

■ Schwerpunkt

Psychologie der digitalen Umwelt: Digitalisierung, Umweltschutz und Umweltgestaltung

Einführung in das Schwerpunktthema

Vivian Frick, Andreas Homburg, Kathrin Röderer & Mathias Hofmann



Vivian Frick

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin am Institut für ökologische Wirtschaftsforschung und promoviert in der Forschungsgruppe „Digitalisierung und sozial-ökologische Transformation“. Sie ist Umwelt- und Sozialpsychologin und ihr Forschungsinteresse gilt unter anderem der Suffizienz, Verhaltensveränderung, Konsumbedürfnissen, sozial-ökologischem und digitalem Wandel.



Kathrin Röderer

ist wissenschaftliche Mitarbeiterin im Bereich Sozialpsychologie an der Universität Graz. Sie beschäftigt sich mit kollektiven Ansätzen zur Förderung nachhaltigen Verhaltens, z.B. im Bereich Energiemanagement. Darüber hinaus ist sie Expertin für persuasive Technologien. Seit 2014 ist sie Mitherausgeberin der Zeitschrift *Umweltpsychologie*.



Andreas Homburg

ist Professor für Umweltpsychologie/ Nachhaltigkeit an der Hochschule Darmstadt. In seiner Forschung fokussiert er die Erklärung und Förderung von umweltschonendem bzw. nachhaltigem Verhalten im Kontext des Klimawandels in verschiedenen sozialen Settings wie Kommunen, Bildungsinstitutionen, Privathaushalten, virtuellen Umwelten oder Unternehmen. Er ist Mitherausgeber der Zeitschrift *Umweltpsychologie*.



Mathias Hofmann

ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Medienzentrum der TU Dresden. Er beschäftigt sich dort mit der Konzeption und Evaluation digitaler Medien, u.a. für Partizipationsprozesse in der Stadtgestaltung sowie für die Förderung nachhaltigen Verhaltens. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf der Wirkung von Natur auf Wohlbefinden. Seit 2016 ist er Mitherausgeber von *Umweltpsychologie*.

Psychology of the digital environment: digitalization, environmental protection and environmental design

Schlüsselwörter: Digitale Technologien, Digitale Umwelten, Umweltverhalten, Wohlbefinden, Mensch-Technik-Interaktion

Keywords: Digital technologies, digital environment, conservation (ecological behavior), well-being, human technology interaction

Der digitale Wandel stößt Veränderungsprozesse im menschlichen Alltag und gesellschaftlichen Zusammenleben, in politischen und wirtschaftlichen Systemen an. Gerade die Einschränkungen durch die COVID-19-Pandemie machten uns dies bewusst und begünstigten diesen Wandel. Kommunikation, Arbeit, Bildung, Konsum und das Sozialleben finden zunehmend (auch) digital statt. Für die umweltpsychologische Forschung und Praxis gewinnt die Digitalisierung ebenfalls an Bedeutung. Digitale Technologien verändern die Umwelten, in denen wir Menschen uns tagtäglich bewegen, und damit das Forschungsobjekt der Umweltpsychologie. Die bebaute Umwelt wird durch Smart Cities, Smart Homes und Smart Devices angereichert, durch multimodale Verkehrsmodelle und Sharing-Plattformen. Natürliche und soziale Umwelten werden zunehmend vermittelt durch digitale Anwendungen, wie Social Media oder Streaming, erlebt. Und diese digitalen Anwendungen bilden selbst eine neue Art der Umwelt, in der eine steigende Zahl von Menschen sich immer mehr Stunden täglich aufhalten (ARD/ZDF-Onlinestudie, 2020): die digitale Umwelt.

“Traditionally, our definitions have often described interactions between people and their “built and natural” environments. I think the time has come to broaden this definition. Environmental psychology is not just about built and natural environments. [...] with the

advent of rapid technological change and social media, virtual environments are becoming increasingly relevant to the way that people interact with others and their surroundings in both every day and professional life.” (van der Linden, 2019, S. A1).

Ihren Forschungsalltag haben Umweltpsycholog*innen bereits mehr und mehr in die digitale Umwelt verlegt: Methodisch vereinfachen Online-Umfragen, digitale Erhebungsmethoden, z.B. Wearables (Duchowny, Clarke, Gallagher, Adam, Rosso & Alexander, 2019) oder automatisierte Erkennung von Gesichtsausdrücken (Svoray, Dorman, Shahar & Kloog, 2018), aber auch Online-Experimente, -Kampagnen und -Interventionen (z.B. Bell, Toth, Little & Smith, 2016) die Rekrutierung von Teilnehmenden und den Erhebungsaufwand. Daneben werden auch zunehmend virtuelle Realitäten genutzt, um Hypothesen über die physische und soziale Umwelt zu testen (z.B. Armougum, Orriols, Gaston-Bellegarde, Joie-La Marle & Piolino, 2019). Gesamthaft finden Hypothesentestung und Verhaltensinterventionen zunehmend rein digital statt. Dies bringt neben den genannten Chancen auch neue methodische Herausforderungen mit sich. Denn beispielsweise Laborbedingungen und ungeteilte Aufmerksamkeit lassen sich online nur schwer erreichen (Buchanan & Hvizdak, 2009; Meade & Craig, 2012).

Digitalisierung ist jedoch auch als Forschungsgegenstand von Interesse. So untersuchen die Felder der Mensch-Technik-Interaktion und Cyberpsychologie (Atrill-Smith et al., 2019) die psychologischen Prozesse und Verhaltensbeeinflussung durch digitale Umwelten. Gemeint sind beispielsweise das Internet und die virtuelle Realität. Digitale Umwelten sind auch für die Umweltpsychologie interessant, und zwar in mindestens zweierlei Hinsicht. „Die Umweltpsychologie nutzt Theorie, Forschung und Praxis, um Beziehungen des Menschen zur natürlichen Umwelt zu verbessern und die gebaute Umwelt humaner zu gestalten.“, so Gifford

(2014, S. 543, eigene Übersetzung). Zu diesen Umwelten, die Menschen bauen bzw. entwickeln, gehören nicht nur Gebäude, Parks oder Straßen – sie umfassen auch das Internet, Apps,

Zu den Umwelten, die Menschen bauen und entwickeln, gehören nicht nur Gebäude, Parks oder Straßen – sondern auch das Internet, Apps oder virtuelle Realitäten

virtuelle Realitäten und andere digitale Umwelten. Umweltpsychologisches Wissen kann also erstens die Wirkung all dieser Umwelten auf den Menschen und sein Wohlbefinden verbessern, und sie humaner gestalten. Hier ergeben sich wichtige Forschungsbereiche im Bereich digitaler Medien. Durch ihr werbe- und datenbasiertes Finanzierungsmodell fördern Social Media und auch einige Online-Medien kommerziell verwertbare und emotional aufgeladene Inhalte (*click bait*) und damit die Verbreitung von Fehlinformationen (*fake news*) und Filterblasen (z.B. Vosoughi, Roy & Aral, 2018). In der digitalen Ökonomie ist Aufmerksamkeit in Form von Klicks und Verweildauer eine wichtige Wertschöpfungsquelle. Menschen schenken ihre Aufmerksamkeit vor allem Inhalten, die sie emotional bewegen und die ihren eigenen Interessen und Meinungen entsprechen, und teilen diese, was Echokammern befördern kann (Messingschlager & Holtz, 2020). Als Folge können sich zwar einerseits beispielsweise Umweltaktivist*innen besser vernetzen, andererseits können dadurch aber auch politische Polarisierung und Radikalisierung sowie die Verbreitung von Klimawandelleugnung verstärkt werden (Kingaby, 2021). Zweitens beeinflusst die Digitalisierung zunehmend die Beziehung zwischen Mensch und Natur sowie das umweltrelevante Verhalten. Sie kann das umweltpsychologische Bestreben unterstützen, nachhaltiges Verhalten und damit die sozial-ökologische Transformation zu stärken. Digitale Innovationen können durch Effizienzgewinne energiesparendes Verhalten ermöglichen, und umweltrelevante Informationen

zugänglich machen. Gleichzeitig können sie durch mehr Konsumoptionen und damit verbundenen Ressourcen- und Energieverbrauch dem umweltfreundlichen Verhalten auch im Weg stehen (Midden, Kaiser & McCalley, 2007).

Nachfolgend möchten wir einen Überblick zur umweltpsychologischen Forschung im Hinblick auf Auswirkungen der Digitalisierung und digitaler Umwelten auf menschliches Wohlbefinden und ihr Umweltverhalten bieten. Wir beziehen in diese Literaturübersicht primär die themenbezogenen Artikel in den Zeitschriften *Journal of Environmental Psychology* und *Environment and Behaviour* ein, die 2015–2020 veröffentlicht wurden. Daneben gibt es einige weitere Zeitschriften, die sich speziell mit Psychologie, Sozialwissenschaften und dem digitalen Wandel befassen, wie beispielsweise *Cyberpsychology, Human-Computer Interaction* oder *Computers in Human Behavior*. Neben der Zusammenfassung relevanter Publikationen möchten wir einige zukünftige Forschungsthemen dazu aufzeigen, wie Menschen in digitalen Umwelten stärker zu Umweltschutz und Nachhaltigkeit motiviert werden können.

Digitale Umwelten beeinflussen Wohlbefinden und Gesundheit

Die Umweltpsychologie kann durch ihren reichen Fundus an Forschung zu natürlicher und bebauter Umwelt einen wichtigen Beitrag leisten, die **Wirkung digitaler Umwelten auf Gesundheit und Wohlbefinden** zu evaluieren und zu gestalten. In den letzten Jahren haben sich die Wirkungen virtueller Realitäten (VR) zu einem aktiven Forschungsfeld entwickelt, in dem unter anderem untersucht wird, ob darüber vermittelte Naturerfahrungen das Wohlbefinden oder die Naturverbundenheit steigern können (z.B. Yeo et al., 2020). Diese Forschung ist gerade bei Naturerfahrungen relevant, die für Menschen nicht ohne weiteres in vivo erlebbar sind, sei es durch körperliche Einschränkungen

oder um nicht in geschützte Ökosysteme einzugreifen. So können Naturerlebnisse in VR genutzt werden, um die Beschwerden von Schmerzpatient*innen zu lindern (Scates, Dickinson, Sullivan, Cline & Balaraman, 2020; Tanja-Dijkstra, Pahl, White, Auvray, Stone, Andrade et al., 2018). VR wurde auch genutzt, um den Einfluss räumlicher Naturgestaltung und Vegetation auf die Wahrnehmung urbaner Räume zu erfassen (Tabrizan, Baran, Smith & Meentemeyer, 2018) Nur wenige Studien stellen einen direkten Vergleich zwischen virtuellen und realweltlichen Umwelterlebnissen an, diese zeigten jedoch, dass zumindest einige positive Wirkungen realer Natur auch in der VR-Umgebung repliziert werden können (Mattila, Korhonen, Pövy, Hauru, Holopinen & Parvinen, 2020; Nukarinen, Istance, Rantala, Mäkelä, Korpela, Ronkainen, Surakka & Raisamo, 2020). In der vorliegenden Ausgabe untersuchen *Eckes et al.* den Einfluss von immersiven Naturvideos auf das Wohlbefinden und Potentiale und Einschränkungen solcher mediierten Naturerfahrungen. Dabei zeigte sich, dass das Wohlbefinden der Proband*innen von einem Aufenthalt im realen Tropen-Gewächshaus stärker positiv beeinflusst wurde, als bei einem virtuellen Aufenthalt in gleicher Umgebung.

Die Nutzung digitaler Geräte kann jedoch auch zu einer verminderten Erholungswirkung von Grünräumen (Jiang, Schmillen & Sullivan, 2019) und zu schlechterer Qualität sozialer Interaktionen (Misra, Cheng, Genevieve und Yuan, 2016) führen. Appel, Krisch, Stein und Weber (2019) wiederum untersuchten die Gefahr, durch Smartphones als Fußgänger*in im Straßenverkehr abgelenkt zu werden. Daneben wurde untersucht, ob die Dauer der Nutzung der digitalen Geräte (Screen Time) negativ mit Naturerleben und Naturverbundenheit zusammenhängt: bei Kindern, vor allem aus sozio-ökonomisch benachteiligten Milieus, konnte ein solcher Zusammenhang festgestellt werden (Larson et al., 2019). Christian, Zubrick,

Knuiman, Nathan, Foster, Villanueva und Giles-Corti (2017) fanden, dass die Screen Time vor allem dann hoch ist, wenn junge Menschen wenige alternative Beschäftigungsoptionen haben. Nicht immer müssen digitale Anwendungen ein Hindernis im Naturerleben darstellen: Greenwood und Gatersleben (2016) fanden, dass sich junge Menschen draußen nicht weniger erholten, wenn sie Spiele auf ihrem Smartphone spielten, und Crawford, Holder und O'Connor (2017) fanden, dass Kinder bei der Orientierung in Parks mit einer App ebenso viel Naturverbundenheit empfinden wie mit einer analogen Karte, ihnen die Nutzung der App aber mehr Spaß macht. Stiglbauer und Weber (2018) wiederum konnten zeigen, dass Menschen mehr Beziehung zu einem Ort (place attachment) aufbauten, wenn sie Selfies von sich mit dem Ort machten, als wenn sie lediglich Fotos von dem Ort an sich anfertigten.

Neben virtuellen Realitäten und Smartphones können diverse aktuelle technologische Innovationen, wie sprachgesteuerte Interfaces, Gestenerkennung, haptisches Feedback, Robotik (Leichtmann & Nitsch, 2020) oder Social Bots mithilfe umweltsychologischer Expertise so entwickelt und eingesetzt werden, dass sie für Menschen tatsächlich hilfreich sind. Jedoch bestehen Forschungslücken im Hinblick darauf, wie diese konkret gestaltet werden sollten, um menschliches Wohlbefinden zu stärken. Das kann heißen, intuitive Anwendungen zu entwickeln und diese an menschliche Bedürfnisse und Denkweisen anzupassen, wie es in der Mensch-Technik-Interaktion unter dem Schlagwort User-centered Design (Norman, 1988) untersucht wird. Wohlbefinden durch digitale Anwendungen zu fördern, sollte auch heißen, ein Design zu wählen, das keine Abhängigkeit, Stressbelastung oder Verletzung der informationellen Selbstbestimmung hervorruft: Mit Internet, Smartphone und Social Media treten auch dementsprechende psychische Abhängigkeiten auf (Montag, Wegmann, Sariyska, Demetrovics

Wohlbefinden durch digitale Anwendungen zu fördern, heißt auch, Suchtpotentiale, Stressbelastung und Eingriffe in die Privatsphäre zu vermeiden

& Brand, 2021), sowie Beeinträchtigung in der Konzentrationsleistung (z.B. Parry & Le Roux, 2019). Finanzierungsmodelle vieler Online-Services wie Social Media sind darauf ausgerichtet, Menschen möglichst lange auf ihren Plattformen zu halten. Dieses datenbasierte Finanzierungsmodell gefährdet die informationelle Selbstbestimmung;

Psychologische Forschung befasst sich mit dem sogenannten "Privacy Paradox". Dieses bezeichnet eine Einstellungs-Verhaltenslücke im Datenschutz: Obwohl Individuen Datenschutz für wichtig halten, handeln sie online kaum danach (Hallam & Zanella, 2017). Hier können Psycholog*innen ihre Erkenntnisse auch politisch wirksam einbringen. Wenn die kognitive und motivationale Kapazität der meisten Menschen nicht ausreicht, aus eigenem Antrieb ihre Privatsphäre und informationelle Selbstbestimmung zu schützen (Kokolakis, 2017), dann müssen stattdessen strukturelle Strategien wie nutzerorientierte Datenschutzbestimmungen und Privacy-by-Design und -by-Default in digitalen Umwelten etabliert werden. Umweltpsychologisches Wissen zu informationellen und strukturellen Strategien der Verhaltensveränderung (z.B. Steg & Vlek, 2009) kann somit zu einem bewussteren Umgang mit und zur menschenzentrierten Gestaltung von digitalen Umwelten beitragen.

Digitale Anwendungen vereinfachen Umweltverhalten

Die Integration der stattfindenden digitalen Transformation mit der dringend benötigten sozial-ökologischen Transformation ist eine der größten Herausforderungen unserer Zeit (WBGU, 2019). Forschende untersuchen die Umwelt- und Sozialverträglichkeit der Digitali-

sierung bisher vor allem anhand direkter Umweltauswirkungen, also des Ressourcen- und Energieverbrauchs von digitalen Geräten und Infrastrukturen, sowie anhand von Effizienz- und Optimierungspotentialen digitaler Innovationen (z.B. Börjesson Rivera et al., 2014; Hilty & Aebischer, 2015; Horner et al., 2016; Mickoleit, 2010; Röpke, 2012). Gleichzeitig betonen diese Autor*innen die Relevanz gesellschaftlicher Effekte und individueller Verhaltensveränderung für eine Wirkungsabschätzung. Individuelles Verhalten kann für die Frage, wie nachhaltig digitale Anwendungen sind, eine entscheidende Rolle spielen (Pohl, Hilty & Finkbeiner, 2019). Beispielhaft sind Veränderung von Konsum- und Nutzungsmustern, Rebound- und Induktionseffekte in Bereichen wie nachhaltiger und dezentraler Energiesysteme, vernetzter und multimodaler Mobilität oder neuen Arbeits(um)welten. Um zu einer realistischen Einschätzung gesellschaftlicher Chancen und Risiken für eine nachhaltige Gesellschaft zu gelangen, ist somit eine differenzierte und interdisziplinäre Betrachtung nötig. Am Beispiel nachhaltigen Konsums haben Sozialwissenschaftler*innen und Umweltpsycholog*innen diese zweischneidige Rolle der Digitalisierung mit ihren Potentialen und Gefahren für die Veränderung von Verhaltensmustern skizziert (Reisch, 2001; Frick & Santarius, 2019; Homburg, 2020). Digitale Technologien können den Handlungsradius von Individuen erweitern und ihnen sowohl nachhaltige wie auch nicht-nachhaltige Verhaltensweisen ermöglichen (Bandura, 2002). Konzeptuell bieten Midden et al. (2007) aus psychologischer Perspektive vier Rollen von Technologie im Allgemeinen an. Drei dieser Rollen (die vermittelnde, die verstärkende und die bestimmende Rolle) beschreiben, wie Menschen Technologie zur (effizienteren) Erfüllung ihrer eigenen Ziele und Bedürfnisse nutzen: Fahrrad, Bus oder Auto, um zur Arbeit zu gelangen, oder das Smartphone, um zu kommunizieren oder online einzukaufen. Eine solche Nutzung kann zu Mehrkonsum und Umwelt-

belastung führen. Auf diese Rollen kommen wir später noch zu sprechen. Zunächst aber wenden wir uns der vierten Rolle von Technologie zu: In dieser Rolle unterstützt Technologie Menschen dabei, sich nachhaltig zu verhalten.

Die umweltsychologische Forschung zu digitalen Technologien befasst sich bereits intensiv mit dieser **unterstützenden Rolle digitaler Technologien für Umwelverhalten**. Als eines der zentralen umweltsychologischen Forschungsgebiete kann insbesondere der Wohnsektor und privates Energieverhaltensverhalten durch Digitalisierung Unterstützung erfahren. So wurde die Wirksamkeit von Smart Metering und Feedbacksystemen für das Energiesparverhalten untersucht (e.g. Henn, Taube & Kaiser, 2019; Legault, Bird, Powers, Sherman, Schay, Hou et al., 2020; Puntiroli & Bezençon, 2020; Schultz, Estrada, Schmitt, Sokoloski & Silva-Send, 2015; Tiefenbeck, Goette, Degen, Tasic, Fleisch, Lalive & Staake, 2018). Ob Smart Metering und Feedbacksysteme langfristig und breitenwirksam zu Energieeinsparungen führen, ist umstritten (Schultz et al., 2014, Bugden & Stedman, 2019). Henn et al. (2019) sowie Puntiroli und Bezençon (2020) zeigten beispielsweise, dass weniger der Smart Meter an sich, als vielmehr das Zusammenspiel von Umwelteinstellung und dem digitalen Hilfsmittel für Umweltwirkungen ausschlaggebend war. Bell et al. (2016) fanden in ihrer Online-Intervention zum Energiesparen, dass nur Jugendliche mit entsprechender Einstellung von der Intervention profitierten, während bei Tiefenbeck et al. (2018) alle, die Umweltbewussten jedoch stärker, von der Intervention profitierten. Auch Gebäudeautomatisierung und Smart Homes, Smart Grids (Broman Toft et al., 2014; Hoffmann, Homburg, Stolberg & Oberhansberg, 2017), Sektorkopplung und Load Shifting (z.B. Moser, 2017) sind Technologien, die zu Energieeinsparung beitragen können, weswegen ihre Akzeptanz ebenfalls beforscht wird. In der aktuellen Ausgabe untersucht *Helferich*, welche Variablen

die Kaufintention für ein sogenanntes „Powercutter Ladegerät“ fördern könnten. Solch ein Gerät unterbricht die Stromzufuhr zu einem Endgerät, wenn es vollständig aufgeladen ist. So werden Leerlaufverluste vermieden. In der Mobilitätsforschung wiederum wurde die unterstützende Rolle von Technologie vor allem anhand von Sharing-Plattformen (Behrendt et al, 2019) oder digitalen Hilfsmitteln für die multimodale Verkehrsnutzung (Pronello et al., 2016; Anagnostopoulou, 2018) untersucht.

Weiterhin seien an dieser Stelle persuasive Technologien hervorgehoben, die mit dem Ziel eingesetzt werden, Verhalten von Nutzer*innen zu beeinflussen bzw. zu ändern (Fogg, 2002). Ein beliebtes Anwendungsbeispiel sind *Nudging*-Strategien, darunter Default- und Filtereinstellungen in Online-Shops, welche die Kaufentscheidung für ökologisch produzierte Ware begünstigen können (Demarque, Charalambides, Hilton & Waroquier, 2015). Eine Übersicht über evidenzbasierte umweltsychologische Maßnahmen zur Förderung klimaschonenden Handelns findet sich bei Homburg & Lange (2020). In der vorliegenden Ausgabe berichtet *Gossen* in ihrem Praxisbericht von einem Seminar, in dem solche und andere Strategien zur Förderung nachhaltigen Konsums im Onlinehandel vermittelt wurden.

Digitale Umwelten motivieren zum Umweltschutz

Digitale Technologien sind nicht nur Werkzeuge, die nachhaltiges Verhalten einfacher machen. Das Internet und das Smartphone dienen den Nutzer*innen in erster Linie zur **Informationsbeschaffung, Kommunikation und Meinungsbildung** (Destatis, 2021). Der Mensch nimmt seine Umwelt zunehmend vermittelt über digitale Umwelten wahr. Diese nehmen Einfluss auf Einstellungen, Gewohnheiten, persönliche und soziale Normen und Werte wie das Umweltbewusstsein. Ein Poten-

tial digitaler Informationsflüsse ist die **Stärkung von Umweltbewusstsein und -wissen** durch Technologien wie die bereits erwähnte Virtual Reality, aber auch Ratgeber-Apps und weitere digitale Aufklärungs- und Bildungsangebote. Social Media können durch personalisierte Informationen und vor allem durch den Einfluss sozialer Normen nachhaltigen Konsum fördern (Ballew, Omoto & Winter, 2015; Goldsmith & Goldsmith, 2011). In einem groß angelegten Feldexperiment konnte gezeigt werden, dass in Social-Media-Posts kommunizierte soziale Normen relevante politische Entscheidungen beeinflussen können (Bond et al., 2012). *Von der Brelie und Bobeth* stellen dazu in dieser Ausgabe ein Experiment vor, in dem das Potential von Social Media zur Förderung von Zugreisen, aber auch die mögliche Förderung von nicht-nachhaltigen Flugreisen untersucht wurde. Weiterhin werden „Grüne Apps“ (z.B. Brauer, Ebermann, Hildebrandt, Remané & Kolbe, 2016) wie auch persuasive Technologien (Middin, McCalley, Ham & Zaalberg, 2008) zur Stärkung des Umweltverhaltens durch informative Strategien eingesetzt. Apps stärken beispielsweise mit Gamification-Ansätzen das Umweltverhalten, auch wenn Langzeiteffekte ausbleiben können (Wemyss, Cellina, Lobsiger-Kägi, de Luca & Castri, 2019). *Schmidt, Arndt, Grote und Matthies* zeigen in dieser Ausgabe, wie im Projekt „IP Gärten“ per App das Wissen über ökologische Landwirtschaft erhöht und das Interesse am Gärtnern geweckt werden kann. *Wirzberger et al.* stellen in ihrem Kurzbeitrag umweltpsychologische Modelle zur Bewusstseinsbildung als Basis für die Entwicklung wirksamer, über digitale Medien vermittelter Interventionen am Beispiel einer mobilen App zum Schutz von Wildbienen vor. Durch virtuelles Naturerleben kann, wie oben beschrieben, Menschen die Umwelt nähergebracht werden, wodurch sich Umweltwissen und Naturverbundenheit oder auch die Risikowahrnehmung

von Umweltgefahren erhöhen können. Naturverbundenheit wiederum ist verbunden mit umweltfreundlichem Verhalten (Mackay & Schmitt, 2019). Klein und Hilbig (2018) zeigten jedoch, dass Umweltextposition in virtueller Realität nicht immer das Umweltverhalten stärkt. *Büssing, Filter, Eckes und Fiebelkorn* beschreiben in dieser Ausgabe, wie das Erleben von Wölfen im virtuellen Raum die psychologische Distanz zu den Tieren verringert und so vielleicht auch Empathie aufbauen kann. Mithilfe von digitalen Technologien können somit Umweltwissen, ökologische Werte, Normen und Einstellungen gestärkt werden. Auch die Zugänglichkeit nachhaltigkeitsbezogener Informationen im Internet kann sich positiv auf Umweltwissen, -motivation und -verhalten auswirken.

Eine weitere Chance zur Förderung nachhaltigen Verhaltens bietet die digitale Vernetzung und Kommunikation mit Gleichgesinnten, sowie digitale Möglichkeiten der politischen Teilhabe, die **zivilgesellschaftliches Engagement unterstützen** können. Teilhabe, Engagement und Aktivismus erfahren durch digitale Vernetzung einen tiefgreifenden Wandel – beispielsweise durch Social Media, Online-Petitionen, Vernetzungsplattformen oder Crowdfunding. So konnte auch die Fridays-for-Future-Bewegung von digitaler Vernetzung, insbesondere auf Social Media, profitieren (z.B. Brünker, Deitelhoff & Mirbabaie, 2019). In Social Media wird zudem globale Identität verbunden mit Umwelteinstellungen thematisiert (Merle, Reese & Drews, 2019). Für aktuelle Forschung zu kollektivem Engagement (z.B. Bamberg, Rees & Seebauer, 2015; Fritsche, Barth, Jugert, Masson & Reese, 2018) und zu verschiedenen Graswurzelbewegungen bieten sich hier weitere interessante Anknüpfungspunkte. So untersuchten Jiménez-Castillo und Ortega-Egea (2015), wie das Umweltengagement durch Beiträge im Internet und in anderen Medien beeinflusst wird.

Teilhabe kann zudem durch digitale Prozesse der partizipativen Stadt- und Umweltgestaltung gefördert werden, etwa mit Gamification-Elementen (Thiel, Reisinger, Röderer & Baldauf, 2019). Röderer, Himmelsbach, Schwarz & Tscheligi (2019) untersuchten darüber hinaus in einer Meta-Analyse, wie mithilfe von persuasiven Technologien Zivilcourage am wirkungsvollsten gefördert werden könnte und Hofmann, Münster & Noennig (2020) unterbreiteten Vorschläge dazu, wie digital unterstützte Partizipationsprozesse in der Stadtgestaltung evaluiert werden können.

Gerade die transdisziplinäre Zusammenarbeit mit zivilgesellschaftlichen Akteuren aus Netzpolitik und Verbraucherschutz sowie die interdisziplinäre Forschung gemeinsam mit Disziplinen wie der Informatik oder der Ökobilanzierung können verhindern, dass Psycholog*innen selbst zu Opfern kognitiver Verzerrungen in der Technikbewertung werden. Dabei bezeichnet das „Law of the Instrument“ die kognitive Verzerrung, „alles wie einen Nagel zu behandeln, wenn das einzige Werkzeug, das man hat, ein Hammer ist“ (Maslow, 1966, S. 15), oder der „Green-Tech-Optimismus“ beschreibt den unrealistischen Glauben daran, dass Technologieeinsatz allein Umweltprobleme umfassend beseitigen kann (Soland, 2013). Digitale Anwendungen können natürlich, richtig angewandt, sozial und ökologisch beträchtliche Vorteile mit sich bringen. Nicht für jedes Problem ist es jedoch beispielsweise eine sinnvolle Lösung, eine neue App zu entwickeln oder digitale Geräte einzusetzen. Denn auch digitale Anwendungen, so dematerialisiert sie erscheinen mögen, sind energie- und ressourcenintensiv (Pohl, Höfner, Albers & Rohde, 2021). Zudem erkaufen wir uns die kostenlose Nutzung von Apps nicht selten mit Einbußen der informellen Selbstbestimmung mit all ihren gesellschaftlichen Implikationen. Um all diese Chancen und Risiken im Blick zu behalten, ist inter- und transdisziplinärer Austausch und Zusammenarbeit wichtig.

Eine zivilgesellschaftliche Gruppierung, die sich aus umwelt-, sozial- und netzpolitischer Sicht für eine nachhaltige Digitalisierung einsetzt, ist die Bewegung „Bits & Bäume“. Wie diese entstanden ist und wie sie sich für sozial-ökologische Ziele, informationelle Selbstbestimmung und zivilgesellschaftliche Mitgestaltung einsetzt, berichten *Höfner und Zimmermann* in ihrem Praxisbericht.

Digitale Umwelten als Risikofaktor für Überkonsum und Klimawandelleugnung

Neben der unterstützenden Rolle der Digitalisierung beschrieben Midden et al. (2007) diverse Risiken und Herausforderungen, welche entlang derselben Wirkmechanismen auftreten: Technologie kann nicht nur nachhaltiges Verhalten fördern und erleichtern, sondern ebenso Verhalten, welches die **Erfüllung individueller (Konsum-)Bedürfnisse** zum Ziel hat und somit häufig mit erhöhtem Naturverbrauch einhergeht. Relevante Forschungsthemen sind hier die Rebound-Effekte, die oftmals mit Effizienzsteigerung der verwendeten Technologien einhergehen (Santarius & Soland, 2018), Technikoptimismus (z.B. Soland, 2013), oder die hemmende Wirkung von Automatisierung auf umweltfreundliches Verhalten (Murtagh, Gattersleben, Cowen & Uzzell, 2015). Darüber hinaus können digitale Technologien durch ihre Multifunktionalität zu Induktionseffekten führen: Ein Smart Home kann beispielsweise nicht nur zur Energieeinsparung genutzt werden, es lassen sich damit auch der Wohnkomfort steigern oder die neusten technischen Geräte darin ausprobieren. *Frick und Nguyen* präsentieren in dieser Ausgabe eine Befragung von Smart-Home-Nutzer*innen, in der sie fanden, dass der Großteil der Befragten diese Innovation

Durch Rebound-Effekte, Technikoptimismus und die Möglichkeit, zusätzliche Bedürfnisse zu erfüllen, können digitale Anwendungen nicht-nachhaltigen Konsum anregen

für weitere Zwecke als nur zum Energiesparen nutzen, wodurch sich die möglichen Einspareffekte vermindern können. In anderen Konsumbereichen wie beispielsweise Ernährung, Kleidung, Einrichtung und elektronische Geräte verschieben sich Auswahl, Kauf und Marketing zunehmend in digitale Sphären, wodurch Konsumobjekte jederzeit, überall und optionenvielfältig verfügbar sind. So sind beispielsweise gerade CO₂-intensive Flugreisen dank Online-Direktbuchung leicht zugänglich geworden, was bei zunehmendem Reiseinteresse mit einem erhöhten Konsumniveau einhergehen kann (Frick & Matthies, 2020).

Darüber hinaus kann der allgegenwärtige Zugang zu Informationen im Internet ebenfalls nicht nur Umweltwissen fördern, sondern auch **konsumorientierte Werthaltungen**, gerade im Hinblick auf die steigende Präsenz von Marketing im Internet. Der überwiegende Teil der digitalen Umwelten, wie Suchmaschinen, Social Media und Online-Medien, wird über Werbung finanziert, was, wie bereits ausgeführt, mit diversen gesellschaftlichen Problemen einhergeht (Kingaby, 2021). So konnten Zusammenhänge zwischen Internetnutzung und Konsumansprüchen (Lohmann, 2015) sowie konkret der Wahrnehmung von Online-Werbung und konsumorientierten Social-Media-Inhalten mit höheren Konsumansprüchen und Statuskonsum gefunden werden (Frick, Matthies, Thogersen & Santarius, 2020, Taylor & Stratton, 2016). Psychologische Forschung zeigte in der Vergangenheit, dass Konsumkultur und Materialismus einerseits mit Werbung zusammenhängen (Kasser & Kanner, 2004). Andererseits ist bekannt, dass materialistische Werte negativ mit Wohlbefinden (Dittmar, Bond, Hurst & Kasser, 2014) und der Umwelteinstellung (Hurst, Dittmar, Bond & Kasser, 2013) korrelieren. Umweltpsycholog*innen könnten zukünftig durch Experimente, Evaluations- und Interventionsforschung

mit ergründen, ob und wie kommerzielle Inhalte in digitalen Umwelten das umweltrelevante Konsumverhalten beeinflussen und ob Maßnahmen zur sozial-ökologischeren Gestaltung wirkungsvoll sind, beispielsweise indem Datenschutz eingefordert und werbefreie Räume geschaffen werden (Frick, Gossen, Pentzien, Piétron & Tangens, 2021).

Eine weitere Gefahr für Umweltverhalten und -bewusstsein ist die zunehmende **Verbreitung von Falschinformationen**, auch als Fake News bezeichnet, unter anderem solche, die den Klimawandel leugnen. Psychologische Erkenntnisse deuten darauf hin, dass Fake News Einstellungen beeinflussen, unabhängig davon ob sie als "fake" erkannt werden oder nicht (Pennycook, Cannon & Rand, 2018). Durch ihre emotionale aufgeladene Verbreitung in Social Media zudem deutlich schneller als faktenbasierte Artikel (Vosoughi et al., 2018). Filterblasen oder Echokammern, in denen Nutzer*innen meinungskonformen und personalisierten Inhalten ausgesetzt sind, tragen ihren Teil zur Polarisierung und zur Glaubhaftigkeit von Fehlinformationen bei. So fanden beispielsweise Luzsa und Mayr (2021), dass Menschen, die Social Media Posts sahen, die ihrer eigenen Einstellung entsprachen, diese verstärkt für den gesellschaftlichen Konsens hielten. Auf den Umweltschutz kann sich das negativ auswirken: Die Rezeption von Verschwörungsideologien zur Klimaleugnung senkte die Hilfsbereitschaft und das Umweltverhalten in einem Experiment (van der Linden, 2015).

Call for Action

Wir hoffen, dass diese offene und unvollständige Themensammlung Umweltpsycholog*innen und verwandten Disziplinen als Inspiration dient, sich aktiv an der Gestaltung einer sozial-ökologischen Digitalisierung zu beteiligen. Denn wenn es darum geht, ob und wie Digitalisierung

lisierung zur Förderung des Gemeinwohls beitragen kann, so werden aktuell viele Weichen gestellt. Im Sinne einer Vereinbarkeit des digitalen Wandels mit Nachhaltigkeitszielen veröffentlichte das Bundesumweltministerium 2020 eine umweltpolitische Digitalagenda, und mit dem gleichen Ansinnen veröffentlichte der wissenschaftliche Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) 2019 ein Gutachten mit dem Titel „Unsere gemeinsame digitale Zukunft“. Die Umweltpsychologie-Professorin *Ellen Matthies* wirkte an diesem Gutachten mit. In einem Interview in dieser Ausgabe teilt sie inhaltliche Einblicke und reflektiert über Implikationen für die umweltpsychologische Disziplin. Fest steht: Digitalisierung ist für die zukünftige Entwicklung der Umweltpsychologie relevant, und umgekehrt kann die Umweltpsychologie zur Erforschung digitaler Anwendungen wertvolle Expertise beisteuern. Gifford (2014) und Stokols (2018) betonen zudem die Chance, im Kontext digitaler Umwelten unsere umweltbezogenen Theorien zu überdenken und weiterzuentwickeln: die umweltpsychologische Forschung habe in den letzten Jahrzehnten einen personenzentrierten Fokus innegehabt. Die digitale Umwelt lasse uns jedoch neu auf die Beschaffenheit und die wechselseitige Beziehung verschiedener Umwelten mit den Menschen blicken. Einerseits kann die Umweltpsychologie auf vorhandene theoretische und methodische Zugänge zurückgreifen, wenn es um die Auswirkungen von (digitalen) Umwelten auf das menschliche Wohlbefinden und Empfinden geht. Forschung zu natürlichen und bebauten Umwelten kann so auf digitale Umwelten erweitert werden (s. dazu auch van den Linden, 2019). Andererseits kann umweltpsychologisches Wissen eingesetzt werden, um Umweltbewusstsein, nachhaltige Entscheidungen und Praktiken online zu fördern. Darauf aufbauend stellen sich neue Fragen: Wie lassen sich vorhandene Ansätze adaptieren, und welche neuen Möglichkeiten gibt es, umweltfreundliches Verhalten in digitalen Um-

welten oder mit digitaler Technologie zu fördern? Nicht zuletzt ist es also eine umweltpsychologische Frage, wie personelle und motivationale Faktoren mit den neuen technischen Möglichkeiten interagieren, und wie langfristig gesehen digitale Technologien auf motivationale Faktoren und individuelle wie gesellschaftliche Nachhaltigkeitsorientierung Einfluss nehmen können. Wir sehen dies als eine relevante zukünftige Aufgabe für die umweltpsychologische Forschungsgemeinschaft: die Effekte der Digitalisierung auf menschliches Erleben besser zu verstehen und sie anhand sozial-ökologischer Zielstellungen mitzugestalten.

Kontakt

Vivian Frick

Institut für ökologische Wirtschaftsforschung,
Potsdamer Str. 105,
10785 Berlin
vivian.frick@ioew.de

Literatur

- Anagnostopoulou, E., Urbancic, J., Bothos, E., Magoutas, B., Bradesko, L., Schrammel, J. & Mentzas, G. (2018). From mobility patterns to behavioural change: leveraging travel behaviour and personality profiles to nudge for sustainable transportation. *Journal of Intelligent Information Systems*, 54, 157-178. <https://doi.org/10.1007/s10844-018-0528-1>
- Appel, M., Krisch, N., Stein, J. P. & Weber, S. (2019). Smartphone zombies! Pedestrians' distracted walking as a function of their fear of missing out. *Journal of Environmental Psychology*, 63, 130-133. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.003>
- ARD/ZDF Onlinestudie (2020, 08.10.). *Zahl der Internetnutzer wächst um 3,5 Millionen* [Pressemeldung]. https://www.ard-zdf-onlinestudie.de/files/2020/Pressemitteilung_ARD_ZDF_Onlinestudie_2020.pdf

Digitalisierung lässt uns neu auf die wechselseitige Beziehung zwischen den Menschen und den sie umgebenden Umwelten blicken

- Armougum, A., Orriols, E., Gaston-Bellegarde, A., Joie-La Marle, C. & Piolino, P. (2019). Virtual reality: A new method to investigate cognitive load during navigation. *Journal of Environmental Psychology*, 65, 101338. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101338>
- Ballew, M. T., Omoto, A. M. & Winter, P. L. (2015). Using Web 2.0 and Social Media Technologies to Foster Proenvironmental Action. *Sustainability*, 7(8), 10620–10648. <https://doi.org/10.3390/su70810620>
- Bamberg, S., Rees, J. & Seebauer, S. (2015). Collective climate action: Determinants of participation intention in community-based pro-environmental initiatives. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 155–165. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.06.006>
- Bandura, A. (2002). Growing Primacy of Human Agency in Adaptation and Change in the Electronic Era. *European Psychologist*, 7(1). <https://doi.org/10.1027//1016-9040.7.1.2>
- Bell, B. T., Toth, N., Little, L. & Smith, M. A. (2016). Planning to save the planet: Using an online intervention based on implementation intentions to change adolescent self-reported energy-saving behavior. *Environment and Behavior*, 48(8), 1049–1072. <https://doi.org/10.1177/0013916515583550>
- Behrendt, S. & Sensing, C. (2019). *Digitale Kultur des Teilens*. Springer Gabler, Wiesbaden.
- Bond, R. M., Fariss, C. J., Jones, J. J., Kramer, A. D. I., Marlow, C., Settle, J. E. & Fowler, J. H. (2012). A 61-million-person experiment in social influence and political mobilization. *Nature*, 489(7415), 295–298. <https://doi.org/10.1038/nature11421>
- Börjesson Rivera, M., Håkansson, C., Svenfelt, Å. & Finnveden, G. (2014). Including second order effects in environmental assessments of ICT. *Environmental Modelling & Software*, 56, 105–115. <https://doi.org/10.1016/j.envsoft.2014.02.005>
- Brauer, B., Ebermann, C., Hildebrandt, B., Remané, G. & Kolbe, L. M. (2016). Green By App: The Contribution of Mobile Applications To Environmental Sustainability. In ECIS 2016 Proceedings, 1–16. <http://aisel.aisnet.org/pacis2016>
- Broman Toft, M., Schuitema, G. & Thøgersen, J. (2014). The importance of framing for consumer acceptance of the Smart Grid: A comparative study of Denmark, Norway and Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 3, 113–123. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2014.07.010>
- Brünker, F., Deitelhoff, F. & Mirbabaie, M. (2019). Collective Identity Formation on Instagram - Investigating the Social Movement Fridays for Future. *arXiv preprint arXiv:1912.05123*. <https://arxiv.org/abs/1912.05123>
- Buchanan, E. A. & Hvizdak, E. E. (2009). Online survey tools: Ethical and methodological concerns of human research ethics committees. *Journal of Empirical Research on Human Research Ethics*, 4(2), 37–48. <https://doi.org/10.1525/jer.2009.4.2.37>
- Christian, H., Zubrick, S. R., Knuiman, M., Nathan, A., Foster, S., Villanueva, K. & Giles-Corti, B. (2017). Nowhere to go and nothing to do but sit? Youth screen time and the association with access to neighborhood destinations. *Environment and Behavior*, 49(1), 84–108. <https://doi.org/10.1177/0013916515606189>
- Crawford, M. R., Holder, M. D. & O'Connor, B. P. (2017). Using mobile technology to engage children with nature. *Environment and Behavior*, 49(9), 959–984. <https://doi.org/10.1177/0013916516673870>
- Demarque, C., Charalambides, L., Hilton, D. J. & Waroquier, L. (2015). Nudging sustainable consumption: The use of descriptive norms to promote a minority behavior in a realistic online shopping environment. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 166–174. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.06.008>
- Destatis. (2021). IT-Nutzung Private Haushalte in der Informationsgesellschaft (IKT). Zugegriffen am 17.03.2021, https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Einkommen-Konsum-Lebensbedingungen/IT-Nutzung/Publicationen/_publikationen-innen-ikt-private-haushalte.html
- Dittmar, H., Bond, R., Hurst, M. & Kasser, T. (2014). The relationship between materialism and personal well-being: A meta-analysis. *Journal of personality and social psychology*, 107(5), 879. <https://doi.org/10.1037/a0037409>
- Duchowny, K., Clarke, P., Gallagher, N. A., Adams, R., Rosso, A. L. & Alexander, N. B. (2019). Using mobile, wearable, technology to understand the role of built environment demand for outdoor mobility. *Environment and Behavior*, 51(6), 671–688. <https://doi.org/10.1177/0013916517749256>
- Frick, V., Gossen, M., Pentzien, J., Piétron, D. & Tangens, R. (2021). Policies to Transform the Internet from Marketplace to Public Space. *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift*, 36(O1), 9–14. <https://doi.org/10.14512/OEWO36019>
- Frick, V. & Matthies, E. (2020). Everything is just a click away. Online shopping efficiency and consumption levels in three consumption domains. *Sustainable Production and Consumption*, 23, 212–223. <https://doi.org/10.1016/j.spc.2020.05.002>

- Frick, V., Matthies, E., Thogersen, J. & Santarius, T. (2020). Do online environments promote sufficiency or overconsumption? Online advertisement and social media effects on clothing, digital devices, and air travel consumption. *Journal of Consumer Behaviour*. <https://doi.org/10.1002/cb.1855>
- Frick, V. & Santarius, T. (2019). Smarte Konsumwende? Chancen und Grenzen der Digitalisierung für den nachhaltigen Konsum. In *Das transformative Potenzial von Konsum zwischen Nachhaltigkeit und Digitalisierung* (pp. 37–57). Springer VS, Wiesbaden. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26040-8_3
- Fritsche, I., Barth, M., Jugert, P., Masson, T. & Reese, G. (2018). A social identity model of pro-environmental action (SIMPEA). *Psychological Review*, 125(2), 245. <https://doi.org/10.1037/rev0000090>
- Gifford, R. (2014). Environmental psychology matters. *Annual review of psychology*, 65, 541–579. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115048>
- Greenwood, A. & Gatersleben, B. (2016). Let's go outside! Environmental restoration amongst adolescents and the impact of friends and phones. *Journal of Environmental Psychology*, 48, 131–139. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2016.09.007>
- Hallam, C. & Zanella, G. (2017). Online self-disclosure: The privacy paradox explained as a temporally discounted balance between concerns and rewards. *Computers in Human Behavior*, 68, 217–227. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.033>
- Henn, L., Taube, O. & Kaiser, F. G. (2019). The role of environmental attitude in the efficacy of smart-meter-based feedback interventions. *Journal of Environmental Psychology*, 63, 74–81. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.04.007>
- Hilty, L. M. & Aebischer, B. (Hrsg.). (2015). *ICT Innovations for Sustainability* (Bd. 310). Springer International Publishing.
- Hofmann, M., Münster, S. & Noennig, J. R. (2020). A theoretical framework for the evaluation of massive digital participation systems in urban planning. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*, 4(3). <https://doi.org/10.1007/s41651-019-0040-3>
- Hoffmann, C., Homburg, A., Stolberg, A. & Oberhansberg, H. (2017). Unterstützung der Entwicklung neuer nachhaltiger Energiedienstleistungen/Smart-Grid-Technologien über Kundengruppenanalyse und Partizipation mittels CoCreation-Prozessen. In *CSR und Wirtschaftspsychologie* (pp. 199–219). Springer Gabler, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-52746-7_12
- Homburg, A. (2020). Digitalisierung und Konsum: Erkundung positiver und negativer Potentiale für nachhaltiges Konsumverhalten. In M. von Hauff & A. R. Keller (Hrsg.), *Nachhaltige Digitalisierung – eine noch zu bewältigende Zukunftsaufgabe* (S. 81–97). Wiesbaden: Hessische Landeszentrale für politische Bildung Hessen, Reihe „Forum hlz“.
- Horner, N. C., Shehabi, A. & Azevedo, I. L. (2016). Known unknowns: Indirect energy effects of information and communication technology. *Environmental Research Letters*, 11(10), 103001. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/11/10/103001>
- Hurst, M., Dittmar, H., Bond, R. & Kasser, T. (2013). The relationship between materialistic values and environmental attitudes and behaviors: A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 36, 257–269. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2013.09.003>
- Jiang, B., Schmillen, R. & Sullivan, W. C. (2019). How to waste a break: Using portable electronic devices substantially counteracts attention enhancement effects of green spaces. *Environment and Behavior*, 51(9–10), 1133–1160. <https://doi.org/10.1177/0013916518788603>
- Jiménez-Castillo, D. & Ortega-Egea, J. M. (2015). Too positive to change? Examining optimism bias as a barrier to media effects on environmental activism. *Journal of Environmental Psychology*, 43, 216–225. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.07.004>
- Kasser, T. E. & Kanner, A. D. (2004). *Psychology and consumer culture: The struggle for a good life in a materialistic world*. American Psychological Association. <https://doi.org/10.1037/10658-000>
- Kingaby, H. (2021). Promises and Environmental Risks of Digital Advertising. *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift*, 36(01), 15–19. <https://doi.org/10.14512/OEWO360115>
- Klein, S. A. & Hilbig, B. E. (2018). How virtual nature experiences can promote pro-environmental behavior. *Journal of Environmental Psychology*, 60, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.10.001>
- Kokolakis, S. (2017). Privacy attitudes and privacy behaviour: A review of current research on the privacy paradox phenomenon. *Computers & Security*, 64, 122–134. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2015.07.002>
- Larson, L. R., Szczytko, R., Bowers, E. P., Stephens, L. E., Stevenson, K. T. & Floyd, M. F. (2019). Outdoor time, screen time, and connection to nature: Troubling trends among rural youth? *Environment and Behavior*, 51(8), 966–991. <https://doi.org/10.1177/0013916518806686>
- Legault, L., Bird, S., Powers, S. E., Sherman, A., Schay, A., Hou, D. & Janoyan, K. (2020). Impact of a motivational intervention

- and interactive feedback on electricity and water consumption: a smart housing field experiment. *Environment and Behavior*, 52(6), 666–692. <https://doi.org/10.1177/0013916518811433>
- Leichtmann, B. & Nitsch, V. (2020). How much distance do humans keep toward robots? Literature review, meta-analysis, and theoretical considerations on personal space in human-robot interaction. *Journal of Environmental Psychology*, 68, 101386. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101386>
- Lohmann, S. (2015). Information technologies and subjective well-being: does the Internet raise material aspirations? *Oxford Economic Papers*, 67(3), 740–759. <https://doi.org/10.1093/oeq/gpv032>
- Mackay, C. M. & Schmitt, M. T. (2019). Do people who feel connected to nature do more to protect it? A meta-analysis. *Journal of Environmental Psychology*, 65, 101323. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2019.101323>
- Maslow, A. H. (1966). *The Psychology of Science*. New York: Harper & Row.
- Mattila, O., Korhonen, A., Pövy, E., Hauru, K., Holopinen, J. & Parvinen, P. (2020). Restoration in a virtual reality forest environment. *Computers in Human Behavior*, 107, 106295. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106295>
- Meade, A. W. & Craig, S. B. (2012). Identifying careless responses in survey data. *Psychological methods*, 17(3), 437. <https://doi.org/10.1037/a0028085>
- Merle, M., Reese, G. & Drews, S. (2019). # Globalcitizen: an explorative twitter analysis of global identity and sustainability communication. *Sustainability*, 11(12), 3472. <https://doi.org/10.3390/su11123472>
- Mickoleit, A. (2010). *Greener and Smarter: ICTs, the Environment and Climate Change* (OECD Green Growth Papers 2010/01). OECD. <https://doi.org/10.1787/5k9h3635kdbt-en>
- Midden, C. J. H., Kaiser, F. G. & Teddy McCalley, L. (2007). Technology's Four Roles in Understanding Individuals' Conservation of Natural Resources. *Journal of Social Issues*, 63(1), 155–174. <https://doi.org/10.1111/j.1540-4560.2007.00501.x>
- Midden, C., McCalley, T., Ham, J. & Zaalberg, R. (2008). Using persuasive technology to encourage sustainable behavior. In *Pervasive Persuasive Technology and Environmental Sustainability (Workshop at the 6th International Conference on Pervasive Computing)*, Sydney, 113, 83–86.
- Misra, S., Cheng, L., Geneviev, J. & Yuan, M. (2016). The iPhone effect: The quality of in-person social interactions in the presence of mobile devices. *Environment and Behavior*, 48(2), 275–298. <https://doi.org/10.1177/0013916514539755>
- Montag, C., Wegmann, E., Sariyska, R., Demetrovics, Z. & Brand, M. (2021). How to overcome taxonomical problems in the study of Internet use disorders and what to do with “smartphone addiction”? *Journal of Behavioral Addictions*, 9(4), 908–914. <https://doi.org/10.1556/2006.8.2019.59>
- Moser, C. (2017). The role of perceived control over appliances in the acceptance of electricity load-shifting programmes. *Energy Efficiency*, 10(5), 1115–1127. <https://doi.org/10.1007/s12053-017-9508-5>
- Murtagh, N., Gatersleben, B., Cowen, L. & Uzzell, D. (2015). Does perception of automation undermine pro-environmental behaviour? Findings from three everyday settings. *Journal of Environmental Psychology*, 42, 139–148. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2015.04.002>
- Norman, D. (1988). *The psychology of everyday things*. New York: Basic Books. <https://doi.org/10.2307/1423268>
- Nukarinen, T., Istance, H. O. Rantala, J., Mäkelä, J., Korpela, K., Ronkainen, K., Surakka, V. & Raisamo, R. (2020). Physiological and Psychological Restoration in Matched Real and Virtual Natural Environments. In R. Bernhaupt, F. Mueller, D. Verweij & J. Andres, *CHI EA '20: Extended Abstracts of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp. 1–8. <https://doi.org/10.1145/3334480.3382956> <https://doi.org/10.1145/3334480.3382956>
- Parry, D. A. & le Roux, D. B. (2019). Media multitasking and cognitive control: A systematic review of interventions. *Computers in Human Behavior*, 92, 316–327. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.11.031>
- Pennycook, G., Cannon, T. D. & Rand, D. G. (2018). Prior exposure increases perceived accuracy of fake news. *Journal of Experimental Psychology*, 147(12), 1865–1880. <https://doi.org/10.2139/ssrn.2958246>
- Pohl, J., Hilty, L. M. & Finkbeiner, M. (2019). How LCA contributes to the environmental assessment of higher order effects of ICT application: A review of different approaches. *Journal of cleaner production*, 219, 698–712. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.018>
- Pohl, J., Höfner, A., Albers, E. & Rohde, F. (2021). Design Options for Long-lasting, Efficient and Open Hardware and Software. *Ökologisches Wirtschaften-Fachzeitschrift*, 36(O1), 20–24. <https://doi.org/10.14512/OEWO360120>

- Pronello, C., Veiga-Simão, J. & Rappazzo, V. (2016). Can Multimodal Real-Time Information Systems Induce a More Sustainable Mobility? *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board*, 2566, 64–70. <https://doi.org/10.3141/2566-07>
- Puntiroli, M. & Bezençon, V. (2020). Feedback devices help only environmentally concerned people act pro-environmentally over time. *Journal of Environmental Psychology*, 70, 101459. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101459>
- Reisch, L. (2001). The Internet and Sustainable Consumption: Perspectives on a Janus Face. *Journal of Consumer Policy*, 24(3–4), 251–286. <https://doi.org/10.1023/A:1013977509623>
- Röderer, K., Himmelsbach, J., Schwarz, S. & Tscheligi, M. (2019). Engaging Bystanders Using Persuasive Technology: A Meta-analysis of Influencing Factors on Moral Courage. In H. Oinas-Kukkonen, K. T. Win, E. Karapanos, P. Karppinen & E. A. Kyza (eds.), *Persuasive Technology: Development of Persuasive and Behavior Change Support Systems*. LNCS 11433, 202–209. https://doi.org/10.1007/978-3-030-17287-9_17
- Røpke, I. (2012). The unsustainable directionality of innovation – The example of the broadband transition. *Research Policy*, 41(9), 1631–1642. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.04.002>
- Santarius, T. & Soland, M. (2018). How Technological Efficiency Improvements Change Consumer Preferences: Towards a Psychological Theory of Rebound Effects. *Ecological Economics*, 146, 414–424. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.12.009>
- Scates, D., Dickinson, J. I., Sullivan, K., Cline, H. & Balaraman, R. (2020). Using nature-inspired virtual reality as a distraction to reduce stress and pain among cancer patients. *Environment and Behavior*, 52(8), 895–918. <https://doi.org/10.1177/0013916520916259>
- Schultz, P.W., Estrada, M., Schmitt, J., Sokoloski, R. & Silva-Send, N. (2015). Using in-home displays to provide smart meter feedback about household electricity consumption: A randomized control trial comparing kilowatts, cost, and social norms. *Energy*, 90, 351–358. <https://doi.org/10.1016/j.energy.2015.06.130>
- Soland, M. (2013). „Relax... Greentech will solve the problem“: Socio-psychological models of environmental responsibility denial due to greentech optimism. <https://doi.org/10.5167/uzh-84597>
- Steg, L. & Vlek, C. (2009). Encouraging pro-environmental behaviour: An integrative review and research agenda. *Journal of environmental psychology*, 29(3), 309–317. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2008.10.004>
- Stiglbauer, B. & Weber, S. (2018). A picture paints a thousand words: The influence of taking selfies on place identification. *Journal of Environmental Psychology*, 58, 18–26. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.07.007>
- Stokols, D. (2018). *Social ecology in the digital age: Solving complex problems in a globalized world*. Academic Press. <https://doi.org/10.3389/fsoc.2019.00027>
- Svoray, T., Dorman, M., Shahar, G. & Kloog, I. (2018). Demonstrating the effect of exposure to nature on happy facial expressions via Flickr data: Advantages of non-intrusive social network data analyses and geoinformatics methodologies. *Journal of Environmental Psychology*, 58, 93–100. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.07.006>
- Tabrizian, P., Baran, P. K., Smith, W. R. & Meentemeyer, R. K. (2018). Exploring perceived restoration potential of urban green enclosure through immersive virtual environments. *Journal of Environmental Psychology*, 55, 99–109. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2018.01.001>
- Tanja-Dijkstra, K., Pahl, S., White, M. P., Auvray, M., Stone, R. J., Andrade, J., ... & Moles, D. R. (2018). The soothing sea: a virtual coastal walk can reduce experienced and recollected pain. *Environment and behavior*, 50(6), 599–625. <https://doi.org/10.1177/0013916517710077>
- Taylor, D. G. & Strutton, D. (2016). Does Facebook usage lead to conspicuous consumption? *Journal of Research in Interactive Marketing*. <https://doi.org/10.1108/JRIM-01-2015-0009>
- Thiel, S.-K., Reisinger, M., Röderer, K. & Baldauf, M. (2019). Inclusive Gamified Participation: Who are we inviting and who becomes engaged? In Proceedings of the 52nd Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS), 3151–3160. <https://doi.org/10.24251/HICSS.2019.380>
- van der Linden, S. (2019). Editorial. *Journal of Environmental Psychology*, 61, p. A1–A4. Van der Linden, S. (2015). The conspiracy-effect: Exposure to conspiracy theories (about global warming) decreases pro-social behavior and science acceptance. *Personality and Individual Differences*, 87, 171–173. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2015.07.045>
- Vosoughi, S., Roy, D. & Aral, S. (2018). The spread of true and false news online. *Science*, 359(6380), 1146–1151. <https://doi.org/10.1126/science.aap9559>
- Wemyss, D., Cellina, F., Lobsiger-Kägi, E., de Luca, V. & Castri, R. (2019). Does it last? Long-term impacts of an app-based behavior change intervention on household electricity savings in

Switzerland. *Energy Research & Social Science*, 47, 16–27.
<https://doi.org/10.1016/j.erss.2018.08.018>

Yeo, N. L., White, M. P., Alcock, I., Garside, R., Dean, S. G., Smalley, A. J. & Gatersleben, B. (2020). What is the best way of delivering virtual nature for improving mood? An experimental comparison of high definition TV, 360° video, and computer generated virtual reality. *Journal of environmental psychology*, 72, 101500. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2020.101500>

Endnote

Dieser Artikel ist CC-BY-SA lizenziert.