

# Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen der Alltagswelt. Über die gesellschaftliche Verbreitung von designten Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen

*Thomas Wendt / Denise Klinge*

**Zusammenfassung:** Design realisiert durch die Materialisierung von Verhaltenserwartungen und Handlungsimperativen eine Pädagogik der nachhaltigen Dinge. Der Beitrag entwirft eine an überindividuellen Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen ausgerichtete Designforschung, die illustriert, dass das Thema Nachhaltigkeit durch Designpraktiken gesellschaftsweit verbreitet ist. Die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit ist durch Veränderungsnotwendigkeiten von moralischer wie pädagogischer Kommunikation geprägt. Veränderungsabsichten sind aber auch Gegenstand einer pädagogisch wirksamen Designpraxis: Als persuasive Kommunikation realisiert Design die sichtbare Verbreitung von Nachhaltigkeit auf Dingen der Alltagswelt; Aufforderungsstrukturen zum nachhaltigen Handeln qua Design verbreiten sich zudem durch die in Dinge eingeschriebene Affordanz. Mit Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen der Alltagswelt sind jedoch auch entgegengesetzte Entwicklungen verbunden: Als Ergebnis von Design werden im Beitrag deshalb die Kommodifizierung sozialer Statussymbolik reflektiert oder Rebound-Effekte diskutiert, die Energieeffizienzgewinne als designte Nichtnachhaltigkeit materialisieren.

**Abstract:** Design enacts a pedagogy of sustainable things by materializing behavioral expectations and imperatives for action. This article outlines design research focused on supra-individual structures of demand, arguing that sustainability, through design practices, has become a social norm. The societal debate on sustainability is marked by the necessity and moral imperative of change, often articulated through pedagogical communication. Yet efforts to foster change are also pursued through pedagogically effective design practices, namely persuasive communication, that employ design to render sustainability visible on everyday artefacts, such as labels or logos, and in artefacts, through embedded affordances that guide use and behavior. However, sustainability design is also accompanied by contradictory developments. The article therefore reflects on the design-driven commodification of social status symbolism and discusses rebound effects that materialize energy-efficiency gains as forms of designed unsustainability.

## Einleitung

Das Thema Nachhaltigkeit ist von einer spezifischen Ambivalenz geprägt: Einerseits mangelt es nicht an Wissen, Konzepten, Strategien oder Appellen, andererseits bleiben ausreichende Handlungsschritte zur Erreichung von Nachhaltigkeitszielen aus (Neckel 2023; Beckert 2024). Blickt man dagegen auf Dinge der Alltagswelt, materialisiert sich Nachhaltigkeit bereits in einer unüberschaubaren Anzahl an Artefakten (Hasenfratz 2018) und ist auf diese Weise längst gesellschaftliche Normalität. Der Beitrag entwirft eine an überindividuellen Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen ausgerichtete Designforschung und illustriert, wie Nachhaltigkeit durch Designpraktiken als verbreiteter Gegenstand der alltäglichen Lebenswelt firmiert. Im ersten Schritt wird dazu die mit Nachhaltigkeit einhergehende Konflikthaftigkeit (Neckel 2020; Eversberg 2022) diskutiert (Abschnitt 1). Die gesellschaftliche Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit ist durch die Adressierung von Veränderungsnotwendigkeiten und -zumutungen nicht selten normativ aufgeladen, woraus die Ablehnung von als Bevormundung verstandener Aufklärung resultiert. Im Anschluss an Niklas Luhmann (1990) lässt sich Nachhaltigkeitskommunikation deshalb nicht nur als Moralkommunikation, sondern vor allem als pädagogische Kommunikation begreifen, da ihr eine Veränderungsabsicht inhärent ist (T. Wendt 2024a). Im Kontext von Nachhaltigkeit sind pädagogische Veränderungsabsichten aber auch Gegenstand einer Designpraxis, die Nachhaltigkeit in Wert setzt: Design realisiert durch die Materialisierung von Verhaltenserwartungen und Handlungsimperativen eine Pädagogik der nachhaltigen Dinge, deren vermittelnde und auffordernde Sinnangebote im Beitrag durch eine Artefaktanalyse (Lueger/Froschhauer 2018) dokumentarisch rekonstruiert werden (Abschnitt 2). Die Verbreitung von Nachhaltigkeit auf Dingen der Alltagswelt vollzieht sich sichtbar in Form von Ökolabels, Logos oder Nachhaltigkeitsstatements, die weniger belehrend als vielmehr perzeptiv-affektiv eine persuasive Kommunikation

(Smolarski 2017) realisieren (Abschnitt 3). Nachhaltigkeitsdesign manifestiert sich aber auch in affordierenden (Gibson 1977) Handlungsangeboten und Aufforderungsstrukturen, die – etwa in Steuerungsmodulen oder Energiesparvorrichtungen – auf der Ebene der Performanz der Dinge wirksam werden (Abschnitt 4). In beiden Fällen soll Design eine nachhaltige Lebensführung anregen (Egenhoefer 2024), wie der Beitrag idealtypisch exemplifiziert. Durch die Unterscheidung von Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen der Alltagswelt als unterschiedliche Modi einer Pädagogik der nachhaltigen Dinge wird ein Impuls zur Vermessung des Forschungsfelds Nachhaltigkeitsdesign geleistet, um die Pädagogik von überindividuellen, materiellen Strukturen zu erfassen und theoretisch wie empirisch zu plausibilisieren, wie sehr designte Veränderungsaufforderungen gesellschaftliche Normalität sind. Gleichzeitig rücken damit Effekte in den Blick, die Nachhaltigkeitszielen entgegenwirken, etwa die designgestützte Kommodifizierung sozialer Statussymbolik oder Rebound-Effekte infolge gesteigerter Energieeffizienz. Eine an pädagogischen Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen ausgerichtete Designforschung und ihr Interesse an alltäglichen Dingen der Nachhaltigkeit leistet in der Theoretisierung und empirischen Analyse von Designpraktiken einen interdisziplinären Beitrag zwischen Soziologie und Erziehungswissenschaft, der Veränderungsaufforderungen und deren gesellschaftliche Normalisierung ins Verhältnis setzt (Abschnitt 5).

## 1. Nachhaltigkeit und Transformation: Pädagogische Veränderungszumutungen zwischen moralischer Kommunikation und Konflikt

Trotz besseren Wissens, technischer Möglichkeiten oder finanzieller Ressourcen (Neckel 2023: 8) ist die Gegenwartsgesellschaft eine Gesellschaft der Nicht-nachhaltigkeit (Blühdorn et al. 2020). Historisch sind nicht nur Verweise auf die Grenzen des Wachstums

(Meadows et al. 1972), die Frage, ob bzw. wie sich die moderne Gesellschaft auf ökologische Gefährdungen einstellen kann (Luhmann 1986) oder die Markierung der „Umweltfrage“ als „epochaltypisches Schlüsselproblem“ (Klafki 2007: 56), sondern inzwischen auch die Feststellung, dass die Schritte in Richtung einer nachhaltigen Zukunft entweder zu kurz greifen oder nicht gegangen werden (Radtke/Renn 2022; Beckert 2024). Das Thema Nachhaltigkeit ist insofern von der Ambivalenz geprägt, dass es einerseits einen Wettstreit von nachhaltigen Ideen, Konzepten oder Technologien gibt, dem auf der anderen Seite das Ausbleiben der großen Transformation und deren Decouvrierung als „große Illusion“ (Kaven 2022) entgegensteht. Gerade der Umstand, dass „die Klimaretung [...] zur Ouvertüre jeder Sonntagsrede“ (Canzler 2025: 113) avanciert ist, lädt zu Lippenbekenntnissen ein, die aus der Vagheit der Nachhaltigkeitssemantik resultieren, also daraus, dass unter Nachhaltigkeit ganz Unterschiedliches verstanden werden kann (Ametowobla et al. 2021: 356; Adloff 2024: 236). Diese Elastizität der Nachhaltigkeitssemantik führt dazu, dass kommunikativ angeschlossen wird, ohne dass dafür ein geteiltes Verständnis von Nachhaltigkeit erforderlich ist. In dieser Hinsicht ist Nachhaltigkeit gesellschaftlich institutionalisiert, ohne dass die Infrastruktur der Gesellschaft – Energie, Bauen, Industrie, Landwirtschaft, Verkehr etc. – selbst Nachhaltigkeitsansprüchen genügen muss. Werden dagegen mit Nachhaltigkeitszielen konkrete Handlungsschritte verknüpft, die auf die Transformation gesellschaftlicher Infrastruktur zielen – werden individueller Verzicht oder finanzielle Einschnitte thematisch –, wird Dissens offenbar und es entflammen „Kämpfe um die Lebensweise“ (Eversberg 2022). Nachhaltigkeit ist gerade deshalb ein Reizthema, weil es die individuelle Lebensführung wie den sozialen Status quo als unzureichend und eine grundsätzliche Abkehr von etablierten gesellschaftlichen Pfaden der Nichtnachhaltigkeit als notwendige Zielstellung markiert (Neckel 2020). Es sind aber diese Projektionen einer anderen, da nachhaltigen Zukunft, deren Anderssein Defensivbewegungen bedingt.

Die Aussicht darauf, die eigenen Gewohnheiten und Konsummuster, das eigene Mobilitätsverhalten oder die eigene Ernährung zu ändern oder gar ändern zu müssen, macht das Thema Nachhaltigkeit per se konflikthaft. Neben Entgrenzungsbefürchtungen zählen in diesem Zusammenhang insbesondere Verhaltenszumutungen zu den Triggerpunkten (Mau et al. 2023), an denen der gesellschaftliche Grundkonsens endet und zum Dissens wird. Die Notwendigkeit der Veränderung gesellschaftlicher Normalitätserwartungen verweist deshalb nicht zuletzt auf die spezifische Eigenlogik der Nachhaltigkeitskommunikation. Mit Niklas Luhmann (2002: 54) kann die Formulierung konkreter Ratschläge, die Anregung von Reflexionsprozessen hinsichtlich der eigenen Lebensführung oder die Adressierung von Handlungsvorgaben als genuin pädagogische Kommunikation verstanden werden, da ihnen die Absicht der Personenveränderung eingeschrieben ist. Gerade weil die Veränderung von etablierten Verhaltensweisen und Handlungsmustern unabdingbar für eine nachhaltige gesellschaftliche Lebensweise ist, tritt sie absichtsvoll und nicht selten mit Nachdruck auf.

Die pädagogische Maxime, dass etwas nicht nur besser werden kann, sondern vor allem auch soll (T. Wendt 2020: 17), prägt Umsetzungsfragen der Nachhaltigkeitstransformation und deren mediale Diskussion. Dies gilt funktions-systemübergreifend nicht nur für Bildungsprogramme für nachhaltige Entwicklung, politische Gesetzgebungsverfahren, Unternehmensberichte, Nachhaltigkeits- und ESG-Reports, den religiösen Rekurs auf die Schöpfung oder die Initiativen von Protestbewegungen. Die Korrekturversuche in unterschiedlichen gesellschaftlichen Teilbereichen machen die Defizienz des gesellschaftlichen Status quo sichtbar, die in zahlreichen medialen Kanälen einer „sich selbst alarmierenden Gesellschaft“ (Luhmann 1997: 1100) intensiv bespielt wird. Durch die Thematisierung der im Zusammenhang mit Nachhaltigkeit diskutierten Veränderungsnotwendigkeiten werden etablierte Gewohnheiten individueller Lebensführung mit einem Fragezeichen versehen und die Ungewissheit,

die mit der Infragestellung der eigenen Lebensweise verbunden ist, erzeugt eine Ablehnungswahrscheinlichkeit von Veränderungszumutungen.

Es lässt sich deshalb schlussfolgern, dass die sich wahlweise zu langsam oder gar nicht vollziehende Nachhaltigkeitstransformation (Beckert 2024) auch darunter leidet, dass es sich in Teilen um eine pädagogische Debatte handelt, die Widerstände provoziert. Denn pädagogische Kommunikation ist aufgrund der ihr inhärenten Veränderungsintention immer mit Ablehnungswahrscheinlichkeiten konfrontiert, die nicht auf der sachlichen Ebene liegen, also im Für und Wider möglicher Alternativen, sondern durch das Zurückweisen von realen oder gefühlten Handlungsvorgaben sozial motiviert sind (Luhmann 2004). Die Gegenwartsgesellschaft ist insofern sensibel gegenüber pädagogischen Einreden und einer als Bevormundung verstandenen Aufklärung, als neben Sachfragen im Hinblick auf Ernährung, Mobilität oder Konsumverhalten vor allem die Veränderungsabsicht zurückgewiesen wird. Gerade die Aussicht auf zugemutete Veränderungen und die ihnen zugrundeliegende Unzulänglichkeit der eigenen Lebensführung bedingen Dissens und triggern deren Zurückweisung (Mau et al. 2023; Heide 2025). Durch den pädagogischen Impetus, der mit Nachhaltigkeitsappellen einhergeht, drängt sich unweigerlich der Anschein auf, dass Belehrung und die Artikulation von Richtigkeitsbedingungen als Annahme einer individuellen Problemlösungsinkompetenz verstanden werden und entsprechend mehr Aversion und Zurückweisung als vernunftgeleitete Einsicht erzeugen. Legitimiert durch scheinbar besseres Wissen oder Können, geht mit pädagogischer Kommunikation eine Unmündigkeitszuschreibung bei ihren Adressat\*innen einher, die sie im Sinne der Verbesserung, des Lernens, der Erziehung oder Bildung bearbeitet. Wenn die Notwendigkeit kolportiert wird, anders über gesellschaftliche Transformation nachzudenken (Nassehi 2024), gehört zur damit assoziierten Frage nach gesellschaftlicher Anschlussfähigkeit auch die theoriesystematische Einordnung der Kommunikation von Veränderungsnotwendigkeiten und

-absichten. Gerade mit der Eigenlogik pädagogischer Kommunikation ist in spezifischer Hinsicht immer auch das Risiko verbunden, dass sie scheitert. Und es ist die ihr inhärente Ablehnungswahrscheinlichkeit, die sie in der Diskreditierung konkreter Implementierungsziele anfällig für ihre politische Funktionalisierung und mediale Skandalisierung macht. Dies zeigt sich spätestens dann, wenn Sozialverträglichkeit und Klimaschutz aus politischen oder wirtschaftlichen Motiven argumentativ gegeneinander in Stellung gebracht werden (Wansleben/Terhorst 2025). So illustriert etwa die mediale Aufregung um das Gebäudeenergiegesetz (Dernbach 2025), welche Effekte Veränderungszumutungen oder deren Befürchtungen auslösen.

An Argumenten für nachhaltiges Handeln fehlt es indes genauso wenig, wie nachhaltige Zukünfte im Plural diskutiert werden (Delanty 2020). Schaut man jedoch auf die konkrete Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen fällt auf, dass die Debatte nicht von Argumenten geprägt ist, die im Sinne eines zwanglosen Zwangs (Habermas 1971: 137) Vernunft und Wahrheit koppeln. Die Aussicht auf notwendige Veränderungsprozesse bedingt vielmehr auch kommunikative Praktiken der Realitätsdestruktion, die auf die Zersetzung von Wahrheit im Sinne naturwissenschaftlicher Tatsachen zielen, um konkrete Veränderungsmaßnahmen zu verhindern (Kumkar 2022). Die Reflexivität der reflexiven Moderne und das pädagogische Programm der Aufklärung reichen offenbar nicht aus, um die Weichen in Richtung einer nachhaltigen Zukunft zu stellen (Staab 2022). Dass die Klimakatastrophe zwar Lernanlass ist, aber nicht zwingend mit Lernerfolg einhergeht (Dinkelaker/Stimm 2022), führt deshalb nicht selten dazu, dass Fragen der Nachhaltigkeitstransformation von der Sach- in die Sozialdimension gekippt werden. Statt politischen, wirtschaftlichen oder rechtlichen Pro- und Kontra-Argumenten für die Implementierung von Nachhaltigkeitszielen stehen dann Personalisierungen im Zentrum der Auseinandersetzung. Gerade weil für pädagogische Kommunikation anders als beispielsweise für wirtschaftliche oder rechtliche

Zusammenhänge kein symbolisch generalisiertes Kommunikationsmedium zur Verfügung steht, um ihre Ablehnungswahrscheinlichkeit zu reduzieren (Luhmann 1997: 407 f.), ist der Nachhaltigkeitsdebatte eine Skalierungsfunktion im Sinne der Moralisation inhärent. Moral zielt im Sinne von Niklas Luhmann (1990) vor allem darauf, die Annahmewahrscheinlichkeit von Kommunikation zu erhöhen und zwar dadurch, die Person durch die Kommunikation von Achtungsbedingungen selbst zum Thema zu machen. Der Achtungsentzug bei ausbleibender Aneignung von Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnissen nachhaltiger Lebensführung läuft als Drohkulisse in der Kommunikation immer mit. Keine Form der Kommunikation ist deshalb persönlicher zu nehmen. Es geht wortwörtlich um alles, indem die Ganzheit individueller Verhaltensweisen und Handlungsmuster adressiert und im Sinne von richtig oder falsch schematisiert wird (Luhmann 1997: 25, 42 f.). Im Kontext der Nachhaltigkeitsdebatte werden deshalb auch Sozialfiguren moralisch aufgeladen (Heide 2025: 252), die dann wahlweise als Klimaaktivist\*innen und Agent\*innen einer grünen Wende positiv oder als „Klimakleber“ (Herbers 2023) negativ semantisiert werden. Wenn „moralische Streckübungen“ (Honnacker 2021) nicht ausreichen, stellt sich deshalb die Frage, ob es tatsächlich nur ein „glaubwürdiges Narrativ“ (Canzler 2025: 121) für den Wandel der „mental Infrastruktur“ (Neckel 2023: 12) braucht, um die Nachhaltigkeitstransformation trotz der damit verbundenen individuellen wie sozialen Kosten zustimmungsfähig zu machen.

Verlagert man jedoch den Blick von der semantischen Ebene auf materialisierte Struktur- und Erwartungszusammenhänge, zeigt sich, dass pädagogische Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen der Nachhaltigkeit auch Gegenstand einer Designpraxis sind und Nachhaltigkeit durch Designpraktiken bereits einen verbreiteten Gegenstand der alltäglichen Lebenswelt darstellt. Entsprechend materialisiert sich nicht nur die Nichtnachhaltigkeit der Gesellschaft – etwa in schmelzenden Polkappen, auftauendem Permafrost, steigenden Meerestemperaturen,

dem Verlust von Biodiversität oder in Extremwetterlagen. Vielmehr materialisiert sich auch das Thema Nachhaltigkeit in einem Spektrum, das unter dem Oberbegriff Design Ästhetisierungen in Form affizierender Handlungsangebote, Vermittlungsweisen oder Aufforderungsstrukturen umfasst. Neben pädagogischen Einreden, Narrativen des Wandels, Zukunftsprojektionen und Moralisationen im Kontext von Nachhaltigkeit hat sich abseits der semantischen Orchestrierung der Forderungen und Zurückweisungen von Nachhaltigkeitsinitiativen eine verschiedene Ebenen übergreifende Designpraxis etabliert, die Nachhaltigkeit in Wert setzt. Design vermittelt in Form materialisierter Verhaltenserwartungen und Handlungsimperative eine Pädagogik der nachhaltigen Dinge, die nicht auf sprachförmige Zusammenhänge reduzierbar ist. Der Rekurs auf designte Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen folgt der analytischen Weiterentwicklung systemtheoretischer Überlegungen, die nicht lediglich sprachliche, sondern beispielsweise auch visuelle, auditive oder haptische Formen sinnhafter Anschlussbildung fokussiert (Henkel 2017: 285), wie dies auch für digitaltechnische Prozesse in ihrer elektrischen Materialisierung auf Siliziumbasis (T. Wendt/Manhart 2020: 149; Manhart/T. Wendt 2021) ausgearbeitet wurde. Noch einmal anders formuliert, umfasst das gesellschaftliche Formenspektrum ganz unterschiedliche Pädagogiken der Nachhaltigkeit (T. Wendt 2024a), zu denen auch gehört, dass Dingen der Alltagswelt pädagogische Modi der Vorgabe und Aufforderung, aber auch der Idealisierung von Verhaltensweisen und Handlungsmustern immanent sind. Die Materialisierung von Verhaltenserwartungen und Handlungsimperativen als Pädagogik der nachhaltigen Dinge lässt sich ethnographisch mithilfe einer theoriegeleiteten Artefaktanalyse erschließen.



## 2. Verdinglichte Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen: Methode und Methodologie rekonstruktiver Artefaktanalyse

Die Analyse von Nachhaltigkeitsdesigns beruht auf dem Anspruch, die nachhaltigkeitspädagogischen Einschreibungen auf und in Dingen der Lebenswelt zu rekonstruieren. Das methodische Vorgehen folgt einem theoriegeleiteten ethnographischen Zugang und mündet in eine komparative Analyse der latenten Sinndimensionen der Artefakte (Froschauer 2009). Im Sinne ethnographischer Forschung (Amann/Hirschhauer 1997) wird die eigene Lebenswelt als Untersuchungsgegenstand begriffen und in einem zeitlich definierten Feldzugang über theoretisch geschärfte Beobachtung fremd gemacht. Im Juli 2025 erhoben die Autor\*innen in ihren jeweiligen Lebenswelten empirisches Material zu Beispielen von Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen. Die Sammlung war nicht auf bestimmte Domänen, jedoch auf einen Monat beschränkt. Innerhalb dieses Zeitraums wurde eine gemeinsame Datenbank aufgebaut, die aus Bilddokumentationen und kontextuellen Beschreibungen von Produkten des Haushalts (Spülmittel, Reiniger etc.), von Toilettenartikeln (Duschbad, Körperlotion etc.) sowie von Nahrungsmitteln (Joghurt, Nüsse etc.) besteht. Erfasst wurden dabei Produkte, die gemäß der theoretischen Rahmung Nachhaltigkeitsbezüge auf Dingen aufweisen, also insbesondere Ökolabels, Logos oder Darstellungen von Recyclingkreisläufen. Darüber hinaus wurde Material zu technischen Artefakten erhoben, deren Performanz Nachhaltigkeit signalisiert, etwa durch Eco-Modi, die automatisch aktiv werden oder als Wahloption bestehen. Kritisch anzumerken ist, dass das Sample aus den milieuspezifischen Lebenswelten der Autor\*innen stammt. Der Befund, dass „komplexe Gesellschaften und ihre Verhältnisse [...] wesentlich durch Artefakte vermittelt sind“ (Froschauer/Lueger 2020: 187), kann bei einem (auto)ethnographischen Zugang entsprechend als methodische Einschränkung fungieren.

Das erhobene Material wurde in Anlehnung an die Artefaktanalyse (Lueger/Froschauer 2018) und ihre Weiterentwicklung zur dokumentarischen Rekonstruktion dinglicher Vermittlungsweisen (Klinge 2019, 2024) in mehreren Schritten analysiert. Zunächst wurden das Artefakt und sein Kontext detailliert beschrieben, indem Form, Funktion und sichtbare Eigenschaften erfasst sowie der Fundort dokumentiert wurden. Besonderes Augenmerk galt der „organisationalen Verflechtung“ (Lueger/Froschauer 2018: 117) der Dinge, also der Art und Weise, über welche Verbreitungswege Nachhaltigkeit zum verbreiteten Gegenstand der Alltagswelt wird. Diese detaillierten Beschreibungen bildeten die Grundlage für die anschließende sinnrekonstruktive Interpretation. Da in der Artefaktanalyse ein hermeneutisches Vorgehen vor dem Schritt der komparativen Analyse angelegt ist (Lueger/Froschauer 2018: 87), Sinnkonstruktionen jedoch zumeist an menschliche Akteure gebunden werden, wurde im Sinne der dokumentarischen Methode ohne Zwischenschritt komparativ interpretiert (Schäffer 2020: 67), da sich das Forschungsinteresse auf die Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen der nachhaltigen Dinge richtet.

Zur Typisierung und Differenzierung unterschiedlicher Modi des Nachhaltigkeitsdesigns wurden die bildliche, textliche sowie materielle Ebene, die im ersten Analyseschritt erfasst worden waren, systematisch miteinander in Beziehung gesetzt. Dazu wurden durch komparative Analyse Vergleichshorizonte (Bohnsack 2003) aus dem Material herausgearbeitet, mittels derer Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen verdichtet wurden. Für die Analyse der Sinnangebote von Nachhaltigkeit auf Dingen wurde etwa ein Vergleichshorizont verdichtet, wie Kreisläufe Nachhaltigkeit und nachhaltiges Handeln über Visualisierung, Text und Zahlen rahmen und damit implizit das Handeln von Konsument\*innen einbeziehen. Ein analytischer Vergleichshorizont für Nachhaltigkeit in Dingen ergab sich beispielsweise, indem rekonstruiert wurde, in welcher Weise die Handlungsangebote und -möglichkeiten in Eco-Modi

zwischen menschlichen Akteuren und Technik verteilt sind. Dabei wurde unter anderem untersucht, ob der Eco-Modus eine aktive Wahlmöglichkeit darstellt oder standardmäßig automatisiert abläuft, und in welchem Umfang der Modus moderiert, gesteuert und durch entsprechende Hinweise erläutert wird. Über den systematischen Vergleich lassen sich verschiedene Modi der persuasiven Kommunikation sowie der Affordanz rekonstruieren, die in den Folgekapiteln als Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen exemplifiziert werden.

### 3. Design als persuasive Kommunikation auf Dingen: Ästhetisierung als Pädagogisierung

Nicht nur im Kontext von Nachhaltigkeit kommt es in der Gegenwartsgesellschaft zu einer Flut von Narrativen. Kaum eine Organisation verzichtet auf Selbstbeschreibungen (Kieserling 2004), die die eigene Genese, die eigenen Absichten oder das Bekenntnis zu gesellschaftlichen Normen- und Wertvorstellungen in Worte fassen. Entsprechend ist das, was Peter Brooks (2022) als Verführung durch Erzählung charakterisiert, unter Stichworten wie ‚Our Story‘, ‚Unser Mission‘ oder schlicht ‚About‘ gängige Praxis, um Verhaltensänderungen im Sinne von Konsumentenscheidungen zu stimulieren. Wie Niklas Luhmann (1996: 89) in einem Bonmot notiert hat, dient Werbung vor allem dazu, „Leute ohne Geschmack mit Geschmack zu versorgen“ und sie tut dies, indem sie Klärungsbedarf durch Eindringlichkeit ausschließt: „Gute Form vernichtet Information“ (Luhmann 1996: 89). Diese zielgerichtete Konsument\*innenbeeinflussung läuft aber nur in Teilen durch Werbetexte und Selbstbeschreibungen – wenn etwa ein großer Discounter Nachhaltigkeit zur normalsten Sache der Welt erklärt –, sondern vollzieht sich als Nachhaltigkeitspädagogik in Gestalt von Logos, Ökolabels oder Nachhaltigkeitsstatements auf Dingen der Alltagswelt auch durch Designpraktiken.

In diesem Zusammenhang fungiert Design als „Werkarbeit“ (Arnold/Mormann 2019: 165), die Nachhal-

tigkeit in Form von Artefakten materialisiert. Durch die Adressierung nachhaltigen Konsums realisiert Design eine Form persuasiver Kommunikation (Smolarski 2017) und dies nicht zuletzt, da von Artefakten eine affektive Wirkung ausgeht (Hasenfratz 2018). Anstelle einer kognitiven Ausrichtung im Sinne der Aufklärung und Argumentation notwendiger Handlungsstrategien der Nachhaltigkeitstransformation steht hier entsprechend die perzeptiv-affektive Dimension im Vordergrund. Der gesellschaftliche Affektmangel, der laut Andreas Reckwitz mit gesellschaftlichen Rationalisierungsschüben immer auch verbunden ist (Reckwitz 2020: 154 f.), wird nicht zuletzt in der Expansion von Design und ästhetischer Praxis bearbeitet (Mareis 2011). Und so geht mit der „gesellschaftlichen Ästhetisierung“ eine „Intensivierung und Explosion der Affekte“ (Reckwitz 2020: 150) einher, indem Artefakte affektiv aufladen werden, um deren Attraktionspotenzial zu steigern und eine Bindungswirkung zu erzielen. Die Beantwortung der Frage danach, „welche perzeptive und affektive Aufmerksamkeit sich auf welche ästhetischen Objekte“ (Reckwitz 2020: 152) richtet, ist deshalb nicht nur eine sozioökonomische Verteilungsfrage innerhalb der Kreativindustrie (Florida 2004), sondern in der Adressierung von Verhaltensänderungen auch eine spezifische Form der Nachhaltigkeitspädagogik. Noch einmal anders formuliert, finden sich nicht nur die von Andreas Reckwitz beschriebenen gegenseitigen Förderungen von Ökonomisierung bzw. Medialisierung und Ästhetisierung (2020: 157), sondern auch von Ästhetisierung und Pädagogisierung. Darüber hinaus liefern die Inwertsetzung von Nachhaltigkeit durch Design und die damit einhergehenden Ästhetisierungen beispielsweise von Recycling, Klimaverträglichkeit, fairen Handelsbedingungen oder Ressourcenschonung empirische Anschlüsse für die These, dass die Ausrufung des *iconic turn* eher Prognose als gesicherte Tatsache war (Alloa 2015): Die Gegenwartsgesellschaft ist mehr denn je durch visuelle Artefakte geprägt und löst auf diese Weise die seit den 1990er Jahren diskutierte „Wiederkehr der Bilder“ (Boehm 1994) endgültig ein.

Die theoriegeleitete Artefaktanalyse (Lueger/Froschauer 2018) exemplifiziert unterschiedliche Funktionen, die Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen der Alltagswelt (Abb. 1) realisiert. So transportieren Recyclingkreisläufe nicht nur einen Rekurs auf Kreislaufwirtschaft und die damit verbundene (Ressourcen-)Verantwortung, sondern signalisieren damit auch eine eigene ökologische Überlegenheit und konvertieren Nachhaltigkeit auf diese Weise in ein Konkurrenzverhältnis. Visualisierte Kreisläufe fungieren – trotz ausstehender Wirtschaftlichkeitsprüfung – aber auch als Quelle individueller Handlungsmacht, die sich beispielsweise im Kontext von Fairtrade-Standards doppelt entfaltet: als Ausdruck von Konsumententscheidungen sowie dadurch, dass Akteur\*innen in den Anbauländern ermöglicht wird, selbst in Nachhaltigkeit zu investieren. Individuelle Handlungsmacht drückt sich zudem etwa in der eigenen Rücksichtnahme auf ozeanische Gewässer aus. Prozentangaben von Recyclingquoten, der bio-

logischen Abbaubarkeit von Inhaltsstoffen oder deren natürlichen Ursprungs suggerieren Transparenz und Nachvollziehbarkeit. Durch den Rekurs auf Zahlen (Manhart 2019) vermittelt und liefert Design Bewertungsmaßstäbe, die Objektivität beanspruchen. Designe Bedeutungszusammenhänge stützen sich aber nicht nur auf Zahlenförmigkeit, sondern auch auf die Neukonstitution von Semantik: Die Benennung abstrakter Verfahren wie *Ökobilanzierung* oder *Renaturierung*, Anglizismen wie *Pro Climate* oder Neologismen wie *Natrue* etablieren einen Sprachmodus, dessen Einführung sich als perzeptiv-affektive Aufladung der ‚Geschmacksversorgung‘ im Sinne Niklas Luhmanns (1996: 89) deuten lässt. Denn mithilfe kultureller Codes, die zwischen Wissenschaftlichkeit, Kosmopolitismus, Naturverbundenheit und moralischer Integrität changieren, werden nicht zuletzt Möglichkeiten individueller Selbstverortung im Zeitalter der Klimakatastrophe vorgehalten.



Abbildung 1: Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen der Alltagswelt



Die Pädagogik der nachhaltigen Dinge inszeniert in Form von Ökolabels, Logos oder Nachhaltigkeitsstatements Überzeugungsangebote einer nachhaltigen Lebensführung, die als Partizipationsmöglichkeiten an und Stimulator der gesellschaftlichen Transformation auftreten. Was in der Integration von Ressourcenschonung durch Konsum als paradoxe Inwertsetzung von Nachhaltigkeit firmiert, fungiert deshalb nicht lediglich als säkulare Variante des Ablasshandels. Denn durch das Vorhalten von Identifizierungsangeboten kommt es zu einer Verknüpfung von materialisiertem Sinnangebot und individueller Identitätsbildung. Darin zeigt sich nicht zuletzt, dass Design, Kunst und Leben mehr Amalgam denn trennscharfe Kategorien sind (Neuhaus 2020), indem Designpraktiken Identitätskonstruktionen – hier das Idealbild einer nachhaltigen Lebensweise – transportieren. Gerade die Verquickung von Konsument-scheidungen und Identitätsbildung etabliert einen wirkmächtigen Zusammenhang, der auch Triebfeder der Verbreitung von Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen ist.

Es geht aber diesbezüglich nicht darum, Wirkungsanahmen zu postulieren, sondern darum, sichtbar zu machen, dass die Stabilisierung von Nachhaltigkeit als gesellschaftlicher Norm (B. Wendt/Haarbusch 2025) auch durch Designpraktiken vermittelt wird. Denn die Verbreitung der Pädagogik der nachhaltigen Dinge birgt auch konträre Tendenzen, indem zwar das Thema Nachhaltigkeit verstärkt sichtbar und dadurch normalisiert wird, ohne dass sich damit aber zwangsläufig eine Abkehr von nichtnachhaltigen Konsumpraktiken vollzieht. Gerade der Umstand, dass man sich moralische Integrität im Sinne nachhaltigen Konsums auch finanziell leisten können muss, verweist nicht nur auf das Risiko der Doppelmoral (Bude 2013: 30), sondern vor allem auch auf die soziale Selektivität von Konsummustern. Konsum spiegelt und reproduziert gesellschaftliche Ungleichheitsverhältnisse und dies nicht zuletzt dadurch, dass sozialer Status sowie das klassische Aufstiegsversprechen eher mit der Aneignung von Eigentum und weniger mit Verzicht assoziiert sind. Umgekehrt sind

etwa Minimalismus und vorsätzlicher Konsumverzicht zumeist Ausdruck einer privilegierten gesellschaftlichen Position und nicht zwingend durch physisch-materielle Notwendigkeiten bedingt (Lorenz 2022). Der bewusste Konsum als nachhaltig gelabelter Produkte ist als Treiber und Folge der Kommodifizierung von Statusgruppensymbolik sozial selektiv, was sich nicht zuletzt darin spiegelt, dass die Zustimmung zu Klimaschutzmaßnahmen parallel zur Verfügbarkeit von Einkommen abnimmt (Wansleben/Terhorst 2025: 342). In Anlehnung an Vilém Flusser (1990) kann deshalb formuliert werden, dass Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen zumindest eine neue Einbildungskraft vermittelt.

#### **4. Design als Affordanz einer nachhaltigen Lebensweise: Pädagogische Inskriptionen in Dinge der Alltagswelt**

Über die Gestaltung sichtbarer Oberflächen hinaus findet sich Nachhaltigkeitsdesign auch auf der Ebene der Performanz der Dinge – wie beispielsweise bei Steuerungsmodulen oder den Sparmodi von Alltagsgeräten. Dabei werden An- und Aufforderungen nachhaltiger Lebensführung Dingen der Alltagswelt über deren Design eingeschrieben. Materialisierte Verhaltenserwartungen und Handlungsimperative realisieren sich als pädagogische Modi der Vermittlung und Aufforderung aber nicht erst im Kontext von Nachhaltigkeit. Denn dass von Dingen eine pädagogische Veränderungswirkung ausgeht (Nohl 2011), ist bereits Gegenstand der Philosophie der Aufklärung, wenn etwa Jean-Jacques Rousseau eine Erziehung durch die Natur, den Menschen und die Dinge als Idealtypen der Personenveränderung unterscheidet (Rousseau 1971: 10). Als pädagogische Wirkung von Dingen nennt er nicht nur die Effekte, die mit deren Anschauung verbunden sind, sondern auch die Erfahrung, die aus dem Gebrauch von Dingen resultiert (Rousseau 1971: 10). Damit nimmt Rousseau bereits Annahmen der Designforschung vorweg, die etwa Dinge als epistemische Objekte (Ewenstein/

Whyte 2010) oder deren handlungsformende Wirkung (Latour 2008) diskutiert. Historisch relativiert, haben spätestens mit dem Bauhaus Designpraktiken die reine materielle Gestaltung der Dinge überwunden (Wünsche 1989; Klinge/Tost 2024). Dass die Philosophie des Bauhauses nicht zuletzt ein Erziehungsprogramm der Gesellschaft transportiert (Nohl 2021), gerät im Zuge der Demokratisierung seiner Designprinzipien durch den Siegeszug eines großen schwedischen Möbelhauses zwar mitunter in den Hintergrund, indem etwa der Preis in Relation zu Funktion und Form zu einer gleichgewichtigen Größe wird. Dinge strukturieren aber nicht nur das Alltagshandeln im Sinne ihrer gesellschaftlichen Verfügbarkeit. Ihre Nutzbarkeit geht immer auf einen bestimmten Angebotscharakter zurück, der als Folge von Design Gebrauchsweisen nahelegt und Handlungsaufforderungen vermittelt. Diese Affordanzen (Gibson 1977) sind nicht funktionsneutral, sodass in der gestalterischen Vorwegnahme von Verhalten und Handeln überindividuelle Vermittlungsweisen dafür sorgen, dass Nachhaltigkeit soziale Realität werden soll. Dabei geht es weniger um die Verbindung von Ästhetisierung und Pädagogisierung im Modus des Sichtbaren, sondern darum, die Veränderungsabsicht selbst in den Modus Operandi der Dinge zu integrieren: Aufforderungsstrukturen zum nachhaltigen Handeln verbreiten sich auch durch die in Dinge eingeschriebene Affordanz, die eine weitere Pädagogik der nachhaltigen Dinge realisieren, für die sich diskursive Bezugspunkte beispielsweise auch in der verhaltensökonomischen Diskussion um *Nudging* (Thaler/Sunstein 2009) finden. Die intensive Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Grenzen des ‚Anstupsens‘ von ‚grünen‘ Handlungen, die sich nicht nur in den Wirtschaftswissenschaften vollzieht, beschreibt in der Adressierung von Verhaltenserwartungen und Handlungsimperativen aber nicht nur eine Durchsetzung sozialer Verhältnisse mit verhaltensökonomischen Praktiken, sondern vor allem auch deren Pädagogisierung qua Design (Schubert 2017).

Wie die theoriegeleitete Artefakt-Analyse (Lueger/

Froschauer 2018) exemplifiziert, sind ganz unterschiedlichen Dingen der Alltagswelt pädagogische Veränderungsabsichten als Affordanzen nachhaltiger Nutzung durch ihr Design eingeschrieben (Abb. 2): So stellen beispielsweise der Eco-Waschgang bei Spülmaschinen, der Spar-Modus im Auto oder der ESG-bereinigte ETF Alternativen dar, die durch Einsparpotenziale, Prozesse der Effizienzsteigerung oder nachhaltigen Vermögensaufbau gleichzeitig Aufforderungen sind, sie zu wählen. Im Auto zeigen Hinweise die Abweichung von idealtypischen Verbrauchsnormen mithilfe von Pfeilen, Farbgebungen oder Tönen; das Staubsaugen im Eco-Modus verspricht Sauberkeit bei geringerem Energieverbrauch; in vollautomatischen Kaffeemaschinen ist der Eco-Modus per Default eingeschaltet, indem sich diese nach einer Zeit der Nichtnutzung von selbst ausschalten. Auch verbrauchsoptimierte Programme von Waschmaschinen sind häufig voreingestellt, Displays von Laptops oder Smartphones regeln ihre Helligkeit im Sinne des Energiesparens selbst, wobei der Energiesparmodus hier beispielsweise in einem Pop-up als vorteilhaft beschrieben wird, da man weniger Strom verbrauche und keine Einbußen in der Nutzung habe.

Nicht zufällig wird das Design von Affordanzen deshalb auch als konzeptionelles Werkzeug der Umweltpolitik diskutiert (Kaaronen 2017) oder die Frage gestellt, wie Materialgebung und -wahrnehmung die affordierende Wirkung von Design weiter unterstützen (Strappini et al. 2024). Dass sich die Vorteilsversprechen von Nachhaltigkeitsdesign aber empirisch bewähren müssen, zeigt die Diskussion um die begrenzte Wirkung von Ökomodi bei Haushaltsgeräten (Visser/Schoormans 2023). Mangelnde Wirksamkeit ist jedoch kein Beleg für eine mangelnde Verbreitung von Nachhaltigkeitspädagogik. Sowohl der Umstand, dass Sparprogramme, die mit einem ikonischen ‚e‘ versehen sind, auf das erlernte Symbolwissen von Nutzer\*innen rekurren, als auch die Tatsache, dass sich deren Nutzung durch Feedbackmechanismen steigern lässt (Visser/Schoormans 2023), verweisen auf die Pädagogik der nachhaltigen Dinge.



Abbildung 2: Nachhaltigkeitsdesign in Dingen der Alltagswelt

Wie im Fall des ikonischen ‚e‘ zeigt ein weiteres Beispiel, wie Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen auf die Affordanz der Dinge verweist: So machen Geschirrspültabs auf Wasser- und Energiesparprogramme des Geschirrspülers aufmerksam und erläutern zugleich Funktionsweisen und Folgen der jeweiligen Auswahl (Abb. 3). Wenn sich der Eco-Waschgang schon nicht per Default designen lässt, sondern immer noch verschiedene Programmöglichkeiten zur Verfügung stehen, wird er in diesem Fall über die dazugehörigen Produktwelten nahegelegt. Entgegen pädagogischen Veränderungszumutungen, die durch die Notwendigkeit zum Lernen oder Verzicht negativ aufgefasst werden können, offeriert sich die Pädagogik der nachhaltigen Dinge als vorteilhaft und tritt weniger als Einschränkung denn als Ausweitung individueller Handlungs- und Entscheidungsspielräume auf.



Abbildung 3: Die Relationierung von Nachhaltigkeitsdesign auf und in Dingen

Dass Perspektiven der Transformation durch Gestaltung nicht nur im Mikromanagement des individuellen Alltags anschaulich, sondern beispielsweise auch im Kontext von Fragen der Stadtentwicklung diskutiert werden und Design dabei als Aktivierung von Affordanz gefasst wird (Schönfeld 2022), verdeutlicht den gesellschaftlichen Stellenwert von Designpraktiken bei der Verbreitung von Nachhaltigkeit. Die gesellschaftliche Inwertsetzung von Nachhaltigkeit läuft nicht ausschließlich über narrative Appelle oder Programme der Bildung für nachhaltige Entwicklung (Kehren 2016), die im Blick auf überindividuelle Strukturen nicht nur organisations- (Elven 2022), sondern auch designvergessen sind (Ceschin/Gaziulusoy 2020). Dass technische Einspar- und Ökoeffizienzpotenziale in Form von Rebound-Effekten jedoch ins Gegenteil umschlagen können, zeigen etwa die Größen- und Gewichtszuwächse von Fahrzeugen (Andersson et al. 2019) oder der steigende Energieverbrauch der digitalen Infrastruktur (Lange et al. 2020), aber auch ein möglicher moralischer Rebound (Dütschke et al. 2018), indem Bio-Zertifizierungen oder die Möglichkeit der CO<sub>2</sub>-Kompensation gegebenenfalls zu Mehrkonsum führen. Nicht zuletzt im Hinblick auf Rebound-Effekte konvergieren die Debatten um die sozial-ökologische Transformation mit der Diskussion um die digitale Transformation der Gesellschaft (Lenz 2022; Lenz/Henkel 2023). Während digitale Technologien mit Versprechen smarter Steuerung und Effizienzsteigerung verknüpft werden, verweist die – nicht nur metaphorische – Notwendigkeit, dass „die Cloud die Erde berührt“ (Heyny et al. 2024), auf die materielle Dimension dieser Prozesse: Serverfarmen erfordern in stetig wachsendem Umfang erhebliche Energiemengen. Nicht nur im Blick auf die Ausbreitung smarter Steuerung wird das Transformationspotenzial eines grünen Kapitalismus und seiner Akteure deshalb immer wieder kritisch diskutiert (Gajewski/Kungl 2024). Die gesellschaftsweite Verbreitung der smart-Semantik (T. Wendt 2024b: 36) impliziert im Anspruch algorithmusbasierter Steuerung zwar eine Entdifferenzierung funktionssystemspezifischer Sondersemantik (Luhmann 1997: 332 ff.), nicht

zwangsläufig aber eine Transformation gesellschaftlicher Infrastruktur in Richtung Nachhaltigkeit. Auch im Hinblick auf das Nachhaltigkeitsdesign, das Dingen der Alltagswelt im Sinne der Affordanz eingeschrieben ist, zeigen sich demzufolge entgegenwirkende Entwicklungen, die als Verdinglichung von Nichtnachhaltigkeit neben der sachlich-technischen auch eine soziale Dimension haben. Denn es ist nicht zuletzt ein statusbezogener Konsum – die Anschaffung und Nutzung energieintensiver Elektrogeräte oder Fahrzeuge, die Beanspruchung von Wohnraum, die Durchführung von Flugreisen etc. – der auch Nichtnachhaltigkeit zu einer gesellschaftlichen Selbstverständlichkeit macht. Insofern firmieren „Artefakte als verdinglichte Sozialverhältnisse“ (Lueger/Froschauer 2018: 31), indem sie gesellschaftlichen Status und damit verbundenes Einflusspotenzial abbilden. Nicht nur Nachhaltigkeit, sondern auch Nichtnachhaltigkeit ist auf diese Weise gesellschaftlich institutionalisiert – zumindest gilt dies, solange *Green Emotions* wie Klimaangst, Flugscham und grüne Schuld mehr die „typische affektive Verfasstheit einer Gruppe“ (Senge 2024: 253) beschreiben als ein gesamtgesellschaftliches Phänomen. Design firmiert deshalb auch als Vehikel der Materialisierung von Nichtnachhaltigkeit. Um die im Kontext von Nachhaltigkeit regelmäßig reproduzierte Gegenüberstellung von gesellschaftsstrukturellen Bedingungen und individueller Souveränität (Neckel 2023) zu vermeiden, stellt der Fokus auf das Design (nicht)nachhaltiger Affordanzen deshalb eine analytische Möglichkeit dar, die Ambivalenzen der gesellschaftlichen Inwertsetzung von Nachhaltigkeit zu erschließen, indem mit deren Fokussierung weder Determinismus noch Offenheit (Zillien 2008: 177) einhergehen.



## 5. Die gesellschaftliche Normalisierung der Veränderungsabsicht: Design als Pädagogik der nachhaltigen Dinge

Nachhaltigkeit firmiert als gesellschaftliche Norm (B. Wendt/Haarusch 2025). Die Ubiquität von Nachhaltigkeitszielen oder Konzepten steht jedoch im Gegensatz zur Implementierung von notwendigen Schritten zur Erreichung von Klimazielen. Entgegen der Gegenüberstellung von gesellschaftlicher Infrastruktur und individueller Handlungsmacht, die in Debatten um Nachhaltigkeit immer wieder aufgegriffen wird (Neckel 2023), fokussiert eine an überindividuellen Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen ausgerichtete Designforschung, wie sich Nachhaltigkeit über Dinge der Alltagswelt verbreitet und zur gesellschaftlichen Normalität wird. Während Design als persuasive Kommunikation die eigene Absicht nicht chiffriert, sondern im Sinne Niklas Luhmanns (1996: 85) ihre Mittel durch perzeptiv-affektive Aufladung invisibilisiert, implementiert Design als Gestaltung von Affordanz Inskriptionen, die auf eine nachhaltigere Lebensweise zielen. Pädagogische Modi der Aufforderung und Vermittlung finden sich als Ausprägungen von Design sowohl auf als auch in Dingen der Alltagswelt. Dass die Gegenwartsgesellschaft eine pädagogisierte Gesellschaft ist (T. Wendt 2020: 42 f.), leitet sich deshalb nicht nur aus den zahlreichen Veränderungszumutungen im Kontext von Nachhaltigkeitsappellen und -initiativen ab: Es ist auch die Folge von designten Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen. Gleichzeitig materialisiert sich durch Design auch die Nichtnachhaltigkeit der Gesellschaft. Mit Nachhaltigkeitsdesign auf Dingen ist etwa ein sozialer Statusgruppenkonsum verbunden, während die in Dinge eingeschriebenen Energieeffizienzgewinne Rebound-Effekte bedingen. In beiden Fällen spiegelt Design mehr die Verdinglichung von Sozialverhältnissen als die gesellschaftliche Transformation in Richtung Nachhaltigkeit und ist insofern ambivalent zu betrachten.

Das „Interesse der Gesellschaft an Vorhersehbarkeit“

(Luhmann 2022: 79) ist und bleibt im Sinne Niklas Luhmanns auf die Operationalisierung pädagogischer Veränderungsabsichten angewiesen. Im Fall von Nachhaltigkeit führt dies nicht selten zu deren Scheitern, indem die zugemutete Veränderungsabsicht abgelehnt wird. Pädagogische Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen auf und in Dingen sind aber auch Gegenstand einer Designpraxis, die Nachhaltigkeit und die damit verbundenen Veränderungsabsichten gesellschaftlich verbreitet und normalisiert. Die vorstehenden Überlegungen bieten eine theoretische Systematik für deren Analyse und stellen methodische Anknüpfungspunkte für weitere Forschung bereit. Dabei verweisen die Veränderungsabsichten der Nachhaltigkeitskommunikation auf ein spezifisches Verhältnis von Soziologie und Erziehungswissenschaft: Während etwa die Soziologie der Erziehung lediglich eine Perspektive im breiten Spektrum soziologischer Forschung darstellt, lassen sich erziehungswissenschaftliche Fragen nach planmäßigen wie unplanmäßigen Veränderungen von Personen nur im Kontext ihrer sozialen Einbettung beantworten. Kaum eine soziologische Problemstellung bleibt für pädagogische Prozesse der Personenveränderung ohne Relevanz. In diesem Sinne untersucht die Erziehungswissenschaft nicht nur die sozialen Bedingungen, sondern auch die praktischen Formen, in denen sich individuelle oder organisationale Lern-, Erziehungs- und Bildungsprozesse gesellschaftlich realisieren. Die Relationierung von soziologischer und erziehungswissenschaftlicher Perspektive bietet im gemeinsamen Interesse an Prozessen der Personenveränderung deshalb die Möglichkeit einer an Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen ausgerichteten interdisziplinären Nachhaltigkeits- und Designforschung: Die Verbreitung von pädagogischen Vermittlungsweisen und Aufforderungsstrukturen kann ein Ausgangspunkt dafür sein, dass die Dinge nicht so bleiben, wie sie sind.

## Disclosure-Statement

Es besteht keine finanzielle Förderung. Die Autor\*innen erklären, dass keine Interessenkonflikte bestehen.

## Literatur

- Adloff, F. (2024): Nachhaltigkeit. In: Bröckling, U./Krasmann, S./Lemke, T. [Hrsg.]: Glossar der Gegenwart 2.0. Berlin: Suhrkamp, S. 233-244.
- Alloa, E. (2015): Iconic Turn: A Plea for Three Turns of the Screw. In: *Culture, Theory and Critique*, 57(2), S. 228-250.
- Amann, K./Hirschauer, S. (1997): Die Befremdung der eigenen Kultur. Ein Programm. In Dies. [Hrsg.]: Die Befremdung der eigenen Kultur. Zur ethnographischen Herausforderung soziologischer Empirie. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 7-52.
- Ametowobla, D./Arnold, N./Besio, C. (2021): Nachhaltigkeit organisieren – Zur Respezifikation von Nachhaltigkeit durch verschiedene Organisationsformen. In: SONA - Netzwerk Soziologie [Hrsg.]: Soziologie der Nachhaltigkeit. Bielefeld: transcript, S. 355-376.
- Andersson, D./Linscott, R./Nässén, J. (2019): Estimating car use rebound effects from Swedish microdata. In: *Energy Efficiency*, 12. Jg., S. 2215-2225.
- Arnold, N./Mormann, H. (2019): Zwischen Heuchelei und Heldentum: Zur Rolle von Organisationen in der sozial-ökologischen Transformation der Gesellschaft. In: *Soziologie und Nachhaltigkeit*, 5. Jg., Heft 2, S. 158-176.
- Beckert, J. (2024): Verkaufte Zukunft. Warum der Kampf gegen den Klimawandel zu scheitern droht. Berlin: Suhrkamp.
- Blühdorn, I./Butzlaff, F./Deflorian, M./Hausknost, D./Mock, M. (2020): Nachhaltige Nicht-Nachhaltigkeit: Warum die ökologische Transformation der Gesellschaft nicht stattfindet. Bielefeld: transcript Verlag.
- Boehm, G. (1994): Die Wiederkehr der Bilder. In Ders. [Hrsg.]: Was ist ein Bild? München: Wilhelm Fink Verlag, S. 11-38.
- Bohnsack, R. (2003). Dokumentarische Methode und sozialwissenschaftliche Hermeneutik. In: *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 6 Jg., Heft 4, S. 550-570.
- Brooks, P. (2022): *Seduced by Story. The Use and Abuse of Narrative*. New York: nyrb.
- Bude, H. (2013): Das Schicksal des Gutmenschen. Ein Vorschlag zur Güte. In: Nassehi, A. [Hrsg.]: *Ist Moral gut?* Kursbuch 176. Hamburg: Murmann Verlag, S. 24-33.
- Canzler, W. (2025): Verkehrswende: Mehr als nur ein neuer Antrieb. In: Schroeder, W./Ranft, F. [Hrsg.]: *Varianzen der Transformation*. Studien der Bonner Akademie für Forschung und Lehre praktischer Politik. Springer VS, Wiesbaden, S. 113-122.
- Geschin, F./Gaziulusoy, İ. (2020): *Design for Sustainability. A Multi-level Framework from Products to Socio-technical Systems*. Abingdon: Routledge.
- Delanty, G. (2020): Wann beginnt die Zukunft? Überlegungen zu Temporalität, Nachhaltigkeit und Zukunftsszenarien. In: Adloff, F./Fladvad, B./Hasenfratz, M./Neckel, S. [Hrsg.]: *Imaginationen von Nachhaltigkeit*. Katastrophe, Krise, Normalisierung. Frankfurt a.M.: Campus, S. 49-70.
- Dernbach, B (2025): Nachhaltiger Gesellschaftswandel war gestern. Was Medien mit der Abkehr von der „grünen“ Vision zu tun haben. In: *Communicatio Socialis (ComSoc)*, 58 Jg., Heft 1, S. 53-62.
- Dinkelaker, J./Stimm, M. (2022): Die Klimakrise als Lernanlass. In: *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung*, 45 Jg., Heft 1, S. 33-50.
- Dütschke, E./Fronde, M./Schleich, J./Vance, C. (2018): Moral Licensing – Another Source of Rebound? In: *Frontiers in Energy Research*. 6. Jg., Heft 38, S. 1-10.
- Egenhofer, R.B. [Hrsg.] (2024): *Routledge Handbook*

- of Sustainable Design (2nd ed.). London: Routledge.
- Elven, J. (2022): Organisation und Bildung für nachhaltige Entwicklung: Eine kritische Bestandsaufnahme der Konzeptionalisierung organisationalen Lernens im BNE-Diskurs. In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO), 53. Jg., Heft 4, S. 535-545.
- Eversberg, D. (2022): Kämpfe um die Lebensweise: Praktische Dimensionen des sozial-ökologischen Transformationskonflikts. In: Zilles, J./Drewing, E./Janik, J. [Hrsg.]: Umkämpfte Zukunft: Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit, Demokratie und Konflikt. Bielefeld: transcript, S. 139-166.
- Ewenstein, B./Whyte, J. (2010): Wissenspraktiken im Design. Die Rolle visueller Repräsentationen als »epistemische Objekte«. In: Mareis, C./Joost, G./Kimpel, K. [Hrsg.]: Entwerfen – Wissen – Produzieren: Designforschung im Anwendungskontext. Bielefeld: transcript, S. 47-80.
- Florida, R. (2004): The Rise of the Creative Class. New York: Basic Books.
- Flusser, V. (1990): Eine neue Einbildungskraft. In: Bohn, V. [Hrsg.]: Bildlichkeit. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 115-126.
- Froschauer, U. (2009): Artefaktanalyse. In: Kühl, S./Strodtholz, P./Taffertshofer, A. [Hrsg.]: Handbuch Methoden der Organisationsforschung. Quantitative und qualitative Methoden. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 326-347.
- Froschauer, U./Lueger, M. (2020): Materiale Organisation der Gesellschaft. Artefaktanalyse und interpretative Organisationsforschung. Weinheim: Beltz Juventa.
- Gajewski, E./Kungl, G. (2024): Öko-Startups und der grüne Geist des Kapitalismus – zur unternehmerischen Bearbeitung von ökologischen Herausforderungen. In: Zeitschrift für Soziologie, 53. Jg., Heft 2, S. 108-126.
- Gibson, J. J. (1977): The Theory of Affordances. In: Shaw, R. Bransford, J. [Hrsg.]: Perceiving, Acting, and Knowing: Towards an Ecological Psychology. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, S. 67-82.
- Habermas, J. (1971): Vorbereitende Bemerkungen zu einer Theorie der kommunikativen Kompetenz. In: Habermas, N./Luhmann, N. [Hrsg.]: Theorie der Gesellschaft oder Sozialtechnologie – Was leistet die Systemforschung. Frankfurt am Main: Suhrkamp, S. 101-141.
- Hasenfratz, M. (2018): Die Nachhaltigkeit der Dinge: Praktiken, Artefakte, Affekte. In: Neckel, S./Besedovsky, N./Boddenberg, M./Hasenfratz, M./Pritz, S. M./Wiegand, T. [Hrsg.]: Die Gesellschaft der Nachhaltigkeit. Umriss eines Forschungsprogramms. Bielefeld: transcript, S. 101-122.
- Heide, J. (2025): Mediale Trigger. Emotionen und Argumente in deutschen Pressekommentaren. In: Zeitschrift für Soziologie, 54 Jg., Heft 2, S. 238-256.
- Henkel, A. (2017): Die Materialität der Gesellschaft: Entwicklung einer gesellschaftstheoretischen Perspektive auf Materialität auf Basis der Luhmannschen Systemtheorie. In: Soziale Welt, 68 Jg., Heft 2-3, S. 279-299.
- Herbers, L. (2023): Ziviler Ungehorsam: Straftat oder legitimer Protest? In: Forschungsjournal Soziale Bewegungen, 36 Jg., Heft 2, S. 314-327.
- Heyny, S./Simoni, M./Busch, K./King, V./Lindenstruth, V. (2024): „Wo die Cloud die Erde berührt“. Rechenzentren zwischen Nachhaltigkeitsanforderungen und Innovationsblockaden. In: Organisationsberatung, Supervision, Coaching (OSC), 31. Jg., S. 63-78.
- Honnacker, A. (2021): Von Klimasünden, Flugscham und moralischen Streckübungen: Ökologisches (Schuld)Bewusstsein im Anthropozän. In: The Germanic Review: Literature, Culture, Theory, 96. Jg., Heft 2, S. 143-158.
- Kaaronen, R. O. (2017). Affording Sustainability: Adopting a Theory of Affordances as a Guiding

- Heuristic for Environmental Policy. In: *Frontiers in Psychology*, 8. Jg., Artikel 1974.
- Kaven, C. (2022): Die „Große Transformation“ als große Illusion? Über die Wahrscheinlichkeit des Notwendigen. In: *Leviathan*, 50 Jg., Heft 1, S. 68-89.
- Kehren, Y. (2016): Bildung für nachhaltige Entwicklung. Zur Kritik eines pädagogischen Programms. Baltmannsweiler: Schneider.
- Kieserling, A. (2004): Selbstbeschreibung von Organisationen. Zur Transformation ihrer Semantik. In: Ders.: *Selbstbeschreibung und Fremdbeschreibung. Beiträge zur Soziologie soziologischen Wissens*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 212-243.
- Klafki, W. (2007): *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik* (Beltz Bibliothek, 6., neu ausgestattete Aufl.). Weinheim: Beltz.
- Klinge, D. (2019): Dokumentarische Methode und digitale Artefakte. Zur Rekonstruktion der Vermittlungsweisen von Apps. In: Amling, S./Geimer, A./Schondelmayer, A./Stützel, K./Thomson, S. [Hrsg.]: *Jahrbuch Dokumentarische Methode*, Heft 1, S. 107-130.
- Klinge, D. (2024): Algorithmische Wissenskonstruktionen und designte Vermittlungsweisen. *Pädagogische Modi Operandi digitaler Technologie*. Weinheim: Beltz Juventa.
- Klinge, D./Tost, J. (2024). Design als Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft der Medienpädagogik. In *digitale Technologien eingeschriebene Zeitgeister, Affordanzen und pädagogische Imaginationen*. In: *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung*, Heft 21, S. 71-100.
- Kumkar, N. C. (2022): *Alternative Fakten. Zur Praxis der kommunikativen Erkenntnisverweigerung*. Berlin: Suhrkamp.
- Lange, S./Pohl, J./Santarius, T. (2020): Digitalization and energy consumption. Does ICT reduce energy demand? In: *Ecological Economics*, Heft 176, Artikel 106760.
- Latour, B. (2008): A Cautious Prometheus? A Few Steps Toward a Philosophy of Design (with Special Attention to Peter Sloterdijk). In: Glyne, J./Hackney, F./Minton, V. [Hrsg.]: *Networks of Design: Proceedings of the 2008 Annual International Conference of the Design History Society (UK)*. Boca Raton, Florida: Universal Publishers, S. 2-10.
- Lenz, S. (2022): *Soziologie der Rechtfertigung: Digitale Technologien und Nachhaltigkeit*. In: Block, K./Deremetz, A./Henkel, A./Rehbein, M [Hrsg.]: *10 Minuten Soziologie: Digitalisierung*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 117-132.
- Lenz, S./Henkel, A. (2023): *Digitalisierung und Nachhaltigkeit*. In: Sonnberger, M./Bleicher, A./Groß, M. [Hrsg.]: *Handbuch Umweltsoziologie*. Wiesbaden: Springer.
- Lorenz, S. (2022): Licht und Schatten der Wahlfreiheit. Minimalismus und nachhaltiger Konsum in der sozial-ökologischen Transformation. In: Derwanz, H. [Hrsg.]: *Minimalismus – Ein Reader*. Bielefeld: transcript Verlag, S. 57-68.
- Lueger, M./Froschhauer, U. (2018): *Artefaktanalyse. Grundlagen und Verfahren*. Wiesbaden: Springer VS.
- Luhmann, N. (1986): *Ökologische Kommunikation. Kann die moderne Gesellschaft sich auf ökologische Gefährdungen einstellen?* Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N. (1990): *Paradigm lost: Über die ethnische Reflexion der Moral*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Luhmann, N. (1996): *Die Realität der Massenmedien. 2., erweiterte Auflage*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Luhmann, N. (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.
- Luhmann, N. (2002): *Das Erziehungssystem der Gesellschaft*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Luhmann, N. (2004): *Sozialisation und Erziehung*. In: Ders.: *Schriften zur Pädagogik*. Herausgegeben und mit einem Vorwort von D. Lenzen.



- Frankfurt a.M.: Suhrkamp, S. 111-122.
- Mareis, C. (2011): Design als Wissenskultur: Interferenzen zwischen Design- und Wissensdiskursen seit 1960. Studien zur visuellen Kultur. Bielefeld: transcript.
- Meadows, D. H./Meadows, D. L./Randers, J./Behrens/W. W. III (1972): The limits to growth. A report for the club of rome's project on the predicament of mankind. New York: Universe Books.
- Manhart, S. (2019): Messen und Rechnen: Zur semantischen Produktivität einer bedeutungslosen Semiose. In: Journal Phänomenologie, 52. Jh., Heft 2, S. 57-71.
- Manhart, S./Wendt, T. (2021): Soziale Systeme? Systemtheorie digitaler Organisation. In: Soziale Systeme, 26 Jg., Heft 1-2, S. 21-53.
- Mau, S./Lux, T./Westheuser, L. (2023): Triggerpunkte. Konsens und Konflikt in der Gegenwartsgesellschaft. Berlin: Suhrkamp.
- Nassehi, A. (2024). Kritik der großen Geste. Anders über die gesellschaftliche Transformation nachdenken. München: C. H. Beck.
- Neckel, S. (2020): Der Streit um die Lebensführung. In: Mittelweg, 36 Jg., Heft 6, S. 82-100.
- Neckel, S. (2023): Das Dilemma der sozial-ökologischen Gleichzeitigkeit. In: Merkur, 77 Jg., Heft 894, S. 5-14.
- Neuhaus, S. (2020): Verwischte Grenzen: Design, Kunst und Leben in der Postmoderne. In: Ruf, O./Neuhaus, S. [Hrsg.]: Designästhetik: Theorie und soziale Praxis. Bielefeld: transcript, S. 37-50.
- Nohl, A.-M. (2011): Pädagogik der Dinge. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Nohl, A.-M. (2021): Das Bauhaus und die Pädagogik der Dinge. In: Röhl, A./Schütte, A./Knobloch, P./Hornäk, S./Henning, S./Gimbel, K. [Hrsg.]: bauhaus-paradigmen: künste, design und pädagogik. Berlin, Boston: De Gruyter, S. 163-174.
- Radtke, J./Renn, O. (2022): Quo vadis, Deutschland? Stand und Perspektiven der Nachhaltigkeitspolitik. In: Zilles, J./Drewing, E./Janik, J. [Hrsg.]: Umkämpfte Zukunft: Zum Verhältnis von Nachhaltigkeit, Demokratie und Konflikt. Bielefeld: transcript, S. 31-62.
- Reckwitz, A. (2020): Kreativität: Wie ein Künstlerideal zum Imperativ wurde. In: Heinrich-Böll-Stiftung [Hrsg.]: Stichworte zur Zeit: Ein Glossar. Bielefeld: transcript, S. 145-164.
- Rousseau, J.-J. (1971): Emil oder Über die Erziehung. Vollständige Ausgabe in neuer deutscher Fassung, besorgt von Ludwig Schmidts. Paderborn: Verlag Ferdinand Schöningh.
- Schönfeld, H. (2022): Urban Transformation Design: Grundrisse einer zukunfts-gewandten Raumpraxis. Berlin, Boston: Birkhäuser.
- Senge, K. (2024): Gefühle der Krise: Green Emotions als Antwort auf den Klimawandel. In: Diefenbach, A./Zink, V. [Hrsg.]: Emotions- und Affektsoziologie: Eine Einführung. Berlin: De Gruyter Oldenbourg, S. 253-260.
- Schäffer, B. (2020): Typenbildende Interpretation. Ein Beitrag zur methodischen Systematisierung der Typenbildung der Dokumentarischen Methode. In: Ecarius, J./Schäffer, B. [Hrsg.]: Typenbildung und Theoriegenerierung. Methoden und Methodologien qualitativer Bildungs- und Biographieforschung. 2. überarbeitete und erweiterte Auflage. Opladen: Barbara Budrich, S. 65-88.
- Schubert, C. (2017): Green nudges: Do they work? Are they ethical? In: Ecological Economics, 132. Jg., S. 329-342
- Smolarski, P. (2017): Rhetorik des Designs: Gestaltung zwischen Subversion und Affirmation. Bielefeld: transcript.
- Staab, P. (2022): Anpassung. Leitmotiv der nächsten Gesellschaft. Berlin: Suhrkamp.
- Strappini, F./Fagioli, S./Mastandrea, S. (2024). Sustainable Materials: A Linking Bridge Between Material Perception, Affordance, and Aesthetics. In: Frontiers in Psychology, 14. Jg, Artikel 1307467.
- Thaler, R. H./Sunstein, R. (2009): Nudge: Wie man kluge Entscheidungen anstößt. Berlin: Econ.

- 
- Wansleben, L./Terhorst, C. (2025). Ungleichheiten in der grünen Transformation: Die prädistributive Macht von Infrastrukturen. *Zeitschrift für Soziologie*, 54. Jg., Heft 3, S. 342-361.
- Visser, M./Schoormans, J. (2023). Get rid of the eco-button! Design interventions to steer sustainable use of washing machines. In: *Cleaner and Responsible Consumption*, 8. Jg., Artikel 100096.
- Wendt, B./Haarbusch, N. (2025): Nachhaltigkeit. In: Althoff, F./Bereswill, M./Neuber [Hrsg.]: *Handbuch Soziale Probleme*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wendt, T. (2020): Die nächste Organisation. *Management auf dem Weg in die digitale Moderne*. Bielefeld: transcript.
- Wendt, T. (2024a): Pädagogik(en) der Nachhaltigkeit. Subjekt, Organisation und Gesellschaft im Anthropozän. In: *Zeitschrift für Weiterbildungsforschung (ZfW)*, 47 Jg., S. 627-644.
- Wendt, T. (2024b): Die Gesellschaft der Algorithmen. Medientheoretische Anschlüsse für die Analyse der digitalen Moderne. In: *merzWissenschaft | MEDIEN + ERZIEHUNG*, 68. Jg., Heft 6, S. 27-40.
- Wendt, T./Manhart, S. (2020): Digital Decision Making als Entscheidung, nicht zu entscheiden: Zur Zukunft des Entscheidens in der Digitalisierung. In: *Arbeit*, 29. Jg., Heft 2, S. 143-160.
- Wünsche, K. (1989): *Bauhaus. Versuche, das Leben zu ordnen* (Kleine kulturwissenschaftliche Bibliothek, Bd. 17). Berlin: Wagenbach.
- Zillien, N. (2008): Die (Wieder-)Entdeckung der Medien. Das Affordanzkonzept in der Mediensoziologie. In: *Sociologia Internationalis*, 46 Jg., Heft 2, S. 161-181.

## **Autor\*innen:**

**Dr. Thomas Wendt** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter im Fach Erziehungswissenschaften an der Universität Trier. Seine aktuellen Forschungsschwerpunkte sind Subjekt-, Organisations- und Gesellschaftstheorie sowie Transformations- und Designforschung im Kontext von Digitalisierung und Nachhaltigkeit.

wendtth@uni-trier.de

**Prof. Dr. Denise Klinge** ist Professorin für Erziehungswissenschaft mit dem Schwerpunkt Medienbildung an der Goethe Universität Frankfurt. Ihre aktuellen Arbeitsschwerpunkte sind Pädagogik der Medien, erziehungswissenschaftliche Digitalisierungsforschung sowie Erwachsenenbildung und Medienpädagogik.

klinge@em.uni-frankfurt.de

## **Impressum**

Soziologie und Nachhaltigkeit  
Beiträge zur sozial-ökologischen Transformationsforschung

ISSN 2364-1282

Heft 1/2026, 12. Jahrgang, DOI: 10.17879/sun-2026-9297

Eingereicht 13.08.2025 – Peer-Review 27.10.2025 – Überarbeitet 01.12.2025 – Akzeptiert 15.12.2025

Lizenz CC-BY 4.0 ([www.creativecommons.org/licenses/by/4.0](http://www.creativecommons.org/licenses/by/4.0))

Herausgeber\*innen: Matthias Grundmann, Anna Henkel, Melanie Jaeger-Erben, Bernd Sommer, Björn Wendt

Redaktion: Niklas Haabus, Andreas Huber, Jakob Kreß, Carsten Ohlrogge, Marcel Sebastian

Layout/Satz: Samanta Kaczykowski

Anschrift: Universität Münster, Institut für Soziologie  
Scharnhorststraße 121, 48151 Münster

Telefon: (0251) 83-25440

E-Mail: [sun.redaktion@uni-muenster.de](mailto:sun.redaktion@uni-muenster.de)

Website: [www.sun-journal.org](http://www.sun-journal.org)

Gefördert durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) - Projektnummer 490954504