

Stammermann, Marieke

Article

Naturbasierte Klimaanpassung in Bebauungsplänen an der niedersächsischen Nordseeküste

Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning

Provided in Cooperation with:

Leibniz-Forschungsnetzwerk "R – Räumliches Wissen für Gesellschaft und Umwelt | Spatial Knowledge for Society and Environment"

Suggested Citation: Stammermann, Marieke (2025) : Naturbasierte Klimaanpassung in Bebauungsplänen an der niedersächsischen Nordseeküste, Raumforschung und Raumordnung / Spatial Research and Planning, ISSN 1869-4179, oekom verlag, München, Vol. 83, Iss. 3, pp. 220-235,
<https://doi.org/10.14512/rur.3061>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/321972>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Naturbasierte Klimaanpassung in Bebauungsplänen an der niedersächsischen Nordseeküste

Marieke Stammermann

Received: 22 October 2024 ■ Accepted: 23 April 2025 ■ Published online: 13 June 2025

Zusammenfassung

Der Klimawandel geht weltweit und so auch an der deutschen Nordseeküste mit vielfältigen Folgen einher. Die Klimaanpassung ist daher als Abwägungsbelang in Bauleitplänen zur nachhaltigen räumlichen Entwicklung von Bedeutung. Für den vorliegenden Beitrag wurde herausgearbeitet, inwiefern eine naturbasierte Klimaanpassung bereits in den Bebauungsplänen in ländlichen Räumen an der niedersächsischen Nordseeküste integriert ist. Dafür werden 211 Bebauungspläne in ländlich geprägten Gemeinden an der niedersächsischen Nordseeküste mithilfe der quantitativen Inhaltsanalyse auf Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen können, analysiert. Überwiegend sind Klimaanpassungsmaßnahmen, wie die Festsetzung von Grünflächen oder Begrenzung der Versiegelung, die Synergien mit anderen Entwicklungszielen aufweisen, integriert. Herausforderungen für eine weitere nachhaltige Integration der Klimaanpassung können in den Handlungsfeldern Wissen und Partizipation, Lösung von Zielkonflikten sowie Flexibilität liegen.

Schlüsselwörter: Nordseeküste ■ Klimawandel ■ Klimaanpassung ■ Bebauungspläne ■ Naturbasiert

Nature-based Climate Adaptation in Land Use Plans on the North Sea Coast of Lower Saxony

Abstract

Climate change is associated with manifold consequences worldwide and thus also at the German North Sea coast. Climate adaptation is therefore important as a consideration in land-use plans for sustainable spatial development. For this article, the extent to which nature-based climate adaptation is already integrated in land-use planning in rural areas on the North Sea coast of Lower Saxony (Germany). For this purpose, 211 land-use plans of rural communities on the North Sea coast of Lower Saxony were analysed for measures that could serve climate adaptation using quantitative content analysis. Predominantly, climate adaptation measures that have synergies with other development goals are integrated, such as defining green areas or limiting sealing. Challenges for further sustainable integration of climate adaptation may lie in the fields of knowledge and participation, resolution of trade-offs and flexibility.

Keywords: North Sea Coast ■ Climate Change ■ Climate Adaptation ■ Land-Use Plans ■ Nature-based

1 Einleitung

Die Region an der niedersächsischen Nordseeküste ist vieles: Lebensmittelpunkt für rund eine Million Einwohnerinnen und Einwohner,¹ Grünlandregion, Tourismusregion

✉ **Marieke Stammermann**, Carl von Ossietzky Universität Oldenburg, Ammerländer Heerstraße 114–118, 26129 Oldenburg, Deutschland
marieke.stammermann@uni-oldenburg.de

 © 2025 by the author(s); licensee oekom. This Open Access article is published under a Creative Commons Attribution 4.0 International Licence (CC BY).

¹ https://www.statistik.niedersachsen.de/startseite/themen/bevoelkerung/bevolkerungsstand_einwohnerzahl_niedersachsens/bevolkerungsstand-einwohnerzahl-niedersachsens-tabellen-201964.html (22.04.2025).

am Nationalpark und am UNESCO-Welterbe Wattenmeer und teils Biosphärenregion als Modellregion für nachhaltige Entwicklung (ML 2022: 11, 84). Hieraus ergeben sich viele Chancen, aber auch Herausforderungen für die räumliche Planung.

Insbesondere die Städte und Gemeinden – als Planungsträgerinnen für die jeweilige städtebauliche Entwicklung – an der niedersächsischen Nordseeküste stehen vor großen Herausforderungen. Bebauungspläne als Teil der Bauleitplanung sind ein formelles Instrument für die räumliche Entwicklung auf kommunaler Ebene. Schon in § 1 Abs. 5 BauGB² ist festgelegt, dass die Bauleitplanung in Deutschland eine nachhaltige städtebauliche Entwicklung gewährleisten und zur Förderung der Klimaanpassung beitragen soll. Das kommt nicht von ungefähr: Höhere Durchschnittstemperaturen, aber auch veränderte Niederschlagsmuster oder Überschwemmungen sind durch den Klimawandel weltweit bereits zu spüren. Kommunen an der Küste haben zusätzlich aufgrund des steigenden Meeresspiegels eine erhöhte Vulnerabilität. Bei allen städtebaulichen Planungsvorhaben ist daher die Klimaanpassung zu berücksichtigen. Durch Klimaanpassungsmaßnahmen soll die Vulnerabilität, also die Verletzlichkeit gegenüber Klimawandelfolgen, gesenkt und gleichzeitig die Resilienz, also die Widerstandsfähigkeit und Anpassungsfähigkeit an Klimawandelfolgen, erhöht werden. Naturbasierte Klimaanpassung nutzt die Leistungen der Natur, um bestehende, prognostizierte und künftig mögliche negative Klimawandelfolgen abzuschwächen oder zu verhindern und zugleich mögliche Chancen zu nutzen (UN 2015: Goal 11; Kabisch/Korn/Stadler et al. 2017: 3; IPCC 2023: 105, 120, 123, 128, 130).

Bei der Aufstellung der Bauleitpläne sollen gemäß § 1 Abs. 7 BauGB die öffentlichen und privaten Belange gerecht abgewogen werden. Aufgrund der Vielfalt an zu berücksichtigenden Belangen bei der räumlichen Entwicklung und lokaler Unterschiede der Klimawandelfolgen kann die Klimaanpassung auf kommunaler Ebene in Bebauungsplänen auf unterschiedliche Art und Weise integriert werden (UBA 2020: 111). Für diesen Beitrag wurde untersucht, inwiefern eine naturbasierte Klimaanpassung bereits in Bebauungsplänen in ländlichen Räumen an der niedersächsischen Nordseeküste integriert ist. Hierfür wurden Bebauungspläne von Gemeinden, die unmittelbar an der niedersächsischen Nordseeküste liegen, in Hinblick auf Festsetzungen zu potenziellen Klimaanpassungsmaßnahmen mithilfe einer quantitativen Inhaltsanalyse analysiert.

² Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist.

Im Folgenden wird zunächst die Wichtigkeit der Klimaanpassung in der Küstenregion Niedersachsens herausgearbeitet (Kapitel 2). Dann werden Möglichkeiten zur Integration der Klimaanpassung in Bebauungsplänen aufgezeigt (Kapitel 3). Nach der Beschreibung der Methodik (Kapitel 4) werden die Ergebnisse zum derzeitigen Stand der Integration präsentiert (Kapitel 5). In der Diskussion (Kapitel 6) werden mögliche Ursachen sowie Vorschläge für eine weitere Integration in die Bebauungspläne eingeordnet und die Grenzen der Erhebung erläutert.

2 Klimaanpassung in ländlichen Räumen

2.1 Klimawandel in den ländlichen Räumen an der niedersächsischen Nordseeküste

Es bestehen bereits zahlreiche Analysen zur Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in der städtischen Planung (vgl. z. B. Kabisch/Korn/Stadler et al.; Huber/Dunst 2021; Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021). Städte sind in der Tat durch die hohe Bevölkerungsdichte mit einem hohen Anteil an Bebauung und Versiegelung sowie durch wichtige Infrastrukturen oder häufig auch die Lage an Flüssen oder am Meer besonders vulnerabel gegenüber Klimawandelfolgen wie Hitzeperioden oder Überschwemmungen (Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021: 1–2; IPCC 2023: 50, 98, 130).

Aber auch die ländlichen Räume stehen durch den Klimawandel diversen Herausforderungen gegenüber: Einerseits tragen ländliche Räume aufgrund ihrer Heterogenität auf unterschiedlichste Weise Verantwortung für den Klimaschutz, unter anderem in Landwirtschaft (z. B. Bewirtschaftung von Moorböden) und Forstwirtschaft (z. B. Wald als CO₂-Senke) oder durch flächenintensive Zweige der Energiewirtschaft (z. B. Freiflächen-Photovoltaik, Bio- und Windenergie) (Böcher 2016: 64, 67). Andererseits sind die ländlichen Räume betroffen von den Folgen des Klimawandels, zum Beispiel durch Veränderungen in Ökosystemen oder Unsicherheiten in Land- und Forstwirtschaft (z. B. durch Veränderungen im Wasserhaushalt) (IPBES 2019: 13). Überdies bestehen in ländlichen Räumen ebenfalls kritische Infrastrukturen, darunter Wasser- und Elektrizitätsversorgung, welche aufgrund ihrer hohen Schutzwürdigkeit vulnerabel sind. Nicht zuletzt bestehen, wie in den Städten, auch in ländlichen Räumen Flächenkonkurrenzen, beispielsweise zwischen Land- und Forstwirtschaft, Naturschutz und Siedlungsentwicklung. Zwar sind die geringere Bevölkerungsdichte sowie ein höherer Luftaustausch durch den Anteil an Freiflächen und lockerer Bebauung potenziell vulnerabilitätssenkende Faktoren in ländlichen Räumen.

Durch zusätzliche Versiegelung, Bebauung und weitere Eingriffe in Natur und Landschaft wie die Zerschneidung von Lebensräumen kann die Vulnerabilität jedoch erhöht werden.³

Die Folgen des Klimawandels sind regional unterschiedlich ausgeprägt. Die vorliegende Untersuchung konzentriert sich auf die Region an der niedersächsischen Nordseeküste. Die Landkreise Leer, Aurich, Wittmund, Friesland, Wesermarsch und Cuxhaven sind gemäß Thünen-Landatlas⁴ den „sehr ländlichen Räumen bis ländlichen Räumen“ zuzuordnen. In der Region ist die Durchschnittstemperatur zwischen 1951 und 1980 und zwischen 1986 und 2015 bereits um etwa 0,9 °C bis 1,1 °C gestiegen und könnte bis zum Jahrhundertende je nach Emissionsszenario zwischen 0,2 °C und 4,6 °C bei gleichzeitiger Zunahme von heißen Tagen weiter ansteigen.⁵ Zudem ist die klimatische Wasserbilanz bisweilen und voraussichtlich auch in Zukunft positiv. Die Niederschläge steigen bisher und voraussichtlich auch zukünftig vor allem im Winter, während sie im Sommer in Zukunft geringfügig abnehmen könnten.⁶ Hierdurch könnte das Überschwemmungsrisiko steigen. Aufgrund der Wasserspeicherfähigkeit und der Grundwassernähe vieler küstennaher Marschböden wird das Risiko vor dem Austrocknen in Hitzeperioden sowie das Erosionsrisiko gemindert, was sich in Zukunft jedoch durch steigende Temperaturen ändern könnte (MU 2022: 107; Engel/Bug/Stadtmann et al. 2024: 20–21). Gleichwohl wird die Vulnerabilität in der Region durch den Meeresspiegelanstieg und dadurch höher auflaufende Sturmfluten erhöht, wobei sich weder Häufigkeit noch Intensität von Stürmen bisher signifikant durch den Klimawandel geändert haben. Hier sei weiterhin angemerkt, dass es erst seit Kurzem Hinweise auf einen Einfluss des anthropogenen Klimawandels gibt, die aber noch auf natürliche Schwankungen zurückzuführen sein könnten (Meinke/Weisse 2024: 25–32). Durch den Meeresspiegelanstieg in Kombination mit der Zunahme von Niederschlägen kann nicht zuletzt die Binnenlandentwässerung erschwert werden (MU 2022: 85).

Obgleich andere Regionen der Erde derzeit und kurzfristig erwartet stärker von Klimawandelfolgen betroffen sein können (z. B. durch Wasserknappheit oder Hitze) (IPCC 2023: 49), ist Klimaanpassung an der niedersächsischen Nordseeküste relevant. Denn Klimaanpassung soll voraus-

schauend und flexibel gestaltet werden, um auch erwartete und – vor dem Hintergrund der Komplexität des Klimasystems und bestehenden Unsicherheiten in Bezug auf Klimawandelfolgen – künftig mögliche Folgen einzubeziehen (von Gleich/Göbbling-Reisemann 2015: 20–21). Anpassungsmaßnahmen an veränderte Niederschlagsmuster, steigende Temperaturen und den Meeresspiegelanstieg sollten in der Untersuchungsregion auch aus Vorsorgegründen bereits umgesetzt werden. Während Klimaschutzmaßnahmen weltweit wirken sollen, wirken Klimaanpassungsmaßnahmen häufig am Ort der Umsetzung (IPCC 2023: 101). Somit können ländliche Räume ihre Vulnerabilität vorrangig durch Klimaanpassungsmaßnahmen vor Ort und in der eigenen Region senken.

2.2 Naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahmen als Lösungsansatz

In diesem Beitrag wird sich auf naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahmen konzentriert. In diesem Klimaanpassungsansatz soll die Resilienz gegenüber den Folgen des Klimawandels mithilfe der (Entwicklung von) Natur und den Ökosystemdienstleistungen erhöht werden (Seddon/Chausson/Berry et al. 2020: 2). Der Fokus auf naturbasierte Klimaanpassung hat im Wesentlichen zwei Gründe:

2.2.1 Abhängigkeit von Mensch und Natur in Zeiten des Klimawandels

Der Verlust der Artenvielfalt und der Klimawandel beeinflussen sich wechselseitig: Der Klimawandel und seine Folgen beeinträchtigen durch steigende Temperaturen, veränderte Niederschlagsmuster und intensivere Extremereignisse die Artenvielfalt. Der Verlust der Artenvielfalt, auch durch intensive Flächennutzungen (z. B. Versiegelungen, intensive Landwirtschaft), beschleunigt wiederum den Klimawandel und verstärkt dadurch seine Folgen für Mensch und Natur (Seddon/Chausson/Berry et al. 2020: 1–2; Pörtner/Scholes/Arneeth et al. 2023: eab14881). Naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahmen in intensiv genutzten Räumen können daher ein Ansatz sein, negative Wechselwirkungen auf lokaler Ebene abzuschwächen. Es gibt immer mehr Hinweise darauf, dass die Vulnerabilität des Menschen durch (Zer-)Störung von Ökosystemen erhöht wird. Somit sind die Vulnerabilitäten von Mensch und Natur voneinander abhängig (IPCC 2023: 12, 98). Das bedeutet im Umkehrschluss: Wenn die Resilienz von Ökosystemen steigt, kann auch die Resilienz der Menschen steigen. Naturnahe, arten- und strukturreiche Ökosysteme haben eine höhere Resilienz und können sich bis zu einem bestimmten Punkt selbst an den Klimawandel anpassen. Dazu muss der Natur Raum gelassen werden (Karlstetter/Oberdörffer/Scheele 2013: 353; Seddon/Chausson/Berry et al. 2020: 6). Dies wird in einer

³ https://zentrum-klimaanpassung.de/sites/default/files/2022-12/ws4_klimaanpassung_im_laendlichen_raum.pdf (22.04.2025).

⁴ <https://karten.landatlas.de/> (22.04.2025) 2016.

⁵ https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de (22.04.2025).

⁶ https://www.gerics.de/products_and_publications/fact_sheets/landkreise/index.php.de (22.04.2025).

naturbasierten Anpassung neben der Resilienzsteigerung für sozioökonomische Systeme mitgedacht (Seddon/Chausson/Berry et al. 2020: 5).

2.2.2 Nutzung von Synergien

Ländliche Räume haben zunächst einmal eine Funktion als Lebensstätte für die ländliche Bevölkerung, übernehmen aber auch gesamtgesellschaftliche Funktionen: Ländliche Räume haben eine Versorgungsfunktion (Nahrungssicherheit, Rohstoffgewinnung, flächenintensive Infrastruktur, z. B. Windparks), eine Erholungsfunktion (Tourismus- und Naherholungsgebiete) und nicht zuletzt eine ökologische Ausgleichsfunktion (z. B. für den Biotopverbund) für Siedlungsgebiete. Damit haben ländliche Räume auch eine besondere Bedeutung für Natur und Landschaft (Böcher 2016: 67; BMEL 2023: 5). Die ländlichen Räume an der niedersächsischen Nordseeküste sind landwirtschaftlich geprägt und haben aufgrund der Lage am Wattenmeer eine besondere Bedeutung für Erholung und Naturschutz (ML 2022: 84). Naturbasierte Klimaanpassung kann vielfältige Synergien mit weiteren Funktionen und Handlungsfeldern einer nachhaltigen Entwicklung haben, darunter Klimaschutz, Verbesserung der Boden- und Gewässerqualität, Landschaftsbildentwicklung (z. B. für landschaftsbezogene Erholung), Nahrungssicherheit und Landwirtschaft (z. B. Erosionsminderung), (mentale) Gesundheit sowie Erhalt der Biodiversität und resiliente Entwicklung des Biotopverbunds (IPCC 2023: 29–30; Vranayová/Káposztásová/Lavková Čákyová 2023: 16–17). Die naturbasierte Klimaanpassung kann daher nicht nur den Lebensmittelpunkt der ländlichen Bevölkerung verbessern, sondern auch die weiteren genannten Funktionen der ländlichen Räume stärken.

2.3 Festsetzung naturbasierter Klimaanpassungsmaßnahmen in Bebauungsplänen

Flächennutzungsänderungen, welche durch die Bauleitplanung oftmals vorbereitet werden, können Klimaanpassungsmöglichkeiten langfristig vermindern, zum Beispiel wenn bisher unbebaute Bereiche, die als Lebensraum für Tiere und Pflanzen dienen, in Anspruch genommen werden oder der Wasserhaushalt verändert wird (Karlstetter/Oberdörffer/Scheele 2013: 350–353). Auch daher soll Klimaanpassung gemäß § 1a Abs. 5 BauGB als Belang in die Bauleitplanung einfließen. Darüber hinaus hat die Bauleitplanung das Potenzial, naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahmen in die räumliche Entwicklung einfließen zu lassen. Denn in der Bauleitplanung sollen Planungsträger Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft in Abwägung mit weiteren öffentlichen und privaten Belangen vorrangig vermeiden und

verbleibende erhebliche Beeinträchtigungen kompensieren (§ 1a Abs. 3 BauGB; § 13 BNatSchG⁷). Bei Planungen, die erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen (z. B. durch Versiegelungen) ergeben, müssen daher Maßnahmen für Natur und Landschaft umgesetzt werden, weshalb sich für Bebauungspläne die Chance ergibt, die Umsetzung naturbasierter Klimaanpassungsmaßnahmen planerisch vorzubereiten. Auf lokaler Ebene können in Bebauungsplänen hierzu verbindliche Festsetzungen gemäß § 8 Abs. 1 BauGB und in Niedersachsen auch örtliche Bauvorschriften zur Verwirklichung städtebaulicher, baugestalterischer oder ökologischer Absichten (§ 84 NBauO)⁸ getroffen werden.

Im Folgenden wird eine Auswahl möglicher Festsetzungen aufgezeigt, die der Klimaanpassung dienen können. Diese müssen nicht explizit zur Klimaanpassung festgesetzt worden sein, beispielsweise können Grünflächen auch Erholungszwecken dienen.

2.3.1 Grünflächen und Gehölze

Insbesondere die Durchgrünung von Siedlungsbereichen kann sich positiv auf Wasserretention und Mikroklima (z. B. durch Kaltluftentstehung) auswirken. So tragen Grünflächen nicht nur zur Versickerung und Verdunstung bei. Bäume können weiterhin auch durch Verschattung den thermischen Komfort in bebauten Gebieten erhöhen (Massetti/Petralli/Napoli et al. 2019: 470–477; Baum/Elsasser/Goetzke et al. 2021: 83–84).

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, begrünte Flächen festzusetzen. Dazu zählen:

- Anpflanzflächen und -gebote (§ 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB), beispielsweise auch Bepflanzungen von Lärmschutzwänden und -wällen oder Pflanzung von Straßenbäumen,
- Flächen für die Erhaltung von Gehölzen und der Erhalt von Einzelbäumen (§ 9 Abs. 1 Nr. 25b BauGB),
- Maßnahmenflächen zur Entwicklung von Natur und Landschaft (§ 9 Abs. 1 Nr. 20 BauGB), unter anderem zur Anlage von Feuchtbiotopen,
- öffentliche und private Grünflächen wie Sport- und Spielanlagen oder auch Parkanlagen (§ 9 Abs. 1 Nr. 15 BauGB).

Weiterhin können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 18 BauGB Flächen für die Landwirtschaft und Waldflächen festgesetzt werden. Dies sind keine ‚klassischen‘ Klimaanpassungsmaßnahmen,

⁷ Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 48 des Gesetzes vom 23. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 323) geändert worden ist.

⁸ Niedersächsische Bauordnung (NBauO) vom 3. April 2012 (Nds. GVBl. S. 46), zuletzt geändert durch Artikel 1 und 2 des Gesetzes vom 18. Juni 2024 (Nds. GVBl. 2024 Nr. 51).

können jedoch als nichtüberbaubare Flächen durch Verdunstung, Versickerung und Begrünung positive Auswirkungen auf das Mikroklima (z. B. durch Kaltluftentstehung) in Siedlungen haben (Albrecht 2023: 277). Öffentliche und private Grünflächen können nicht nur zur Versickerung beitragen, sondern auch einen Baustein für die dezentrale Oberflächenentwässerung darstellen. Gezielt kann eine Multifunktionalität in Bebauungsplänen, beispielsweise durch die Zweckbestimmung „Rückhaltung“, festgesetzt werden (INKOKA 2016: 30). Festsetzungen zu Grünflächen an Gewässern können zudem zur Wasserretention bei steigenden Niederschlägen beitragen (INKOKA 2016: 35).

2.3.2 Wasserflächen und Versickerung

In Siedlungen kann der Oberflächenabfluss durch versiegelte Flächen erhöht werden, was vor dem Hintergrund der verschobenen Niederschlagsverteilung ebenfalls ein Klimaanpassungsbelang ist. Ein naturnahes Wassermanagement umfasst die „Infiltration, Speicherung und Verdunstung [...] über Vegetation“ (Pitha/Scharf/Wultsch et al. 2023: 28), wobei vorliegend nicht nur das Management von Niederschlägen, sondern auch von Hochwasser betrachtet werden soll (vgl. z. B. BVLE 2023). Weiterhin können sich Auswirkungen auf das Mikroklima durch Verdunstung und somit Kühlung ergeben. Hierfür sieht das Baugesetzbuch diverse Maßnahmen vor: Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16a BauGB können Wasserflächen (stehende und fließende Gewässer) und Flächen für die Wasserwirtschaft, beispielsweise wasserwirtschaftliche Rückhaltebecken, festgesetzt werden. Auch können Flächen für die dezentrale Rückhaltung und Versickerung von Niederschlägen gemäß § 9 Abs. Nr. 14 i.V.m. Nr. 20 BauGB festgelegt werden. Eine naturnahe Anlage oder Entwicklung solcher Flächen kann die Retentionskapazität erhöhen. Dies gilt auch für tieferliegende Grünflächen an versiegelten Flächen wie Straßen. Beispiele hierfür sind Begrünungen von Sickermuldensystemen mit einer vielfältigen Saatmischung für verbesserte Bodenbedeckung oder auch Baum-Rigolen-Systeme, wobei die Rigolen zur Bewässerung der Bäume dienen können. Der Fokus liegt hier auf der Speicherung und Wiederverwendung des Wassers anstelle der Entsorgung (Pitha/Scharf/Wultsch et al. 2023: 32; Vranayová/Káposztásová/Lavková Čákyová 2023: 12; Moeller/Knapp/Schmauck et al. 2024: 166).

2.3.3 Grundstücke und Versiegelung

Gebäudebegrünungen umfassen Dach- und Fassadenbegrünungen und können zur Klimaanpassung durch Niederschlagsrückhaltung und Kühlung durch Verdunstung und Verschattung beitragen (Vranayová/Káposztásová/Lavková Čákyová 2023: 15; Moeller/Knapp/Schmauck et al. 2024: 171–173). Intensive Gründächer mit hoher Substratdicke können beispielsweise bis zu 90 % des anfallenden Nieder-

schlags im Jahresmittel zurückhalten, wobei das Rückhaltevermögen durch die Kombination mit technischen Maßnahmen wie Zisternen erhöht werden kann (Moeller/Knapp/Schmauck et al. 2024: 168). Die Kühlwirkung von Gebäudebegrünungen variiert je nach Ausgestaltung (Pflegegrad und Pflanzenarten; Kombinationen mit Wasserspeichern) und Standort stark (Venter/Barton/Martinez-Izquierdo et al. 2021; Moeller/Knapp/Schmauck et al. 2024: 171). Gebäudebegrünungen können gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB oder § 84 Abs. 3 Nr. 7 NBauO in Bebauungsplänen festgelegt werden.

Grüne Einfriedungen oder sonstige Pflanzungen auf den Grundstücken können als Gestaltungsmaßnahmen gemäß § 84 Abs. 3 Nr. 7 NBauO in den örtlichen Bauvorschriften geregelt werden. Seit 2012 sind gemäß § 9 Abs. 2 NBauO nicht überbaute Grundstücksflächen als Grünflächen zu gestalten. Auf dieser Grundlage sind Schotter- und Kiesgärten seither in Niedersachsen verboten.

Auf vollversiegelten Flächen ist eine Versickerung (z. B. bei steigenden Niederschlagsmengen oder Hochwasser) sowie eine Verdunstung (zur Kühlung der Umgebung in Hitzeperioden) nicht mehr möglich (Vranayová/Káposztásová/Lavková Čákyová 2023: 12). Nach § 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB kann die Grundflächenzahl auf den künftigen Grundstücken festgesetzt werden, die ohne weitere Festsetzung um nicht mehr als 50 % für weitere Versiegelungen (z. B. Nebenanlagen, Terrassen) überschritten werden darf (§ 19 Abs. 4 BauNVO⁹). Damit kann die maximale Versiegelung im Bebauungsplan begrenzt werden, um die natürlichen Bodenfunktionen für die Klimaanpassung nutzen zu können. Auch auf den privaten Grundstücken können freizuhalten Flächen zur Versickerung vorgesehen werden, unter anderem um Hochwasserschäden vorzubeugen (§ 9 Abs. 1 Nr. 16d BauGB).

Zu befestigende Flächen (beispielsweise Stellplätze) können außerdem wasserdurchlässig gestaltet werden, um zumindest eine teilweise Versickerung zu ermöglichen. Eine solche Teilversiegelung von Flächen, unter anderem durch Schotterrasen oder großfugige Pflasterung, sollte für zusätzlichen Erosionsschutz zu mindestens 50 % mit Vegetation bedeckt sein (Pitha/Scharf/Wultsch et al. 2023: 30).

2.3.4 Küstenschutz

Vorsorgende Küstenschutzmaßnahmen, vor dem Hintergrund des steigenden Meeresspiegels ein weiterer Anpassungsbelang, werden meist nicht über Bebauungspläne

⁹ Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786), die zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 3. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 176) geändert worden ist.

gesteuert. Deichverlegungen als technische Anpassungsmaßnahmen bedürfen gemäß § 67 Abs. 2, § 68 Abs. 1 WHG¹⁰ regelmäßig einer Planfeststellung. Naturbasierte Küstenschutzmaßnahmen wie die Renaturierung von Salzwiesen werden beispielsweise über Managementpläne zum Nationalpark konzipiert. Daher werden diese Maßnahmen vorliegend nicht weiter berücksichtigt. Gemäß § 16 Abs. 1 des Niedersächsischen Deichgesetzes¹¹ ist landseitig jedoch eine 50 m breite Deichschutzzone von Anlagen freizuhalten, Bestandsanlagen dürfen hier nicht wesentlich verändert werden. Dies muss auch in Bebauungsplänen beachtet werden. Die Regelung erklärt sich aus dem Umstand, dass die Deiche vor dem Hintergrund des erwarteten Meeresspiegelanstiegs erhöht werden müssen und dabei zusätzliche Flächen benötigt werden könnten.

2.3.5 Technische Anpassungsmaßnahmen

In dieser Arbeit werden zur Vollständigkeit auch technische Maßnahmen analysiert, da auf technische Lösungen im Hinblick auf den oftmals niedrigeren Flächenanspruch und die teilweise geringeren Planungs- und Umsetzungskosten nicht vollständig verzichtet werden kann, muss und soll. Idealerweise werden diese Lösungen mit naturbasierten Lösungen kombiniert (IPBES 2019: 18; Seddon/Chausson/Berry et al. 2020: 7; IPCC 2023: 29). So können Abstände und Ausrichtung der Gebäude, unter anderem zur Erhaltung von Kaltluftkorridoren oder für Verschattungen, aber auch zur Schaffung von Versickerungsbereichen, festgesetzt werden (§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB). Gestalterische Vorschriften können in Niedersachsen durch örtliche Bauvorschriften nach § 84 Abs. 3 und 6 NBauO festgesetzt werden. Hierzu zählen beispielsweise helle Dach- und Fassadenfarben zur Stärkung des Albedoeffekts nach § 84 Abs. 3 Nr. 1 NBauO. Gemäß § 9 Abs. 1 Nr. 16c BauGB können in hochwasser- und starkregengefährdeten Gebieten zudem technische Maßnahmen bei der Errichtung von Gebäuden bestimmt werden. Um Überschwemmungsschäden vorzubeugen, kann beispielsweise die Geschosslage wie der Ausschluss von Kellern (INKOKA 2016: 31), aber auch die Höhenlage der Erdgeschossfußbodenhöhe festgesetzt werden (UBA 2020: 45).

¹⁰ Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist.

¹¹ Niedersächsisches Deichgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Februar 2004 (Nds. GVBl. S. 83), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 28. Juni 2022 (Nds. GVBl. S. 388).

3 Methodik

Ziel der vorgenommenen Untersuchung war herauszufinden, inwiefern die Klimaanpassung bereits in den Festsetzungen der Bebauungspläne an der niedersächsischen Nordseeküste integriert wurde. Hierzu wurden von ländlichen Gemeinden insgesamt 211 Bebauungspläne, die zum Zeitpunkt der Analyse im Februar 2024 rechtskräftig waren, auf Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen können, untersucht. Da die Analyse die umzusetzenden Maßnahmen und nicht die planerische Abwägung zwischen Klimaanpassung und weiteren Planungsanforderungen (wie in den Begründungen beschrieben) erfassen sollte, wurden nur die Planzeichnungen inklusive textlichen Festsetzungen und örtlichen Bauvorschriften analysiert. Aus diesem Grund wurden auch ausschließlich Bebauungspläne und nicht die Flächennutzungspläne als vorbereitende Bauleitpläne untersucht.

An dieser Stelle wird zunächst die Stichprobe beschrieben: Es wurden ausschließlich Bebauungspläne von ländlich geprägten Festlandgemeinden herangezogen, die unmittelbar an der niedersächsischen Nordseeküste liegen. Inselgemeinden wurden nicht berücksichtigt, da die Voraussetzungen für die Klimaanpassung auf den Inseln abweichen oder verschärft sein können (u. a. Lage im Meer, besondere Anforderungen für den Naturschutz, Trinkwasserversorgung bei steigendem Meeresspiegel). Die kreisfreien Städte Emden und Wilhelmshaven wurden aufgrund der Größe und Einwohnerdichte und den daraus resultierenden anderen Ansprüchen an die Raumplanung nicht berücksichtigt. Es wurden 30 Bebauungspläne aus dem Landkreis Leer, 30 aus dem Landkreis Aurich, 34 aus dem Landkreis Wittmund, 43 aus dem Landkreis Friesland, 43 aus dem Landkreis Wesermarsch sowie 31 aus dem Landkreis Cuxhaven analysiert. Es wurde jeweils eine Gemeinde aus den Landkreisen ausgewählt, mit Ausnahme des Landkreises Cuxhaven: Hier wurden aufgrund der Anzahl der geltenden Bebauungspläne mehrere Gemeinden einer Verbandsgemeinde untersucht.

Der Zeitpunkt des Inkrafttretens der Bebauungspläne wurde in drei Kategorien unterteilt:

- vor 1987 nach damaligem Bundesbaugesetz in Kraft getreten,
- nach Inkrafttreten des Baugesetzbuchs 1987, aber vor seiner Novelle 2011 in Kraft getreten. 2011 wurde eine differenziertere Berücksichtigung des Umweltschutzes (inklusive Wasser und Boden) in § 1 BauGB aufgenommen. Überdies wurde der Bodenschutz (sparsamer und schonender Umgang) in diesem Paragraphen konkretisiert (vgl. UBA 2023: 69). Damit wurden weitreichende Grundsätze, die auch der Klimaanpassung dienen können, aufgenommen.

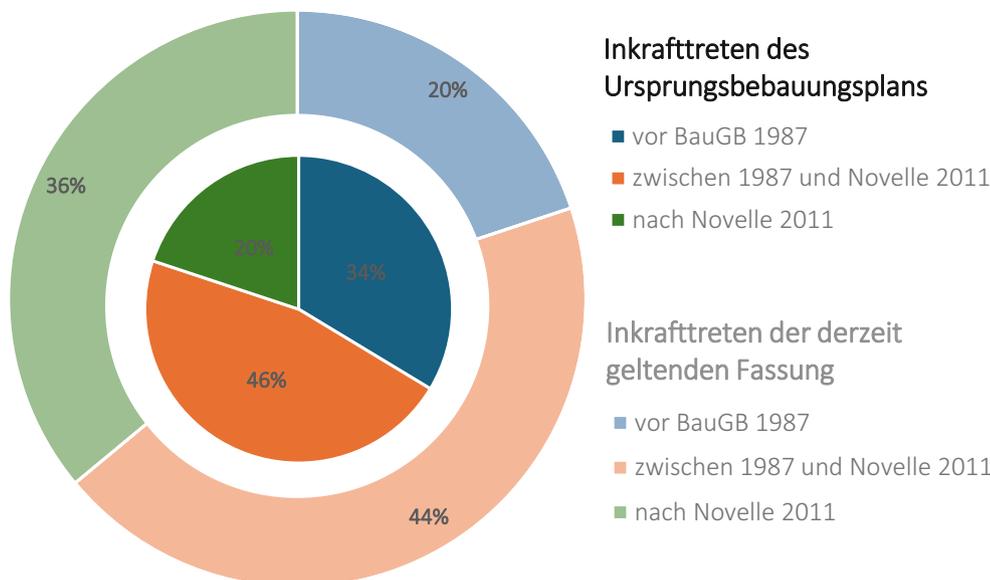


Abbildung 1 Zeitpunkt des Inkrafttretens der Bebauungspläne (n = 211)

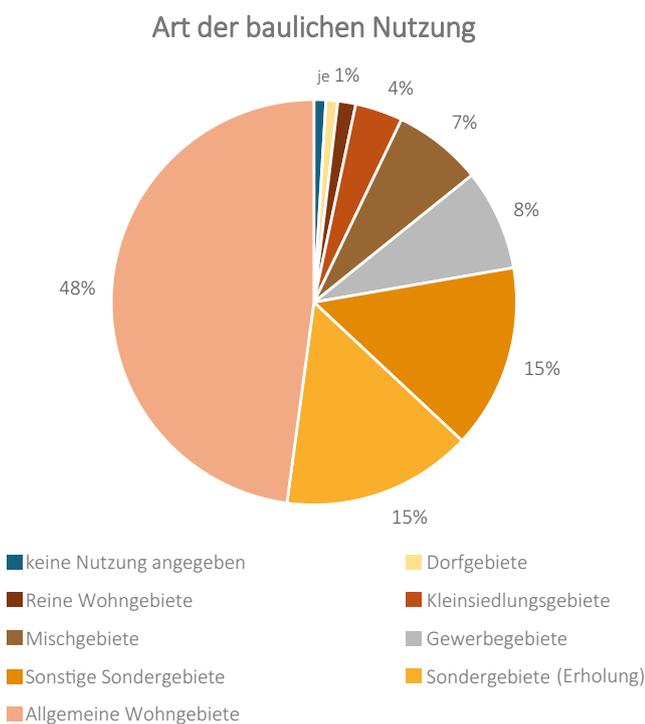


Abbildung 2 Art der baulichen Nutzung in den Bebauungsplänen (n = 211)

- nach der Novelle des Baugesetzbuchs 2011 in Kraft getreten. Hier wurde unter anderem die Förderung der Klimaanpassung als Grundsatz der Bauleitplanung in § 1 Abs. 5 BauGB explizit aufgenommen. Kurze Zeit später wurden in Bezug auf die Klimaanpassung im Jahr 2013 mit der nächsten Novelle Kompensationsmaßnahmen

durch Entsigelung in § 1a Abs. 3 BauGB hervorgehoben (vgl. UBA 2023: 79).

Von den insgesamt 211 analysierten Bebauungsplänen traten 71 vor 1987, 98 zwischen 1987 und 2011 sowie 42 nach der Novelle des Baugesetzbuchs 2011 in Kraft. Wenn man die Daten der derzeit geltenden Fassungen inklusive der letzten Änderungen betrachtet, traten 42 vor Inkrafttreten des Baugesetzbuchs 1987, 93 nach Inkrafttreten des Baugesetzbuchs und 76 nach der Novelle 2011 in Kraft (vgl. Abbildung 1).

Die Art der baulichen Nutzung der derzeit geltenden Fassungen der Bebauungspläne kann Abbildung 2 entnommen werden. Dargestellt ist die Nutzung gemäß Baunutzungsverordnung mit dem überwiegenden Flächenanteil in den analysierten Bebauungsplänen. In 51 Bebauungsplänen wurden mehrere Nutzungen festgesetzt. Die Nutzungen mit geringeren Flächenanteilen umfassten überwiegend Mischgebiete (25) und Allgemeine Wohngebiete (12), aber auch Sonstige Sondergebiete (5), Sondergebiete, die der Erholung dienen (4), Dorfgebiete (2), ein Reines Wohngebiet, ein Kerngebiet sowie ein Gewerbegebiet.

Die Bebauungspläne wurden mithilfe der quantitativen Inhaltsanalyse nach Rössler (2017) wie folgt analysiert: Für die Auswertung relevante Maßnahmen, also alle Maßnahmen, die der Klimaanpassung dienen können, wurden vorher auf der Grundlage von § 9 Abs. 1 BauGB und einschlägiger Literatur (unter anderem Kabisch/Korn/Stadler et al. 2017; UBA 2020; Huber/Dunst 2021; Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021; Reith/Mayer/Bauer et al. 2023) kategorisiert. Das Codebuch wurde induktiv während

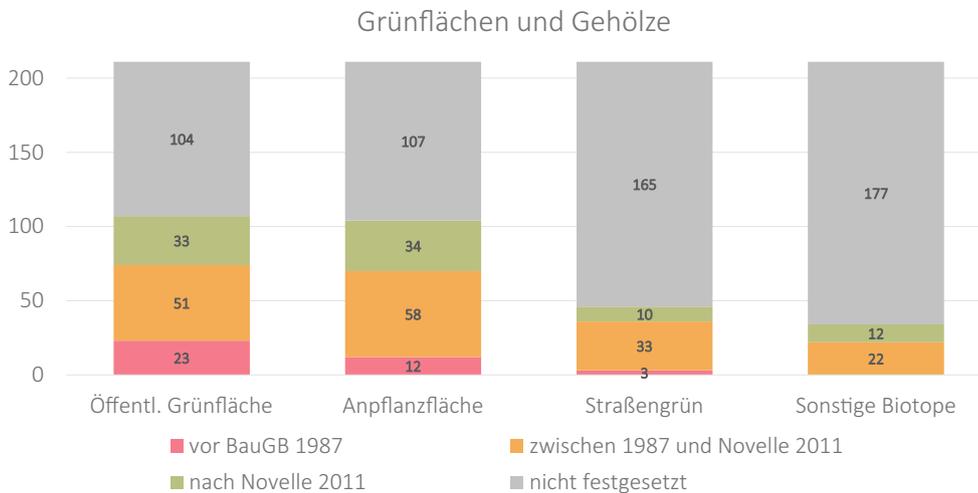


Abbildung 3 Festsetzung von Grünflächen und Gehölzen in den Bebauungsplänen

der Analyse der Bauleitpläne ergänzt. Auf diese kombinierte Weise sollte zur Vollständigkeit der gebildeten Kategorien und Ausprägungen beigetragen werden. Nach einem Drittel sowie nach zwei Dritteln der untersuchten Bebauungspläne wurde jeweils wieder von vorne begonnen, da sich das Codebuch durch das induktive Vorgehen während der Analyse weiterentwickelte. Für die Trennschärfe wurden zunächst die unterschiedlichen festgesetzten Flächen als Kategorien aufgestellt. Dann wurden die textlichen Festsetzungen bzw. Bauvorschriften bezüglich Konkretisierungen (z. B. Maßnahmen für festgesetzte Flächen) überprüft und darüber hinausgehende Festsetzungen in das Codebuch aufgenommen. Da nur in einigen Bebauungsplänen auch die plangebietsexternen Kompensationsflächen festgesetzt wurden, wurden diese für die Analyse nicht herangezogen.

Die im Folgenden beschriebenen Ergebnisse werden in Grünflächen und Gehölze, Wasserflächen und Versickerung, Grundstücke und Versiegelung, Küstenschutz sowie technische Klimaanpassung kategorisiert. Es werden sowohl die Häufigkeiten der verschiedenen Ausprägungen als auch Beispiele zu Festsetzungen dargestellt.

4 Ergebnisse

Zunächst wurden die Bebauungspläne auf das Stichwort „Klimaanpassung“ sowie Varianten und synonym verwendete Begriffe überprüft. Diese werden in keiner der analysierten Planzeichnungen genutzt.

4.1 Grünflächen und Gehölze

Grünflächen sind in 168 analysierten Bebauungsplänen in allen Landkreisen, allen Zeitspannen (29 vor 1987, 84 nach

Einführung des Baugesetzbuchs und 55 nach der Novelle 2011) und fast allen Nutzungsarten festgesetzt. Öffentliche Grünflächen sind in circa der Hälfte (107) der analysierten Bebauungspläne festgesetzt (vgl. Abbildung 3).

Anpflanzflächen sind in circa der Hälfte (104) der analysierten Bebauungspläne festgesetzt, darunter 89 Anpflanzflächen in den Randbereichen der festgesetzten Nutzungsarten, zwei Anpflanzflächen zur Durchgrünung innerhalb der festgesetzten Nutzungsarten sowie in 13 Bebauungsplänen Anpflanzflächen in den Randbereichen und zur Durchgrünung.

Einzelbäume sind in 37 Bebauungsplänen in fünf Landkreisen zum Erhalt festgesetzt. Flächen zum Erhalt von Gehölzen sind in insgesamt 53 Bebauungsplänen verankert, darunter 40 Flächen zum Erhalt in den Randbereichen der Nutzungsarten, zwei zur Durchgrünung innerhalb der festgesetzten Nutzungsarten sowie zehn in den Randbereichen und zur Durchgrünung. Allerdings könnten in einigen Bebauungsplänen keine ortsbildprägenden Einzelbäume bzw. Gehölzbestände zum Zeitpunkt der Planaufstellung vorhanden gewesen sein und somit auch nicht festgesetzt werden können.

In einer Sammelvariablen wurden sonstige festgesetzte Biotope in insgesamt 34 Bebauungsplänen aufgenommen. Hierzu zählen vor allem Extensivgrünland als Grünfläche (11), Extensivgrünland mit Gehölzgruppen (6) und Streuobstwiesen (5). Vereinzelt sind auch Sukzessionsflächen (3), naturnahe Feldgehölze (2), Landschaftsrasen (2), Vernässungsbereiche als extensive Grünflächen (2) und je in einem Bebauungsplan Röhricht, Blühstreifen, ein Feuchtbiotopkomplex mit Röhricht, Gehölzgruppen, Sumpf sowie Feuchtgrünland entlang eines Kanals festgesetzt. Flächen für die Landwirtschaft sind in fünf Bebauungsplänen, Waldflächen in zwei Bebauungsplänen festgesetzt. Nur in

einem Bebauungsplan wurde 1991 die Rodung eines nicht-klimaangepassten Fichtenbestandes bei gleichzeitiger Neupflanzung aus heimischen, standortgerechten Arten festgesetzt. Da keine Erhebung zu Ausgangsbiotopen durchgeführt wurde, kann nicht ausgeschlossen werden, dass in den weiteren Plangebieten keine nichtklimaangepassten Arten vorkamen.

Spielplätze sind in 63 Bebauungsplänen festgesetzt, Parks in 28 und Sportplätze in neun Bebauungsplänen. Allerdings fand sich keine Festsetzung zu einer Multifunktionalität dieser Flächen (z. B. als Retentionsraum). In sieben der 28 Parks ist eine Gehölzpflanzung festgelegt.

Insgesamt 46 Bebauungspläne umfassen Festsetzungen für Straßengrün, darunter Pflanzungen von Bäumen an öffentlichen Straßen oder Stellplätzen (35), flächige Gehölzpflanzungen an öffentlichen Straßen oder Stellplätzen (5), extensive Grünstreifen ohne Gehölzpflanzungen (1), Verkehrsgrün mit einer Grabenmulde (1) sowie Verkehrsgrün ohne weitere Festsetzung (4). In elf der analysierten Bebauungsplänen sind Lärmschutzwälle oder -wände festgesetzt. In sieben der elf ist eine Begrünung, beispielsweise durch Gehölze, festgelegt.

Darüber hinaus wurde analysiert, ob Grünflächen an bestehenden oder geplanten Gewässern festgesetzt wurden (vgl. Abbildung 4). In 66 Bebauungsplänen sind keine Grünflächen an den Gewässern festgesetzt, in 49 Bebauungsplänen sind Grünflächen ohne Gehölzpflanzung und in 30 mit Gehölzpflanzung festgesetzt. In weiteren 21 Bebauungsplänen ist eine extensive Nutzung/Sukzession der Grünfläche am Gewässer festgelegt. In 45 Bebauungsplänen sind keine Gewässer im Geltungsbereich oder unmittelbar angrenzend vorhanden.

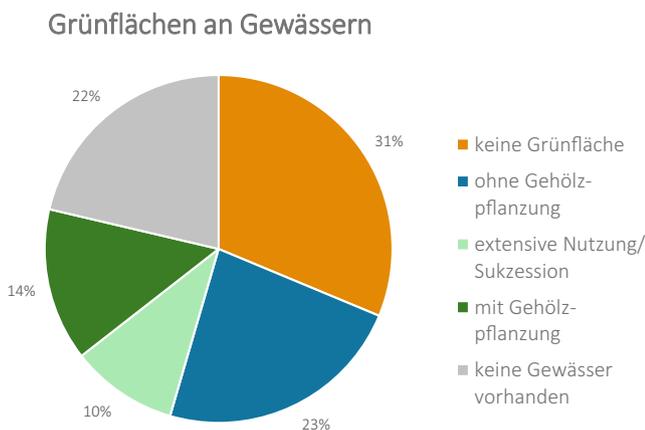


Abbildung 4 Festsetzung von Grünflächen an Gewässern in Bebauungsplänen (n = 211)

4.2 Wasserflächen und Versickerung

Wasserflächen sind in 91 Bebauungsplänen festgesetzt.

Insgesamt sind 21 Stillgewässer zum Erhalt festgesetzt, darunter eines mit naturnaher Gestaltung. In 79 Bebauungsplänen sind Gräben, in 19 Fließgewässer zweiter Ordnung als Wasserfläche/zum Erhalt festgesetzt. In zehn Bebauungsplänen ist eine naturnahe Entwicklung vorhandener Gräben vorgesehen.

In 18 Bebauungsplänen ist die Anlage von Regenrückhaltebecken bestimmt, davon ist eine naturnahe Anlage in zehn Bebauungsplänen festgesetzt. Zwischen 1987 und 2011 sind insgesamt sechs, davon fünf naturnah, festgesetzt. Nach 2011 sind insgesamt 12, davon fünf naturnah, festgesetzt. Die Regenrückhaltebecken befinden sich überwiegend in Allgemeinen Wohngebieten (11) und in Gewerbegebieten (5).

In insgesamt acht Bebauungsplänen aus drei Landkreisen ist die Anlage eines Stillgewässers (ausgenommen Regenrückhaltebecken) als Festsetzung definiert worden, davon sieben mit naturnaher Anlage (5 nach 1987, 3 nach 2011). In 13 Bebauungsplänen aus vier Landkreisen ist die Anlage eines Fließgewässers festgesetzt, darunter fünf Gräben, fünf naturnahe Gräben, zwei Vorfluter und einmal die Anlage von Mulden (11 nach 1987, 2 nach 2011).

In 13 Bebauungsplänen (überwiegend zwischen 1987 und 2011) in drei Landkreisen wurden Festsetzungen zur Versickerung getroffen, darunter überwiegend die Ableitung von Regenwasser in vorhandene Gräben (4) sowie in vorhandene und geplante Gräben (3). Jeweils einmal ist eine Ableitung des Regenwassers in Kanäle, eine Versickerung auf Grundstücken, eine Versickerung auf Grundstücken in Kombination mit der Ableitung in vorhandene/geplante Gräben sowie eine Ableitung in ein Bestandsstillgewässer und eine Ableitung in eine bewachsene Mulde festgelegt.

In einem Bebauungsplan sind Überschwemmungsflächen festgesetzt. In 72 Bebauungsplänen sind keine Überschwemmungsflächen festgesetzt, obwohl ein Gewässer zweiter Ordnung innerhalb oder angrenzend an den Geltungsbereich verläuft und die angrenzenden Flächen zur Retention genutzt werden könnten. In 135 Bebauungsplänen gibt es keine solche Gewässer. In einem Ferienhausgebiet sind außerdem intensiv gepflegte Flächen zur Rückhaltung des Oberflächenwassers im räumlichen Zusammenhang mit einem Kanal festgesetzt. Festsetzungen zu Notwasserwegen oder zur Infrastruktur für die Wiederverwendung von Wasser wurden in keinem Bebauungsplan ausgemacht.

4.3 Grundstücke und Versiegelung

Gebäudebegrünung ist in zwei Bebauungsplänen festgesetzt. In beiden Plänen ist geregelt, dass Flachdächer (mit

Ausnahme von untergeordneten Bauteilen) zu begrünen sind. In einem Bebauungsplan ist festgesetzt, dass Wandflächen (> 5 m Länge) begrünt werden. Beide Bebauungspläne traten vor der BauGB-Novelle 2011 in Kraft.

Der Ausschluss von Schotter- und Kiesgärten ist in 5 Bebauungsplänen vor dem niedersachsenweiten Verbot im Jahr 2012 festgelegt worden. In vier Bebauungsplänen ist der Ausschluss noch nach diesem Verbot in den örtlichen Bauvorschriften beschrieben worden.

In 39 Bebauungsplänen aus allen Landkreisen ist die Pflanzung von Gehölzen auf den Grundstücken festgesetzt, darunter 7 Bebauungspläne zwischen 1987 und 2011 und 14 Bebauungspläne, die nach der BauGB-Novelle 2011 in Kraft traten. Es wurde überwiegend die Pflanzung von Bäumen auf privaten Grundstücken als Festsetzung formuliert. Grüne Einfriedungen sind in 21 Bebauungsplänen in den örtlichen Bauvorschriften verankert, davon sind in vier ausschließlich grüne und in 17 grüne oder andere Einfriedungen möglich. Diese Vorschriften wurden in vier verschiedenen Landkreisen überwiegend in Allgemeinen Wohngebieten getroffen.

In 140 Bebauungsplänen bleibt die Grundflächenzahl (GRZ) für mindestens eine festgesetzte Nutzungsart hinter den Orientierungs- bzw. Grenzwerten gemäß § 17 BauNVO zurück. In knapp der Hälfte (99) der analysierten Bebauungspläne bleibt die maximal zulässige Versiegelung hinter den Orientierungswerten zurück. Die 99 Bebauungspläne umfassen überwiegend Allgemeine Wohngebiete in allen analysierten Landkreisen. 49 der Bebauungspläne traten zwischen 1987 und 2011 sowie 42 nach der BauGB-Novelle 2011 in Kraft.

Festsetzungen zu Entsiegelungen konnten während der Analyse nicht ausgemacht werden. In 14 Bebauungsplänen sind Teilversiegelungen überwiegend von Stellplätzen, aber auch von Fuß- und Radwegen festgelegt. Zehn davon traten zwischen Inkrafttreten des Baugesetzbuchs und der Novelle 2011 in Kraft und vier nach der Novelle. In sechs Bebauungsplänen aus einem Landkreis sind für die Versiegelung auf Grundstücken nur Platten oder Pflastersteine zulässig. Dieser Ausschluss von Teilversiegelungen (z. B. durch Rasengittersteine) steht der Klimaanpassung entgegen.

4.4 Küstenschutz

Die Geltungsbereiche von knapp 80% (167) der analysierten Bebauungspläne befinden sich außerhalb der vorgesehenen Deichschutzzone von 50m. Hinzu kommen sieben Bebauungspläne, deren Geltungsbereich knapp außerhalb der Deichschutzzone beginnt, sodass die Deichschutzzone selbst unbeplant bleibt. In 14 Bebauungsplänen ist die Deichschutzzone nicht dargestellt. In 13 Bebauungsplänen ist das Bauverbot innerhalb der Deichschutzzone, in vier

darüber hinaus eine extensive Nutzung der Deichschutzzone festgesetzt. In den Geltungsbereichen von sechs Bebauungsplänen befinden sich Bestandsgebäude innerhalb der Deichschutzzone.

4.5 Technische Anpassungsmaßnahmen

In allen Bebauungsplänen sind (für ländliche Räume typische) offene Bauweisen, teils mit abweichenden Gebäudelängen, festgesetzt. In fünf Bebauungsplänen gibt es hierzu keine Angabe.

In 33 Bebauungsplänen sind rote bis braune oder dunkle Fassadenfarben in den örtlichen Bauvorschriften bestimmt. In 12 Bebauungsplänen sind auch helle Farben (weiß, grau, gelb) zulässig. In 64 Bebauungsplänen sind rote bis braune oder dunkle Dachfarben vorgegeben. Hinsichtlich des Albedoeffektes wirken sich dunkle Farben eher negativ auf die Anpassung an Hitzetage aus. Die Vorschriften wurden jedoch überwiegend in einem Landkreis getroffen.

Vorgaben zur Erdgeschossfußbodenhöhe sind in 31 Bebauungsplänen zu finden. Überwiegend wurden Maximalhöhen in Bezug zur Fahrhahnoberkante festgesetzt, welche dem angepassten Hochwasserschutz entgegenstehen könnten. Nur in einem Bebauungsplan ist eine Mindesterdgeschosshöhe von 30cm über Fahrhahnoberkante festgesetzt. Festsetzungen zum Abführen von Niederschlagswasser, zum Beispiel Regenwasserleitung oder Versickerungen über Zisternen, wurden nicht getroffen. Auch Kellergeschosse sind in keinem Bebauungsplan ausgeschlossen.

5 Diskussion

Als naturbasierte Klimaanpassung in Bebauungsplänen in ländlichen Räumen an der niedersächsischen Nordseeküste sind bisher überwiegend Maßnahmen integriert, die auch der Klimaanpassung dienen können, jedoch Synergien mit anderen Entwicklungszielen aufweisen. Erhebliche Unterschiede zwischen den drei Kategorien für das Jahr des Inkrafttretens konnten dabei nicht festgestellt werden. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Kategorien zusammengefasst und mögliche Ursachen für den bisherigen Integrationsstand der naturbasierten Klimaanpassungsmaßnahmen aufgezeigt.

5.1 Wesentliche Ergebnisse und mögliche Ursachen

5.1.1 Grünflächen und Gehölze

Die Analyse ergab, dass Grünflächen zu den häufigsten Festsetzungen, die der Klimaanpassung dienen können, zählen. Vielfältige Synergien wie die Entwicklung des Orts- und

Landschaftsbildes, aber auch die Vorschrift beispielsweise für Spielplätze in Wohngebieten sind hierfür mögliche Ursachen. Es werden überwiegend Anpflanzungen oder öffentlich nutzbare Grünflächen wie Parks festgesetzt. Mögliche Multifunktionalitäten von Grünflächen in Bezug auf Retention wurden in keinem Bebauungsplan ausgeschöpft. Ursache könnte fehlendes Wissen (z.B. Daten) zu Vulnerabilitäten und geeigneten Festsetzungsmöglichkeiten sein (Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021: 2; UBA 2023: 22). Eine solche Festlegung könnte alternativ auch durch andere bzw. nachgeordnete Planungsinstrumente (z. B. städtebauliche Verträge) erfolgen (Reith/Mayer/Bauer et al. 2023: 99; UBA 2023: 22). Diese möglichen Ursachen sind ebenso für die folgenden vier Kategorien denkbar.

5.1.2 Wasserflächen und Versickerung

Vor dem Hintergrund der veränderten Niederschlagsverteilung in der Untersuchungsregion war die geringe Anzahl der festgesetzten Regenrückhaltebecken überraschend. Auch die Anlage weiterer Stillgewässer oder Fließgewässer spielte eine untergeordnete Rolle. Alternative Entwässerungssysteme (z. B. Gräben – in 79 Bebauungsplänen) spielten dagegen eine größere Rolle, wobei das Grabennetz in der Untersuchungsregion bereits historisch gewachsen ist. In über zwei Drittel der Bebauungspläne, in denen Gewässer vorhanden sind, sind gewässerbegleitende, potenziell retentionsfördernde Grünflächen festgesetzt. Gewässerstrandstreifen sind allerdings gesetzlich vorgeschrieben und werden auch von Wasserverbänden beispielsweise zur Räumung unabhängig von Bebauungsplänen festgelegt. Festsetzungen zu Gewässeraufweitungen oder zur (naturnahen) Versickerung, die die Kapazitäten der Entwässerungssysteme weiter erhöhen oder entlasten könnten, wurden sehr selten getroffen. Hierfür werden oftmals Flächen benötigt, weshalb Flächenkonkurrenzen mögliche Ursache für die seltene Integration sein könnten (BVLE 2023: 16–17).

5.1.3 Grundstücke und Versiegelung

Während Teilversiegelungen selten festgesetzt wurden, bleibt in rund 50% der Bebauungspläne die Versiegelung hinter den heutigen Orientierungswerten zurück, was sich positiv auf die Versickerung auswirken kann. Generell ist eine lockere Bebauung jedoch typisch für ländliche Räume¹² (Thünen-Institut 2016) und könnte ohnedies zur Wahrung des Ortsbildes festgesetzt worden sein.

Die flächenschonende „Erschließung alternativer Grünflächenpotentiale“ (Elsasser/Grabski-Kieron/Hellmich et al.

2021: 362) wie Gebäudebegrünungen als potenzielle Klimaanpassungsmaßnahme hat bisher kaum eine Bedeutung in Bebauungsplänen in der Region. Auch Festsetzungen zur Begrünung nicht überbaubarer Bereiche auf künftigen Privatgrundstücken spielten eine untergeordnete Rolle. Dies könnte darauf zurückzuführen sein, dass die Kommunen die Grundstückskäuferinnen und -käufer in der Gestaltung der eigenen Grundstücke nicht einschränken wollen. Für höhere Akzeptanz könnte jedoch eine verbesserte Öffentlichkeitsarbeit sowie Partizipation sorgen (vgl. INKOKA 2016: 44–45).

5.1.4 Küstenschutz

Bauverbote beispielsweise in überflutungsgefährdeten Gebieten im Sinne eines „Rückzugs aus der Fläche“ (Baum/Elsasser/Goetzke et al. 2021: 89) wurden während der Analyse der Bebauungspläne nicht festgestellt. Für eine solche Steuerung der Bebauung bzw. Nichtbebauung von Flächen sind Flächennutzungspläne als vorbereitende Bauleitpläne das geeignetere Planungsinstrument (UBA 2020: 38, 79; Albrecht 2023: 277).

5.1.5 Technische Anpassungsmaßnahmen

Außerdem sind technische Anpassungsmaßnahmen äußerst selten festgesetzt. Hierfür könnten unter anderem fehlende rechtliche Grundlagen für Festsetzungen in Bebauungsplänen eine Ursache sein. Beispielsweise zählt auch die Wiederverwendung von Wasser zur Klimaanpassung (Vranayová/Káposztássová/Lavková Čákyová 2023: 12). Nach Reith, Mayer, Bauer et al. (2023: 93–94, 99) sind solche Festsetzungen bisher allerdings rechtlich problematisch, da Festsetzungen einen bodenrechtlichen Bezug benötigen und nicht von den Bestimmungen des §9 BauGB abweichen dürfen. Klimaanpassungsmaßnahmen können daher auch durch weitere Planungsinstrumente in der regionalen Entwicklung verankert werden: So wird die Gewässerunterhaltung als Teil des angepassten Wassermanagements auch über Wasserverbände außerhalb der Bauleitplanung geregelt. Klimaanpassungsmaßnahmen können zudem in städtebaulichen Verträgen verbindlich geregelt werden (Reith/Mayer/Bauer et al. 2023: 99).

Zusammenfassend besteht ein großes Potenzial für eine weitere Integration der Klimaanpassung in Bebauungsplänen an der niedersächsischen Nordseeküste. Auch konnten in Studien zur Integration der Klimaanpassung in der urbanen Raumplanung zum Teil deutlich ungenutzte Potenziale ermittelt werden (Huber/Dunst 2021: 514).

¹² <https://karten.landatlas.de/> (22.04.2025).

Herausforderungen & Vorschläge für die Praxis



Abbildung 5 Herausforderungen und Vorschläge für die Praxis

5.2 Mögliche Herausforderungen und Vorschläge für die Praxis

Im Folgenden werden mögliche Herausforderungen, die auch in weiteren Regionen bestehen können, beschrieben. Um das Potenzial für eine weitere Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen weiter ausschöpfen zu können, werden aus den möglichen Herausforderungen Vorschläge für die Praxis abgeleitet, die auch auf andere Regionen übertragen werden können (vgl. Abbildung 5).

5.2.1 Wissen und Partizipation

Durch die Komplexität naturbasierter Anpassungsmaßnahmen ist ein umfassendes Knowhow notwendig (Wamsler/Niven/Beery et al. 2016). Um zielgerichtete Klimaanpassungsmaßnahmen integrieren zu können, sind daher zunächst ausreichende Daten zu lokalen Vulnerabilitäten bzw. Vulnerabilitäten im Plangebiet unerlässlich (Gebhardt/Meyer/Meier 2017: 144; Elsasser/Grabski-Kieron/Hellmich et al. 2021: 362). Vulnerabilitäten könnten in Landschaftsrahmenplänen, Starkregengefahrenkarten und ähnlichen öffentlich zugänglichen Quellen identifiziert werden. Zudem werden derzeit Klimaanpassungskonzepte in drei Landkreisen der Untersuchungsregion erarbeitet, die für die Bauleitplanung herangezogen werden können. Die Berücksichtigung dieser Daten bei der Planung ermöglicht ein gezieltes Management, um nicht nur die Vulnerabilität von Siedlungen, sondern auch der Biodiversität langfristig zu senken (Reese 2017: 81; IPCC 2023: 30).

Wissensvermittlung in Bezug auf Klimaanpassung für Kommunen, Planende und ausführende Unternehmen spielt eine zentrale Rolle (UBA 2020: 126; Pitha/Scharf/Wultsch

et al. 2023: 33). Durch Wissen können ein Bewusstsein für die Wichtigkeit der Klimaanpassung geschaffen, Möglichkeiten, Kosten und die Finanzierung der naturbasierten Maßnahmen aufgezeigt und ein tiefergehendes Verständnis für eine einzelfallbezogene, abgewogene Auswahl der Maßnahmen in der Planungspraxis ermöglicht werden. So kann die Handlungsbereitschaft zur Integration von Klimaanpassung erhöht werden (Gebhardt/Meyer/Meier 2017: 144–161; Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021: 6–8). Zudem können durch die Querschnittsorientierung des Themas (finanzielle) Zuständig- und Verantwortlichkeiten für die Umsetzung unklar sein (Wamsler/Niven/Beery et al. 2016). Dem könnte ebenfalls mit Wissensvermittlung und Kompetenzstärkung entgegengewirkt werden. Zusammenfassend kann interdisziplinäres Planen helfen, eine bedarfs-, kosten- und standortoptimierte Kombination naturbasierter und technischer Maßnahmen zu entwickeln (Pitha/Scharf/Wultsch et al. 2023: 33). In der Region an der Nordseeküste wäre hierbei ein Austausch mit weiteren Küstenkommunen von Vorteil, um übergreifende, regionale Lösungen entwickeln zu können. Die Klimaanpassungsmanagerinnen und -manager, die in der Hälfte der untersuchten Landkreise vorhanden sind, können zur Vernetzung beitragen und als Multiplikatorinnen und Multiplikatoren fungieren.

Auch bei den Einwohnerinnen und Einwohnern sowie ansässigen Unternehmen sollte ein Problembewusstsein geschaffen sowie Lösungsmöglichkeiten aufgezeigt bzw. partizipativ erarbeitet werden (Governance), um die Akzeptanz der festgesetzten Klimaanpassungsmaßnahmen zu erhöhen und (Innovations-)Treiber für das Thema zu gewinnen (Wamsler/Niven/Beery et al. 2016). Die Möglichkeit zur Beteiligung während des Planungsprozesses ist gemäß § 3 BauGB gesetzlich vorgeschrieben. Die Einbindung aller Akteurinnen und Akteure kann jedoch bereits im Vorfeld durch Informationsveranstaltungen, Schulungen sowie die Bereitstellung anwendungsbereiter Materialien (z. B. Reith/Mayer/Bauer et al. 2023) und Dialogplattformen als Grundlage für eine kollaborative Entscheidungsfindung erfolgen (UBA 2020: 126; Voskamp/de Luca/Budding Polo-Ballinas et al. 2021: 7–8). Dies könnte auch in weiteren Forschungen ortsbezogen erarbeitet werden.

Um den Erfolg der Maßnahmen einschätzen und gegebenenfalls Anpassungen vornehmen zu können, müsste darüber hinaus eine Evaluation der Maßnahmen erfolgen (Gebhardt/Meyer/Meier 2017: 160–161). Die Kommunen sind zur Überwachung von erheblichen Auswirkungen der Planung auf Natur und Landschaft und der Umsetzung der Festsetzungen verpflichtet. Ein Erfolgsmonitoring von festgesetzten Maßnahmen für Natur und Landschaft ist jedoch nicht explizit vorgeschrieben. Reese (2017: 85) schlägt vor, Überprüfungsgebote für Bauleitplanungen festzulegen. Auf

diese Weise könnten die Wirksamkeit sowie die Aktualität der festgesetzten Maßnahmen im Kontext der aktuellen Umweltentwicklungen geprüft und die Maßnahmen gegebenenfalls angepasst werden.

Da für eine nachhaltig erfolgreiche Klimaanpassung diverse (Einfluss-)Faktoren berücksichtigt werden müssen, sind Fehlanpassungen nicht ausgeschlossen. Fehlanpassungen sind gemäß IPCC (2023: 126) Maßnahmen, die oft unbeabsichtigt das Risiko von negativen Folgen durch den Klimawandel erhöhen, beispielsweise durch Erhöhung oder Verschiebung der Vulnerabilität. In der Untersuchungsregion können zum Beispiel Gehölzpflanzungen negative Auswirkungen auf Vogelarten des Offenlandes haben, für die die Nordseeregion eine besondere Bedeutung hat (ML 2022: 83). Fehlanpassungen können auch durch Wissen und Partizipation im Sinne einer ganzheitlichen Planung vermieden werden. Um die langfristige Wirksamkeit der Klimaanpassungsmaßnahmen gewährleisten und Fehlanpassungen identifizieren und korrigieren zu können, sollte eine kontinuierliche Überwachung erfolgen (IPCC 2023: 19, 99).

5.2.2 Lösung potenzieller Zielkonflikte

Voraussetzung für eine naturbasierte Klimaanpassung ist weiterhin die Flächenverfügbarkeit (Anilkumar/Anilkumar 2022: 211). In ländlichen Räumen ist auf den ersten Blick mehr Fläche für die Siedlungsentwicklung vorhanden. Die Flächenplanung in ländlichen Kommunen steht jedoch im Spannungsfeld vielfältiger gesellschaftlicher Ansprüche, wirtschaftlicher Interessen, rechtlicher Voraussetzungen und nicht zuletzt dem Naturschutz. Für die Bauleitplanung in ländlichen Räumen werden häufig landwirtschaftliche Nutzflächen sowohl für die Siedlungsentwicklung als auch für die Kompensation in Anspruch genommen. Die Sicherung der Nahrungsmittelproduktion durch die Landwirtschaft ist jedoch eine wichtige Aufgabe der ländlichen Räume. Für die Siedlungsentwicklung verfügbare Flächen sollen auch daher bestmöglich ausgenutzt werden, um Flächen zu sparen. Flächenintensive Klimaanpassungsmaßnahmen könnten daher auch bei der Kompensation umgesetzt werden, für die oftmals ohnehin plangebietsexterne Flächen benötigt werden. Für eine geringere Flächeninanspruchnahme bieten sich Klimaanpassungsmaßnahmen an, die weniger flächenintensiv sind, wie die Begrünung von Gebäuden oder örtliche Bauvorschriften zu den Einfriedungen von Grundstücken. Diese Möglichkeit wurde in den analysierten Bebauungsplänen bisher selten ausgeschöpft.

Weiterhin kann die Klimaanpassung dem Ziel der Innenentwicklung entgegenstehen. Zur Verringerung der Inanspruchnahme von Flächen des Außenbereichs können seit 2007 Bebauungspläne zur Innenentwicklung im beschleunigten Verfahren gemäß § 13a BauGB aufgestellt werden.

Durch Nachverdichtungen im Zuge der Innenentwicklung können sich jedoch beispielsweise Wärmeinseln entwickeln (Baum/Elsasser/Goetzke et al. 2021: 73). In der Untersuchungsregion herrschen aufgrund der Lage an der Nordsee gute Luftaustauschbedingungen, wodurch dieser Effekt verringert wird. Mit sechs Bebauungsplänen und 27 Änderungen gemäß § 13a BauGB wurde allerdings nur ein kleiner Teil als Bebauungsplan der Innenentwicklung aufgestellt bzw. geändert. Im Sinne der doppelten Innenentwicklung könnten künftig auch Grünstrukturen zur Klimaanpassung im Innenbereich entwickelt werden (vgl. Albrecht 2023: 274).

Ein potenzieller Zielkonflikt besteht auch durch örtliche Bauvorschriften zu Dach- und Fassadenfarben, die in den analysierten Bebauungsplänen häufig zur Wahrung des Ortsbildes (touristische Region) festgesetzt wurden. Ortsbildtypische Rottöne oder dunklere Farben können den Albedoeffekt verringern. Die Gebäudegestaltung zur Integration in das Ortsbild könnte als Lösungsansatz mit Gebäudebegrünungen kombiniert werden.

Um Zielkonflikte vermeiden bzw. verringern zu können, ist insgesamt eine integrierte Planung zur Erreichung der städtebaulichen Ziele über die Grenzen der einzelnen Plangebiete hinaus nötig (Reese 2017: 83–84; UBA 2020: 111).

5.2.3 Flexibilität

Es besteht die Schwierigkeit, Klimaanpassung im Bestand durch Bebauungspläne zu regeln (UBA 2020: 137; Albrecht 2023: 279). Dies zeigt sich insbesondere in denjenigen analysierten Bebauungsplänen, in denen Gebäude in den heutigen Deichschutzzonen stehen. Bei weiteren Deicherhöhungen kann der Bestandsschutz dieser Gebäude dem angepassten Küstenschutz entgegenstehen. Hier wird im Einzelfall entschieden. Darüber hinaus sind nachträgliche Festsetzungen von Grün- und Wasserflächen im Bestand aufgrund der vorhandenen Bebauung schwierig zu treffen. Dies gilt auch für eine nachträgliche Festsetzung (auch im Rahmen von Gestaltungssatzungen gemäß § 84 NBauO) beispielsweise von Gebäudebegrünungen oder Gestaltungsvorschriften zu den nichtüberbaubaren Flächen, da erstens Bestandsschutz besteht und zweitens die Akzeptanz der Einwohnerinnen und Einwohner berücksichtigt werden sollte. Allerdings können Bebauungspläne hier die Weichen für eine langfristige Entwicklung eines Gebietes stellen, indem sich künftige Neubauten im Gebiet an die Festsetzungen halten müssen.

Maßnahmen für Natur und Landschaft müssen flexibel gestaltet werden, um resilient gegen künftige (mögliche) Klimareize zu sein, da der Klimawandel mit großen Unsicherheiten einhergeht (Gebhardt/Meyer/Meier 2017: 155; IPCC 2023: 78). Änderungen am Bebauungsplan setzen jedoch ein Änderungsverfahren voraus. Eine Lösung könnte

sein, in den Festsetzungen Spielraum für die Anpassung zu lassen. Sofern Fläche (wie angrenzende Grünflächen) vorhanden ist, kann zum Beispiel eine naturnahe Entwicklung bestehender Wasserflächen auch unabhängig von Bebauungsplänen festgelegt werden. So kann die Wasserbehörde gemäß § 58 Abs. 2 NWG¹³ „anordnen, dass Gewässerstrandstreifen mit standortgerechten Gehölzen bepflanzt oder sonst mit einer geschlossenen Pflanzendecke versehen werden, die Art der Bepflanzung und die Pflege der Gewässerstrandstreifen regeln und die Errichtung baulicher Anlagen auf Gewässerrandstreifen untersagen“. Eine weitere dynamische Anpassung der Klimaanpassungsmaßnahmen kann also auch auf nachgeordneten Ebenen entstehen und muss nicht auf der Ebene des Bebauungsplans festgesetzt werden.

5.3 Grenzen der Erhebung

In künftigen Forschungen könnten die Gründe für die bisher eingeschränkte Integration der naturbasierten Klimaanpassung in den Bebauungsplänen näher erörtert werden. In dieser Arbeit wurden einige Aspekte aus forschungsökonomischen Gründen nicht behandelt, die jedoch tiefere Erkenntnisse erbringen könnten. Eine Auswahl wird hier zusammengefasst.

5.3.1 Kontextmaterial

Begründungen inklusive Umweltberichte wurden nicht analysiert. Allerdings hätten diese als Kontextmaterial für eine weitere Einschätzung dienen können, beispielsweise um festzustellen, ob als Ausgangsbiotope Gehölzstrukturen oder Gewässer bestanden, die zur Klimaanpassung zum Erhalt festgesetzt werden könnten. Weiterhin wurden keine Analysen, beispielsweise bezüglich der Wasserhaltefähigkeit des Bodens oder Starkregengefahrenkarten ausgewertet, die die Vulnerabilitäten in den einzelnen Geltungsreichen und somit die Erfordernisse der Klimaanpassung deutlicher gemacht hätten. Dies könnte in weiteren Forschungen anhand von Fallbeispielen ergründet werden.

5.3.2 Umfang und Vernetzung

Im Rahmen der Untersuchung wurden keine Flächengrößen erhoben. Auch der Zusammenhang beispielsweise von Grün- und Wasserflächen wurde mit Ausnahme der Überprüfung der Lage von Grünflächen an Gewässern nicht geprüft. Umfang, Lage und Zusammenhang sowie Vielfalt an festgesetzten naturbasierten Klimaanpassungsmaßnahmen können für die Steigerung der Resilienz (z. B. durch

Pufferkapazitäten) jedoch bedeutend sein (IPCC 2023: 55; Sexton/Lawhorn 2025). Dies zeigt sich unter anderem im Wassermanagement: Ein Netz aus Wasserflächen mit unterschiedlichen Biotopen wie Bächen, Seen oder auch Regenrückhaltebecken können zur Stärkung der Retention mit Grünflächen zusammenhängend entwickelt werden (INKO-KA 2016: 28; Vranayová/Káposztásová/Lavková Čákyová 2023: 12).

5.3.3 Umsetzung

Weiterhin wurde nicht überprüft, ob die festgesetzten Maßnahmen de facto umgesetzt wurden und die Festsetzungen in den Bebauungsplänen somit tatsächlich zur Umsetzung der Klimaanpassung beitragen. Analysen zur Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen legen nahe, dass diese häufig nicht oder unzulänglich umgesetzt werden (Siemers 2015: 106; Elsasser/Grabski-Kieron/Hellmich et al. 2021: 350). Für die Überprüfung interner und externer Kompensationsmaßnahmen, die auch für eine naturbasierte Klimaanpassung zuträglich sein können, sind die Kommunen gemäß § 4c BauGB verantwortlich. In der Praxis kann sich dies aufgrund fehlender personeller Kapazitäten jedoch schwierig gestalten (Siemers 2015: 105).

6 Zusammenfassung

Eine Integration von Klimaanpassung in Bebauungsplänen in der Untersuchungsregion ist bisher hauptsächlich durch Maßnahmen erfolgt, die auch der Klimaanpassung dienen können, jedoch Synergien mit anderen Entwicklungszielen aufweisen. Für eine weitere Integration braucht es zunächst Wissen und Handlungsbereitschaft aller Beteiligten zur Umsetzung vor Ort. Dies ist auch notwendig, um potenzielle Zielkonflikte der Klimaanpassung mit der Innenentwicklung, der Wahrung des Ortsbildes oder durch fehlende Flächenverfügbarkeiten lösen zu können. Zudem bedarf es einer Flexibilität zur gegebenenfalls gebotenen Anpassung der festgesetzten Maßnahmen. Weiterhin kann eine dynamische Entwicklung der Klimaanpassung auch auf den nachgeordneten Planungsebenen und der Umsetzungsebene erfolgen.

Durch verbindliche Vorgaben in Bebauungsplänen kann eine raumwirksame Klimaanpassung gesteuert werden. Klimaanpassung unterliegt der Abwägung zwischen verschiedenen Flächennutzungen und hat bisher keinen gesetzlichen Vorrang. In der ländlich geprägten Region an der niedersächsischen Nordseeküste steht aufgrund der geringen Siedlungsdichte auf den ersten Blick genügend Raum für die Siedlungsentwicklung und somit auch für eine klimaangepasste Siedlungsentwicklung zur Verfügung. Auf den zweiten Blick steht die Region vielfältigen Nutzungsinteressen

¹³ Niedersächsisches Wassergesetz vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. S. 64), zuletzt geändert durch Artikel 5 des Gesetzes vom 22. September 2022 (Nds. GVBl. S. 578).

gegenüber, darunter die der Einwohnerinnen und Einwohner, der Wirtschaft und insbesondere des Tourismus und der Landwirtschaft, der Versorgung und des Naturschutzes. Zwischen diesen Interessen und der Klimaanpassung können Zielkonflikte entstehen, die in Bebauungsplänen als Teil der Raumentwicklung abgewogen werden müssen. Insbesondere weniger flächenintensive Anpassungsmaßnahmen wie Gebäudebegrünungen können vor dem Hintergrund der optimalen Flächenausnutzung weiter integriert werden.

Abschließend lässt sich sagen, dass aufgrund des angrenzenden Weltnaturerbes Wattenmeer sowie der Biosphärenregion in der Region an der Nordseeküste eine besondere Verantwortung für Natur und Landschaft besteht. In Bebauungsplänen können naturbasierte Klimaanpassungsmaßnahmen künftig auch zur Vorsorge umfassender integriert werden, um deren Synergien nutzen und sowohl dieser Verantwortung als auch der Klimaanpassung Rechnung tragen zu können.

Acknowledgements I would like to thank Elke for always being there.

Funding This work received no external funding.

Competing Interests The author declares no competing interests.

Literatur

- Albrecht, J. (2023): Klimaanpassung im Städtebaurecht. In: *Zeitschrift für Umweltrecht* 34, 5, 273–282.
- Anilkumar, M.; Anilkumar, S. (2022): Resilient Sustainable Land Use Planning for Climate Change Adaptation for an Urban Area. In: Ghosh, C.; Kolathayar, S. (2022): *A System Engineering Approach to Disaster Resilience*. Singapur, 205–215. https://doi.org/10.1007/978-981-16-7397-9_15
- Baum, S.; Elsasser, P.; Goetzke, R.; Henseler, M.; Hoymann, J.; Kreins, P. (2021): Handlungsfelder der Landnutzung. In: Gömann, H.; Fick, J. (Hrsg.): *Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Klimawandel*. Wiesbaden, 71–141. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18671-5_3
- BMEL – Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2023): *Ländliche Regionen im Fokus. Fakten und Hintergründe*. Berlin.
- Böcher, M. (2016): Regional Governance und ländliche Räume. In: Herbst, M.; Dünkel, F.; Stahl, B. (Hrsg.): *Daseinsvorsorge und Gemeinwesen im ländlichen Raum*. Wiesbaden, 61–80. https://doi.org/10.1007/978-3-658-11769-6_4
- BVLE – Bayerische Verwaltung für Ländliche Entwicklung (2023): *Schwammendorf – Wassersensible Dorfentwicklung*. München.
- Elsasser, P.; Grabski-Kieron, U.; Hellmich, M.; Hirschfeld, J.; Raabe, M.; Rajmis, S.; Sagebiel, J.; Siebert, R.; Steinführer, A.; Steinhäuser, R.; Weller, P. (2021): Gesellschaftliche Bewertung der Landnutzungsstrategien. In: Gömann, H.; Fick, J. (Hrsg.): *Wechselwirkungen zwischen Landnutzung und Klimawandel*. Wiesbaden, 299–420. https://doi.org/10.1007/978-3-658-18671-5_5
- Engel, N.; Bug, J.; Stadtmann, R.; Harders, D. (2024): Auswirkungen des Klimawandels auf Böden in Niedersachsen. Hannover. = *Geofakten* 46. https://doi.org/10.48476/geofakt_46_1_2024
- Gebhardt, O.; Meyer, V.; Meier, F. (2017): Leitfäden für die Anpassung an den Klimawandel – ein Überblick. In: Marx, A. (Hrsg.): *Klimaanpassung in Forschung und Politik*. Wiesbaden, 143–185. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05578-3_8
- Huber, B.; Dunst, L. (2021): Klimaanpassung in der Bauleitplanung. Zum Integrationsstand klimaanpassungsrelevanter Maßnahmen in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen mittelgroßer Städte Deutschlands. In: *Raumforschung und Raumordnung | Spatial Research and Planning* 79, 5, 501–517. <https://doi.org/10.14512/rur.34>
- INKOKA – Interkommunale Koordinierungsstelle Klimaanpassung (2016): *Leitfaden zur Starkregenvorsorge: Ein Nachschlagewerk für Kommunen der Metropolregion Nordwest*. Delmenhorst.
- IPBES – Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (2019): *The global assessment report on biodiversity and ecosystem services. Summary for policymakers*. Bonn.
- IPCC – Intergovernmental Panel on Climate Change (2023): *AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023*. Genf.
- Kabisch, N.; Korn, H.; Stadler, J.; Bonn, A. (2017): Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages Between Science, Policy and Practice. In: Kabisch, N.; Korn, H.; Stadler, J.; Bonn, A. (Hrsg.): *Nature-Based Solutions to Climate Change Adaptation in Urban Areas: Linkages Between Science, Policy and Practice*. Cham, 1–11. https://doi.org/10.1007/978-3-319-56091-5_1
- Karlstetter, N.; Oberdörffer, J.; Scheele, U. (2013): Indikatorenentwicklung für skalenübergreifende Transformationsprozesse. Am Beispiel nachhaltige Klimaanpassung in der Landnutzung. In: Marx Gómez, J.; Lang, C.; Wohlgemuth, V. (Hrsg.): *IT-gestütztes Ressourcen- und Energiemanagement. Konferenzband zu den 5. BUIS-Tagen*. Berlin, 349–360. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35030-6_32
- Masseti, L.; Petralli, M.; Napoli, M.; Brandani, G.; Orlandini, S.; Pearlmutter, D. (2019): Effects of deciduous shade trees on surface temperature and pedestrian thermal stress during summer and autumn. In: *International*

- Journal of Biometeorology 63, 4, 467–479. <https://doi.org/10.1007/s00484-019-01678-1>
- Meinke, I.; Weisse, R. (2024): Nordseesturmfluten im Klimawandel. Perspektiven der Küstenentwicklung. Geesthacht.
- ML – Niedersächsisches Ministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022): Landes-Raumordnungsprogramm Niedersachsen 2017 inklusive Änderungen 2022 (nicht amtliche Textfassung). Hannover.
- Moeller, L.; Knapp, S.; Schmauck, S.; Otto, P.; Schlosser, D.; Wick, L.Y.; Georgi, A.; Friesen, J.; Ueberham, M.; Trabitzsch, R.; Wollschläger, N.; Schlink, U.; Hofmann, D.; Müller, R.A.; Mackenzie, K. (2024): Gründächer im urbanen Raum und ihre Ökosystemleistungen. In: Kabisch, S.; Rink, D.; Banzhaf, E. (Hrsg.): Die Resiliente Stadt: Konzepte, Konflikte, Lösungen. Berlin, 165–180. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66916-7_11
- MU – Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz (2022): Niedersächsische Strategie zur Anpassung an die Folgen des Klimawandels 2021. Hannover.
- Pitha, U.; Scharf, B.; Wulsch, T.; Stangl, R. (2023): Grünes Regenwassermanagement – natur-basierte Lösungen und nachhaltige Landschaftsbautechniken im Vormarsch? In: Österreichische Wasser- und Abfallwirtschaft 75, 1-2, 28–35. <https://doi.org/10.1007/s00506-022-00914-0>
- Pörtner, H.-O.; Scholes, R.; Arneith, A.; Barnes, D.; Burrows, M.; Diamond, S.; Duarte, C.; Kiessling, W.; Leadley, P.; Managi, S.; McElwee, P.; Midgley, G.; Ngo, H.; Obura, D.; Pascual, U.; Sankaran, M.; Shin, Y.; Val, A. (2023): Overcoming the coupled climate and biodiversity crises and their societal impacts. In: Science 380, 6642, eabl4881. <https://doi.org/10.1126/science.abl4881>
- Reese, M. (2017): Rechtliche Aspekte der Klimaanpassung. In: Marx, A. (Hrsg.): Klimaanpassung in Forschung und Politik. Wiesbaden, 73–90. https://doi.org/10.1007/978-3-658-05578-3_4
- Reith, B.; Mayer, C.; Bauer, A.; Fischer, B.; Färber, S. (2023): Online-Handbuch für Kommunen in Rheinland-Pfalz: Klimaschutz, Energie und Klimawandelanpassung in Bebauungsplänen. https://klimaneutrales.rlp.de/fileadmin/user_upload/Online-Handbuch_fuer_Kommunen_in_Rheinland-Pfalz__Klimaschutz__Energie_und_Klimawandelanpassung_in_Bebauungsplaenen__2023-09-05_.pdf (22.04.2025).
- Rössler, P. (2017): Inhaltsanalyse. Konstanz. <https://doi.org/10.36198/9783838547060>
- Seddon, N.; Chausson, A.; Berry, P.; Girardin, C. A. J.; Smith, A.; Turner, B. (2020): Understanding the value and limits of nature-based solutions to climate change and other global challenges. In: Philosophical Transactions of the Royal Society B 375, 1794. <https://doi.org/10.1098/rstb.2019.0120>
- Sexton, A. N.; Lawhorn, K. A. (2025): Best practices for designing resilient urban ecosystems through native species restoration. In: Urban Forestry and Urban Greening 104, 128657. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2024.128657>
- Siemers, D. (2015): Kontrolle von im Rahmen der Eingriffsregelung festgesetzten Kompensationsmaßnahmen. In: Informationsdienst Naturschutz Niedersachsen 35, 2, 105–106.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2020): Praxishilfe – Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Raum- und fachplanerische Handlungsoptionen zur Anpassung der Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel. Dessau-Roßlau.
- UBA – Umweltbundesamt (Hrsg.) (2023): Evaluierung der praktischen Anwendung der neuen Regelungen der BauGB-Novellen 2011/2013 zur Förderung einer klimagerechten und flächensparenden Siedlungsentwicklung durch die kommunale Bauleitplanung anhand von Fallstudien. Dessau-Roßlau. = UBA-Texte 158/2023.
- UN – United Nations (2015): Transforming Our World. The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1. New York.
- Venter, Z. S.; Barton, D. N.; Martinez-Izquierdo, L.; Langemeyer, J.; Baró, F.; McPhearson, T. (2021): Interactive spatial planning of urban green infrastructure – Retrofitting green roofs where ecosystem services are most needed in Oslo. In: Ecosystem Services 50, 101314. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101314>
- von Gleich, A.; Gößling-Reisemann, S. (2015): Resilienz als Leitkonzept für regionale Entwicklung und Klimaanpassung. In: von Gleich, A.; Siebenhüner, B. (Hrsg.): Regionale Klimaanpassung im Küstenraum. Marburg, 19–40. = Ökologie und Wirtschaftsforschung 95.
- Voskamp, I. M.; de Luca, C.; Budding Polo-Ballinas, M.; Hulsman, H.; Brotsma, R. (2021): Nature-Based Solutions Tools for Planning Urban Climate Adaptation: State of the Art. In: Sustainability 13, 11, 6381. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/su13116381>
- Vranayová, Z.; Káposztásová, D.; Lavková Čákyová, K. (2023): State of Art, the Definition of New Concepts of Sponge City and Blue-Green Infrastructures. In: Vranayová, Z.; Zelenakova, M.; Negm, A. (Hrsg.): Sponge City Hybrid Infrastructure. Cham, 1–19. https://doi.org/10.1007/978-3-031-38766-1_1
- Wamsler, C.; Niven, L.; Beery, T. H.; Bramryd, T.; Ekelund, N.; Jönsson, K. I.; Osmani, A.; Palo, T.; Ståhlhammar, S. (2016): Operationalizing ecosystem-based adaptation: harnessing ecosystem services to buffer communities against climate change. In: Ecology and Society 21, 1, 31. <https://doi.org/10.5751/ES-08266-210131>