Public Health Reporting Germany
Journal of Health Monitoring 2026 | 11 | 22 **FOCUS**

ROBERT KOCH INSTITUT

Mehr als Klimaschutz? Ein systematisches Review zu psychosozialen Co-Benefits von Klimapolitik

Autorinnen und Autoren: Ahlke Kip[1*], Mira Tschorn[2,3*], Susanne Vogel[4,5], Michèle D. Birtel[6], Carla L. Hendricks[7], Anne Voigt[8], Silas Rooß[8], Julia Asbrand[8,9]

Institution: 1 Universität Freiburg, Medizinische Psychologie und Medizinische Soziologie, Medizinische Fakultät, Freiburg, Deutschland 2 Freie Universität Berlin, Arbeitsbereich Klinisch-Psychologische Intervention und Arbeitsbereich Gesundheitspsychologie, Berlin, Deutschland 3 Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG), Standort Berlin-Potsdam, Deutschland 4 MSH Medical School Hamburg, Department Psychologie, Fakultät Humanwissenschaften, Hamburg, Deutschland 5 MSH Medical School Hamburg, ICAN Institute for Cognitive and Affective Neuroscience, Hamburg, Deutschland 6 London and South East University Group, Institute for Lifecourse Development, London, Vereinigtes Königreich 7 Sozial- und Präventivmedizin, Department Sport- und Gesundheitswissenschaften, Interfakultäre Einrichtung „Kognitionswissenschaften", Humanwissenschaftliche Fakultät und Fakultät für Gesundheitswissenschaften Brandenburg, Forschungsbereich Versorgungsforschung und e-Health, Universität Potsdam, Brandenburg, Deutschland 8 Friedrich-Schiller-Universität Jena, Institut für Psychologie, Klinische Psychologie des Kindes- und Jugendalters, Jena 9 Deutsches Zentrum für Psychische Gesundheit (DZPG), Standort Halle-Jena-Magdeburg, Deutschland

*geteilte Erstautorinnenschaft

Abstract

Hintergrund: Der Klimawandel birgt erhebliche Risiken für die psychosoziale Gesundheit, doch über mögliche psychosoziale Co-Benefits klimapolitischer Maßnahmen ist bislang wenig bekannt. Dieses systematische Review untersucht (A) psychosoziale Co-Benefits, die mit klimapolitischen Maßnahmen einhergehen, und (B) moderierende Faktoren, die diese Effekte beeinflussen.

Methode: Gemäß den PRISMA-Leitlinien wurden k=21 Studien identifiziert und anhand des PICOS-Schemas sowie einer narrativen Synthese ausgewertet.

Ergebnisse: Klimapolitische Maßnahmen – insbesondere Reduktion der Luftverschmutzung, Umweltsteuern und naturbasierte Interventionen im städtischen Raum – gingen mit Verbesserungen des subjektiven Wohlbefindens, der psychischen Gesundheit und des sozialen Zusammenhalts einher. Die Effekte wurden durch Umweltverbesserungen und Gewinne an körperlicher Gesundheit moderiert und variierten nach sozioökonomischem Status, Alter und Kontext, etwa Schulen oder ländlichen vs. städtischen Standorten. Der Zugang zu Interventionen und deren tatsächliche Nutzung erwiesen sich als relevante, aber wenig untersuchte Mechanismen. Einige Studien wiesen auf Zielkonflikte hin, darunter eine ungleiche Verteilung des Nutzens und unbeabsichtigte soziale Effekte.

Schlussfolgerungen: Insgesamt können klimapolitische Maßnahmen psychosoziale Co-Benefits erzeugen, die Evidenz ist jedoch heterogen und methodisch begrenzt. Künftige Forschung sollte kausale Schlussfolgerungen stärken, Outcome-Maße standardisieren sowie Langzeit- und Verteilungseffekte untersuchen.

Keywords: Klimawandel, Klimapolitik, Psychosoziale Gesundheit, Psychische Gesundheit, Sozialer Zusammenhalt, Wohlbefinden

1. Einleitung

Der menschengemachte Klimawandel ist eine der größten Herausforderungen dieses Jahrhunderts. Über seine ökologischen Auswirkungen hinaus birgt er zahlreiche Risiken für die körperliche und psychosoziale Gesundheit des Menschen [1, 2]. Simon Stevens, ehemaliger CEO des britischen National Health Service (NHS), bezeichnete ihn als die tiefgreifendste langfristige Bedrohung für die Gesundheit der Nation [3, Abs. 5]. Angesichts der Schwere dieser Risiken wird hier der Begriff Klimakrise verwendet.

Informationen zu Artikel und Zeitschrift

Eingereicht: 08.05.2026
Akzeptiert: 12.08.2026
Veröffentlicht: 04.11.2026

Artikel peer reviewed

Zitierweise: Kip A, Tschorn M, Vogel S, Birtel MD, Hendricks CL, Voigt A, et al. Mehr als Klimaschutz? Ein systematisches Review zu psychosozialen Co-Benefits von Klimapolitik. J Health Monit. 2026;11:22. doi: 10.25646/14576

Prof. Dr. Julia Asbrand
Julia.asbrand@uni-jena.de

Robert Koch-Institut, Berlin
Journal of Health Monitoring
www.rki.de/jhealthmonit

Englische Version des Artikels
www.rki.de/jhealthmonit-en

Open access

CC BY 4.0 Lizenzvertrag
Namensnennung 4.0 International

Gesundheitsberichterstattung des Bundes.
Gemeinsam getragen von RKI und Destatis.

Das Robert Koch-Institut ist ein Bundesinstitut im Geschäftsbereich des Bundesministeriums für Gesundheit

Die Klimakrise trägt unmittelbar zu humanitären Notlagen bei – darunter Waldbrände, Hitzewellen, Überschwemmungen und tropische Stürme –, die an Häufigkeit und Intensität zunehmen [4]. Nach Angaben des Weltklimarats (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) leben bereits zwischen 3,3 und 3,6 Milliarden Menschen in Gebieten, die gegenüber dem Klimawandel hochgradig vulnerabel sind [4]. Die Weltgesundheitsorganisation (WHO) schätzt, dass der Klimawandel zwischen 2030 und 2050 zusätzlich 250.000 Todesfälle jährlich verursachen wird, vor allem durch Malaria, Durchfallerkrankungen, Mangelernährung und Hitzestress [5]. Umweltzerstörung – durch steigende Meeresspiegel, Extremwetterereignisse sowie veränderte Temperatur- und Niederschlagsmuster – untergräbt die sozialen und ökologischen Grundlagen von Gesundheit, verschärft Ungleichheiten und schränkt den Zugang zu grundlegenden Versorgungsleistungen ein.

1.1 Psychosoziale Gesundheit und die Klimakrise

Psychosoziale Gesundheit ist ein mehrdimensionales Konstrukt, das psychisches, soziales, spirituelles und materielles Wohlbefinden umfasst, z. B. [6–8]. Aufbauend auf dieser Literatur lässt sich psychosoziale Gesundheit als dynamischer Zustand verstehen, der durch die Wechselwirkung zwischen Individuen und ihrem sozialen Umfeld geprägt ist [8, 9]. In unserer aktuellen Forschung stützen wir uns auf eine Definition, nach der sich die psychosoziale Gesundheit im Zeitverlauf verändert und auf einem Kontinuum zwischen gesund und krank liegt [9]. Sie umfasst die Erfahrungen, Wahrnehmungen, mentalen Prozesse, das Verhalten und den Lebensstil einer Person. Sie ist eng mit sozialen Beziehungen und übergeordneten gesellschaftlichen Strukturen verknüpft. Ein funktionierender Körper und ein funktionierendes Bewusstsein ermöglichen die Interaktion mit dem sozialen Umfeld. Psychosoziale Gesundheit kann durch Ressourcen und Unterstützung (z. B. emotionale Unterstützung) gestärkt oder durch Stressoren (z. B. arbeitsbezogenen Stress) geschwächt werden, wobei das Individuum den zentralen Ort dieser Gesundheit bildet. Wir legen daher eine positive Definition psychosozialer Gesundheit zugrunde: (1) psychisches Wohlbefinden einschließlich der Funktionsfähigkeit im Alltag (z. B. Schlaf), (2) die Abwesenheit psychischer Belastung und (3) soziale Gesundheit, d. h. die Verbundenheit eines Menschen mit anderen und seine Teilhabe an allen relevanten Lebensbereichen.

Die Auswirkungen der Klimakrise auf die psychische Gesundheit finden zunehmend Beachtung. So nennt etwa der Weltklimarat mehrere damit verbundene Herausforderungen für die psychische Gesundheit sowie negative Auswirkungen auf das Wohlbefinden [4]. Die Klimakrise wirkt sich über mehrere Pfade auf die psychosoziale Gesundheit aus [10]. Erstens haben Extremwetterereignisse direkte psychische Folgen, darunter erhöhte Raten von Depression, Angst und Posttraumatischer Belastungsstörung [10–12]. Zweitens gehen schleichende Umweltveränderungen wie steigende Temperaturen und Luftverschmutzung mit vermehrter Aggression, mehr stationären Aufnahmen aufgrund psychischer Erkrankungen und kognitiven Beeinträchtigungen einher [13–15]. Drittens tragen indirekte Effekte wie wirtschaftliche Instabilität, Ernährungsunsicherheit und klimabedingte Migration zu Stress und vermindertem Wohlbefinden bei [4, 16]. Schließlich spiegelt Klimaangst die psychische Belastung wider, die aus antizipierten Umweltverlusten und Unsicherheit entsteht, und ist signifikant mit psychischen Gesundheitsoutcomes wie Depression assoziiert [17]. Jüngere Bevölkerungsgruppen könnten besonders von Klimaangst betroffen sein, z. B. [18], wobei Studien ein unterschiedliches Ausmaß damit verbundener Beeinträchtigungen finden [19]. Andere theoretische Modelle betonen Wirkpfade auf Gemeinschaftsebene, einschließlich der Erosion von Sozialkapital und kollektiven Strukturen. In ihrem Modell kausaler Wirkpfade gehen Berry et al. [20] davon aus, dass der Klimawandel die psychische Gesundheit auf mehreren Wegen beeinflusst: direkt durch traumatische klimabedingte Ereignisse und indirekt über Auswirkungen auf die körperliche Gesundheit sowie über Störungen ökologischer, sozialer und gemeinschaftlicher Lebensbedingungen. Diese Effekte werden zusätzlich durch individuelle und kontextuelle Vulnerabilität geprägt, was zu einer ungleichen Verteilung

Kernaussagen

- Klimapolitische Maßnahmen können psychosoziale Co-Benefits fördern, insbesondere Wohlbefinden, Lebenszufriedenheit und stressbezogene psychische Gesundheit.
- Sozialer Zusammenhalt, Vertrauen und gemeinschaftliches Engagement können durch zugängliche und gemeinsam genutzte öffentliche Räume gestärkt werden.
- Körperliche Gesundheitsgewinne, etwa durch weniger Schadstoffe, besseren thermischen Komfort, Schlaf und Wohnbedingungen, scheinen wichtige Wirkpfade zu sein.
- Die Effekte sind ungleich verteilt und variieren u. a. nach sozioökonomischem Status, Alter, Geschlecht, Vulnerabilität sowie städtischem oder ländlichem Kontext.
- Die Evidenz ist heterogen und methodisch begrenzt; nötig sind robustere Designs, validierte Outcomes sowie langfristige und chancengerechte Analysen.

klimabedingter Auswirkungen auf die psychische Gesundheit zwischen Individuen und Gemeinschaften führt. Diese Auswirkungen sind ungleich verteilt. Vulnerable Gruppen – darunter Kinder, ältere Erwachsene, Frauen, ethnische Minderheiten und Menschen mit niedrigem sozioökonomischem Status – sind überproportional betroffen [5, 10, 21, 22]. Dies unterstreicht, wie wichtig es ist, in der klimawissenschaftlichen Forschung Moderatoren psychosozialer Outcomes zu berücksichtigen.

Während die negativen Auswirkungen der Klimakrise und anderer ökologischer Krisen im Zusammenhang mit der Überschreitung planetarer Grenzen wiederholt thematisiert wurden [23, 24], wurde positiven „Nebenwirkungen" von Klimaschutzmaßnahmen, die auf Klima- und Umweltschutz abzielen, weniger Aufmerksamkeit geschenkt.

1.2 Klimaschutz, Anpassung und Co-Benefits

Klimapolitische Maßnahmen zielen in erster Linie darauf ab, Emissionen zu mindern (Mitigation) und die Anpassung an Klimafolgen (Adaptation) zu unterstützen [4, 25]. Über diese primären Ziele hinaus können solche Maßnahmen jedoch positive Begleiterscheinungen (Co-Benefits) erzeugen. So kann beispielsweise die Förderung aktiver Mobilität (z. B. Radfahren oder Zufußgehen) zusätzlich zu ihrer Wirkung auf die Emissionen die körperliche Gesundheit verbessern und psychische Belastung verringern [26, 27]. Ebenso können städtische Grünflächen den sozialen Zusammenhalt und die Lebensqualität fördern [28, 29]. Partizipative Anpassungsstrategien können zudem die wahrgenommene Handlungsfähigkeit stärken und Gefühle der Hilflosigkeit verringern [30]. Insgesamt haben naturbasierte Interventionen im vergangenen Jahrzehnt zunehmend Aufmerksamkeit erhalten, und systematische Reviews und Metaanalysen zeigen positive Effekte auf Indikatoren psychischer Gesundheit [31, 32].

Angesichts der vielfältigen Pfade, über die die Klimakrise die psychosoziale Gesundheit beeinträchtigt, könnten klimapolitische Maßnahmen nicht nur künftige Schäden verringern, sondern das Wohlbefinden aktiv fördern. Trotz dieser Hinweise ist die Evidenzbasis zu Co-Benefits klimapolitischer Maßnahmen weiterhin begrenzt und fragmentiert. Bisherige Forschung konzentrierte sich überwiegend auf körperliche Gesundheitsoutcomes oder auf die Wahrnehmung und Nutzung von Umweltmerkmalen und weniger auf die psychosozialen Effekte der politischen Maßnahmen selbst [33]. Aktuelle Reviews und szenariobasierte Studien deuten zudem darauf hin, dass die psychische Gesundheit in Studien zu klimabezogenen Gesundheitsfolgen selten berücksichtigt wird, z. B. [34]. Ebenso zeigen Reviews zu Umweltinterventionen (z. B. Aufforstungsprojekten), dass psychosoziale Co-Benefits nur selten systematisch erfasst werden und eine wesentliche Lücke in der Literatur darstellen [35].

1.3 Die vorliegende Studie

Während die negativen Auswirkungen der Klimakrise auf die psychosoziale Gesundheit gut belegt sind, z. B. [1, 13], gibt es nur begrenzte systematische Evidenz dazu, ob und wie die Umsetzung klimapolitischer Maßnahmen zum psychosozialen Wohlbefinden beiträgt. Frühere Reviews beschränkten sich auf Co-Benefits in prospektiven Szenarien [34] oder auf Anpassungs- und Klimaschutzstrategien, die Wohlbefinden als primäres Outcome adressierten [35]. Diese Lücke zu schließen ist vor dem Hintergrund weltweit zunehmender Herausforderungen für die psychische Gesundheit besonders relevant, vor allem bei Risikogruppen wie Kindern und jungen Menschen [18, 21, 36]. Das vorliegende Review bietet einen systematischen Überblick über die bestehende Forschung zu psychosozialen Co-Benefits klimapolitischer Maßnahmen. Durch die Synthese der Evidenz über verschiedene Interventionen und Kontexte hinweg sollen zentrale Outcomes, zugrunde liegende Mechanismen und bestehende Forschungslücken identifiziert werden. Im Einzelnen adressiert das Review folgende Forschungsfragen:

(A) Welche psychosozialen Co-Benefits gehen mit klimapolitischen Maßnahmen einher?
(B) Wie beeinflussen Moderatoren – etwa Alter, Geschlecht, sozioökonomischer Status und Vulnerabilität – diese Zusammenhänge?

2. Methode

2.1 Suchstrategie und Auswahlprozess

Systematische Suchen wurden in den Datenbanken Web of Science, PubMed und PsycInfo durchgeführt. Um relevante Studien zu identifizieren, wurden in der Stichwortsuche Suchbegriffe für Klimaschutzmaßnahmen (z. B. environment* AND policy* OR „green infrastructure") mit Suchbegriffen für psychosoziale Outcomes (z. B. well-being OR stress) und Suchbegriffen für Co-Benefits (z. B. gain* OR benefit*) kombiniert (siehe Supplementary Material Tabelle S1). Zudem wiederholten wir die Suche mit dem MeSH-Begriff „Climatic Processes" anstelle der Stichwörter für Klimaschutzmaßnahmen. Die Suche wurde auf Studien mit menschlichen Teilnehmenden und auf Artikel mit Peer-Review-Verfahren in englischer und deutscher Sprache beschränkt, entsprechend den Sprachkenntnissen im Forschungsteam. Die Suche umfasste alle bis zum 22. November 2024 erschienenen Publikationen. Darüber hinaus prüften wir die Literaturverzeichnisse verwandter Reviews [33, 35, 37–40] und durchsuchten Google Scholar nach Artikeln zu psychosozialen Co-Benefits etablierter Klimaschutzmaßnahmen, z. B. Reducing Emissions from Deforestation and Forest Degradation (REDD+), den Superblocks in Barcelona oder dem Programm Regeneración Urbana, Calidad de Vida y Salud (RUCAS) [41–43].

Alle 39.349 Treffer wurden zur Duplikatbereinigung und zum Titel-Abstract-Screening in Rayyan [44] hochgeladen.

Eine Zufallsstichprobe von 1.350 Treffern wurde von jeweils fünf verblindeten und unabhängigen Reviewenden beurteilt. Da Fleiss' Kappa, ein zufallskorrigiertes Maß der Übereinstimmung zwischen mehreren Beurteilenden, empfindlich auf niedrige Einschlussraten reagiert [45], wurde die Übereinstimmung zusätzlich anhand der Gesamtübereinstimmungsrate bestimmt. Der Intraklassen-Korrelationskoeffizient betrug insgesamt 0,42 (0,16–0,64 zwischen einzelnen Beurteilenden). Die Gesamtübereinstimmungsrate zwischen allen Reviewenden war mit 93,6 % (95,5–97,4 zwischen einzelnen Beurteilenden) jedoch hoch, d. h., die Beurteilenden trafen in den meisten Fällen dieselbe Ein- oder Ausschlussentscheidung. Die verbleibenden 30.482 Treffer wurden auf die Reviewenden aufgeteilt, wobei alle unklaren Fälle mit mindestens einer weiteren Person aus dem Review-Team besprochen wurden. Die Volltexte wurden von jeweils zwei Reviewenden beurteilt; unklare Fälle wurden von allen fünf Reviewenden gemeinsam diskutiert.

Die Einschlusskriterien gemäß dem PICOS-Schema (Population, Intervention, Comparison, Outcome, Study design [46]) lauteten: P) menschliche Befragte (z. B. Anwohnende oder Stakeholder) jeden Alters oder personenbezogene Daten (z. B. psychiatrische Aufnahmedaten); I) Klimaschutzmaßnahmen (Mitigation) oder Anpassungsmaßnahmen (Adaptation) mit zusätzlicher Klimaschutzwirkung und Fokus auf diesen (die eine Veränderung der Umwelt statt der Aufrechterhaltung eines Status quo erfordern); C) Studien mit oder ohne Kontrollbedingung; O) psychosoziale Outcomes, die als Co-Benefits erfasst wurden, mit Fokus auf Gesundheitsindikatoren statt auf Gesundheitsdeterminanten (z. B. Sicherheitsgefühl); S) Prä-post-Studien, kontrollierte Studien und retrospektive Studien. Ausgeschlossen wurden P) Outcomes, die sich z. B. auf Unternehmen oder Haushalte statt auf Individuen bezogen; I) reine Anpassungsmaßnahmen ohne gleichzeitige Klimaschutzwirkung (z. B. Installation von Klimaanlagen), Interventionen mit Fokus auf individuelles Verhalten (z. B. körperliche Aktivität, Ernährungsumstellung), Programme nach Naturkatastrophen sowie Interventionen ohne Bezug zu klimatischen Umwelten (z. B. schulische Umgebungen); C) nicht zutreffend; O) personenbezogene Maße ohne direkten Bezug zu psychosozialen Outcomes (z. B. Finanzen, körperliche Gesundheit, Bildung), nicht personenbezogene Outcomes (z. B. Luftschadstoffwerte), Outcomes zur Nutzung, Wahrnehmung oder zum Erleben natürlicher Umgebungen; ungeeignete Operationalisierungen psychosozialer Outcomes (z. B. ausbleibende Einladungen anderer Personen nach Hause als Indikator sozialer Isolation; Einschätzungen von Expertinnen und Experten ohne direkte Beteiligung, etwa von Nichtregierungsorganisationen (NGOs)); S) Simulations- oder Modellierungsstudien, korrelative Studien (z. B. Zusammenhang zwischen Nähe zu Grünflächen und psychischer Gesundheit; siehe Tabelle 1).

2.2 Datenextraktion

Die Datenextraktion erfolgte pro Studie durch eine Person; alle Daten wurden von einer zweiten Person überprüft. Unstimmigkeiten wurden im Konsens gelöst. Die extrahierten Daten umfassten Angaben zur Studie (z. B. quantitative vs. qualitative Daten, Studiendesign), zur Stichprobe (z. B. Stichprobenstrategie, Alter, Geschlecht), zur Intervention (z. B. primäres Ziel, Jahr der Umsetzung), zum Outcome (z. B. psychosoziales Konstrukt, Instrument) und zu den Ergebnissen (z. B. Art der Datenanalyse, primäre und sekundäre Befunde, etwa zu Moderatoren).

3. Ergebnisse

3.1 Studienauswahl

Die Datenbanksuche ergab 31.832 Treffer, ergänzt durch 13 weitere Studien, die über andere Quellen identifiziert wurden (hauptsächlich Literaturverzeichnisse anderer Reviews oder Studien). Nach dem Titel- und Abstract-Screening wurden 229 Volltexte auf ihre Eignung geprüft, woraus der Einschluss von 21 Studien resultierte. Der Prozess der Studienauswahl ist in Abbildung 1 dargestellt.

3.2 Studienmerkmale

Soziodemografie

Die meisten Studien wurden in Asien durchgeführt (k = 7), gefolgt von Nordamerika (k = 6) und Europa (k = 5), während nur wenige aus Südamerika (k = 1) oder Ozeanien (k = 2) stammten. Die Studiendesigns umfassten quantitative (k = 12), qualitative (k = 3) und Mixed-Methods-Ansätze (k = 6) mit sowohl querschnittlichen als auch längsschnittlichen Erhebungen. Nur eine Minderheit der Studien berichtete den Einbezug einer Kontrollgruppe (k = 4). Die Stichprobengrößen reichten von n = 17 [48] bis n = 61.100 [49]. Die meisten Studien berichteten kein mittleres Alter, sondern beschrieben die Teilnehmenden allgemein als Erwachsene oder Jugendliche. Die Stichproben bestanden überwiegend aus Gelegenheitsstichproben, etwa Schülerinnen, Schülern und Lehrkräften an Schulen, z. B. [50], oder Bewohnerinnen und Bewohnern von Wohnvierteln, z. B. [51]. Die Geschlechterverteilung reichte von ausgewogenen bis zu überwiegend weiblichen Stichproben [52, 53], während mehrere Studien das Geschlecht der Teilnehmenden nicht berichteten, z. B. [54].

Methodik

Die meisten Studien wurden ab 2010 durchgeführt; eine ältere Studie wurde 1995 veröffentlicht [55]. Die Outcomes

deckten eine Reihe psychosozialer Konstrukte ab, darunter subjektives Wohlbefinden oder verwandte Konstrukte wie sozialer Zusammenhalt oder Lebensqualität. Die meisten Studien nutzten ein beobachtendes oder quasi-experimentelles Design und erfassten die Outcomes mit studienspezifischen Items (z. B. „Glauben Sie, dass Ihr Leben im Allgemeinen glücklich ist?“, beantwortet auf einer Skala von 1 = überhaupt nicht glücklich bis 5 = sehr glücklich [56]). Zu den Erhebungsmethoden zählten Selbstberichtsmaße, die in Interviews oder per Fragebogen erhoben wurden, z. B. [52, 53], Fremdberichte [57], Fokusgruppendiskussionen [43, 55, 57] und Verhaltensbeobachtungen [58]. Die Follow-up-Zeiträume variierten stark zwischen den Studien; in den meisten Studien erfolgten die Post-Erhebungen direkt nach der Intervention oder innerhalb eines Jahres danach.

Arten von Interventionen und Umweltveränderungen

Die eingeschlossenen Studien untersuchten ein breites Spektrum an Maßnahmen, die sowohl die gebaute als auch die natürliche Umwelt betrafen. Mehrere Studien befassten sich mit Nachrüstungen von Wohnungen und Gebäuden, darunter Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz und umfassende ökologische Sanierungen von Wohngebäuden, z. B. [52, 59]. Eine weitere Gruppe von Studien untersuchte städtische Begrünungsmaßnahmen, etwa die Umgestaltung von Schulhöfen zu grünen Schulhöfen, z. B. [58], die Anlage von Gemeinschaftsgärten, z. B. [60], Straßenbaumpflanzungen, z. B. [57], Gründächer, z. B. [60], sowie den Ausbau städtischer grüner Infrastruktur einschließlich Grünzügen und zugänglicher Grünflächen am Arbeitsplatz, z. B. [43, 51]. Eine kleinere Zahl von Studien untersuchte naturbasierte Interventionen, darunter Projekte zur Wiederherstellung von Ökosystemen wie die Renaturierung von Mangrovenwäldern [61]. Schließlich analysierten einige Studien politische und Governance-Interventionen, darunter Umweltsteuern [49], Maßnahmen zur Luftreinhaltung, z. B. [62], und Programme für erneuerbare Energien [63], sowie eine städtische Mobilitätsintervention, bei der Superblocks eingeführt wurden [43].

3.3 Verzerrungsrisiko und Studienqualität

Die methodische Qualität der eingeschlossenen Studien variierte erheblich. Evidenz hoher Qualität lieferten quasi-experimentelle Designs (z. B. Differenz-in-Differenzen-Analysen, Regressionsdiskontinuitätsdesigns), die kausale Schlussfolgerungen stärkten, z. B. [62, 64]. Viele Studien stützten sich jedoch auf nicht validierte Outcome-Erhebungen, darunter Einzelitem-Maße psychosozialer Outcomes, z. B. [53, 62], während mehrere qualitative Ansätze verwendeten, entweder in eigenständigen qualitativen Studiendesigns oder unter Einsatz von Fokusgruppen, Interviews oder ethnografischen Methoden, z. B. [43, 55, 57]. Eine kleinere Zahl von Studien setzte validierte Instrumente ein, etwa Maße der Lebensqualität wie den Short Form Health Survey 36 (SF-36) [54], den EQ-5D-3L und EQ-5D-5L der EuroQol Research Foundation [43, 53] und den General Health Questionnaire (GHQ-12) [43]. Einige Studien nutzten multimethodale Designs, die quantitative und qualitative Daten kombinierten, z. B. [43, 57], was eine umfassendere Erfassung psychosozialer Outcomes ermöglichte.

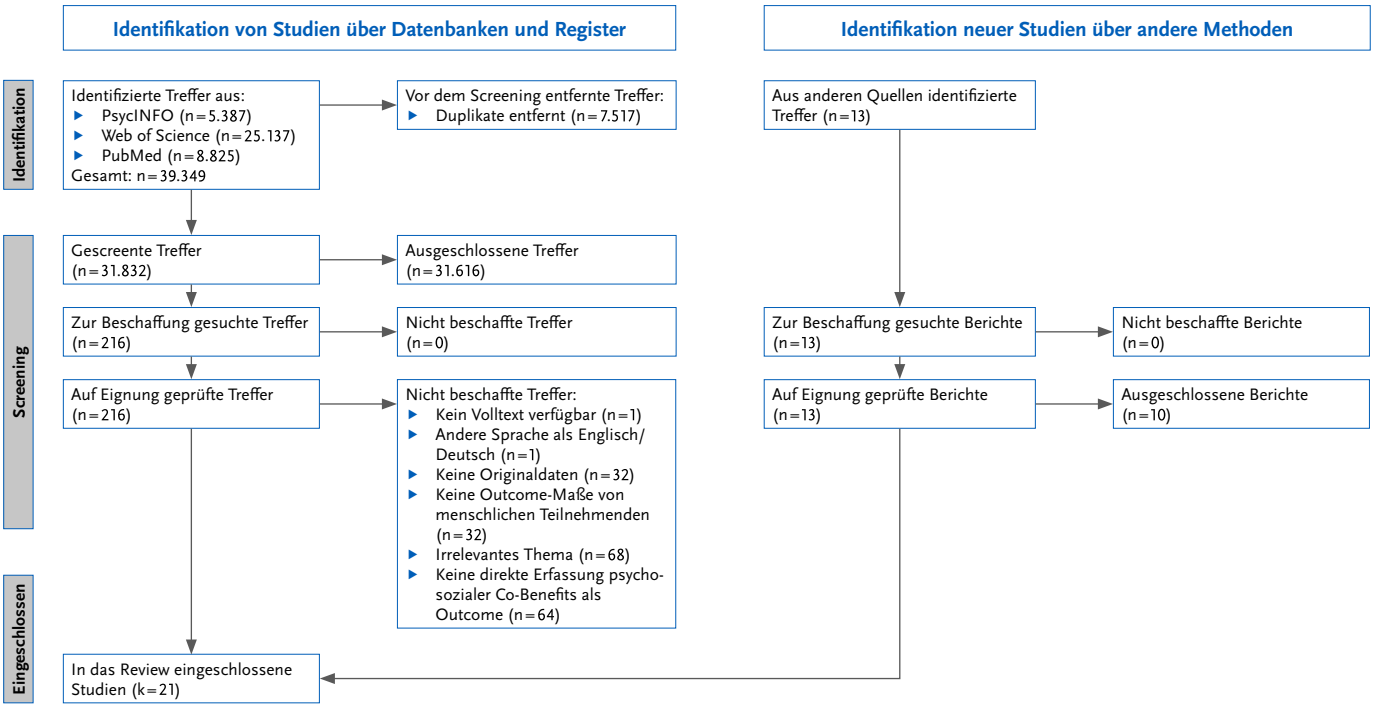


Abbildung 1: Flussdiagramm des Literaturauswahlprozesses nach PRISMA. Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an Page et al. [47]
PRISMA = Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses

Tabelle 1: Übersicht über alle eingeschlossenen Studien nach PICOS

Studie	Population (P)	Intervention/ Exposition (I)	Vergleich (C)	Psychosoziale Outcomes (O)[1]	Studiendesign (S)	Moderatoren	Ergebnisse	Wesentliche Limitationen
Ahrentzen et al. (2016) [52]	Ältere Erwachsene, niedrigeres Einkommen, Gelegenheitsstichprobe (USA), n = 57	Energetische Sanierung von Wohnraum	Prä/post	Allgemeine Gesundheit/ Lebensqualität, emotionale Belastung, Schlaf	Quantitativ, längsschnittlich, Selbstbericht im Interview	-	Verringerung übermäßiger Temperaturen assoziiert mit verbesserter Lebensqualität/ Gesundheit, geringerer emotionaler Belastung und längerer Schlafdauer (alle $p < 0{,}05$).	Einzelfallstudie, Erhebung über Einzelitem-Befragungen
Bates et al. (2018) [50]	Kinder, Selbstselektion durch Schulen, Berichte von Betreuungspersonen und Lehrkräften (USA), Beobachtungen T1: n = 3.345, T2: n = 3.710; Teilnehmende T1: n = 64/33, T3: n = 61/40	Umgestaltung zu grünem Schulhof	Prä/post, retrospektiv	Soziale Interaktionen, Hänseleien/Mobbing	Mixed Methods, längsschnittlich, Verhaltensbeobachtung und Selbstbericht	Alter, Geschlecht	Intervention assoziiert mit mehr sozialer Interaktion und mehr positiven Interaktionen; Mobbing als verringert wahrgenommen (nicht signifikant). Interaktionsmuster unterschieden sich nach ethnischer Zugehörigkeit und Alter ($p < 0{,}01$), keine Geschlechtseffekte.	Retrospektive Erhebung von Veränderungen der Sicherheit der Schülerinnen und Schüler u. a.
Bohnert et al. (2022) [58]	Kinder, Selbstselektion durch Schulen, Berichte von Betreuungspersonen und Lehrkräften (USA), Beobachtungen T1: n = 1.713, T2: n = 1.937, Teilnehmende: T1: n = 94/66/27; T2: n = 84/45/25	Umgestaltung zu grünem Schulhof	Kontrollschulen/prä-post	Soziale Interaktionen, sozialer Zusammenhalt	Mixed Methods, längsschnittlich, Verhaltensbeobachtung und Selbstbericht	Schulkontext	Intervention assoziiert mit insgesamt weniger Interaktionen, aber höherem Anteil positiver und weniger negativen/neutralen Interaktionen; verbessertes Nachbarschaftsklima ($p < 0{,}05$), weniger Mobbing und engere Verbindungen zwischen Schule und Gemeinde ($p < 0{,}01$); heterogene Effekte zwischen Schulen, einige Outcomes nicht signifikant.	Keine Angabe, ob die Befragten zu T1 und T2 identisch waren
Breysse et al. (2015) [53]	Ältere Erwachsene, niedrigeres Einkommen, Gelegenheitsstichprobe (USA), n = 40	Ökologische Sanierung/ Gebäudesanierung	Prä/post	Allgemeine psychische Gesundheit	Quantitativ, längsschnittlich, Selbstbericht im Interview	-	Keine signifikanten Veränderungen innerhalb der Interventionsgruppe, aber signifikante Verbesserungen gegenüber der Kontrollgruppe (deren Werte sich verschlechterten) bei ausgewählten Outcomes ($p < 0{,}05$); keine Effekte bei anderen Maßen.	Wohnbedingungen der Kontrollgruppe unbekannt, Aufnahme von 13 neuen Mietparteien zu T2, Erhebung über Einzelitems
Cinderby & Bagwell (2017) [57]	Unternehmen/Beschäftigte, Gelegenheitsstichprobe (UK), T1: n = 28, T2: n = 32	Grüne städtische Infrastruktur	Exposition vs. keine Exposition	Freude, Wohlbefinden, Glück	Qualitativ, Fremdbericht (Führungskraft), Selbstbericht, Interview	-	Grüne Infrastruktur assoziiert mit höherem berichtetem Glücksempfinden ($p = 0{,}05$), verbesserter Moral, sozialer Interaktion und mehr Umweltbewusstsein; Gesamtbewertung des Wohlbefindens leicht gesunken (nicht getestet), bei stabiler sozialer Unterstützung.	Veränderungswerte basierend auf unterschiedlichen Befragten; parallel andere große Bauprojekte, einige Erhebungen über Einzelitems

[1]beschränkt auf relevante psychosoziale Co-Benefits

PICOS = Population, Intervention/Exposition, Vergleich (Comparator), Outcome, Studiendesign. UK = Vereinigtes Königreich, OR = Odds Ratio

▾ Fortsetzung nächste Seite ▾

Tabelle 1 *Fortsetzung*: Übersicht über alle eingeschlossenen Studien nach PICOS

Studie	Population (P)	Intervention/ Exposition (I)	Vergleich (C)	Psychosoziale Outcomes (O)[1]	Studiendesign (S)	Moderatoren	Ergebnisse	Wesentliche Limitationen
Gill & Simeoni (1995) [55]	Anwohnende, Gelegenheitsstichprobe (Australien), n = 55	Projekt zur Umweltaufwertung einschließlich Anlage eines Stadtparks	Prä/post Exposition	Gemeinschaftliches Miteinander	Beobachtend, querschnittlich, Interview und Fokusgruppendiskussionen	-	Teilnehmende berichteten nach der Parkintervention von mehr Interaktion in der Gemeinschaft, stärkerer Nutzung gemeinsamer sozialer Räume und verbessertem interkulturellem Austausch.	Repräsentativität der Daten
Hernández & Phillips (2015) [59]	Haushalte mit niedrigem Einkommen und Vermietende, Gelegenheitsstichprobe (USA), n = 20	Verbesserung der Energieeffizienz von Wohnungen für Haushalte mit niedrigem Einkommen	Prä/post Intervention	Stress, Beziehungsqualität, Komfort, positive Emotionen	Mixed Methods, querschnittlich, Interview	-	Intervention verringerte energiebezogenen Stress und finanzielle Belastung, steigerte das Wohlbefinden, förderte positive Gefühle und verbesserte das Verhältnis zwischen Mietenden und Vermietenden.	Interviews mit Haushaltsvorständen statt mit einzelnen Haushaltsmitgliedern; Diskrepanzen zwischen den Perspektiven von Gebäudeeigentümerinnen und -eigentümern und Mietenden
Hoffman (2020) [48]	Inhaftierte und Mitglieder der Gemeinde, Selbstselektion (USA), n = 17	Grünflächen-/ Obstgartenprojekt im Strafvollzug	Keine formale Kontrollgruppe; Zusammenhänge in Befragung nach Projektende	Verbundenheit mit der Gemeinschaft	Mixed Methods, quasi-experimentell, querschnittlich, Selbstbericht	-	Starke Korrelationen zwischen wahrgenommener Bedeutung ehrenamtlichen Engagements und Verbundenheit mit der Gemeinschaft sowie zwischen fortgesetztem Engagement und prosozialer Wirkung ($r \approx 0{,}91–0{,}93$, $p < 0{,}001$); qualitative Daten deuten auf therapeutischen Nutzen und verbessertes körperliches, psychisches und soziales Wohlbefinden hin.	Kleine Stichprobe; Selbstselektion, keine Unterscheidung zwischen Gruppen (Inhaftierte und Gemeindemitglieder), selbst entwickelter Fragebogen
Howden-Chapman et al. (2007) [54]	Haushalte mit niedrigem Einkommen und respiratorischer Vulnerabilität, Gelegenheitsstichprobe (Neuseeland), Interventionsgruppe: n = 960, Kontrollgruppe: n = 944	Nachträgliche Wärmedämmung von Wohnhäusern	Randomisierte Kontrollhaushalte	Allgemeine Gesundheit, soziale Funktionsfähigkeit, emotionale Rollenfunktion, Glück	Quantitativ, längsschnittlich, clusterrandomisiert, Selbstbericht	Analysen kontrolliert für Geschlecht, ethnische Herkunft, Altersgruppe	Intervention führte zu signifikanten Verbesserungen der sozialen und emotionalen Funktionsfähigkeit ($p < 0{,}0001$), geringerer Chance schlechter psychischer Gesundheit ($OR \approx 0{,}56$) und geringerer Wahrscheinlichkeit, eine schlechte/ mäßige Gesundheit anzugeben ($OR \approx 0{,}50$).	Mögliches Argument, dass eher das Haushaltseinkommen als mangelhafter Wohnraum das grundlegende Problem hinter den Gesundheitsproblemen ist
Hunter et al. (2021) [51]	Erwachsene Stadtbewohnende, Zufallsauswahl (UK), T1: n = 1.037, T2: n = 968	Aufwertung eines städtischen Grünzugs	Präzisierung: „Kontrollgebiete mit größerer Distanz und Entfernungszonen innerhalb der Interventionsgebiete“	Lebensqualität, psychisches Wohlbefinden, soziale Netzwerke	Quantitativ, längsschnittlich, Selbstbericht im Interview	Analysen kontrolliert für Alter, Jahreszeit, Bildung, Autobesitz und Deprivation	Die Lebensqualität nahm insgesamt ab, jedoch weniger stark im Interventionsgebiet ($p < 0{,}001$). Keine Veränderung im psychischen Wohlbefinden; soziale Netzwerke nahmen leicht ab, ohne Unterschied zwischen Gebieten.	Lokale Kontrollgebiete vorhanden, aber Kontrollgebiet deutlich kleiner. Der geplante Vergleich mit der nordirischen SAPAS-Erhebung war nicht möglich, da die Folgebefragung nicht beauftragt wurde

[1]beschränkt auf relevante psychosoziale Co-Benefits

PICOS = Population, Intervention/Exposition, Vergleich (Comparator), Outcome, Studiendesign. UK = Vereinigtes Königreich, OR = Odds Ratio

▾ Fortsetzung nächste Seite ▾

Tabelle 1 *Fortsetzung*: Übersicht über alle eingeschlossenen Studien nach PICOS

Studie	Population (P)	Intervention/ Exposition (I)	Vergleich (C)	Psychosoziale Outcomes (O)[1]	Studiendesign (S)	Moderatoren	Ergebnisse	Wesentliche Limitationen
Kim et al. (2018) [60]	Stadtbewohnende/ Stakeholder (Südkorea), n = 218	Dachfarm vs. Dachgarten auf einem Universitäts-gebäude	Vergleich zwischen Dachtypen	Emotionen und Wohlbefinden	Quantitativ, querschnittlich, Selbstbericht im Interview	Individuelle Präferenzen für die Intervention	Mehrheit hielt Gründächer für notwendig (> 80 %), ein Drittel berichtete eine erholungsbezogene Nutzung; Präferenz für Gründächer assoziiert mit höherer Motivation und Zufriedenheit.	Kein Prätest, keine Kontrollgruppe
Marshall et al. (2023) [65]	Befragte aus Universität/ Gemeinde und städtisches Biodiversitätssetting, Zufallsstichprobe (UK), n = 278	Städtische Wildblumenwiese anstelle von Rasen	Verbleibende Rasenfläche und Baseline vor der Aussaat	Psychisches Wohlbefinden	Mixed Methods, querschnittlich, Selbstbericht im Interview	-	Signifikant höheres psychisches Wohlbefinden bei Wiesen vs. Rasen (83,5 % vs. 45 %, p < 0,001); qualitative Daten betonen deutliche erholungsbezogene und emotionale Vorteile.	Primärer Fokus auf biologischen und klimatischen Aspekten, geringe Qualität der Befragung
Pérez et al. (2025) [43]	Stadtbewohnende und Beschäftigte (Barcelona, Spanien), Fokusgruppen: n ≈ 20, quantitative Studie: finales n nicht berichtet	Städtebauliche Umgestaltung durch Superblocks	Prä/post, betroffene vs. Kontrollgebiete, Mixed Methods	Allgemeine Gesundheit, Wohlbefinden, psychische Gesundheit, soziale Unterstützung	Natürliches Experiment mit Mixed Methods, längs- und querschnittlich, Selbstbericht im Interview, Beobachtungsmaße, Diskussion	-	Teilnehmende berichteten verbessertes Wohlbefinden (~ 45 – 55 %); qualitative Evidenz weist auf verbesserte Ästhetik, weniger Schadstoffe und Lärm, mehr Gelegenheiten für körperliche Aktivität und Aufenthalt im Freien sowie stärkere soziale Interaktion und stärkeren Zusammenhalt in der Nachbarschaft hin.	Erhebung parallel zur COVID-19-Pandemie
Richerzhagen et al. (2019) [61]	Ländliche und periurbane Gemeinden, Gelegenheitsstichprobe (Kolumbien), n = 71	Projekte zur ökosystembasierten Anpassung	Projekt vs. Erfahrungen ohne Projekt in der Umgebung/qualitativer Vergleich	Wahrgenommener sozialer Nutzen	Qualitativ, querschnittlich, Selbstbericht in Einzel- und Gruppeninterviews, Fokusgruppen, Beobachtung	Geschlecht	Sozialer Nutzen überwog die Kosten, mit berichteten Verbesserungen von Zusammenhalt in der Gemeinschaft, Empowerment und wahrgenommener Wertschätzung; Geschlechtsunterschiede mit stärkeren Empowerment-Effekten bei Frauen.	Befragte möglicherweise durch institutionelle Zugehörigkeit und soziale Stellung beeinflusst, keine Vertraulichkeit bei einigen Interviews, kein Prätest, keine Kontrollgruppe
Song, Li et al. (2019) [66]	Stadtbewohnende in Städten des chinesischen Luftschadstoff-Transportkorridors, Zufallsstichprobe (China), n = 1.016	Spezifische Maßnahmen zur Luftreinhaltung	Variation der Exposition gegenüber Maßnahmen	Subjektives Wohlbefinden, Glück, Lebenszufriedenheit	Quantitativ, querschnittlich, Selbstbericht	Einkommen, Bildung, Alter	Maßnahmen gegen Luftverschmutzung (z. B. Heizungsregulierung, Förderung von E-Fahrzeugen) assoziiert mit höherem Wohlbefinden; Ergebnisse in Robustheitsanalysen konsistent.	Erhebung von Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit mit jeweils nur 1 Item
Song, Guo et al. (2019) [56]	Allgemeinbevölkerung (China), Stichprobengröße nicht berichtet	Umweltregulierungen (ordnungsrechtlich, marktbasiert, informell)	Regionenübergreifender Vergleich	Subjektives Wohlbefinden	Quantitativ, querschnittlich, Selbstbericht	Landesregion, zeitliche Verzögerung	Ordnungsrechtliche und marktbasierte Regulierungen zeigten regionsspezifische, nichtlineare oder keine Zusammenhänge mit dem Wohlbefinden; Effekte variierten je nach zeitlichem Abstand zur Intervention.	Keine Angabe zur Stichprobengröße, Erhebung des subjektiven Wohlbefindens mit nur 1 Item

[1]beschränkt auf relevante psychosoziale Co-Benefits
PICOS = Population, Intervention/Exposition, Vergleich (Comparator), Outcome, Studiendesign. UK = Vereinigtes Königreich, OR = Odds Ratio

▾ Fortsetzung nächste Seite ▾

Tabelle 1 *Fortsetzung*: Übersicht über alle eingeschlossenen Studien nach PICOS

Studie	Population (P)	Intervention/ Exposition (I)	Vergleich (C)	Psychosoziale Outcomes (O)[1]	Studiendesign (S)	Moderatoren	Ergebnisse	Wesentliche Limitationen
Tsagkari et al. (2022) [63]	Inselgemeinden, Zufallsstichprobe (Griechenland und Spanien), n = 50/145	Lokale Projekte für erneuerbare Energien, u. a. Wind-, Photovoltaik- und Wasser-Wind-Kraft	Fallübergreifend/Wahrnehmungen nach der Umsetzung	Sozialer Zusammenhalt	Quantitativ, querschnittlich, Selbstbericht	Wahrgenommener Projekterfolg	Teilnehmende stimmten insgesamt zu, dass sozialer Nutzen entstand; institutioneller Nutzen wurde als stärker wahrgenommen, wirtschaftlicher Nutzen niedriger bewertet als sozialer Nutzen.	Kein Prätest, keine Kontrollgruppe
Wang & Tang (2023) [67]	Repräsentative, jährlich erhobene Daten (China), Stichprobengröße nicht berichtet	Umweltschutzsteuer und subjektiv wahrgenommene Luftverschmutzung	Regionenübergreifende Variation	Subjektives Wohlbefinden	Quantitativ, querschnittlich, Selbstbericht	Einkommen, Region, Stadt-Land, Geschlecht, Alter	Subjektiv wahrgenommene Luftverschmutzung verringerte das Wohlbefinden signifikant, während die Umweltschutzsteuer das Glücksempfinden steigerte; negative Effekte waren bei Personen mit niedrigem Einkommen größer und zeigten sich sowohl in städtischer als auch in ländlicher Bevölkerung.	Andere relevante Gesundheitsfaktoren wie Erwerbsstatus oder Bildung könnten für die Effekte verantwortlich sein
Wang et al. (2024) [49]	Erwachsene mittleren und höheren Alters (China), n ≈ 61.100	Umweltschutzsteuer	Behandelte vs. nicht behandelte Städte im Zeitverlauf	Schlafqualität, Gedächtnisleistung	Quantitativ, längsschnittlich, Selbstbericht	Alter, Familienstand	Signifikante Zunahme der Schlafdauer ($p < 0{,}05$) und marginale Verbesserung der Gedächtnisfunktion ($p < 0{,}10$) nach der Intervention.	Erhebung mit nur 1 Item pro Konstrukt; die Umweltschutzsteuer umfasst mehrere Faktoren (Festlegung der Steuersätze, Erhebungsverfahren und Umsetzungsintensität der lokalen Behörden)
Xie et al. (2024) [62]	Allgemeinbevölkerung/ Haushalte, repräsentative Befragung (China), n = nicht berichtet	Großflächige Maßnahme zur Luftreinhaltung	Regionen an der Geltungsgrenze vs. Regionen ohne Maßnahme	Glück, selbst eingeschätzte Gesundheit	Quasi-experimentell, quantitativ, längsschnittlich, beobachtend	Regionale Lage	Verbesserte Luftqualität assoziiert mit höherem Glücksempfinden ($\beta \approx -0{,}017$, $p < 0{,}01$) und besserer wahrgenommener Gesundheit ($\beta \approx 0{,}007$, $p < 0{,}01$).	Beruht auf Beobachtungsdaten; Auswirkungen auf Morbidität schwer messbar
Zhao & Li (2024) [64]	Erwachsene im erwerbsfähigen Alter, Zufallsstichprobe (China), Beobachtungen in verschiedenen Teilstichproben n = 9.332 – 30.918	Atmosphere Ten Articles Plan (ATAP) zur Bekämpfung der Luftverschmutzung	Gestaffelte Einführung in Städten/prä-post	Subjektives Wohlbefinden	Quantitativ, längsschnittlich, Selbstbericht im Interview	Emotionale Stabilität, psychische Gesundheit	ATAP steigerte signifikant das Glücksempfinden und die Wahrscheinlichkeit, sehr glücklich zu sein ($p < 0{,}001$), vermittelt über verbesserte psychische Gesundheit, emotionale Stabilität und weniger Schlaflosigkeit; größerer Nutzen bei Personen mit niedrigem Einkommen, in Städten und im mittleren/höheren Alter, keine Effekte bei ländlichen oder jüngeren Gruppen.	Erhebung des subjektiven Wohlbefindens mit nur 1 Item

[1]beschränkt auf relevante psychosoziale Co-Benefits
PICOS = Population, Intervention/Exposition, Vergleich (Comparator), Outcome, Studiendesign. UK = Vereinigtes Königreich, OR = Odds Ratio

J Health Monit. 2026;11:22. doi: 10.25646/14576

Nur eine cluster-randomisiert-kontrollierte Studie auf Haushaltsebene wurde identifiziert.

Die methodische Qualität wurde zusätzlich mit dem Instrument Quality Assessment with Diverse Studies (QuADS) bewertet, das sich besonders für Reviews mit heterogener quantitativer, qualitativer und Mixed-Methods-Evidenz eignet. Das QuADS umfasst 13 Kriterien, die jeweils auf einer Skala von 0 bis 3 bewertet werden, wobei 0 in der Regel bedeutet, dass das Kriterium nicht erwähnt wird, und 3, dass das Kriterium explizit beschrieben, berücksichtigt oder adressiert wurde. Entsprechend den Zielen des vorliegenden Reviews wurden die Bewertungen pragmatisch vorgenommen, mit besonderem Augenmerk auf die Qualität der Methoden zur Erfassung psychosozialer Outcomes und nicht auf sämtliche Aspekte der übergeordneten Umweltmaßnahmen. Die Bewertungen wurden von einer reviewenden Person vorgenommen, unklare Fälle wurden im Forschungsteam diskutiert; sie sollten daher als strukturierter und unterstützender Überblick und nicht als strikt hierarchisches Urteil über die Studienqualität verstanden werden.

Die QuADS-Bewertungen zeigten insgesamt eine moderate methodische Qualität der eingeschlossenen Studien, mit erheblicher Variation, die die heterogene Evidenzbasis widerspiegelt (Tabelle 2). Höhere Bewertungen fanden sich typischerweise bei Studien mit robusteren quasi-experimentellen oder längsschnittlichen Designs, einer klareren Beschreibung des Vorgehens und der Verwendung validierter Outcome-Maße, z. B. [51, 54, 62, 64]. Moderate Bewertungen waren häufig bei Studien mit qualitativen oder Mixed-Methods-Ansätzen, die gut auf ihre Ziele abgestimmt, aber hinsichtlich Stichprobenstrategie oder analytischer Transparenz eingeschränkter waren, z. B. [43, 57]. Niedrigere Bewertungen gingen in der Regel mit einer unzureichenden Beschreibung der Rekrutierung, einer begrenzten Begründung der Analysemethoden oder der Verwendung weniger stringenter und überwiegend deskriptiver Designs einher. Studienübergreifend waren Forschungsziele und Studiensettings meist gut beschrieben, während die Einbindung von Stakeholdern sowie eine detaillierte Darstellung der Rekrutierung oder analytischer Entscheidungen weniger konsistent berücksichtigt wurden.

3.4 Zentrale Befunde zu Co-Benefits für psychosoziale Outcomes

Wohlbefinden und Lebenszufriedenheit

Dreizehn Studien untersuchten die Effekte von Klimaschutzmaßnahmen auf das Wohlbefinden. Wohlbefinden wurde anhand von Indikatoren wie Glück, Lebenszufriedenheit, Moral, wahrgenommener Lebensqualität, positivem Affekt und wahrgenommener psychischer Funktionsfähigkeit operationalisiert [43, 51, 52, 54, 56, 57, 59, 60, 62, 64–67].

Insgesamt berichteten die meisten Studien positive Zusammenhänge zwischen Umweltverbesserungen und wohlbefindensbezogenen Outcomes. So gingen Umweltinterventionen zur Verringerung extremer Temperaturen mit Verbesserungen der Lebensqualität ($t = 3,179$, $p < 0,01$) und einer längeren Schlafdauer ($t = 2,150$, $p < 0,05$) einher [52]. Ebenso führten mehrere städtische Begrünungsmaßnahmen zu Verbesserungen des wahrgenommenen Wohlbefindens und der Moral. Wahrgenommenes Wohlbefinden umfasste positive psychische Funktionsfähigkeit, einschließlich emotionaler Stabilität, Lebenszufriedenheit und der Fähigkeit, alltägliche Anforderungen zu bewältigen, z. B. [51], während Moral den allgemeinen psychischen Zustand einer Person widerspiegelte, einschließlich Motivation, Zufriedenheit und dem Gefühl, im eigenen Umfeld wertgeschätzt zu werden [57].

Im Arbeitsumfeld wurde die Einführung sichtbarer und zugänglicher grüner Infrastruktur als positiver Beitrag zum Wohlbefinden der Beschäftigten wahrgenommen: Die Beschäftigten berichteten, glücklicher zu sein und sich von ihrem Arbeitgeber stärker wertgeschätzt zu fühlen. In einer Studie wurden die Teilnehmenden gefragt, ob das Arbeiten in einer Umgebung mit mehr Grünflächen sie glücklicher macht (Skala 1–5). Sowohl vor als auch nach der Intervention wählten 86 % der Befragten eine der beiden positivsten Antwortkategorien. Der Anteil derjenigen, die die positivste Antwortkategorie wählten, stieg jedoch um 13 Prozentpunkte von 54 % auf 67 % ($p = 0,05$) [57]. Evidenz aus Interventionen auf Quartiers- und Stadtebene, die die gebaute Umwelt veränderten, deutete ebenfalls auf Verbesserungen des Wohlbefindens hin (z. B. [57]). Mobilitätskonzepte in Form von Superblocks, die den Verkehr reduzierten und den Raum für Fußgängerinnen und Fußgänger vergrößerten, verbesserten Berichten zufolge das wahrgenommene Wohlbefinden der Anwohnenden sowie Gefühle von Ruhe und Freude durch eine verbesserte Ästhetik, weniger Lärm und Schadstoffe und mehr Gelegenheiten für soziale Interaktion und Aktivitäten im Freien [43]. Eine Verringerung der Luftverschmutzung könnte ein entscheidender Mechanismus sein: Evidenz zu politischen Klimaschutzmaßnahmen wie Besteuerung zeigte, dass Luftverschmutzung zwar mit geringerem Glücksempfinden und geringerer Lebenszufriedenheit zusammenhing [67], neue Regelungen zur Luftreinhaltung jedoch zu Verbesserungen des subjektiven Wohlbefindens und der selbst eingeschätzten Gesundheit führten [62, 66].

Die Befunde waren jedoch nicht vollständig konsistent. Einige Studien berichteten keine statistisch signifikanten Veränderungen des psychischen Wohlbefindens trotz Verbesserungen der selbstberichteten Lebensqualität (betrachtet als breites, mehrdimensionales und nicht auf psychische Gesundheit beschränktes Konstrukt (z. B. Prä-post-Differenz $p = 0,226$ unadjustiert; $p = 0,524$ adjustiert für soziodemo-

grafische und weitere Faktoren) [51]). Eine weitere Studie berichtete leichte Rückgänge der Gesamtwerte des Wohlbefindens nach Umweltveränderungen, wobei diese Unterschiede nicht statistisch getestet wurden [57]. Zudem berichtete eine Studie, dass bestimmte politische Maßnahmen wie Abgaben für Schadstoffeinleitungen das Wohlbefinden trotz ökologischer Vorteile aufgrund von Unannehmlichkeiten im Alltag verringern könnten [56]. Insgesamt deutet die Evidenz auf netto positive, aber kontextabhängige Effekte auf das Wohlbefinden hin, z. B. beschränkt auf städtische Gebiete [64]. Einen Überblick über alle Studien gibt Tabelle 2.

Psychopathologische Outcomes

Neun Studien untersuchten die Effekte von Umweltinterventionen auf Outcomes psychischer Gesundheit, darunter Indikatoren für emotionale Belastung, wahrgenommenen Stress und Angst, depressive Symptome, Schlaf und kognitive Funktionsfähigkeit [48, 49, 51–54, 57, 59, 64]. Insgesamt waren die Befunde heterogen: Einige Studien berichteten Verbesserungen, andere fanden keine signifikanten Veränderungen oder sogar eine Zunahme von Symptomen.

Einige Befunde deuten darauf hin, dass Umweltverbesserungen zu einer Verringerung von Stress und emotionaler Belastung beitragen können. So gingen Umweltinterventionen zur Verringerung extremer Temperaturen mit einer geringeren emotionalen Belastung einher ($t = -2{,}085$, $p < 0{,}05$) [52]. Ebenso waren verbesserte Wohnbedingungen mit einer Verringerung von Stress und Angst im Zusammenhang mit Energieunsicherheit und Schwierigkeiten beim Bezahlen von Energierechnungen verbunden [59]. Eine Studie berichtete zudem Verbesserungen der Schlafdauer und des Gedächtnisses nach Umweltmaßnahmen, wobei die Zuwächse statistisch signifikant waren [49]. Qualitative Evidenz aus städtischen Umweltinterventionen stützte diese Befunde: Die Teilnehmenden beschrieben nach den Umweltverbesserungen eine entspanntere Atmosphäre und ein geringeres Stresserleben [59].

Die quantitative Evidenz war jedoch studienübergreifend nicht konsistent. Eine längsschnittliche, quasi-experimentelle Studie fand innerhalb der Interventionsgruppen keine statistisch signifikanten Prä-post-Veränderungen der Indikatoren psychischer Gesundheit, einschließlich Maßen des psychischen Wohlbefindens und der Anzahl der Tage mit schlechter psychischer Gesundheit [53]. Zusammengenommen deutet die Evidenz darauf hin, dass Umweltmaßnahmen zu einer Verringerung stressbezogener Beeinträchtigungen der psychischen Gesundheit beitragen können, insbesondere durch Verbesserungen des thermischen Komforts, der Wohnbedingungen und des Wohnumfelds.

Outcomes sozialer Gesundheit

Elf Studien untersuchten die Effekte von Umweltmaßnahmen auf soziale und gemeinschaftsbezogene Outcomes, darunter Indikatoren wie soziale Interaktionen, Mobbing, das Nachbarschaftsklima und den wahrgenommenen Zusammenhalt in der Gemeinschaft [43, 48, 50, 51, 55, 57–59, 61, 63, 65]. Beobachtungsstudien zu Schulhof- und Quartiersinterventionen zeigten nach den Umweltveränderungen eine Zunahme positiver sozialer Interaktionen. So stieg etwa der Anteil der Kinder, die bei der Interaktion mit anderen beobachtet wurden, nach der Umgestaltung zu einem grünen Schulhof von 63,0 % zu Beginn auf 73,3 %, mit einem entsprechenden Anstieg positiver Interaktionen (27,1 % auf 35,2 %) und nur sehr geringen Anteilen negativer Interaktionen [50]. Ebenso berichtete eine weitere Beobachtungsstudie nach einer Schulhofbegrünung Veränderungen in der Qualität der Interaktionen, darunter einen Rückgang negativer Interaktionen (2,4 % auf 1,1 %) und eine Zunahme positiver Interaktionen (44,3 % auf 48,7 %) [58]. Retrospektive Berichte von Betreuungspersonen und Schulpersonal deuteten zudem auf weniger Hänseleien und Mobbing nach der Umgestaltung der Schulhöfe hin, wobei diese Veränderungen nicht statistisch getestet wurden und von der Baseline- bis zur Follow-up-Erhebung keine weiteren Veränderungen beobachtet wurden [50]. Mehrere Studien berichteten zudem Verbesserungen in der Wahrnehmung des sozialen Klimas und der Beziehungen in der Gemeinschaft. So fand eine Studie eine signifikante Verbesserung der Wahrnehmung des Nachbarschaftsklimas ($t = -2{,}62$, $p < 0{,}05$) und einen Rückgang von Mobbing an der Schule insgesamt ($d = 0{,}405$, $p < 0{,}01$) sowie verbesserte Beziehungen zwischen Schule und Gemeinde ($d = 0{,}408$, $p < 0{,}01$) [58]. Nach den Konventionen von Cohen handelt es sich um mittlere Effektstärken [68]. In einigen Fällen wurde berichtet, dass die wahrgenommenen sozialen Vorteile wie die Stärkung der Gemeinschaft, Empowerment und soziale Anerkennung die eventuellen sozialen Kosten der Intervention überwogen [61]. Insgesamt legten qualitative Befunde nahe, dass Umweltmaßnahmen soziale Interaktion erleichtern können, indem sie gemeinsam genutzte Räume für soziale Aktivitäten schaffen und Barrieren für informelle Begegnungen zwischen Anwohnenden abbauen [55].

Zusammengenommen deutet die verfügbare Evidenz darauf hin, dass Umweltmaßnahmen zu einer Verbesserung sozialer Interaktionen und des wahrgenommenen Zusammenhalts in der Gemeinschaft beitragen können – insbesondere dort, wo Interventionen gemeinsam genutzte öffentliche Räume oder Gelegenheiten für gemeinschaftliches Engagement schaffen –, auch wenn die quantitativen Befunde zwischen den Studien heterogen bleiben.

Tabelle 2: Qualitätsbewertung der eingeschlossenen Studien anhand der QuADS-Kriterien

Kriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
	Theoretische oder konzeptuelle Fundierung der Forschung	Darlegung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Klare Beschreibung des Forschungssettings und der Zielpopulation	Angemessenes Studiendesign zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Angemessene Stichprobenziehung zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Begründung für die Wahl des Erhebungsinstruments/der Erhebungsinstrumente	Format und Inhalt des Erhebungsinstruments sind zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele angemessen	Beschreibung des Erhebungsverfahrens	Angaben zur Rekrutierung	Begründung für die gewählte Analysemethode	Die Analysemethode war zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele angemessen	Belege, dass die Stakeholder der Forschung bei Design oder Durchführung berücksichtigt wurden	Stärken und Limitationen kritisch diskutiert
Ahrentzen et al. (2016) [52]	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	1	3
Bates et al. (2018) [50]	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	3	1	2
Bohnert et al. (2022) [58]	2	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	1	2
Breysse et al. (2015) [53]	1	3	3	1	2	1	3	3	2	1	2	0	3
Cinderby & Bagwell (2017) [57]	3	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3
Gill & Simeoni (1995) [55]	3	3	3	3	2	2	3	3	1	1	2	2	1
Hernández & Phillips (2015) [59]	1	3	3	2	2	2	2	3	2	2	3	2	3
Hoffman (2020) [48]	1	3	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	0
Howden-Chapman et al. (2007) [54]	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	1	3
Hunter et al. (2021) [51]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3
Kim et al. (2018) [60]	3	3	3	2	1	0	2	1	0	0	3	0	1

Pérez et al., 2025: getrennt bewertet aufgrund unterschiedlicher Teilprojekte mit verschiedenen Methoden: quantitative Komponenten (Befragung) und qualitative Komponenten (Fokusgruppen, ethnografische Studien)

▾ Fortsetzung nächste Seite ▾

QuADS = Quality Assessment with Diverse Studies; das QuADS umfasst 13 Kriterien, die jeweils von 0 bis 3 bewertet werden. Ein Wert von 0 bedeutet in der Regel, dass das Kriterium nicht erwähnt wurde, ein Wert von 3, dass das Kriterium explizit beschrieben, berücksichtigt oder adressiert wurde. Höhere Gesamtwerte weisen auf eine vollständigere Berichterstattung und/oder eine höhere methodische Angemessenheit hin. Die Zellschattierung entspricht der jeweiligen QuADS-Bewertung und soll die visuelle Interpretation über Studien und Kriterien hinweg erleichtern.

Tabelle 2 *Fortsetzung*: Qualitätsbewertung der eingeschlossenen Studien anhand der QuADS-Kriterien

Kriterium	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.
	Theoretische oder konzeptuelle Fundierung der Forschung	Darlegung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Klare Beschreibung des Forschungssettings und der Zielpopulation	Angemessenes Studiendesign zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Angemessene Stichprobenziehung zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele	Begründung für die Wahl des Erhebungsinstruments/der Erhebungsinstrumente	Format und Inhalt des Erhebungsinstruments sind zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele angemessen	Beschreibung des Erhebungsverfahrens	Angaben zur Rekrutierung	Begründung für die gewählte Analysemethode	Die Analysemethode war zur Beantwortung des Forschungsziels/der Forschungsziele angemessen	Belege, dass die Stakeholder der Forschung bei Design oder Durchführung berücksichtigt wurden	Stärken und Limitationen kritisch diskutiert
Marshall et al. (2023) [65]	2	3	2	3	1	1	1	1	1	0	3	0	0
Pérez et al. (2025) [43] quantitativ	3	3	3	2	1	3	2	2	1	2	3	2	1
Pérez et al. (2025) [43] qualitativ	3	3	3	3	2	2	3	3	2	1	3	2	2
Richerzhagen et al. (2019) [61]	3	3	3	2	1	2	1	2	1	0	1	1	1
Song, Li et al. (2019) [66]	3	3	3	3	3	2	1	1	1	3	3	0	1
Song, Guo et al. (2019) [56]	3	2	2	3	2	3	1	3	3	3	3	3	1
Tsagkari et al. (2022) [63]	3	3	3	2	3	3	2	2	1	0	2	1	2
Wang & Tang (2023) [67]	2	3	2	2	1	1	2	1	1	2	2	0	2
Wang et al. (2024) [49]	3	3	3	3	2	1	1	1	1	2	3	0	2
Xie et al. (2024) [62]	3	3	3	3	3	2	3	3	2	3	3	0	3
Zhao & Li (2024) [64]	3	3	3	3	2	3	2	2	1	3	3	1	3

Pérez et al., 2025: getrennt bewertet aufgrund unterschiedlicher Teilprojekte mit verschiedenen Methoden: quantitative Komponenten (Befragung) und qualitative Komponenten (Fokusgruppen, ethnografische Studien)
QuADS = Quality Assessment with Diverse Studies; das QuADS umfasst 13 Kriterien, die jeweils von 0 bis 3 bewertet werden. Ein Wert von 0 bedeutet in der Regel, dass das Kriterium nicht erwähnt wurde, ein Wert von 3, dass das Kriterium explizit beschrieben, berücksichtigt oder adressiert wurde. Höhere Gesamtwerte weisen auf eine vollständigere Berichterstattung und/oder eine höhere methodische Angemessenheit hin. Die Zellschattierung entspricht der jeweiligen QuADS-Bewertung und soll die visuelle Interpretation über Studien und Kriterien hinweg erleichtern.

Negative Nebenwirkungen

Insgesamt ist systematische Evidenz zu unerwünschten psychosozialen Effekten von Umweltmaßnahmen weiterhin rar, da relativ wenige Studien negative Outcomes explizit untersuchten. In einer kleinen Zahl von Studien wurden negative Trends beobachtet, die jedoch in der Regel nicht auf die Intervention selbst zurückzuführen waren. So berichtete beispielsweise eine quasi-experimentelle Studie einen kleinen, aber statistisch signifikanten Rückgang der berichteten sozialen Netzwerke im Zeitverlauf (4,0 auf 3,9; $p<0{,}001$), wobei ähnliche Veränderungen in der Kontrollgruppe beobachtet wurden und die Unterschiede zwischen den Gruppen nicht signifikant waren [51]. Darüber hinaus deuten einige Befunde darauf hin, dass die Effekte je nach Kontextfaktoren wie Region und zeitlichem Abstand zur Umsetzung variieren können, wobei sowohl positive als auch negative Zusammenhänge beobachtet wurden [56]. Qualitative Evidenz zeigt zudem, dass Umweltmaßnahmen unbeabsichtigte soziale Spannungen oder unerfüllte Erwartungen hervorrufen können [61].

Potenzielle Moderatoren

Nur wenige Studien untersuchten den Einfluss potenzieller Moderatoren. Alter [49, 50, 66] und Geschlecht [50, 61] erwiesen sich wiederholt als soziodemografisch relevante Konstrukte. Zudem profitierten Personen mit höherem Einkommen eher in Bezug auf ihr Wohlbefinden von Umweltverbesserungen, während Gruppen mit niedrigerem Einkommen materielle Bedingungen priorisierten [67]. Relevant waren aber auch individuelle Einstellungen gegenüber den umgesetzten Interventionen und deren Wahrnehmung, z. B. [63]. Schließlich legen Unterschiede zwischen städtischer und ländlicher Bevölkerung nahe, dass je nach Kontext unterschiedliche Vorteile entstehen können: Stadtbewohnerinnen und -bewohner berichteten Verbesserungen des subjektiven Wohlbefindens, während die ländliche Bevölkerung deutlichere Gewinne an körperlicher Gesundheit zeigte [66].

4. Diskussion

Ziel dieses Reviews war es, (A) psychosoziale Co-Benefits klimapolitischer Maßnahmen zu identifizieren und (B) Moderatoren zu untersuchen, die diese Zusammenhänge beeinflussen. Überraschend wenige Studien haben sich bislang mit diesem spezifischen Thema befasst. Insgesamt zeigt die Evidenz, dass klimapolitische Maßnahmen – insbesondere Reduktion der Luftverschmutzung, Umweltsteuern und naturbasierte städtische Interventionen – mit positiven psychosozialen Outcomes einhergehen, wenngleich die Effekte heterogen und kontextabhängig sind. Über die eingeschlossenen Studien hinweg waren Umweltmaßnahmen am konsistentesten mit Verbesserungen des subjektiven Wohlbefindens und der psychischen Gesundheit assoziiert, darunter eine Verringerung von Stress, Angst und Schlafstörungen sowie eine Zunahme von Lebenszufriedenheit und emotionaler Stabilität [49, 62, 64]. Diese Befunde erweitern die bisherige Literatur zum Zusammenhang zwischen Umweltqualität und Wohlbefinden [69], indem sie zeigen, dass politisch herbeigeführte Umweltverbesserungen die psychosoziale Gesundheit aktiv fördern können. Zudem heben mehrere Studien soziale Co-Benefits hervor, darunter mehr sozialen Zusammenhalt, Vertrauen und gemeinschaftliches Engagement, insbesondere im Kontext gemeinschafts- oder naturbasierter Interventionen [63]. Diese Befunde legen nahe, dass klimapolitische Maßnahmen kollektiven psychosozialen Nutzen erzeugen können, der nicht auf Outcomes auf individueller Ebene beschränkt ist.

Im Einklang mit übergreifenden Modellen zu Gesundheit und Wohlbefinden [8] könnten Verbesserungen der körperlichen Gesundheit als zentraler vermittelnder Wirkpfad fungieren. Eine geringere Schadstoffbelastung geht mit einer niedrigeren Morbidität und einer besseren selbst eingeschätzten allgemeinen Gesundheit einher, die wiederum zu höherem Wohlbefinden beitragen [49, 62]. Zu berücksichtigen ist jedoch, dass mehrere Studien keine statistisch signifikanten Veränderungen in Maßen der psychischen Gesundheit fanden, z. B. [51], und in einigen Fällen ein leichter Rückgang des allgemeinen Wohlbefindens [57] oder eine Abnahme sozialer Netzwerke, z. B. [51], berichtet wurde. Diese Befunde lassen sich im Rahmen eines ressourcenorientierten Modells verstehen: Klimapolitische Maßnahmen können die psychosoziale Gesundheit stärken, indem sie individuelle Ressourcen wie die körperliche Gesundheit, soziale Ressourcen wie Zusammenhalt und gemeinschaftliches Engagement sowie materielle Ressourcen wie Wohnbedingungen und eine geringere wirtschaftliche Belastung verbessern [70]. Dies steht im Einklang mit Planetary-Health-Ansätzen, die die wechselseitige Abhängigkeit von menschlichem Wohlbefinden, sozialen Bedingungen und gesunden Umwelten betonen, z. B. [71].

4.1 Potenzielle Moderatoren

Der sozioökonomische Status erwies sich als zentraler Moderator, wenngleich die Befunde uneinheitlich waren: Einige Studien legen nahe, dass Personen mit höheren sozioökonomischen Ressourcen größere psychosoziale Vorteile erfahren, möglicherweise weil sie verbesserte Umwelten besser nutzen können [67]. Andere Befunde zeigen hingegen stärkere Gesundheitsgewinne bei sozioökonomisch benachteiligten Gruppen aufgrund ihrer höheren Ausgangsbelastung, was eher auf unterschiedliche Wirkpfade als auf einheitliche Effekte hindeutet. Ältere Erwachsene scheinen erheblich von umweltpolitischen Maßnahmen zu profitieren, insbesondere durch Verbesserungen der körperlichen und kognitiven Gesundheit [49]. Die Evidenz für Kinder und

Jugendliche – vorwiegend aus Studien zu grüner Infrastruktur – weist auf Vorteile für die psychische Entwicklung und das Wohlbefinden hin, wenngleich diese im politischen Kontext seltener untersucht werden. Schließlich unterstreicht der beobachtete Unterschied in den Co-Benefits für städtische und ländliche Bevölkerung [49] die Bedeutung kontextueller und umweltbezogener Ausgangsbedingungen. Mehrere Studien zeigen, dass die Effekte je nach Ausgestaltung der Maßnahmen, Umsetzungsintensität und regionalen Gegebenheiten variieren, einschließlich nichtlinearer Zusammenhänge zwischen Regulierung und Wohlbefinden [56]. Dies legt nahe, dass psychosoziale Co-Benefits nicht per se mit politischen Maßnahmen verbunden sind, sondern davon abhängen, wie diese umgesetzt und erlebt werden.

Ein für beide Forschungsfragen relevantes Querschnittsthema ist die Unterscheidung zwischen dem Zugang zu Klimaschutzmaßnahmen und ihrer tatsächlichen Nutzung. Evidenz aus der Forschung zu städtischen Grünflächen zeigt, dass Verfügbarkeit allein keinen psychosozialen Nutzen garantiert; dieser hängt vielmehr von Nutzung, wahrgenommener Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit ab [72, 73]. Dies impliziert, dass manche Null- oder schwachen Befunde in den eingeschlossenen Studien eher eine begrenzte Nutzung als das Fehlen eines Effekts widerspiegeln könnten – ein Hinweis auf einen wichtigen verhaltensbezogenen Mechanismus, der in der aktuellen Forschung unzureichend erfasst wird.

Darüber hinaus könnten die identifizierten Co-Benefits aufgrund des Überwiegens kurzfristiger Studiendesigns unvollständig erfasst sein. Klimapolitische Maßnahmen können längerfristige systemische Veränderungen auslösen, etwa eine höhere Attraktivität von Städten, Migration und gesellschaftliche Entwicklung, die das Wohlbefinden im Zeitverlauf zusätzlich beeinflussen können. Gleichzeitig erschweren Selbstselektionsprozesse [74, 75] die Interpretation, da Menschen möglicherweise in Umgebungen ziehen, die ihren Präferenzen oder Ressourcen entsprechen. Zudem kann städtische Begrünung zu Gentrifizierung und steigenden Wohnkosten beitragen und damit den Nutzen für vulnerable Bevölkerungsgruppen möglicherweise aufheben, z. B. [76, 77]. Schließlich können bestimmte Interventionen wirtschaftliche oder psychosoziale Belastungen mit sich bringen, etwa einen erhöhten Arbeitsaufwand oder Auswirkungen auf die Einkommensungleichheit, z. B. [78]. Diese Befunde zeigen, dass psychosoziale Co-Benefits stets gemeinsam mit Verteilungs- und Kontexteffekten betrachtet werden sollten.

4.2 Methodische Überlegungen

Primärstudien

Dieses Review liefert eine erste Synthese der Evidenz und zeigt, dass das Forschungsfeld zu psychosozialen Co-Benefits klimapolitischer Maßnahmen noch in den Anfängen steckt. Zwar schränkt die begrenzte Zahl hochwertiger Studien die derzeit möglichen Schlussfolgerungen ein, doch kann eine systematische Synthese gerade in diesem frühen Stadium des Feldes besonders wertvoll sein. Sie ermöglicht es, erste Hinweise auf potenzielle Co-Benefits zu identifizieren und wichtige methodische Verbesserungen zu benennen, die für eine robustere Evidenzbasis in Zukunft erforderlich sind. Diese Interpretation steht im Einklang mit der QuADS-Bewertung, die eine überwiegend moderate methodische Qualität der eingeschlossenen Studien ergab. Moderate Bewertungen spiegelten häufig eine angemessene Passung zwischen Studienzielen und Methoden wider, insbesondere bei qualitativen und Mixed-Methods-Studien, aber auch Einschränkungen hinsichtlich Stichprobenauswahl, analytischer Transparenz oder Detailliertheit der Berichterstattung. Studienübergreifend waren Ziele und Settings meist gut beschrieben, während Rekrutierungsverfahren, die Einbindung von Stakeholdern und analytische Entscheidungen weniger konsistent dargestellt wurden. Während negative Auswirkungen der Klimakrise sowohl auf allgemeine psychopathologische Symptome als auch auf manifeste psychische Störungen recht regelmäßig beschrieben wurden [13], steht eine eingehendere Auseinandersetzung damit, wie klinisch relevante Psychopathologie durch klimapolitische Maßnahmen verhindert und verringert werden kann, noch aus. Dieses zentrale interdisziplinäre Thema steht vor mehreren wesentlichen Herausforderungen, die in künftiger Forschung adressiert werden müssen, um die Belastbarkeit der Schlussfolgerungen zu erhöhen. Erstens wurden psychosoziale Konstrukte in den Studien sehr unterschiedlich definiert und nicht immer im Sinne der psychologischen und gesundheitswissenschaftlichen Forschung [8]. Zudem beschränkten sie sich auf eng gefasste Ebenen psychosozialer Gesundheit; so wurde etwa Evidenz zu spirituellen oder existenziellen Dimensionen (z. B. Sinnerleben, Ortsverbundenheit) bislang weniger systematisch erhoben und bleibt ein Feld für künftige Forschung. Zweitens wurden Co-Benefits teilweise erst nachträglich retrospektiv erhoben, da das Hauptziel der Interventionen in Veränderungen der Umwelt bestand, z. B. [50], oder nur indirekt über Beobachtung erfasst [50, 58], was zu einer enormen methodischen Heterogenität führte. Beispielsweise konzentrierte sich unser Review auf psychosoziale Gesundheit auf individueller Ebene, während mehrere Studien dieses Outcome auf Haushaltsebene erhoben [79, 80]. Da unterschiedliche Perspektiven verschiedener berichtender Personen eher die Regel als die Ausnahme sind [81, 82], sollte ein Mehrpersonen-Ansatz gegenüber einer Haushaltsperspektive mit nur einer befragten Person bevorzugt werden. Zudem waren die Outcome-Maße häufig unzureichend: Die meisten Studien stützten sich auf Einzelitem-Indikatoren statt auf vali-

dierte, psychometrisch robuste Skalen [53, 62]. Drittens nutzten nur wenige Studien Mediationsanalysen, um die indirekten Pfade von Umweltveränderungen zu psychosozialem Nutzen zu untersuchen. So könnten Klimaschutzmaßnahmen beispielsweise ein Gefühl von Sicherheit vermitteln [83–86], die Aufmerksamkeit wiederherstellen und die körperliche Gesundheit verbessern [4, 30, 65, 86]. Alle Befunde sollten daher sehr vorsichtig interpretiert werden und eher dazu dienen, Impulse für künftige Forschung zu geben. Schließlich sind Erhebungen von Langzeiteffekten einschließlich Follow-ups weiterhin begrenzt [49, 62, 64], obwohl solche Effekte besonders wichtig sein können, da Klimaschutzmaßnahmen ihre Wirkung voraussichtlich eher langfristig als kurzfristig entfalten [1, 87, 88].

Vorliegende Studie

Hinsichtlich der Limitationen unseres systematischen Reviews ist festzuhalten, dass es nicht präregistriert wurde und die Einschlusskriterien aufgrund der konzeptuellen Vielfalt klimabezogener Interventionen iterativ präzisiert wurden. Da das Forschungsfeld sehr breit und heterogen ist, konzentrierte sich unser Review ausschließlich auf psychosoziale Gesundheitsindikatoren [8], ohne damit verbundene Gesundheitsdeterminanten oder Outcomes auf gesellschaftlicher und somatischer Ebene zu berücksichtigen. Somit bietet es lediglich einen ersten Einblick in das Forschungsfeld und zeigt mögliche Ansatzpunkte für zukünftige Forschung auf.

4.3 Implikationen für Forschung und Gesellschaft

Die Befunde legen nahe, dass klimapolitische Maßnahmen in mehreren Bereichen psychosoziale Co-Benefits erzeugen können, diese jedoch nicht einheitlich sind und von kontextuellen und individuellen Faktoren abhängen. Künftige Forschung sollte längsschnittliche und experimentelle Designs einsetzen [89] und Moderatoren sowie vulnerable Gruppen systematisch erfassen – einschließlich einer breiten Perspektive auf psychosoziale Gesundheit und auf Regionen, die noch stärker unter den negativen Folgen der Klimakrise leiden könnten, etwa Subsahara-Afrika, z. B. [90, 91]. Bemerkenswert ist, dass sich keine der hier eingeschlossenen Studien auf den afrikanischen Kontinent bezog. Zudem sollte neben Indikatoren psychosozialer Gesundheit ein breiteres Netz gesundheitsbezogener Determinanten berücksichtigt werden, etwa das Empowerment von Frauen [92], Ernährungssicherheit [93] sowie Schul- bzw. Arbeitstage [94]. Die aktuelle Evidenz zeigt zudem Defizite bei der interdisziplinären Integration und der Konsistenz der Messungen auf, die angegangen werden sollten, um die Evidenzqualität zu verbessern. Dies erfordert interdisziplinäre Forschung, die Expertise zu Klimaschutzmaßnahmen mit hochwertigen psychosozialen Erhebungen verbindet.

Für Gesellschaft und Politik legen die Befunde nahe, dass klimapolitische Maßnahmen Nutzen über ökologische und körperliche Gesundheitsoutcomes hinaus erzeugen können. Maßnahmen, die Schadstoffbelastungen verringern, Wohn- oder thermische Bedingungen verbessern oder zugängliche, gemeinsam genutzte Räume schaffen, können das alltägliche Wohlbefinden und soziale Interaktion unterstützen. Auch wenn psychosoziale Outcomes in der Regel nicht das primäre Ziel von Klimapolitik sind, können einige Maßnahmen Wohlbefinden oder sozialen Nutzen ausdrücklich neben Umweltzielen verfolgen. Allgemeiner sollten psychosoziale Effekte als potenzielle Co-Benefits von Klimaschutz betrachtet und nicht pauschal für alle Maßnahmen vorausgesetzt werden. Bei ihrer Bewertung sollten Zugänglichkeit, Nutzbarkeit sowie die Verteilung von Nutzen und Lasten zwischen Bevölkerungsgruppen berücksichtigt werden. Dies unterstreicht den Bedarf an standardisierten Rahmenwerken zur Bewertung psychosozialer Auswirkungen, ähnlich bestehenden Ansätzen in der Forschung zu Stadtgesundheit [91, 95].

Datenschutz und Ethik
Nicht zutreffend.

Datenverfügbarkeit
Nicht zutreffend.

Förderungshinweis
Keine Förderung.

Beiträge der Autorinnen und Autoren
Maßgebliche Beiträge zu Konzeption oder Design der Arbeit: AK, MT, SV, MDB, CLH, AV, SR, JA; zur Erhebung der verwendeten Daten: AK, MT, SV, MDB, SR, JA; zur Analyse der verwendeten Daten: AK, MT, SV, MDB, CLH, AV, SR, JA; zur Interpretation der verwendeten Daten: AK, MT, SV, MDB, CLH, AV, SR, JA. Ausarbeitung des Manuskripts: AK, MT, JA; kritische Überarbeitung bedeutender Inhalte: SV, MDB, CLH, AV, SR. Finale Version des Manuskripts gelesen und der Veröffentlichung zugestimmt: AK, MT, SV, MDB, CLH, AV, SR, JA.

Deklaration generativer Künstlicher Intelligenz (KI) und KI-gestützter Technologien
Die Autorinnen und Autoren haben ChatGPT (GPT-5.6 Sol) verwendet, um den Text ins Deutsche zu übersetzen sowie sprachlich zu überarbeiten und an die formalen Vorgaben des Journals anzupassen. Die Autorinnen und Autoren haben alle Ergebnisse geprüft und überarbeitet und übernehmen die volle Verantwortung für den Inhalt der Publikation.

Interessenkonflikt
Die Autorinnen und Autoren geben an, dass kein Interessenkonflikt besteht.

Literatur

1 Romanello M, Napoli CD, Green C, Kennard H, Lampard P, Scamman D, et al. The 2023 report of the Lancet Countdown on health and climate change: the imperative for a health-centred response in a world facing irreversible harms. Lancet. 2023;402(10419):2346–94. doi: 10.1016/S0140-6736(23)01859-7.

2 Cuijpers P, Kumar M, Karyotaki E. Climate Change and Mental Health – Time to Act Now. JAMA Psychiatry. 2023;80(12):1183–4. doi: 10.1001/jamapsychiatry.2023.3413.

3 National Health Service (NHS). NHS England 'NHS becomes the world's first national health system to commit to become 'carbon net zero', backed by clear deliverables and milestones. 2020 [cited 07.04.2026]. Available from: https://www.england.nhs.uk/2020/10/nhs-becomes-the-worlds-national-health-system-to-commit-to-become-carbon-net-zero-backed-by-clear-deliverables-and-milestones/.

4 IPCC. Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. In: Core Writing Team, H. Lee and J. Romero, editors. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). 2023. p. 35–115. doi: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

5 World Health Organization. Climate change. 2023 [cited 05.11.2024]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health.

6 Eiroa-Orosa FJ. Understanding Psychosocial Wellbeing in the Context of Complex and Multidimensional Problems. Int J Environ Res Public Health. 2020;17(16):5937. doi: 10.3390/ijerph17165937.

7 Martikainen P, Bartley M, Lahelma E. Psychosocial determinants of health in social epidemiology. Int J Epidemiol. 2002;31(6):1091–3. doi: 10.1093/ije/31.6.1091.

8 Peter KA, Helfer T, Golz C, Halfens RJG, Hahn S. Development of an Interrelated Definition of Psychosocial Health for the Health Sciences Using Concept Analysis. J Psychosoc Nurs Ment Health Serv. 2022;60(6):19–26. doi: 10.3928/02793695-20211214-02.

9 Helfer T, Faeh D, Luijckx E, Frey S, Berg A, Peter KA. The Connection between Health Promotion, Prevention, and Psychosocial Health: An Innovative Action Model. Open Public Health J. 2020;13(1):850–5. doi: 10.2174/1874944502013010850.

10 Clayton S. Climate change and mental health. Curr Environ Health Rep. 2021;8(1):1–6. doi: 10.1007/s40572-020-00303-3.

11 Beaglehole B, Mulder RT, Frampton CM, Boden JM, Newton-Howes G, Bell CJ. Psychological distress and psychiatric disorder after natural disasters: systematic review and meta-analysis. Br J Psychiatry. 2018;213(6):716–22. doi: 10.1192/bjp.2018.210.

12 Kip A, Hoppen TH, Tam KP, Bryant R, Lowe SR, Morina N. Prevalence of common mental disorders in survivors of natural hazards meta-analytic comparison of exposed vs. non-exposed samples. J Environ Psychol. 2025;106:102690. doi: 10.1016/j.jenvp.2025.102690.

13 Cuijpers P, Miguel C, Ciharova M, Kumar M, Brander L, Kumar P, et al. Impact of climate events, pollution, and green spaces on mental health: an umbrella review of meta-analyses. Psychol Med. 2023;53(3):638–53. doi: 10.1017/S0033291722003890.

14 Hansen AL, Bi P, Ryan P, Nitschke M, Pisaniello D, Tucker G. The effect of heat waves on hospital admissions for renal disease in a temperate city of Australia. Int J Epidemiol. 2008;37(6):1359–65. doi: 10.1093/ije/dyn165.

15 Miles-Novelo A, Anderson CA. Climate change and psychology: Effects of rapid global warming on violence and aggression. Curr Clim Change Rep. 2019;5(1):36–46. doi: 10.1007/s40641-019-00121-2.

16 Carleton TA, Hsiang SM. Social and economic impacts of climate. Science. 2016;353(6304):aad9837. doi: 10.1126/science.aad9837.

17 Cosh SM, Ryan R, Fallander K, Robinson K, Tognela J, Tully PJ, et al. The relationship between climate change and mental health: a systematic review of the association between eco-anxiety, psychological distress, and symptoms of major affective disorders. BMC Psychiatry. 2024;24(1):833. doi: 10.1186/s12888-024-06274-1.

18 Hickman C, Marks E, Pihkala P, Clayton S, Lewandowski RE, Mayall EE, et al. Climate anxiety in children and young people and their beliefs about government responses to climate change: a global survey. Lancet Planet Health. 2021;5(12):e863–73. doi: 10.1016/S2542-5196(21)00278-3.

19 Wullenkord MC, Johansson M, Loy LS, Menzel C, Reese G. Go out or stress out? Exploring nature connectedness and cumulative stressors as resilience and vulnerability factors in different manifestations of climate anxiety. J Environ Psychol. 2024;95:102278. doi: 10.1016/j.jenvp.2024.102278.

20 Berry HL, Bowen K, Kjellstrom T. Climate change and mental health: a causal pathways framework. Int J Public Health. 2010;55(2):123–32. doi: 10.1007/s00038-009-0112-0.

21 Anjum G, Aziz M. Climate change and gendered vulnerability: A systematic review of women's health. Womens Health (Lond). 2025;21:17455057251323645. doi: 10.1177/17455057251323645.

22 Benevolenza MA, DeRigne L. The impact of climate change and natural disasters on vulnerable populations: A systematic review of literature. J Hum Behav Soc Environ. 2019;29(2):266–81. doi: 10.1080/10911359.2018.1527739.

23 Richardson K, Steffen W, Lucht W, Bendtsen J, Cornell SE, Donges JF, et al. Earth beyond six of nine planetary boundaries. Sci Adv. 2023;9(37):eadh2458. doi: 10.1126/sciadv.adh2458.

24 Rockström J, Steffen W, Noone K, Persson Å, Chapin FS, Lambin E, et al. Planetary boundaries: Exploring the safe operating space for humanity. Ecology and Society. 2009 [cited 05.11.2024];14(2). Available from: https://www.jstor.org/stable/26268316.

25 Tosun J, Peters BG. The politics of climate change: Domestic and international responses to a global challenge. Int Political Sci Rev. 2021;42(1):3–15. doi: 10.1177/0192512120975659.

26 Green S, Sakuls P, Levitt S. Cycling for health: Improving health and mitigating the climate crisis. Can Fam Physician. 2021;67(10):739–42. doi: 10.46747/cfp.6710739.

27 Smith PJ, Merwin RM. The role of exercise in management of mental health disorders: An integrative review. Annu Rev Med. 2021;72:45–62. doi: 10.1146/annurev-med-060619-022943.

28 Castillo MD, Anenberg SC, Chafe ZA, Huxley R, Johnson LS, Kheirbek I, et al. Quantifying the health benefits of urban climate mitigation actions: Current state of the epidemiological evidence and application in health impact assessments. Front Sustain Cities. 2021;3. doi: 10.3389/frsc.2021.768227.

29 Liu M, Huang Y, Hiscock R, Li Q, Bi J, Kinney PL, et al. Do climate change policies promote or conflict with subjective wellbeing: A case study of Suzhou, China. Int J Environ Res Public Health. 2016;13(3):3. doi: 10.3390/ijerph13030344.

30 Meenar MR. Integrating placemaking concepts into Green Stormwater Infrastructure design in the City of Philadelphia. Environ Pract. 2019;21(1):4–19. doi: 10.1080/14660466.2019.1568121.

31 Coventry PA, Brown JVE, Pervin J, Brabyn S, Pateman R, Breedvelt J, et al. Nature-based outdoor activities for mental and physical health: Systematic review and meta-analysis. SSM Popul Health. 2021;16:100934. doi: 10.1016/j.ssmph.2021.100934.

32 Heinen-Stach D, Herbold E, Hendricks CL, Zuch N, Rapp MA, Birtel MD, et al. The effectiveness of nature-based interventions on mental health: A systematic review. Appl Psychol Health Well Being. 2026;18(4):e70164. doi: 10.1111/aphw.70164.

33 Lamb WF, Steinberger JK. Human well-being and climate change mitigation. Wiley Interdiscip Rev Clim Change. 2017;8(6):e485. doi: 10.1002/wcc.485.

34 Moutet L, Bernard P, Green R, Milner J, Haines A, Slama R, et al. The public health co-benefits of strategies consistent with net-zero emissions: a systematic review. Lancet Planet Health. 2025;9(2):e145–56. doi: 10.1016/S2542-5196(24)00330-9.

35 Flores EC, Brown LJ, Kakuma R, Eaton J, Dangour AD. Mental health and wellbeing outcomes of climate change mitigation and adaptation strategies: a systematic review. Environ Res Lett. 2023;19(1):014056. doi: 10.1088/1748-9326/ad153f.

36 McGorry PD, Mei C, Dalal N, Alvarez-Jimenez M, Blakemore SJ, Browne V, et al. The Lancet Psychiatry Commission on youth mental health. Lancet Psychiatry. 2024;11(9):731–74. doi: 10.1016/S2215-0366(24)00163-9.

37 Gao J, Kovats S, Vardoulakis S, Wilkinson P, Woodward A, Li J, et al. Public health co-benefits of greenhouse gas emissions reduction: A systematic review. Sci Total Environ. 2018;627:388–402. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.01.193.

38 Karlsson M, Alfredsson E, Westling N. Climate policy co-benefits: a review. Clim Policy. 2020;20(3):292–316. doi: 10.1080/14693062.2020.1724070.

39 Lamb WF, Antal M, Bohnenberger K, Brand-Correa LI, Müller-Hansen F, Jakob M, et al. What are the social outcomes of climate policies? A systematic map and review of the ex-post literature. Environ Res Lett. 2020;15(11):113006. doi: 10.1088/1748-9326/abc11f.

40 Shonkoff SB, Morello-Frosch R, Pastor M, Sadd J. The climate gap: environmental health and equity implications of climate change and mitigation policies in California – a review of the literature. Clim Change. 2011;109(1):485–503. doi: 10.1007/s10584-011-0310-7.

41 Alexander S, Nelson CR, Aronson J, Lamb D, Cliquet A, Erwin KL, et al. Opportunities and Challenges for Ecological Restoration within REDD+. Restor Ecol. 2011;19(6):683–9. doi: 10.1111/j.1526-100X.2011.00822.x.

42 González F, Baeza F, Valdebenito R, Sánchez BN, Diez-Roux A, Vives A. Improvements in habitability and housing satisfaction after dwelling regeneration in social housing complexes. The RUCAS study. Soc Sci Med. 2024;355:117090. doi: 10.1016/j.socscimed.2024.117090.

43 Pérez K, Palència L, López MJ, León-Gómez BB, Puig-Ribera A, Gómez-Gutiérrez A, et al. Environmental and health effects of the Barcelona superblocks. BMC Public Health. 2025;25(1):634. doi: 10.1186/s12889-025-21835-z.

44 Ouzzani M, Hammady H, Fedorowicz Z, Elmagarmid A. Rayyan – a web and mobile app for systematic reviews. Syst Rev. 2016;5(1):210. doi: 10.1186/s13643-016-0384-4.

45 McKenzie KA, Mahnken JD. Simulating and estimating agreement in the presence of multiple raters and covariates. Stat Med. 2023;42(11):1687–98. doi: 10.1002/sim.9694.

46 Higgins JPT, Cochrane Collaboration, editors. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions. Second edition. Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell; 2019. 694 p. (Cochrane book series).

47 Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

48 Hoffman AJ. Going 'green' from gray: Providing opportunities of community development and sustainability within a correctional facilities program. J Prev Interv Community. 2020;48(3):272–80. doi: 10.1080/10852352.2019.1625605.

49 Wang H, Zhou R, Luo H, Liang S, Kong Y. The impact of environmental protection tax on the health of middle-aged and older adults: evidence from CHARLS data in China. Front Public Health. 2024;12. doi: 10.3389/fpubh.2024.1446248.

50 Bates CR, Bohnert AM, Gerstein DE. Green Schoolyards in Low-Income Urban Neighborhoods: Natural Spaces for Positive Youth Development Outcomes. Front Psychol. 2018;9. doi: 10.3389/fpsyg.2018.00805.

51 Hunter RF, Adlakha D, Cardwell C, Cupples ME, Donnelly M, Ellis G, et al. Investigating the physical activity, health, wellbeing, social and environmental effects of a new urban greenway: a natural experiment (the PARC study). Int J Behav Nutr Phys Act. 2021;18(1):142. doi: 10.1186/s12966-021-01213-9.

52 Ahrentzen S, Erickson J, Fonseca E. Thermal and health outcomes of energy efficiency retrofits of homes of older adults. Indoor Air. 2016;26(4):582–93. doi: 10.1111/ina.12239.

53 Breysse J, Dixon SL, Jacobs DE, Lopez J, Weber W. Self-Reported Health Outcomes Associated With Green-Renovated Public Housing Among Primarily Elderly Residents. J Public Health Manag Pract. 2015;21(4):355. doi: 10.1097/PHH.0000000000000199.

54 Howden-Chapman P, Matheson A, Crane J, Viggers H, Cunningham M, Blakely T, et al. Effect of insulating existing houses on health inequality: cluster randomised study in the community. BMJ. 2007;334(7591):460. doi: 10.1136/bmj.39070.573032.80.

55 Gill B, Simeoni E. Residents' perceptions of an environmental enhancement project in Australia. Health Promot Int. 1995;10(4):253–9. doi: 10.1093/heapro/10.4.253.

56 Song Y, Guo S, Zhang M. Will environmental regulations affect subjective well-being? – a cross-region analysis in China. Environ Sci Pollut Res. 2019;26(28):29191–211. doi: 10.1007/s11356-019-06147-1.

57 Cinderby S, Bagwell S. Exploring the co-benefits of urban green infrastructure improvements for businesses and workers' wellbeing. Area. 2017;50(1):126–35. doi: 10.1111/area.12361.

58 Bohnert AM, Nicholson LM, Mertz L, Bates CR, Gerstein DE. Green schoolyard renovations in low-income urban neighborhoods: Benefits to students, schools, and the surrounding community. Am J Community Psychol. 2022;69(3–4):463–73. doi: 10.1002/ajcp.12559.

59 Hernández D, Phillips D. Benefit or burden? Perceptions of energy efficiency efforts among low-income housing residents in New York City. Energy Res Soc Sci. 2015;8:52–9. doi: 10.1016/j.erss.2015.04.010.

60 Kim E, Jung J, Hapsari G, Kang S, Kim K, Yoon S, et al. Economic and environmental sustainability and public perceptions of rooftop farm versus extensive garden. Build Environ. 2018;146:206–15. doi: 10.1016/j.buildenv.2018.09.046.

61 Richerzhagen C, Rodríguez de Francisco JC, Weinsheimer F, Döhnert A, Kleiner L, Mayer M, et al. Ecosystem-Based Adaptation Projects, More than just Adaptation: Analysis of Social Benefits and Costs in Colombia. Int J Environ Res Public Health. 2019;16(21):4248. doi: 10.3390/ijerph16214248.

62 Xie T, Wang Y, Yuan Y. Health Benefits from Improved Air Quality: Evidence from Pollution Regulations in China's 2+26 Cities. Environ Resour Econ. 2024;87(5):1175–221. doi: 10.1007/s10640-024-00860-3.

63 Tsagkari M, Roca J, Stephanides P. Sustainability of local renewable energy projects: A comprehensive framework and an empirical analysis on two islands. Sustain Dev. 2022;30(5):1155–68. doi: 10.1002/sd.2308.

64 Zhao C, Li X. Understanding government pollution control actions and well-being: Evidence from micro individuals. Air Qual Atmos Health. 2024;17(9):1917–35. doi: 10.1007/s11869-024-01551-0.

65 Marshall CAM, Wilkinson MT, Hadfield PM, Rogers SM, Shanklin JD, Eversham BC, et al. Urban wildflower meadow planting for biodiversity, climate and society: An evaluation at King's College, Cambridge. Ecol Solut Evid. 2023;4(2):e12243. doi: 10.1002/2688-8319.12243.

66 Song Y, Li M, Zhang M, Sun X. Study on the impact of air pollution control on urban residents' happiness from microscopic perspective. J Clean Prod. 2019;229:1307–18. doi: 10.1016/j.jclepro.2019.05.070.

67 Wang J, Tang D. Air Pollution, Environmental Protection Tax and Well-Being. Int J Environ Res Public Health. 2023;20(3):2599. doi: 10.3390/ijerph20032599.

68 Cohen J. Statistical power analysis for the behavioral sciences. Routledge; 2013 [cited 09.04.2026]. Available from: https://api.taylorfrancis.com/content/books/mono/download?identifierName=doi&identifierValue=10.4324/9780203771587&type=googlepdf.

69 Levinson A. Valuing public goods using happiness data: The case of air quality. J Public Econ. 2012;96(9):869–80. doi: 10.1016/j.jpubeco.2012.06.007.

70 Hobfoll SE. Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. Am Psychol. 1989;44(3):513–24. doi: 10.1037/0003-066X.44.3.513.

71 MacNeill AJ, McGain F, Sherman JD. Planetary health care: a framework for sustainable health systems. Lancet Planet Health. 2021;5(2):e66–8. doi: 10.1016/S2542-5196(21)00005-X.

72 Bressane A, da Cunha Pinto JP, Garcia Goulart AP, César de Castro Medeiros L. Which dimensions of nature contact in Urban Green Spaces most significantly contribute to mental wellbeing? A multidimensional analysis in Brazilian metropolitan cities. Health Place. 2024;89:103335. doi: 10.1016/j.healthplace.2024.103335.

73 Nutsford D, Pearson AL, Kingham S. An ecological study investigating the association between access to urban green space and mental health. Public Health. 2013;127(11):1005–11. doi: 10.1016/j.puhe.2013.08.016.

74 Paluš H, Parobek J, Šulek R, Lichý J, Šálka J. Understanding Sustainable Forest Management Certification in Slovakia: Forest Owners' Perception of Expectations, Benefits and Problems. Sustainability. 2018;10(7):2470. doi: 10.3390/su10072470.

75 Pham VT, Roongtawanreongsri S, Ho TQ, Tran PHN. Can payments for forest environmental services help improve income and attitudes toward forest conservation? Household-level evaluation in the Central Highlands of Vietnam. For Policy Econ. 2021;132:102578. doi: 10.1016/j.forpol.2021.102578.

76 Cole HVS, Lamarca MG, Connolly JJT, Anguelovski I. Are green cities healthy and equitable? Unpacking the relationship between health, green space and gentrification. J Epidemiol Community Health. 2017;71(11):1118–21. doi: 10.1136/jech-2017-209201.

77 Li L, Wang H, Guo C, Ning J. Can low-carbon cities increase urban housing prices? Evidence from China's low-carbon city pilot. Environ Sci Pollut Res. 2024;31(34):46703–21. doi: 10.1007/s11356-023-30203-6.

78 Wei X, Zhao C. Does Chinese Environmental Policy Affect Income Inequality? Evidence from the Central Environmental Protection Inspection. China World Econ. 2024;32(3):130–61. doi: 10.1111/cwe.12534.

79 Duchelle AE, de Sassi C, Jagger P, Cromberg M, Larson AM, Sunderlin WD, et al. Balancing carrots and sticks in REDD+: implications for social safeguards. Ecology and Society. 2017 [cited 10.04.2026];22(3). Available from: https://www.jstor.org/stable/26270145.

80 Gurney GG, Pressey RL, Cinner JE, Pollnac R, Campbell SJ. Integrated conservation and development: evaluating a community-based marine protected area project for equality of socioeconomic impacts. Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2015;370(1681):20140277. doi: 10.1098/rstb.2014.0277.

81 De Los Reyes A, Augenstein TM, Wang M, Thomas SA, Drabick DAG, Burgers DE, et al. The validity of the multi-informant approach to assessing child and adolescent mental health. Psychol Bull. 2015;141(4):858–900. doi: 10.1037/a0038498.

82 Groves RM, Fowler FJ Jr, Couper MP, Lepkowski JM, Singer E, Tourangeau R. Survey Methodology. John Wiley & Sons; 2011. 487 p.

83 Gros C, Pronti A, Sheikh K, Hassan A, Shahjahan M. Effects of anticipatory humanitarian cash assistance to households forecasted to experience extreme flooding: evidence from Bangladesh. Hydrol Res. 2023;54(11):1315–28. doi: 10.2166/nh.2023.111.

84 Lei Y, Finlayson CM, Thwaites R, Shi G, Cui L. Using Government Resettlement Projects as a Sustainable Adaptation Strategy for Climate Change. Sustainability. 2017;9(8):1373. doi: 10.3390/su9081373.

85 McMichael C, Powell T. Planned Relocation and Health: A Case Study from Fiji. Int J Environ Res Public Health. 2021;18(8):4355. doi: 10.3390/ijerph18084355.

86 Nguyen Dang HA, Legg R, Khan A, Wilkinson S, Ibbett N, Doan AT. Users' Perceptions of the Contribution of a University Green Roof to Sustain Dev. Sustainability. 2023;15(8):6772. doi: 10.3390/su15086772.

87 Haines A, McMichael AJ, Smith KR, Roberts I, Woodcock J, Markandya A, et al. Public health benefits of strategies to reduce greenhouse-gas emissions: overview and implications for policy makers. Lancet. 2009;374(9707):2104–14. doi: 10.1016/S0140-6736(09)61759-1.

88 Tebaldi C, Friedlingstein P. Delayed detection of climate mitigation benefits due to climate inertia and variability. Proc Natl Acad Sci U S A. 2013;110(43):17229–34. doi: 10.1073/pnas.1300005110.

89 Bax V, van de Lageweg WI, Terpstra T, Buijs JM, de Reus K, de Groot F, et al. The impact of coastal realignment on the availability of ecosystem services: gains, losses and trade-offs from a local community perspective. J Environ Manage. 2023;345:118675. doi: 10.1016/j.jenvman.2023.118675.

90 Baninla Y, Sharifi A, Allam Z, Tume SJP, Gangtar NN, George N. An overview of climate change adaptation and mitigation research in Africa. Front Clim. 2022;4. doi: 10.3389/fclim.2022.976427.

91 Saber M, Koroma A, Posite RV, LY A, Tejan Bah AM, Abdulai A, et al. A comprehensive review of climate change adaptation and disaster risk reduction in Africa. J Water Clim Change. 2025;16(5):1831–62. doi: 10.2166/wcc.2025.741.

92 Tesfaye A, Radeny M, Ogada MJ, Recha JW, Ambaw G, Chanana N, et al. Gender empowerment and parity in East Africa: evidence from climate-smart agriculture in Ethiopia and Kenya. Clim Dev. 2023;15(9):768–78. doi: 10.1080/17565529.2022.2154124.

93 Radeny M, Rao EJO, Ogada MJ, Recha JW, Solomon D. Impacts of climate-smart crop varieties and livestock breeds on the food security of smallholder farmers in Kenya. Food Secur. 2022;14(6):1511–35. doi: 10.1007/s12571-022-01307-7.

94 Chapman R, Howden-Chapman P, Viggers H, O'Dea D, Kennedy M. Retrofitting houses with insulation: a cost-benefit analysis of a randomised community trial. J Epidemiol Community Health. 2009;63(4):271–7. doi: 10.1136/jech.2007.070037.

95 Baeza F, Vives Vergara A, González F, Orlando L, Valdebenito R, Cortinez-O'Ryan A, et al. The Regeneración Urbana, Calidad de Vida y Salud – RUCAS project: a Chilean multi-methods study to evaluate the impact of urban regeneration on resident health and wellbeing. BMC Public Health. 2021;21(1):728. doi: 10.1186/s12889-021-10739-3.