

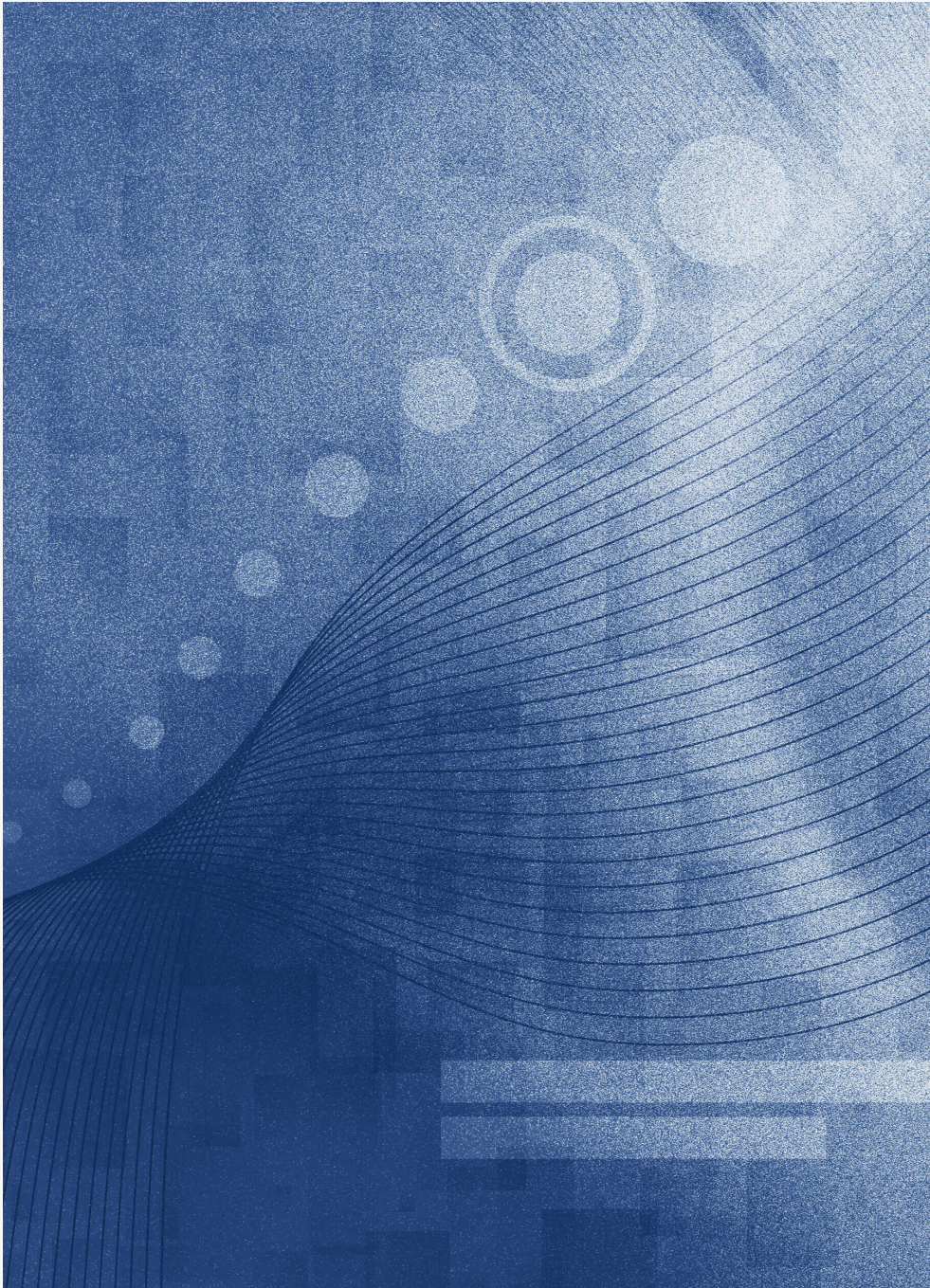


Larissa Fuchs und Chiara Arena

DIE GEFAHR VOR ORT

Klimarisiken im deutschen Bankensektor

JULI 2026



FINANZWENDE

Recherche

Finanzwende Recherche
Motzstraße 32 | 10777 Berlin
info@finanzwende-recherche.de

INHALTSVERZEICHNIS

EXECUTIVE SUMMARY	3
1. EINLEITUNG	5
2. BANKENSYSTEM IST ÜBERGANGSRISIKEN AUSGESETZT	7
3. PHYSISCHE RISIKEN SIND RÄUMLICH KONZENTRIERT	10
4. WO SICH PHYSISCHE UND ÜBERGANGSRISIKEN ÜBERLAGERN	14
5. DIE EXPOSITION IST IM BANKENSYSTEM UNGLEICH VERTEILT	18
6. WAS DIE EXPOSITION ÖKONOMISCH BEDEUTEN KANN	22
7. FAZIT UND IMPLIKATIONEN	25
A. APPENDIX	30

EXECUTIVE SUMMARY

Klimarisiken sind für Banken bereits heute in Kreditportfolios vorhanden – über Unternehmensstandorte, sektorale Expositionen und die räumliche Konzentration wirtschaftlicher Aktivität. Während Übergangs- bzw. transitorische Risiken – also Risiken, die aus dem Wandel hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft entstehen – in Aufsicht und Forschung inzwischen breiter diskutiert werden, bleiben physische Risiken und insbesondere ihre Konzentration häufig schwerer sichtbar.

Genau hier setzt dieser Report an. Er zeigt nicht nur, wo physische und transitorische Risiken auftreten, sondern wo sie sich räumlich und wirtschaftlich überlagern – und dadurch potenziell gegenseitig verstärken.

Dafür verknüpfen wir regionale Klimarisikodaten mit Unternehmensinformationen aus der ORBIS-Datenbank. Im Mittelpunkt stehen Flutrisiken, ergänzt um Hitze- und Dürreexpositionen. Zusätzlich betrachten wir CO₂-intensive Sektoren als Annäherung an Übergangsrisiken und analysieren, wie sich diese mit physischen Risiken überschneiden. Über Bankbeziehungen im Datensatz lässt sich zudem näherungsweise zeigen, wie diese Expositionen im deutschen Bankensystem verteilt sind.

Die Ergebnisse zeigen erstens, dass physische Klimarisiken räumlich stark konzentriert sind. Ein erheblicher Teil der beobachteten wirtschaftlichen Aktivität liegt in Regionen mit mittlerer oder hoher Flutexposition. Besonders auffällig ist, dass der Umsatz deutlich stärker exponiert ist als die Vermögenswerte. Das deutet darauf hin, dass physische Risiken zunächst vor allem die laufende wirtschaftliche Aktivität treffen – etwa über Produktionsausfälle, unterbrochene Lieferketten oder Betriebsunterbrechungen – und sich erst nachgelagert in Vermögenswerten und Sicherheiten niederschlagen.

Zweitens zeigt die Analyse, dass CO₂-intensive Sektoren zwar nur einen kleinen Teil der Unternehmen ausmachen, aber ein überproportionales wirtschaftliches Gewicht besitzen. Übergangsrisiken betreffen damit nicht unbedingt viele Unternehmen, wohl aber wirtschaftlich zentrale Aktivitäten. Besonders relevant ist jedoch die Überlagerung beider Risikodimensionen: In flutexponierten Regionen sind CO₂-intensive Sektoren gemessen an Vermögenswerten und insbesondere am Umsatz deutlich überrepräsentiert, sodass physische Risiken und Transformationsrisiken dort potenziell gleichzeitig wirksam werden und sich gegenseitig verstärken können. Klimarisiken sollten daher nicht als viele voneinander unabhängige Einzelrisiken verstanden werden, sondern als gebündelte Verwundbarkeiten.

Drittens ist diese Exposition im Bankensystem ungleich verteilt. Ausschlaggebend für Banken ist dabei weniger die Anzahl der betroffenen Unternehmen als das wirtschaftliche Gewicht der exponierten Kundschaft. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass physische Klimarisiken nicht nur für große, direkt von der EZB beaufsichtigte Institute relevant sind, sondern auch für regional verankerte Bankengruppen wie Sparkassen und Genossenschaftsbanken. Diese Einordnung basiert jedoch auf einer Annäherung über die im ORBIS-Datensatz dokumentierten Hauptbankbeziehungen und erlaubt keine direkte Aussage über tatsächliche Kreditvolumina oder Risikopositionen einzelner Institute. Gerade dort, wo Firmenkundenportfolios stark auf einzelne Regionen konzentriert sind, können Klimarisiken zu Konzentrationsrisiken werden.

Auch die konservativen Szenariorechnungen unterstreichen diese Befunde. Bereits unter konservativen Annahmen ergeben sich Belastungsvolumina in dreistelliger Milliardenhöhe. Die Analyse zeigt damit, dass bereits räumlich begrenzte physische Schocks wirtschaftlich relevante Größenordnungen erreichen können – insbesondere dort, wo wirtschaftliche Aktivität und Risiken konzentriert sind.

Der zentrale Befund dieses Reports lautet daher: Klimarisiken sind für deutsche Banken nicht deshalb relevant, weil sie überall gleich stark wirken, sondern weil sie sich räumlich, sektoral und portfoliobezogen konzentrieren. Genau darin liegt ihre aufsichtliche Bedeutung. Wer Klimarisiken weiterhin primär als langfristiges Nachhaltigkeits- oder Reputationsrisiko behandelt, unterschätzt ihre mögliche Rolle als Konzentrationsrisiken in Kreditportfolios.

Daraus folgen drei zentrale Implikationen. Erstens sollten physische Risiken mit hoher räumlicher Granularität in aufsichtliche Analysen einbezogen werden. Zweitens sollten physische und transitorische Risiken stärker gemeinsam betrachtet werden – insbesondere dort, wo regionale und sektorale Expositionen zusammenfallen. Drittens legen die Ergebnisse nahe, Klimarisiken stärker als potenzielle Konzentrationsrisiken in Kreditportfolios zu betrachten und bestehende aufsichtliche Ansätze entsprechend weiterzuentwickeln.

1. EINLEITUNG

Klimarisiken sind im Finanzsystem als relevantes Risikofeld anerkannt (Deutsche Bundesbank 2025; Gross u. a. 2025).¹ In der öffentlichen und regulatorischen Debatte wird dabei meist zwischen Übergangsrisiken und physischen Risiken unterschieden (Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht 2019; Network for Greening the Financial System 2019). Übergangsrisiken entstehen durch politische Regulierung, technologische Veränderungen oder Nachfrageverschiebungen im Zuge der Transformation zu einer klimaneutralen Wirtschaft. Physische Risiken entstehen durch Extremwetterereignisse wie Hochwasser, Hitzewellen oder Dürren sowie durch langfristige Veränderungen klimatischer Bedingungen, etwa den Anstieg des Meeresspiegels oder steigende Durchschnittstemperaturen.

Für Unternehmen werden diese Risiken wirtschaftlich relevant, wenn sie Produktionsprozesse stören, Lieferketten unterbrechen, Standorte beschädigen oder die Nutzbarkeit und den Wert von Vermögenswerten beeinträchtigen. Für Banken sind sie deshalb von Bedeutung, weil sich solche Belastungen in sinkenden Umsätzen, geringerer Schuldenragfähigkeit und potenziellen Wertverlusten von Sicherheiten niederschlagen können (European Central Bank 2020).

In der regulatorischen und wissenschaftlichen Diskussion standen bislang vor allem Übergangsrisiken im Vordergrund (Fuchs u. a. 2024). Für Deutschland zeigt die bestehende Literatur, dass ein erheblicher Teil der Kreditvergabe an Sektoren gebunden ist, die in besonderem Maße von Transformationsprozessen betroffen sein können (D’Orazio u. a. 2024). Physische Risiken wurden demgegenüber lange als schwerer messbar behandelt, insbesondere aufgrund begrenzter Verfügbarkeit verlässlicher und granularer Klimadaten (European Central Bank 2025). Gerade darin liegt jedoch ein zentrales Problem: Wo belastbare, granulare Daten zu Klimarisiken fehlen, besteht die Gefahr, dass wirtschaftlich relevante Expositionen zu spät, zu grob oder nur unvollständig erkannt werden.

Für Banken ist deshalb nicht nur entscheidend, *ob* einzelne Unternehmen von Klimarisiken betroffen sind, sondern auch, *wo* sich diese Betroffenheiten räumlich bündeln und welches wirtschaftliche Gewicht die betroffenen Unternehmen besitzen. Wenn mehrere Kreditnehmer gleichzeitig von Flut, Hitze oder Dürre betroffen sind, können sich Verluste innerhalb von Portfolios konzentrieren und korrelieren.

Diese räumliche Dimension physischer Klimarisiken ist in bestehenden aufsichtlichen Analysen und Datenstrukturen bislang deutlich weniger sichtbar als sektorale Übergangsrisiken.

Diese Studie untersucht daher, wie physische und Übergangsrisiken in Deutschland räumlich und wirtschaftlich verteilt sind und welche Relevanz sich daraus für das Bankensystem ableiten lässt. Dazu werden regionale Klimarisikodaten mit Unternehmensinformationen aus ORBIS verknüpft (Bureau van Dijk 2023). Für die Messung von Flutrisiken werden Hochwassergefahrenkarten der Bundesländer genutzt, die auf Ebene deutscher Postleitzahlgebiete ausgewertet werden (siehe Appendix). Hitze- und Dürreexpositionen basieren auf Klimadaten des Copernicus Climate Change Service (Copernicus Climate Change Service 2024). Diese räumlichen Risikodaten werden mit

¹ Wir danken Alison Schultz für ihre wertvolle Unterstützung in der Analyse.

Unternehmensstandorten, Brancheninformationen sowie Kennzahlen zu Umsatz und Vermögenswerten verknüpft. Zusätzlich werden dokumentierte Bankbeziehungen im Datensatz genutzt, um näherungsweise sichtbar zu machen, wie sich klimabezogene Expositionen innerhalb des deutschen Bankensystems verteilen. Die folgenden Ergebnisse beruhen auf eigenen Berechnungen auf Basis dieser zusammengeführten Datengrundlage. Eine detaillierte Beschreibung der Datengrundlagen und methodischen Konstruktion findet sich im Appendix.

Im Zentrum stehen drei Fragen:

- Wie stark ist wirtschaftliche Aktivität in Deutschland in Regionen mit erhöhter physischer Klimarisikoeexposition konzentriert?
- Welche Rolle spielen dabei CO₂-intensive Sektoren und damit Unternehmen, die zugleich in besonderem Maße von Übergangsrisiken betroffen sein können?
- Welche Hinweise ergeben sich daraus darauf, ob und wo sich Risiken in Kreditportfolios von Banken bündeln und damit zu potenziellen Konzentrations- und Verwundbarkeitsrisiken werden?

Der analytische Mehrwert des Reports liegt in der Verknüpfung von drei Ebenen: erstens der räumlichen Exposition gegenüber physischen Risiken, zweitens dem wirtschaftlichen Gewicht exponierter Unternehmen und drittens der Annäherung an bankseitige Expositionen über Bankbeziehungen im ORBIS-Datensatz.

Ziel ist nicht die exakte Schätzung erwarteter Verluste einzelner Institute. Vielmehr geht es darum, klimabezogene Verwundbarkeiten im deutschen Unternehmens- und Bankensystem sichtbar zu machen und damit eine empirische Grundlage für die politische Debatte und die Weiterentwicklung aufsichtlicher Risikoanalysen zu schaffen.

Der zentrale Befund ist dabei bereits in der Grundlogik der Analyse angelegt: Klimarisiken werden für Banken nicht allein durch ihr durchschnittliches Niveau relevant, sondern vor allem durch ihre räumliche, sektorale und portfoliobezogene Konzentration.

2. BANKENSYSTEM IST ÜBERGANGSRISIKEN AUSGESETZT

Übergangsriskien wirken für Banken bereits heute – etwa dort, wo steigende CO₂-Preise, strengere Regulierung oder veränderte Nachfrage Geschäftsmodelle unter Druck setzen. Ein erheblicher Teil der Kreditvergabe ist damit schon heute an Sektoren gebunden, deren wirtschaftliche Perspektiven sich im Zuge der Transformation verändern (D’Orazio u. a. 2024).

Diese Risiken entstehen durch den wirtschaftlichen Strukturwandel hin zu einer klimaneutralen Wirtschaft. Für Unternehmen kann dies sinkende Gewinne, steigende Kosten oder zusätzliche Anpassungsinvestitionen bedeuten. Für Banken werden daraus Kreditrisiken – etwa wenn Geschäftsmodelle an Wettbewerbsfähigkeit verlieren oder sich die wirtschaftliche Tragfähigkeit von Investitionen verschlechtert (Semieniuk u. a. 2021; Chenet u. a. 2021).

Für Deutschland zeigt die bestehende Literatur, dass diese Exposition bereits heute erheblich ist. D’Orazio u. a. (2024) schätzen, dass je nach methodischem Ansatz rund 19 bis 33 Prozent des Kreditvolumens potenziell von klimabezogenen Übergangsriskien betroffen sind. Besonders relevant sind dabei der Energie-, Transport- und Industriesektor.

Gleichzeitig bleibt in solchen aggregierten Betrachtungen häufig unklar, wie sich diese Risiken konkret innerhalb von Kreditportfolios verteilen. Niedrigere durchschnittliche Expositionswerte lassen zudem offen, ob Risiken tatsächlich breit gestreut sind oder sich auf einzelne Sektoren, Regionen oder Institute konzentrieren. So kann ein regional verankertes Institut, etwa eine Landesbank oder eine größere Sparkasse, einen Großteil seiner Unternehmenskredite an wenige emissionsintensive Branchen oder lokal konzentrierte Industrien vergeben.

Gerade in solchen Fällen können sich Risiken bündeln. Übergangsriskien betreffen dann nicht nur einzelne Unternehmen, sondern konzentrieren sich in bestimmten Teilen von Portfolios. Kommen physische Risiken hinzu – etwa durch Extremwetterereignisse in denselben Regionen – kann sich diese Verwundbarkeit weiter verstärken. Für ein umfassendes Verständnis klimabezogener Risiken im Bankensystem ist daher entscheidend, nicht nur die Höhe der Exposition zu betrachten, sondern auch ihre Verteilung.

Konzentration von CO₂-intensiven Sektoren

Übergangsriskien betreffen nicht alle Unternehmen gleichermaßen, sondern konzentrieren sich auf bestimmte Teile der Wirtschaft. Um diese Exposition im Datensatz sichtbar zu machen, werden im Folgenden sogenannte CO₂-intensive Sektoren betrachtet.²

In Anlehnung an die Literatur werden insbesondere Bergbau, Energieversorgung, Verkehr sowie energieintensive Industrien wie Papier, Mineralprodukte, Mineralölverarbeitung, Chemie und Metalle als CO₂-intensiv klassifiziert (OECD 2024). Für die empirische Analyse wird diese sektorale

² Als CO₂-intensiv gelten Sektoren mit hoher Emissionsintensität, gemessen als Treibhausgasemissionen je Einheit Bruttowertschöpfung, also dem von einem Sektor geschaffenen wirtschaftlichen Mehrwert.

Einordnung auf die im ORBIS-Datensatz verwendete Branchenklassifikation übertragen. Auf diese Weise lässt sich nachvollziehen, welche Unternehmen im Datensatz emissionsintensiven Sektoren zugeordnet sind und damit potenziell stärker von Übergangsrisiken betroffen sind. Als CO₂-intensiv gelten dabei insbesondere Sektoren wie Energieversorgung, Verkehr und energieintensive Industrien.³

Die Auswertung für 2023 auf Basis von Unternehmensdaten aus der ORBIS-Datenbank zeigt zunächst ein scheinbar klares Bild: CO₂-intensive Sektoren machen nur 3,34 % der Unternehmen im Datensatz aus.

Dieses Bild verändert sich jedoch deutlich, sobald das wirtschaftliche Gewicht berücksichtigt wird. CO₂-intensive Sektoren stehen für 6,79 % der Gesamtbeschäftigung und 5,35 % der Vermögenswerte (Bilanzsumme). Sie sind damit im Verhältnis zu ihrer Anzahl wirtschaftlich überproportional relevant.

Dies ist kein Zufall, sondern Ausdruck der aktuellen wirtschaftlichen Struktur: Emissionsintensive Sektoren bestehen typischerweise aus vergleichsweise wenigen Unternehmen, vereinen jedoch einen überproportionalen Anteil wirtschaftlicher Aktivität und industrieller Wertschöpfung auf sich (OECD 2024; Semieniuk u. a. 2021). Gerade diese Unternehmen sind häufig eng mit dem Bankensystem verflochten und haben ein entsprechend hohes Gewicht in Kreditportfolios.

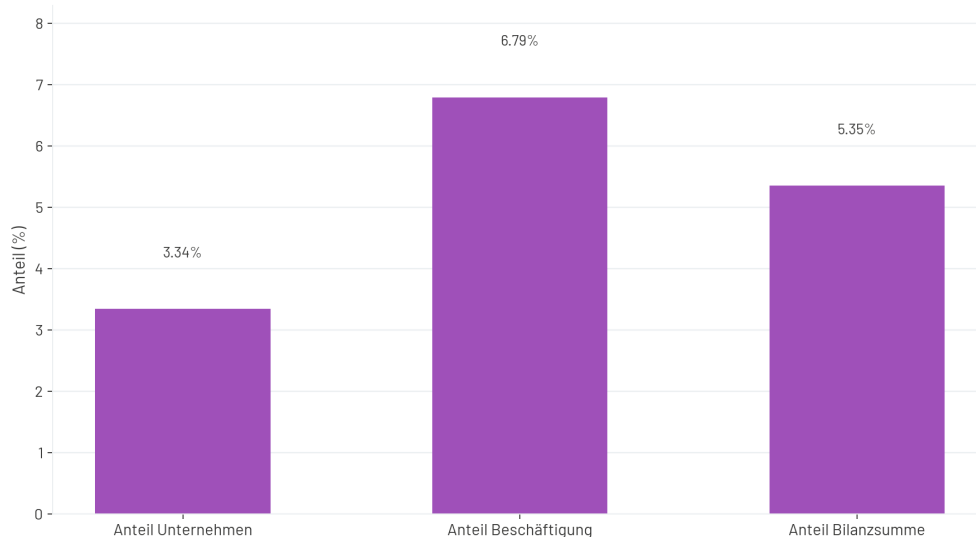


Abbildung 2.1.: Anteil CO₂-intensiver Sektoren im ORBIS-Datensatz, 2023.

Auch die Medianwerte bestätigen dieses Muster: CO₂-intensive Unternehmen sind im Durchschnitt größer als Unternehmen in anderen Sektoren. Sie beschäftigen im Median mehr Mitarbeitende und weisen höhere Vermögenswerte sowie Umsätze auf.⁴

Für die Analyse von Klimarisiken ist daher nicht entscheidend, wie viele Unternehmen betroffen sind, sondern welches wirtschaftliche Gewicht diese Unternehmen besitzen.

³ Die Zuordnung erfolgt auf Basis der NACE-Klassifikation (Statistische Systematik der Wirtschaftszweige in der Europäischen Union). Verwendet werden zweistellige NACE-Codes, die breitere Sektoren zusammenfassen. Als CO₂-intensiv gelten die Bereiche 05–09, 17, 19, 20, 23, 24, 35 sowie 49–51.

⁴ Medianwerte bleiben dennoch vergleichsweise niedrig, da auch im ORBIS-Datensatz viele kleinere Unternehmen enthalten sind. Aggregierte Größen wie Umsatz oder Vermögenswerte werden hingegen stark von wenigen großen Unternehmen geprägt.

Zwischenfazit

CO₂-intensive Sektoren machen nur einen kleinen Teil der Unternehmen aus, tragen jedoch ein überproportionales wirtschaftliches Gewicht. Übergangsrisiken betreffen damit nicht unbedingt viele Unternehmen, wohl aber wirtschaftlich besonders relevante Aktivitäten.

Gerade darin liegt ihre Relevanz für Banken: Risiken können sich in bestimmten Teilen von Kreditportfolios bündeln, auch wenn sie auf den ersten Blick nur einen begrenzten Teil der Unternehmenslandschaft betreffen.

3. PHYSISCHE RISIKEN SIND RÄUMLICH KONZENTRIERT

Während Übergangsrisiken vor allem über sektorale Strukturen wirken, haben physische Klimarisiken eine zusätzliche Dimension: Sie sind räumlich ungleich verteilt.

Für Banken ist genau das entscheidend. Wenn wirtschaftliche Aktivität in bestimmten Regionen gebündelt ist, können physische Risiken mehrere Kreditnehmer gleichzeitig treffen und sich so in Kreditportfolios konzentrieren.

Die folgenden Analysen zeigen, wie stark wirtschaftliche Aktivität in Deutschland bereits heute in Regionen mit erhöhter Flutexposition lokalisiert ist. Der Fokus auf Flutrisiken liegt dabei darin begründet, dass sie zu den unmittelbar wirksamsten physischen Klimarisiken zählen, räumlich stark konzentriert auftreten und ganze Regionen gleichzeitig betreffen können.

Zur Messung der Flutexposition werden Hochwassergefahrenkarten verwendet, die Gebiete mit erhöhter Flutgefährdung ausweisen⁵, und mit Unternehmensinformationen aus der ORBIS-Datenbank angereichert.

Diese Gebiete sind nicht nur hydrologisch relevant, sondern auch ökonomisch. Sie gehen häufig mit baurechtlichen Einschränkungen, höheren Versicherungskosten und potenziellen Wertverlusten von Immobilien einher. Gleichzeitig markieren sie Regionen, in denen ein Teil der bestehenden wirtschaftlichen Substanz einem erhöhten Schadenspotenzial ausgesetzt ist.

Um diese Exposition systematisch zu erfassen, werden die Hochwassergefahrengebiete mit den Grenzen deutscher Postleitzahlgebiete verschnitten. Für jede fünfstellige Postleitzahl wird anschließend berechnet, welcher Anteil der Fläche potenziell von Flusshochwasser betroffen ist. Über die Verknüpfung mit Unternehmensstandorten aus der ORBIS-Datenbank lässt sich so bestimmen, in welchen Regionen wirtschaftliche Aktivität klimatisch exponiert ist.

Zur besseren Einordnung wird die Flutexposition in drei Klassen unterteilt: kein Flächenüberlapp als niedriges Risiko, eine Überlagerung von bis zu 10 % als mittleres Risiko und eine Überlagerung von mehr als 10 % als hohes Risiko.

⁵ Konkret werden Flächen betrachtet, die als sogenannte HQ100-Gebiete klassifiziert sind. Diese bezeichnen Gebiete, in denen in jedem einzelnen Jahr eine Wahrscheinlichkeit von 1 % für ein Hochwasserereignis besteht. Über längere Zeiträume hinweg sind solche Ereignisse daher keineswegs selten.

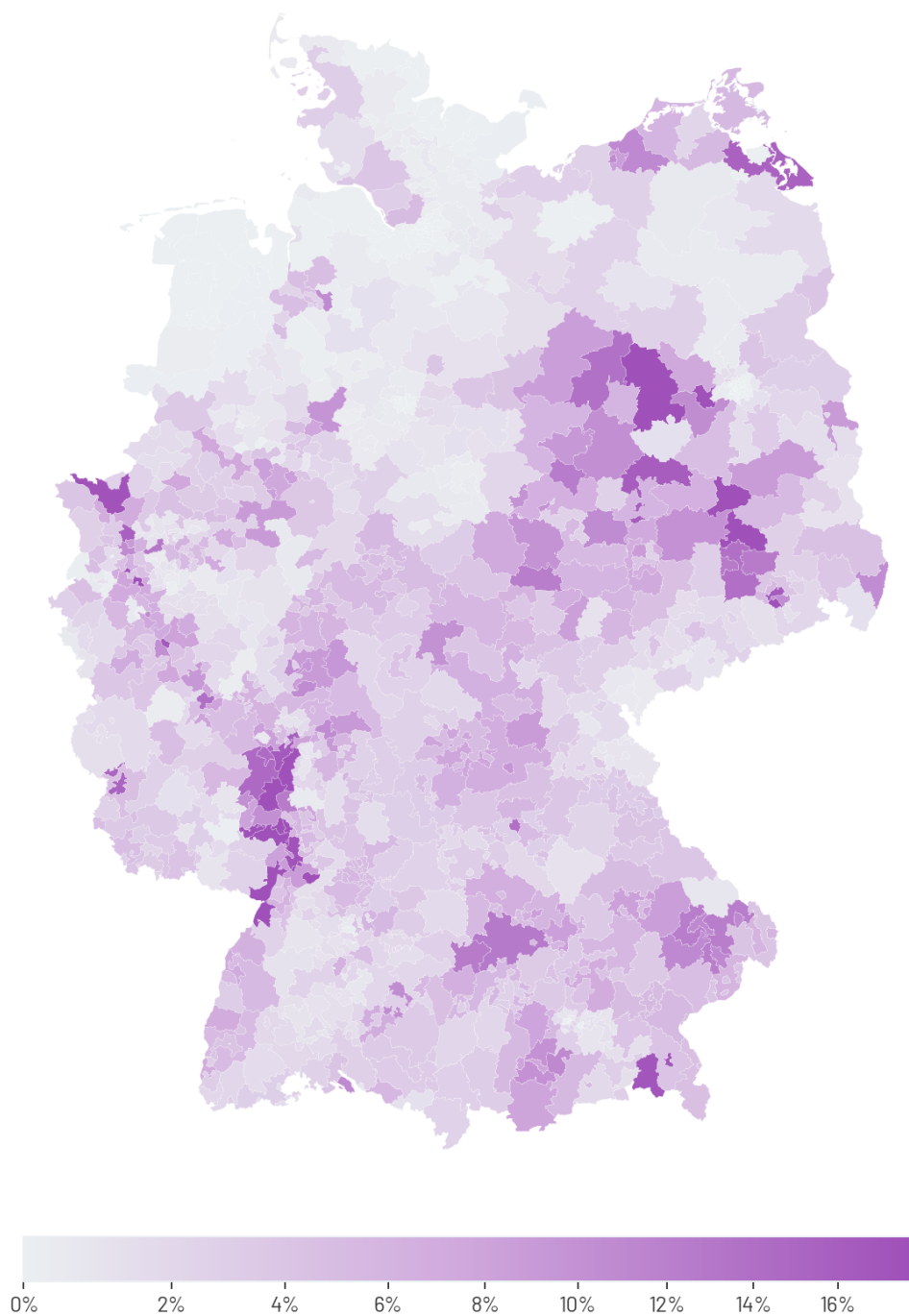


Abbildung 3.1.: Räumliche Verteilung der Flutexposition in Deutschland auf Ebene der PLZ-3-Regionen⁶. Dunklere Violetttöne kennzeichnen eine höhere Flutexposition.

Abbildung 3.2 zeigt, dass ein erheblicher Teil der wirtschaftlichen Aktivität in exponierten Regionen lokalisiert ist. Im Jahr 2023 entfallen 12,63 % der Unternehmen auf Gebiete mit hoher Flutexposition und weitere 53,65 % auf Gebiete mit mittlerer Exposition. Nur rund ein Drittel der Unternehmen liegt in Regionen ohne Überlagerung mit Hochwassergefahrengebieten.

⁶ PLZ-3 bezeichnet die ersten drei Ziffern der fünfstelligen Postleitzahl und fasst damit mehrere benachbarte Postleitzahlgebiete zu größeren Regionen zusammen.

Dabei ist wichtig: Die Klassifikation beschreibt nicht die Wahrscheinlichkeit eines Ereignisses für die gesamte Region, sondern den Anteil der Fläche, der potenziell betroffen ist. Eine hohe Flutexposition bedeutet somit, dass ein substanzieller Teil der Region in Zonen liegt, in denen jeweils eine jährliche Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 % für Hochwasser besteht.

Die räumliche Dimension physischer Risiken zeigt sich besonders deutlich bei Extremereignissen. Ereignisse wie die Flut im Ahrtal machen sichtbar, dass solche Risiken nicht isoliert auftreten, sondern ganze Regionen gleichzeitig betreffen können (Bundeszentrale für politische Bildung 2021). Die Ergebnisse legen nahe, dass entsprechende Risiken in vielen Regionen strukturell angelegt sind und sich bei entsprechenden Ereignissen gleichzeitig materialisieren können.

Diese räumliche Konzentration wird noch deutlicher, wenn das wirtschaftliche Gewicht betrachtet wird. Während 11,57 % der Vermögenswerte in Hochrisikogebieten liegen, entfallen 19,65 % des Umsatzes von Unternehmen auf diese Regionen. Einschließlich mittlerer Risikogebiete sind sogar 65,55 % des Umsatzes in zumindest moderat exponierten Regionen lokalisiert.

Der Vergleich zeigt: Physische Risiken betreffen nicht nur viele Unternehmen, sondern vor allem wirtschaftlich relevante Aktivitäten. Gleichzeitig ist der Umsatz deutlich stärker exponiert als die Vermögenswerte. Dies deutet darauf hin, dass sich Klimarisiken zunächst vor allem in der laufenden wirtschaftlichen Aktivität niederschlagen – etwa durch Produktionsausfälle, Betriebsunterbrechungen oder gestörte Lieferketten – während sich Effekte auf Vermögenswerte häufig zeitverzögert materialisieren.

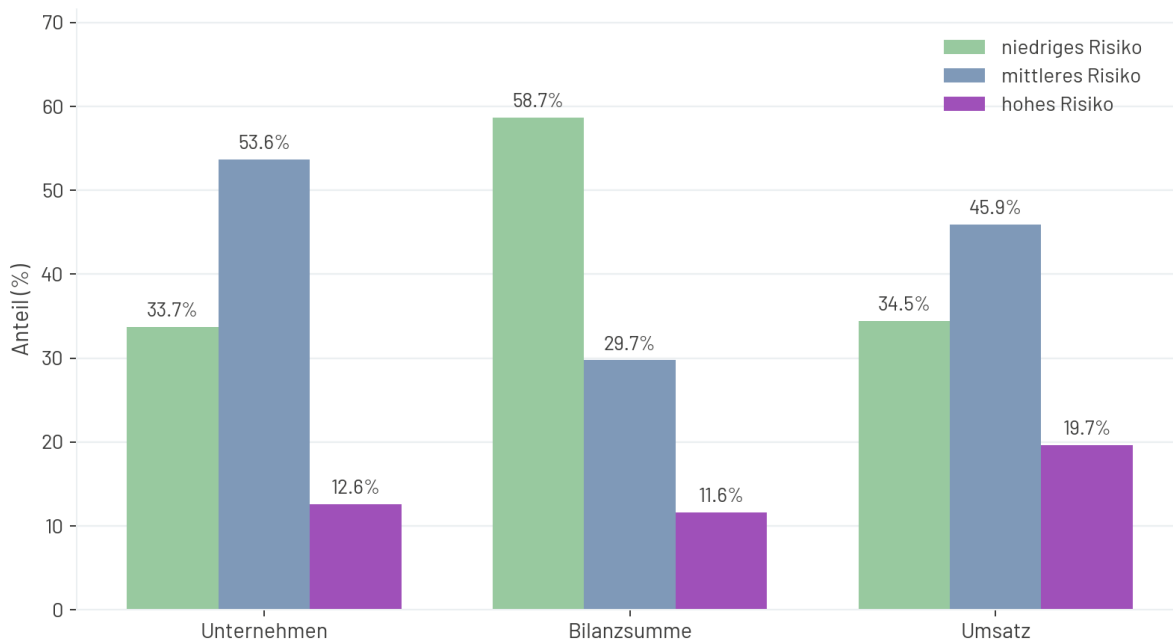


Abbildung 3.2.: Flutexposition wirtschaftlicher Aktivität im ORBIS-Datensatz, 2023.

Überlagerung verschiedener Klimarisiken

Neben der isolierten Betrachtung einzelner Risiken ist auch relevant, in welchem Ausmaß sich verschiedene physische Klimarisiken räumlich überlagern. Regionen können gleichzeitig von Flut, Hit-

ze und Dürre betroffen sein – und damit mehrfach belastet werden.

Zur Abbildung dieser Mehrfachbelastung wird für jede Postleitzahl gezählt, bei wie vielen der betrachteten Risiken eine hohe Exposition vorliegt. Ziel ist dabei nicht die direkte Vergleichbarkeit der einzelnen Risikomaße, sondern die Identifikation von Regionen, die innerhalb der jeweiligen Risikodimension besonders stark betroffen sind und somit als Hochrisikogebiete gelten. Eine hohe Flutexposition entspricht dabei einem Flächenanteil von mehr als 10 % Hochwassergefahrengebieten. Für Hitze und Dürre werden jeweils die am stärksten betroffenen 10 % der Regionen als Hochrisikogebiete definiert.⁷ Die Ergebnisse zeigen, dass sich physische Risiken nicht nur räumlich konzentrieren, sondern häufig auch gemeinsam auftreten. Im Jahr 2023 befinden sich 12,03 % der Unternehmen in Regionen mit mindestens zwei gleichzeitig hohen Risiken. Weitere 18,31 % liegen in Regionen mit genau einem hohen Risiko. Insgesamt ist damit rund ein Drittel der Unternehmen von zumindest einer ausgeprägten physischen Klimarisikoeexposition betroffen.

Auch wirtschaftlich ist diese Mehrfachbelastung relevant: 14,79 % der Vermögenswerte und 12,35 % des Umsatzes entfallen auf Regionen mit mindestens zwei hohen Risiken.

Tabelle 3.1.: Multihazard-Exposition wirtschaftlicher Aktivität, 2023

Multihazard-Klasse	Anteil Unternehmen	Anteil Vermögenswerte	Anteil Umsatz
Mindestens 2 hohe Risiken	12,03%	14,79%	12,35%
Genau 1 hohes Risiko	18,31%	39,76%	24,62%
Kein hohes Risiko	69,66%	45,45%	63,03%

Damit wird weniger die Intensität einzelner Risiken als vielmehr ihre räumliche Bündelung sichtbar. Gerade diese Bündelung erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass sich klimabedingte Schocks nicht isoliert, sondern gleichzeitig über mehrere Risikokanäle hinweg materialisieren.

Zwischenfazit

Physische Klimarisiken sind in Deutschland räumlich konzentriert und betreffen nicht nur viele Unternehmen, sondern auch wirtschaftlich besonders relevante Aktivitäten. Besonders auffällig ist, dass der Umsatz stärker exponiert ist als die Vermögenswerte. Dies deutet darauf hin, dass Klimarisiken zunächst vor allem die laufende wirtschaftliche Aktivität treffen.

Zugleich zeigt die Multihazard-Analyse, dass sich verschiedene physische Risiken räumlich überlagern. Ein erheblicher Teil wirtschaftlicher Aktivität liegt in Regionen mit mehrfacher Belastung.

Für Banken ist dies zentral: Wenn mehrere Risiken gleichzeitig auf räumlich gebündelte wirtschaftliche Aktivität treffen, können sich Schocks in Kreditportfolios konzentrieren und gegenseitig verstärken.

⁷ Die Abgrenzung dient der Identifikation besonders exponierter Regionen und folgt einem relativen Ansatz, da für die zugrunde liegenden Klimaindikatoren keine etablierten, deutschlandweit einheitlichen Risikoschwellen existieren. Die Verwendung von Quantilen zur Identifikation besonders exponierter Beobachtungen ist in der Klima- und Finanzrisikoforschung ein verbreitetes Vorgehen, wenn regulatorische oder naturwissenschaftlich begründete Schwellenwerte fehlen.

4. WO SICH PHYSISCHE UND ÜBERGANGSRISIKEN ÜBERLAGERN

Die bisherigen Analysen zeigen zwei zentrale Befunde: Übergangsriskiken betreffen wirtschaftlich besonders relevante Sektoren, und physische Risiken sind räumlich konzentriert.

Entscheidend ist, dass diese beiden Risikodimensionen nicht unabhängig voneinander auftreten. Vielmehr können sie sich in denselben Regionen überlagern – und genau dort gemeinsam wirksam werden.

Für Banken ist diese Überlagerung besonders relevant: Wenn emissionsintensive Unternehmen in physisch exponierten Regionen tätig sind, können sich Risiken über unterschiedliche Kanäle gleichzeitig materialisieren und so die Verwundbarkeit von Kreditportfolios erhöhen.

CO₂-intensive Unternehmen in Flutgebieten

Eine erste Annäherung an diese Überlagerung ergibt sich, wenn Flutexposition mit der regionalen Bedeutung CO₂-intensiver Sektoren kombiniert wird. Auf Ebene der PLZ-3-Regionen wird dazu betrachtet, in welchen Regionen sowohl eine hohe Flutexposition als auch ein hoher Umsatzanteil CO₂-intensiver Sektoren vorliegt.

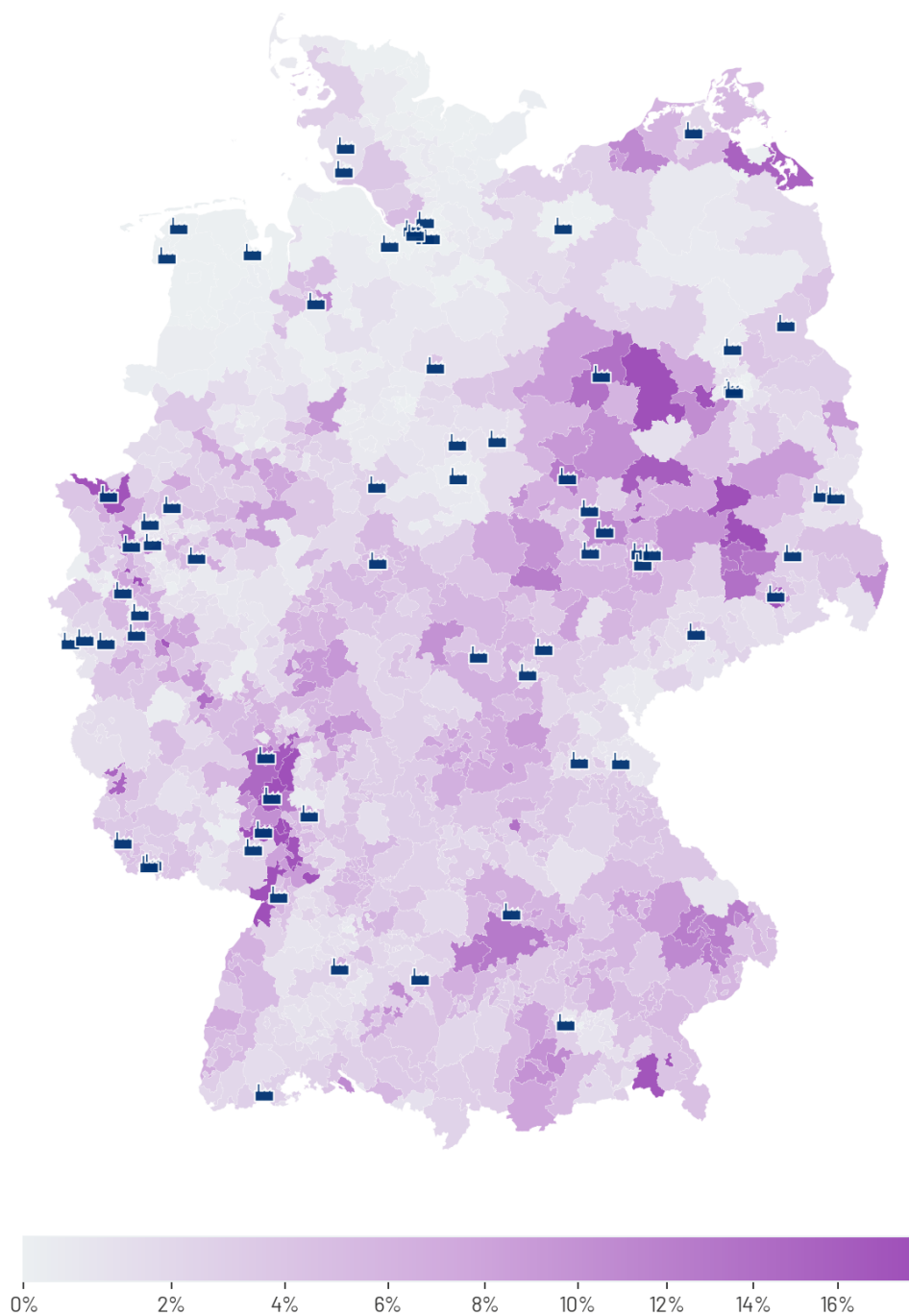


Abbildung 4.1.: Räumliche Verteilung der Flutexposition in Deutschland auf Ebene der PLZ-3-Regionen. Die farbliche Schattierung zeigt den Anteil der jeweiligen Region, der in hochwassergefährdeten Gebieten liegt. Dunklere Violettöne kennzeichnen eine stärkere Flutexposition. Die Marker kennzeichnen Regionen mit besonders hohem Umsatzanteil CO₂-intensiver Sektoren. Damit werden Räume sichtbar, in denen physische und Übergangsrisiken räumlich zusammenfallen können.

Die Karte zeigt, dass sich physische und Übergangsrisiken nicht gleichmäßig über Deutschland verteilen. Vielmehr entstehen regionale Schwerpunkte, in denen sich beide Risikodimensionen räumlich bündeln. Für Banken bedeutet dies, dass Risiken nicht nur sektoral, sondern auch regional kon-

zentriert auftreten können.

Abbildung 4.2 zeigt, wie sich diese räumliche Überlagerung in der sektoralen Struktur innerhalb der Flut-Risikoklassen widerspiegelt. Auf Unternehmensebene wird deutlich, dass sich CO₂-intensive Sektoren nach Unternehmenszahl kaum zwischen den Flut-Risikoklassen unterscheiden.

In Hochrisikogebieten entfallen 3,34 % der Unternehmen auf CO₂-intensive Sektoren, in mittleren Risikogebieten 3,50 % und in niedrig exponierten Regionen 3,43 %.

Ein anderes Bild ergibt sich jedoch, sobald das wirtschaftliche Gewicht berücksichtigt wird. In Hochrisikogebieten entfallen 9,63 % der Vermögenswerte und 19,61 % des Umsatzes auf CO₂-intensive Sektoren. Auch in Regionen mit mittlerer Flutexposition liegen diese Anteile mit 8,54 % beziehungsweise 14,17 % deutlich über dem Unternehmensanteil.

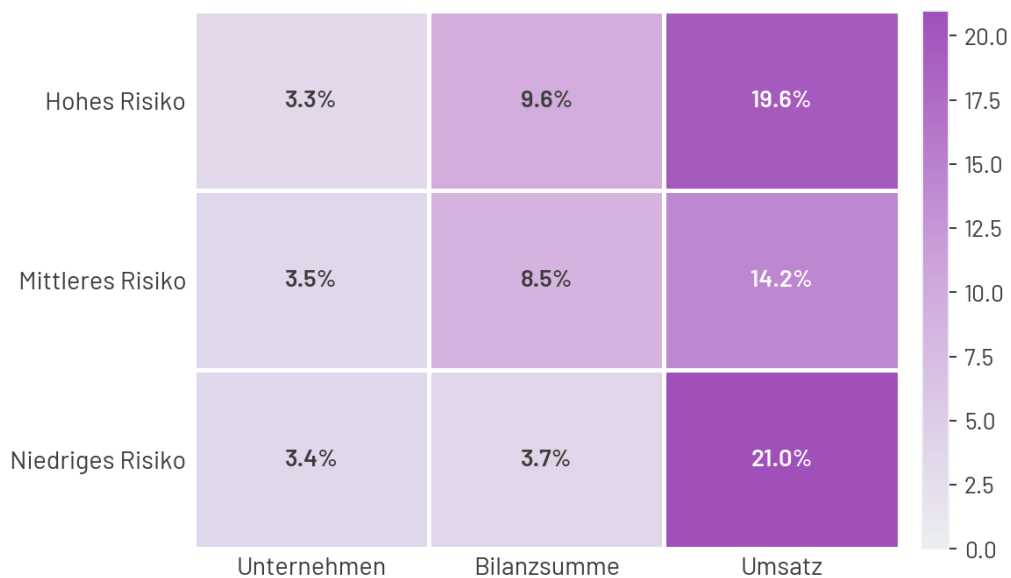


Abbildung 4.2.: Anteile CO₂-intensiver Sektoren innerhalb der Flut-Risikoklassen, 2023. Dargestellt ist der Anteil CO₂-intensiver Sektoren an Unternehmen, Bilanzsumme und Umsatz innerhalb der jeweiligen Flut-Risikoklasse. Dunklere Farbtöne kennzeichnen höhere Anteile.

Der zentrale Befund lautet damit: Die Überlagerung ist auf den ersten Blick wenig sichtbar, wenn nur die Anzahl der Unternehmen betrachtet wird. Sie wird jedoch deutlich, sobald das wirtschaftliche Gewicht berücksichtigt wird.

Das bedeutet konkret: Wirtschaftlich besonders relevante Aktivitäten sind überproportional häufig gleichzeitig von beiden Risikodimensionen betroffen. Unternehmen in emissionsintensiven Sektoren, die in physisch exponierten Regionen tätig sind, sind damit potenziell doppelt belastet – durch strukturelle Veränderungen im Zuge der Transformation und durch unmittelbare physische Risiken wie Hochwasser.

Für Banken ist diese Kombination besonders relevant. Während Übergangsrisiken häufig die langfristige Profitabilität und Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen betreffen, wirken physische Risiken oft kurzfristig über Produktionsausfälle und Störungen operativer Abläufe. Treten beide Risikodimensionen gleichzeitig auf, kann dies die Anpassungsfähigkeit von Unternehmen zusätzlich

einschränken, das Risiko wirtschaftlicher Verwerfungen erhöhen und sich für Banken in gleichzeitig steigenden Kreditausfallrisiken, sinkender Schuldentragfähigkeit der Kreditnehmer und potenziellen Wertverlusten von Sicherheiten niederschlagen.

Zwischenfazit

Physische und Übergangsrisiken treten nicht unabhängig voneinander auf, sondern überlagern sich häufig in denselben Regionen. Diese Überlagerung ist nach Unternehmenszahl kaum sichtbar, wird jedoch deutlich, wenn das wirtschaftliche Gewicht betrachtet wird.

Gerade wirtschaftlich besonders relevante Aktivitäten sind häufig gleichzeitig von beiden Risikodimensionen betroffen. Risiken erscheinen damit nicht als viele voneinander unabhängige Einzelrisiken, sondern als gebündelte Verwundbarkeiten.

Für das Bankensystem ist dies zentral: Wenn mehrere Risikokanäle gleichzeitig auf räumlich und wirtschaftlich konzentrierte Aktivitäten treffen, steigt die Wahrscheinlichkeit für gebündelte Verluste in Kreditportfolios.

5. DIE EXPOSITION IST IM BANKENSYSTEM UNGLEICH VERTEILT

Die bisherigen Analysen zeigen, dass sich physische und transitorische Klimarisiken räumlich und wirtschaftlich konzentrieren. Für Banken ist deshalb entscheidend, wie sich diese Exposition im Bankensystem verteilt.

Im Mittelpunkt steht dabei weniger die durchschnittliche Exposition des Gesamtsystems als die Frage, ob sich Risiken innerhalb bestimmter Bankgruppen oder regionaler Geschäftsmodelle bündeln. Gerade bei physisch konzentrierten Risiken kann dies relevant werden: Wenn mehrere wirtschaftlich bedeutende Unternehmen gleichzeitig von denselben regionalen Schocks betroffen sind, können sich Belastungen innerhalb von Firmenkundenportfolios konzentrieren.

Zur Annäherung an solche Konzentrationsmuster wird im Folgenden die ORBIS-Variable „Main Bank“ genutzt. Sie bildet die wichtigste dokumentierte Bankbeziehung eines Unternehmens ab und wird in der wissenschaftlichen Literatur häufig als Proxy für Unternehmens-Bank-Beziehungen beziehungsweise Bank-Firmennetzwerke verwendet (Ongena und Smith 2000; Degryse, Kim u. a. 2009).

Insbesondere bei regional verankerten Instituten wie Sparkassen und Genossenschaftsbanken ist plausibel, dass diese dokumentierten Hauptbankbeziehungen eine zentrale Rolle in der Unternehmensfinanzierung spielen. Die Forschung zu Relationship Banking zeigt, dass kleine und mittlere Unternehmen oft langfristige Beziehungen zu einzelnen Hausbanken unterhalten (Boot 2000; Degryse und Van Cayseele 2000; Memmel u. a. 2007).

Gerade kleinere und regional ausgerichtete Banken arbeiten traditionell stärker beziehungsbasiert und eng mit Unternehmen im eigenen Geschäftsgebiet zusammen (Ayadi u. a. 2010; Deutsche Bundesbank 2015). Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass die dokumentierte „Main Bank“ insbesondere bei kleineren und regional ausgerichteten Instituten häufiger eine tatsächliche Hausbankbeziehung approximiert.

Die Variable erlaubt damit keine direkte Messung tatsächlicher Kreditvolumina. Sie bietet jedoch eine bewusst konservative Annäherung daran, wie sich wirtschaftliche Aktivität in exponierten Regionen mit unterschiedlichen Teilen des Bankensystems verbindet – insbesondere dort, wo regionale Firmenkundenbeziehungen eine zentrale Rolle spielen.

Die folgenden Ergebnisse zeigen, dass sich diese Exposition sowohl zwischen Bankgruppen als auch innerhalb einzelner Bankgruppen deutlich unterscheidet.

Unterschiede zwischen Bankgruppen

Für die Auswertung werden die Banken in Gruppen aufgeteilt: Sparkassen, Genossenschaftsbanken, private/kommerzielle Banken sowie Landesbanken.⁸

⁸ Die gruppenbezogene Auswertung auf Bankebene basiert auf 1.115 Instituten in den vier dargestellten Gruppen. Berücksichtigt wurden Institute mit mindestens 30 zugeordneten Unternehmen im Datensatz. Davon entfallen 369 auf Sparkassen, 530 auf Genossenschaftsbanken, 196 auf private Banken und 20 auf Landesbanken.

Diese Einteilung erlaubt eine erste Einschätzung, welche Teile des Bankensystems besonders stark mit Unternehmen in flutexponierten Regionen verbunden sind.

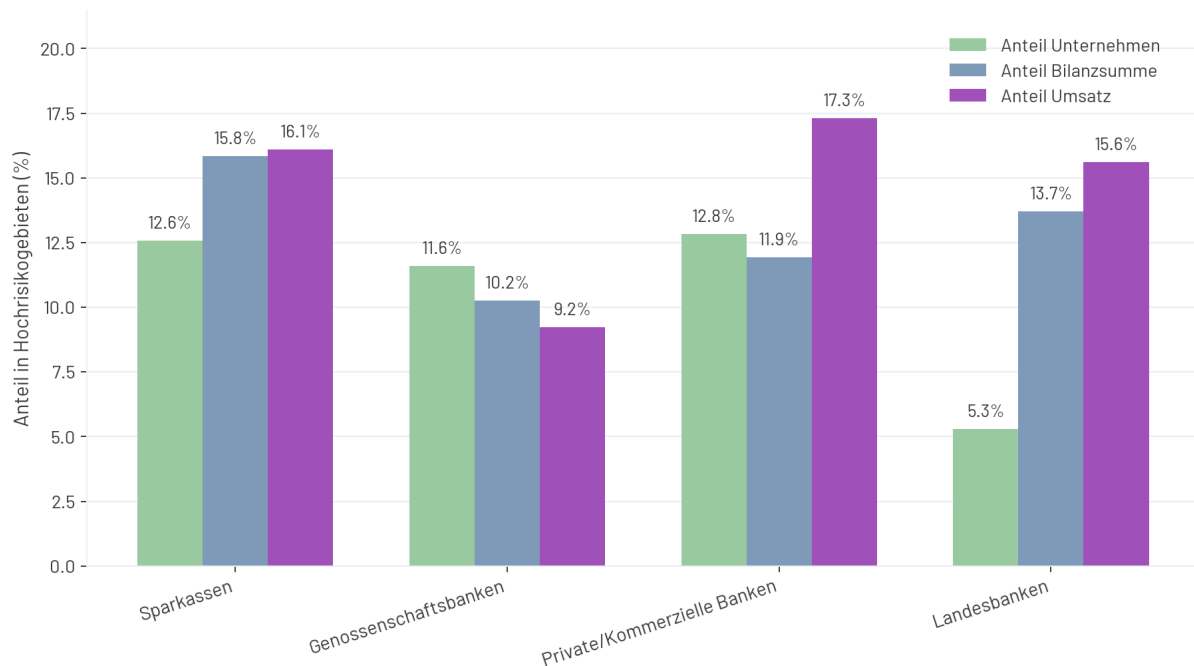


Abbildung 5.1.: Anteil wirtschaftlicher Aktivität in Flut-Hochrisikogebieten nach Bankgruppe, 2023.

Die Ergebnisse zeigen deutliche Unterschiede zwischen den Bankgruppen.

Bei Sparkassen entfallen 12,6 % der Unternehmen auf Hochrisikogebiete, zugleich liegen dort 15,8 % der Vermögenswerte und 16,1 % des Umsatzes. Private und kommerzielle Banken weisen mit 12,8 % der Unternehmen, 11,9 % der Vermögenswerte und 17,3 % des Umsatzes eine ähnliche Exposition auf. Genossenschaftsbanken liegen mit 11,6 % der Unternehmen, 10,2 % der Vermögenswerte und 9,2 % des Umsatzes etwas darunter.

Besonders auffällig sind Landesbanken: Zwar entfallen nur 5,3 % der Unternehmen auf Hochrisikogebiete, gleichzeitig liegen dort jedoch 13,7 % der Vermögenswerte und 15,6 % des Umsatzes.

Dies deutet darauf hin, dass sich die Exposition weniger über die Anzahl der betroffenen Unternehmen erklärt als über das wirtschaftliche Gewicht der betroffenen Aktivitäten. Landesbanken sind traditionell stärker im großvolumigen Firmenkundengeschäft engagiert (Deutsche Bundesbank 2015). Liegt dieses Geschäft regional konzentriert vor, kann dies die Exposition gegenüber räumlich gebündelten Risiken erhöhen. Befinden sich wirtschaftlich besonders relevante Standorte in flutexponierten Regionen, schlägt sich dies unmittelbar in hohen Anteilen bei Vermögenswerten und Umsatz nieder – auch wenn vergleichsweise wenige Unternehmen betroffen sind.

Für die Aufsicht ist zudem relevant, dass ein erheblicher Teil dieser Exposition auf regional verankerte Bankgruppen entfällt. Gerade Sparkassen und Genossenschaftsbanken vergeben einen großen Teil ihrer Kredite an Unternehmen im eigenen Geschäftsgebiet. Wenn sich physische Risiken in diesen Regionen bündeln, kann sich dies direkt in regional konzentrierten Firmenkundenportfolios niederschlagen.

Streuung innerhalb der Bankgruppen

Die Betrachtung von Durchschnittswerten verdeckt jedoch, dass die Exposition innerhalb der Bankgruppen stark streut. Einzelne Institute können deutlich stärker betroffen sein als der jeweilige Gruppenmittelwert vermuten lässt.



Abbildung 5.2.: Streuung der Exposition in Flut-Hochrisikogebieten innerhalb der Bankgruppen, 2023. Dargestellt sind für jede Bankgruppe jeweils der Median und das 90. Perzentil des Anteils zugeordneter Unternehmen beziehungsweise Umsätze in Flut-Hochrisikogebieten.

Abbildung 5.2 zeigt, dass die Exposition insbesondere bei Sparkassen und Genossenschaftsbanken am oberen Rand der Verteilung deutlich über dem Median liegt.

Bei den Sparkassen liegt der Mediananteil der Unternehmen in Flut-Hochrisikogebieten bei lediglich 4,8 %. Für viele Institute erscheint die Exposition damit zunächst vergleichsweise niedrig.

Am oberen Rand der Verteilung zeigt sich jedoch ein anderes Bild. Das 90. Perzentil liegt bei 35,6 %. Anders formuliert: Die am stärksten exponierten 10 % der Sparkassen haben mehr als ein Drittel ihrer zugeordneten Unternehmen in Flut-Hochrisikogebieten.

Ein ähnliches Muster zeigt sich bei den Genossenschaftsbanken. Während der Median bei 4,6 % liegt, erreicht das 90. Perzentil 30,5 %.

Noch deutlicher wird die Konzentration beim Umsatz. Bei Sparkassen steigt der Anteil des Umsatzes in Hochrisikogebieten vom Medianwert von 2,6 % auf 49,4 % im oberen Bereich der Verteilung. Bei einzelnen Instituten entfällt damit nahezu die Hälfte des beobachteten Umsatzes auf Unternehmen in Flut-Hochrisikogebieten.

Die Ergebnisse zeigen damit ein zentrales Muster: Die durchschnittliche Exposition erscheint auf Gruppenebene oft moderat. Gleichzeitig existiert innerhalb aller Bankgruppen eine kleinere Gruppe von Instituten mit sehr hohen Konzentrationen.

Physische Klimarisiken verteilen sich damit nicht gleichmäßig über das Bankensystem, sondern konzentrieren sich teilweise stark auf einzelne Institute. Gerade bei regional verankerten Banken kann dies relevant werden, weil regionale Extremereignisse potenziell größere Teile der wirtschaftlichen Aktivität innerhalb desselben Geschäftsgebiets gleichzeitig betreffen.

Zwischenfazit

Physische Klimarisiken sind im Bankensystem ungleich verteilt und konzentrieren sich auf mehreren Ebenen: sowohl zwischen Bankgruppen als auch innerhalb dieser Gruppen. Entscheidend ist dabei weniger die Anzahl betroffener Unternehmen als das wirtschaftliche Gewicht der exponierten Kundschaft. Dadurch können sich Risiken insbesondere in regionalen Firmenkundenportfolios bündeln und dort als Konzentrationsrisiken materialisieren. Die Ergebnisse zeigen zugleich, dass Durchschnittswerte auf Gruppenebene erhebliche Unterschiede zwischen einzelnen Instituten verdecken können. Gerade regional verankerte Banken können deutlich stärker exponiert sein als es die aggregierte Betrachtung vermuten lässt. Für die Aufsicht bedeutet dies, dass neben der durchschnittlichen Exposition des Gesamtsystems insbesondere regionale Konzentrationen und institutsspezifische Verwundbarkeiten relevant sind.

6. WAS DIE EXPOSITION ÖKONOMISCH BEDEUTEN KANN

Die bisherigen Ergebnisse zeigen ein konsistentes Muster: Klimarisiken konzentrieren sich räumlich, sektoral und innerhalb bestimmter Teile des Bankensystems. Ein erheblicher Teil wirtschaftlicher Aktivität liegt in Regionen mit erhöhter Flutexposition. Gleichzeitig besitzen CO₂-intensive Sektoren dort ein überproportionales wirtschaftliches Gewicht.

Die bisherigen Kapitel zeigen damit vor allem wo Risiken konzentriert sind. Im nächsten Schritt stellt sich die Frage, welche ökonomischen Größenordnungen daraus entstehen können, wenn sich diese Risiken materialisieren.

Im Folgenden wird deshalb betrachtet, welche wirtschaftliche Größenordnung bereits unter konservativen Annahmen erreicht werden kann. Ausgangspunkt ist ausschließlich die Flutexposition. Andere physische Risiken wie Hitze oder Dürre bleiben unberücksichtigt, obwohl die Multihazard-Analyse gezeigt hat, dass sich verschiedene Risiken teilweise überlagern. Bereits dadurch ist die folgende Einordnung eher als Untergrenze zu verstehen.

Eine konservative Untergrenze

Im Teil des Datensatzes mit zuordenbarer Hochwasserexposition liegen 19,65 % des beobachteten Umsatzes in Flut-Hochrisikogebieten. Dies beschreibt zunächst noch keinen Schaden, sondern den Anteil wirtschaftlicher Aktivität, der räumlich exponiert ist.

Abbildung 6.1 veranschaulicht, dass bereits ein kleiner temporärer Rückgang der wirtschaftlichen Aktivität in Flut-Hochrisikogebieten erhebliche potenzielle wirtschaftliche Auswirkungen erreichen kann. Im Rahmen eines illustrativen Flutszenarios wird für die dort erzielten Umsätze ein temporärer Rückgang von 5 % angenommen. Daraus ergibt sich rechnerisch ein Effekt von 0,98 % des gesamten im Datensatz mit zuordenbarer Hochwasserexposition beobachteten Umsatzes – rund 101,6 Mrd. EUR.⁹

Die Größenordnung ist sensitiv gegenüber der verwendeten HQ100-Abdeckung: Wird die Analyse auf direkt verarbeitbare Vektordaten beschränkt, läge der entsprechende Effekt eines 5 %-Schocks bei rund 62,4 Mrd. EUR. Die Rechnung ist daher als illustrative Größenordnung auf Basis der erweiterten räumlichen Abdeckung zu verstehen.¹⁰

⁹ Rechnerisch ergibt sich dieser Wert aus der Multiplikation der Expositionsbasis mit dem angenommenen Schock. Im Teil des Datensatzes mit zuordenbarer Hochwasserexposition liegen 19,65 % des beobachteten Umsatzes in Flut-Hochrisikogebieten. Bezogen auf den dort im ORBIS-Datensatz beobachteten Gesamtumsatz von rund 10,34 Billionen EUR entspricht dies einem Umsatzvolumen von etwa 2.032 Mrd. EUR in Hochrisikogebieten. Wird auf diese Teilmenge vorsichtig ein temporärer Umsatzrückgang von 5 % angenommen, ergibt sich daraus rechnerisch ein Effekt von 0,98 % des Gesamtumsatzes beziehungsweise rund 101,6 Mrd. EUR.

¹⁰ Der Unterschied ist nicht eindeutig als methodische Überschätzung durch die Raster-Fallbacks zu interpretieren. Er kann sowohl auf zusätzlich erfasste Risikoflächen in weiteren Bundesländern als auch auf methodische Unterschiede der rasterbasierten Approximation zurückgehen. Die erweiterte Abdeckung umfasst unter anderem Bundesländer mit relevanten Flusssystemen und historisch bedeutsamen Hochwasserlagen, etwa Bayern mit Donau, Main und Inn oder Sachsen-Anhalt mit Elbe und Saale. Gleichzeitig beruht die Einbindung dieser Länder auf einer rasterbasierten Approximation. Die entsprechenden Flächenanteile sind daher nicht parzellenscharf, sondern als Näherungswerte zu

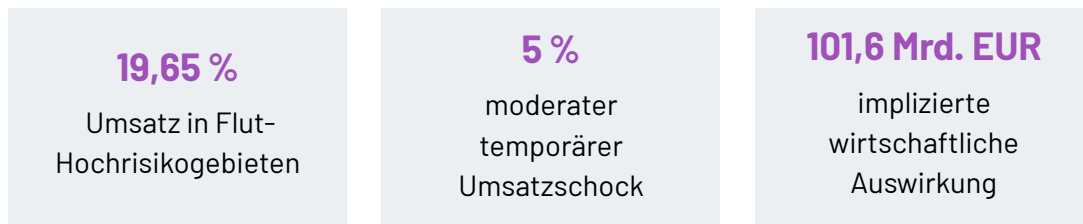


Abbildung 6.1.: Konservative Untergrenze auf Basis der Flutexposition.

Bei den Vermögenswerten ergäbe sich unter einer ebenfalls konservativen Annahme eines Schocks von 2 % ein Effekt von 0,23 % der im Datensatz mit zuordenbarer Hochwasserexposition beobachteten Vermögenswerte beziehungsweise rund 61,9 Mrd. EUR.

Warum die tatsächliche Verwundbarkeit höher liegen kann

Die Sensitivitätsrechnung betrachtet ausschließlich Flutrisiken. Andere physische Risiken wie Hitze oder Dürre fließen nicht ein, obwohl die vorherigen Analysen gezeigt haben, dass sich diese Risiken regional teilweise überlagern.

Hinzu kommt: In Flut-Hochrisikogebieten sind CO₂-intensive Sektoren gemessen am wirtschaftlichen Gewicht überrepräsentiert. Innerhalb der Umsätze in Hochrisikogebieten entfallen 19,60 % auf CO₂-intensive Sektoren.

Genau darin liegt die eigentliche Relevanz der Überlagerung. Unternehmen in solchen Regionen sind potenziell nicht nur physischen Risiken ausgesetzt, sondern stehen teilweise gleichzeitig unter Transformationsdruck – etwa durch steigende CO₂-Preise, regulatorische Veränderungen oder strukturelle Anpassungen in emissionsintensiven Branchen.

Die Analyse deutet damit auf gebündelte Verwundbarkeiten hin: Physische Risiken treten nicht isoliert auf, sondern können dort besonders relevant werden, wo gleichzeitig transitorische Risiken wirken.

Was bedeutet das für Banken

Für Banken ist diese Konzentration insbesondere dort relevant, wo Kreditportfolios regional gebündelt sind. Die vorangegangenen Analysen haben gezeigt, dass physische Expositionen im Bankensystem ungleich verteilt sind und sich insbesondere bei regional verankerten Instituten wie Sparkassen und Genossenschaftsbanken in bestimmten Regionen konzentrieren können.

Materialisieren sich physische Schocks in solchen Räumen, betrifft dies potenziell nicht nur einzelne Kreditnehmer, sondern größere Teile regionaler Wirtschaftsstrukturen gleichzeitig. Für Banken entsteht daraus ein mögliches Konzentrationsproblem: Entscheidend ist dann weniger der durchschnittliche Expositionswert des Gesamtsystems als die Bündelung wirtschaftlich relevanter Kundschaft in exponierten Regionen.

interpretieren.

Regionale Illustration: Ahrtal

Wie relevant räumlich konzentrierte physische Schocks wirtschaftlich werden können, zeigt beispielhaft die Flutkatastrophe im Ahrtal 2021. Sie macht sichtbar, dass Extremereignisse nicht nur einzelne Unternehmen betreffen, sondern gleichzeitig regionale Infrastrukturen, Lieferketten und wirtschaftliche Aktivität beeinträchtigen können.

Die Flut führte zu erheblichen Schäden an Verkehrs- und Versorgungsinfrastrukturen und beeinträchtigte zahlreiche Unternehmen in der Region teils über Monate hinweg. Betroffen waren dabei nicht nur einzelne Standorte, sondern größere Teile regionaler Wirtschaftsstrukturen (Bundesministerium des Innern und für Heimat [2022](#)).

Auch im Datensatz zeigen sich in der Ahrtal-Region und ihrem Umfeld deutliche Unterschiede zwischen stärker und weniger stark flutexponierten Teilregionen. In den besonders gefährdeten Teilgebieten liegt der Anteil potenziell überflutungsgefährdeter Fläche bei rund 14 % und damit in der Kategorie „hohes Risiko“. In weniger stark exponierten Teilregionen liegt der entsprechende Flächenanteil bei rund 5 % und fällt damit in die mittlere Risikoklasse.

Gleichzeitig sind diesen Regionen im ORBIS-Datensatz zahlreiche Unternehmen zugeordnet. Allein für eine der weniger stark exponierten Teilregionen werden 955 Unternehmen erfasst. Das verdeutlicht, dass lokale Extremereignisse nicht nur abstrakte Flächenrisiken beschreiben, sondern wirtschaftlich relevante Standorte und Aktivitäten betreffen können.

Das Beispiel verdeutlicht damit, dass die Sensitivitätsrechnung nicht auf abstrakten Prozentwerten basiert, sondern an tatsächlich beobachtete räumliche Konzentrationen wirtschaftlicher Aktivität anknüpft.

Zwischenfazit

Bereits unter sehr konservativen Annahmen zu physischen Schocks ergeben sich wirtschaftlich relevante Größenordnungen. Entscheidend ist dabei weniger die genaue Höhe des unterstellten Schocks als die Expositionsbasis: Ein erheblicher Teil wirtschaftlicher Aktivität liegt in Regionen mit erhöhter Flutexposition.

Die tatsächliche Verwundbarkeit dürfte dabei über die reine Flutexposition hinausgehen. Andere physische Risiken wie Hitze und Dürre bleiben in der Rechnung unberücksichtigt, obwohl sie sich regional teilweise überlagern. Gleichzeitig sind in Flut-Hochrisikogebieten CO₂-intensive Sektoren wirtschaftlich überrepräsentiert. Physische und transitorische Risiken können sich dadurch gerade in wirtschaftlich besonders relevanten Regionen gegenseitig verstärken.

Für Banken wird dies insbesondere dort relevant, wo sich wirtschaftliche Aktivität und Kreditportfolios regional konzentrieren. Klimarisiken erscheinen damit nicht als isolierte Einzelrisiken, sondern als potenziell gebündelte Verwundbarkeiten.

7. FAZIT UND IMPLIKATIONEN

Die Analyse zeigt ein konsistentes und klares Muster: Klimarisiken sind im deutschen Unternehmens- und Bankensystem bereits heute angelegt – jedoch nicht gleichmäßig verteilt, sondern räumlich, sektoral und portfoliobezogen konzentriert.

Drei zentrale Befunde ziehen sich durch den gesamten Report.

Erstens sind physische Klimarisiken räumlich stark konzentriert. Ein erheblicher Teil wirtschaftlicher Aktivität ist in Regionen lokalisiert, die mittleren oder hohen Klimarisiken ausgesetzt sind. Besonders auffällig ist, dass der Umsatz stärker exponiert ist als die Vermögenswerte. Dies deutet darauf hin, dass sich physische Risiken zunächst in der laufenden wirtschaftlichen Aktivität materialisieren – etwa über Produktionsausfälle, Betriebsunterbrechungen oder gestörte Lieferketten – und erst nachgelagert in Sicherheitenwerten. Für Banken bedeutet dies, dass sich Risiken frühzeitig in der wirtschaftlichen Leistungsfähigkeit von Kreditnehmern niederschlagen können und sich erst verzögert in Sicherheitenwerten widerspiegeln.

Zweitens betreffen Übergangrisiken nicht viele Unternehmen, wohl aber wirtschaftlich besonders relevante Aktivitäten. CO₂-intensive Sektoren machen nur einen kleinen Teil der Unternehmen aus, besitzen jedoch ein überproportionales Gewicht bei Umsatz und Vermögenswerten. Entscheidend ist dabei die Überlagerung beider Risikodimensionen: In physisch exponierten Regionen sind CO₂-intensive Sektoren gemessen am wirtschaftlichen Gewicht deutlich überrepräsentiert. Klimarisiken erscheinen damit nicht als voneinander unabhängige Einzelrisiken, sondern als gebündelte Verwundbarkeiten, die sich für Banken in korrelierten Belastungen innerhalb von Kreditportfolios niederschlagen können.

Drittens ist diese Exposition im Bankensystem ungleich verteilt. Maßgeblich ist dabei nicht die Anzahl der betroffenen Unternehmen, sondern das wirtschaftliche Gewicht der exponierten Kundschaft. Die Ergebnisse zeigen, dass sich Risiken sowohl zwischen Bankgruppen als auch innerhalb von Bankgruppen konzentrieren können. Besonders relevant ist dies für regional verankerte Institute wie Sparkassen oder Genossenschaftsbanken. Ihre Kreditportfolios sind häufig eng mit den Wirtschaftsstrukturen des jeweiligen Geschäftsgebiets verbunden, wodurch sich räumliche und sektorale Risiken potenziell bündeln können.

Die Sensitivitätsrechnung verdeutlicht die ökonomische Größenordnung dieser Expositionen. Bereits unter konservativen Annahmen entspricht ein temporärer Umsatzrückgang von 5 % auf die in Flut-Hochrisikogebieten erzielten Umsätze rechnerisch einem Rückgang von rund 101,6 Mrd. EUR beziehungsweise 0,98 % des gesamten im Datensatz beobachteten Umsatzes.

Bereits ein einzelner physischer Risikokanal erreicht damit eine Größenordnung, die wirtschaftlich relevant erscheint. Ereignisse wie die Flut im Ahrtal 2021 mit geschätzten Schäden von rund 40 Mrd. EUR verdeutlichen zudem, dass auch räumlich begrenzte physische Schocks erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen entfalten können (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz 2022).

Gleichzeitig ist die Einordnung zentral: Die Analyse misst keine tatsächlichen Kreditvolumina oder Verluste einzelner Banken. Sie zeigt jedoch, in welcher Größenordnung wirtschaftliche Aktivität in

klimatisch exponierten Regionen gebündelt ist – und wo sich daraus potenzielle Konzentrationsrisiken ergeben können. Gerade für regional verankerte Institute mit starker Bindung an ihr Geschäftsgebiet, wie beispielsweise Sparkassen oder Genossenschaftsbanken, können diese Risiken deutlich relevanter sein, als es aggregierte Durchschnittswerte vermuten lassen.

Schlussfolgerung

Klimarisiken sind für das Bankensystem nicht deshalb relevant, weil sie überall gleich stark wirken, sondern weil sie sich konzentrieren.

Genau darin liegt ihre finanzstabilitätspolitische Bedeutung: Sie treten nicht als gleichmäßig verteiltes Hintergrundrisiko auf, sondern als potenzielle Konzentrationsrisiken in Kreditportfolios.

Die Ergebnisse dieses Reports sprechen dafür, dass physische Klimarisiken für deutsche Banken nicht als nachrangiges Risiko betrachtet werden sollten. Vielmehr zeigen sie, dass sich bereits heute strukturelle Verwundbarkeiten im System erkennen lassen – insbesondere dort, wo wirtschaftliche Aktivität räumlich und sektoral gebündelt ist.

Implikationen für Banken und Aufsicht

Die europäischen Aufsichtsbehörden haben Klimarisiken in den vergangenen Jahren deutlich stärker in den Fokus genommen. Klimastresstests, neue aufsichtliche Erwartungen und verschärfte Anforderungen an das Risikomanagement haben dazu geführt, dass Banken klimabezogene Risiken heute systematischer berücksichtigen müssen (European Central Bank 2022). Gleichzeitig zeigen aktuelle Arbeiten und aufsichtliche Entwicklungen, dass die Modellierung von physischen Klimarisiken, Datenlücken und Konzentrationseffekte weiterhin eine zentrale Herausforderung darstellen (Gross u. a. 2025).

Die Ergebnisse unserer Studie legen nahe, dass Klimarisiken im deutschen Bankensystem bislang nur teilweise sichtbar werden. Vor allem physische Risiken und ihre räumliche Konzentration bleiben bislang unzureichend beleuchtet. Gleichzeitig zeigt die Analyse, dass physische und transitorische Risiken nicht isoliert auftreten, sondern sich gegenseitig verstärken können. Daraus ergeben sich relevante Implikationen sowohl für Banken als auch für die Finanzaufsicht.

Implikationen für Banken

- **Physische Risiken systematischer erfassen** Banken sollten physische Klimarisiken stärker in ihre Risikosteuerung integrieren. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits einfache räumliche Indikatoren relevante Konzentrationen sichtbar machen können. Dies gilt insbesondere für regional konzentrierte Geschäftsmodelle, bei denen lokale Risiken schneller zu Portfolio- und Konzentrationsrisiken werden können. Besonders relevant ist dies für regional verankerte Institute wie Sparkassen oder Genossenschaftsbanken.
- **Klimarisiken integriert betrachten** Physische und transitorische Risiken sollten nicht isoliert analysiert werden. Entscheidend ist, wo sich sektorale und räumliche Expositionen gegenseitig verstärken und dadurch zusätzliche Verwundbarkeiten entstehen können.

- **Konzentrationsrisiken stärker berücksichtigen** Die Ergebnisse legen nahe, dass Klimarisiken weniger über die Anzahl exponierter Unternehmen wirken als über die Konzentration wirtschaftlich bedeutender Expositionen. Konzentrationsrisiken sollten daher stärker in Kreditportfolios und Risikomodellen berücksichtigt werden.
- **Szenarioanalysen weiterentwickeln** Bereits konservative Annahmen führen in den Sensitivitätsrechnungen zu wirtschaftlich relevanten Belastungsvolumina. Banken sollten bestehende Klimaszenarien daher stärker um räumliche und sektorale Konzentrationen ergänzen.

Implikationen für die Aufsicht

Aufsicht und Zentralbanken haben in den vergangenen Jahren begonnen, Klimarisiken stärker in Stresstests und Risikoanalysen zu integrieren. Die Ergebnisse dieses Papiers deuten jedoch darauf hin, dass das derzeitige Niveau der Risikoabbildung noch nicht ausreicht, um klimabezogene Risiken im Bankensystem umfassend zu erfassen. Insbesondere physische Risiken, räumliche Konzentrationen und die Überlagerung mit transitorischen Risiken bleiben bislang nur teilweise sichtbar. Um diese Risiken besser adressieren zu können, erscheinen insbesondere die folgenden Punkte zentral.

- **LSI-Sektor stärker in den Fokus nehmen** Klimarisiken betreffen nicht nur große, direkt beaufsichtigte Institute. Gerade regional konzentrierte Banken wie Sparkassen oder Genossenschaftsbanken können erhebliche Expositionen gegenüber lokal konzentrierten Risiken aufweisen.
- **Physische Risiken granularer erfassen** Physische Risiken sollten stärker und räumlich granularer in Aufsicht und Stresstests integriert werden. Die Ergebnisse zeigen, dass bereits einfache räumliche Indikatoren relevante Expositionsmuster sichtbar machen können.
- **Mehrdimensionale Klimaszenarien entwickeln** Physische und transitorische Risiken sollten nicht isoliert betrachtet werden. Entscheidend ist, wo sich sektorale und räumliche Konzentrationen überlagern und Risiken gegenseitig verstärken können. Gerade physische Klimarisiken sind häufig durch komplexe und nichtlineare Wirkungszusammenhänge geprägt, die sich nur begrenzt durch aggregierte Szenarien erfassen lassen (Ranger u. a. 2022).
- **Klimarisiken als Konzentrationsrisiken verstehen** Die Analyse zeigt, dass Klimarisiken weniger über die Anzahl exponierter Unternehmen wirken als über die Konzentration wirtschaftlich bedeutender Expositionen. Konzentrationsrisiken sollten daher stärker in aufsichtliche Prüfungs- und Stresstestlogiken integriert werden.

LITERATUR

- Ayadi, R., D. T. Llewellyn, R. H. Schmidt, E. Arbak und W. P. De Groen (2010). *Investigating Diversity in the Banking Sector in Europe: Key Developments, Performance and Role of Cooperative Banks*. Techn. Ber. Brussels: Centre for European Policy Studies.
- Boot, A. W. A. (2000). „Relationship Banking: What Do We Know?“ In: *Journal of Financial Intermediation* 9.1, S. 7–25. DOI: [10.1006/jfin.2000.0282](https://doi.org/10.1006/jfin.2000.0282).
- Bundesanstalt für Finanzdienstleistungsaufsicht (2019). *Merkblatt zum Umgang mit Nachhaltigkeitsrisiken*. Techn. Ber. Bonn: BaFin. URL: https://www.bafin.de/SharedDocs/Downloads/DE/Merkblatt/dl_mb_Nachhaltigkeitsrisiken.pdf (besucht am 11. 05. 2026).
- Bundesministerium des Innern und für Heimat (2022). *Bericht zur Hochwasserkatastrophe 2021*. BMI. URL: <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/veroeffentlichungen/2022/abschlussbericht-hochwasserkatastrophe.pdf> (besucht am 17. 05. 2026).
- Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022). *Klimawandelfolgen in Deutschland*. URL: <https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/M-O/Merkblaetter/merkkblatt-klimawandelfolgen-in-deutschland-05.pdf> (besucht am 08. 05. 2026).
- Bundeszentrale für politische Bildung (2021). *Jahrhunderthochwasser 2021 in Deutschland*. Hintergrund aktuell, veröffentlicht am 16. Juli 2021. Bundeszentrale für politische Bildung. URL: <https://www.bpb.de/kurz-knapp/hintergrund-aktuell/337277/jahrhunderthochwasser-2021-in-deutschland/> (besucht am 26. 05. 2026).
- Bureau van Dijk (2023). *ORBIS Database*. Accessed via WRDS/Bureau van Dijk. Firm-level company database. URL: <https://www.bvdinfo.com/en-gb/our-products/data/international/orbis> (besucht am 23. 03. 2026).
- Chenet, H., J. Ryan-Collins und F. Van Lerven (2021). „Finance, Climate-Change and Radical Uncertainty: Towards a Precautionary Approach to Financial Policy“. In: *Ecological Economics* 183, S. 106957.
- Copernicus Climate Change Service (2024). *ERA5-Drought: Standardised Precipitation Evapotranspiration Index, Monthly, 1950–Present*. DOI: [10.24381/9bea5e16](https://doi.org/10.24381/9bea5e16). URL: <https://doi.org/10.24381/9bea5e16> (besucht am 11. 02. 2026).
- D’Orazio, P., T. Hertel und F. Kasbrink (2024). „No Need to Worry? Estimating the Exposure of the German Banking Sector to Climate-Related Transition Risks“. In: *Journal of Sustainable Finance & Investment*. DOI: [10.1080/20430795.2024.2336567](https://doi.org/10.1080/20430795.2024.2336567).
- Degryse, H., M. Kim und S. Ongena (2009). *Microeconometrics of Banking: Methods, Applications, and Results*. Oxford: Oxford University Press.
- Degryse, H. und P. Van Cayseele (2000). „Relationship Lending Within a Bank-Based System: Evidence from European Small Business Data“. In: *Journal of Financial Intermediation* 9.1, S. 90–109.
- Deutsche Bundesbank (Apr. 2015). *Die Struktur des deutschen Bankensektors*. Techn. Ber. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank. URL: <https://www.bundesbank.de/resource/blob/693290/91473a261edec5eb902d2ad974543f96/472B63F073F071307366337C94F8C870/2015-04-banken-sektor-data.pdf> (besucht am 11. 05. 2026).
- (Nov. 2025). *Financial Stability Review*. Techn. Ber. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank. URL: <https://publikationen.bundesbank.de/publikationen-en/reports-studies/financial-stability-reviews/financial-stability-review-2025-969016> (besucht am 11. 05. 2026).
- European Central Bank (2020). *Guide on Climate-related and Environmental Risks*. Techn. Ber. Frankfurt am Main: European Central Bank. URL: <https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/>

- [pub/pdf/ssm.202011finalguideonclimate-relatedandenvironmentalrisks~58213f6564.en.pdf](#) (besucht am 11. 05. 2026).
- European Central Bank (Juli 2022). *2022 Climate Risk Stress Test*. Techn. Ber. European Central Bank. URL: https://www.bankingsupervision.europa.eu/ecb/pub/pdf/ssm.climate_stress_test_report.20220708~2e3cc0999f.en.pdf (besucht am 09. 05. 2026).
- (2025). *Credit Ratings: How The ECB Strives to Properly Account For Climate Risks*. European Central Bank. URL: <https://www.ecb.europa.eu/press/blog/date/2025/html/ecb.blog20251107~54c4d00c0a.en.html> (besucht am 26. 05. 2026).
- Fuchs, L., H. Nguyen, T. Nguyen und K. Schaeck (2024). *Climate Stress Tests, Bank Lending, and the Transition to the Carbon-Neutral Economy*. Techn. Ber. IWH Discussion Papers. URL: <https://www.econstor.eu/handle/10419/297697>.
- Gross, C., L.-C. Kuntz, S. Niederauer, L. Strobel und J. Zwanzger (Mai 2025). *Climate Stress Test for the German Banking Sector: Impact of the Green Transition on Corporate Loan Portfolios*. Discussion Paper 11/2025. Deutsche Bundesbank. URL: <https://www.bundesbank.de/resource/blob/925556/d8c997bae08fc68bef776091ef649e75/472B63F073F071307366337C94F8C870/2025-05-14-dkp-11-data.pdf> (besucht am 09. 05. 2026).
- Mommel, C., C. Schmieder und I. Stein (2007). *Relationship Lending: Empirical Evidence for Germany*. Discussion Paper Series 2: Banking and Financial Studies. Deutsche Bundesbank.
- Network for Greening the Financial System (2019). *A Call for Action: Climate Change as a Source of Financial Risk*. Techn. Ber. NGFS. URL: https://www.ngfs.net/system/files/import/ngfs/medias/documents/ngfs_first_comprehensive_report_-_17042019_0.pdf (besucht am 11. 05. 2026).
- OECD (2024). *OECD Employment Outlook 2024: The Net-Zero Transition and the Labour Market*. Paris: OECD Publishing. DOI: [10.1787/ac8b3538-en](https://doi.org/10.1787/ac8b3538-en). URL: <https://doi.org/10.1787/ac8b3538-en>.
- Ongena, S. und D. C. Smith (2000). „What Determines the Number of Bank Relationships? Cross-Country Evidence“. In: *Journal of Financial Intermediation* 9.1, S. 26–56. DOI: [10.1006/jfin.1999.0273](https://doi.org/10.1006/jfin.1999.0273).
- Ranger, N. A., O. Mahul und I. Monasterolo (2022). „Assessing financial risks from physical climate shocks“. In: *Washington, DC: World Bank 2*. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/server/api/core/bitstreams/9c82ed4b-6554-5475-b7ae-8a0ef15e685b/content> (besucht am 11. 05. 2026).
- Semieniuk, G., E. Campiglio, J.-F. Mercure, U. Volz und N. R. Edwards (2021). „Low-Carbon Transition Risks for Finance“. In: *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change* 12.1, e678.
- Statistisches Bundesamt (2025). *Unternehmensregister*. Abruf der Angaben zu aktiven rechtlichen Einheiten im Berichtsjahr 2023. Statistisches Bundesamt (Destatis). URL: https://www.destatis.de/DE/Themen/Branchen-Unternehmen/Unternehmen/Unternehmensregister/_inhalt.html (besucht am 27. 05. 2026).

A. APPENDIX

A.1. Datenquellen

A.1.1. ORBIS-Unternehmensdaten

Die Analyse basiert auf Unternehmensdaten aus der ORBIS-Datenbank von Bureau van Dijk. Verwendet werden insbesondere Informationen zu Unternehmensstandorten, Branchenklassifikation (NACE), Umsatz, Vermögenswerten sowie – soweit verfügbar – Bankbeziehungen.

Die ORBIS-Datenbank stellt eine umfangreiche internationale Unternehmensdatenbasis dar, bildet jedoch keine vollständige statistische Grundgesamtheit aller Unternehmen ab. Die Abdeckung variiert nach Ländern, Jahren, Unternehmensgrößen und Sektoren, wobei größere und wirtschaftlich bedeutendere Unternehmen typischerweise besser erfasst sind als sehr kleine Unternehmen.

Die bereinigte ORBIS-Stichprobe umfasst rund 3,37 Mio. Unternehmen mit Sitz in Deutschland.¹¹

Für rund 3,11 Mio. Unternehmen liegt eine Postleitzahl vor, für rund 2,94 Mio. Unternehmen eine NACE-Branchenklassifikation. Im Analysejahr 2023 werden 112.617 Unternehmen anhand ihres zweistelligen NACE-Codes als CO₂-intensiv klassifiziert. Für rund 1,07 Mio. Unternehmen können Bankbeziehungen approximiert und einzelnen Instituten bzw. Bankgruppen zugeordnet werden.

Die ORBIS-Stichprobe wird in der vorliegenden Analyse nicht als repräsentative Vollerhebung verstanden, sondern als breite Unternehmensdatenbasis zur Identifikation räumlicher, sektoraler und finanzieller Konzentrationen wirtschaftlicher Aktivität.

Der vergleichsweise geringe Anteil CO₂-intensiver Sektoren an der Gesamtzahl der Unternehmen ist dabei typisch für moderne Volkswirtschaften: Emissionsintensive Branchen sind häufig zahlenmäßig klein, vereinen jedoch einen überproportionalen Anteil industrieller Wertschöpfung, Vermögenswerte und wirtschaftlicher Aktivität auf sich.

ORBIS eignet sich insbesondere für die Analyse solcher Konzentrationen, da zentrale Unternehmenskennzahlen und Standortinformationen in breiter sektoraler Abdeckung verfügbar sind.

Die räumliche Zuordnung erfolgt auf Basis der in ORBIS hinterlegten Unternehmensstandorte. Die Analyse bildet damit die räumliche Verteilung registrierter wirtschaftlicher Aktivität ab. Insbesondere in emissionsintensiven Branchen können Produktionsstandorte und operative Anlagen teilweise von den registrierten Unternehmenssitzen abweichen. Im Mittelpunkt der Analyse stehen jedoch nicht einzelne Produktionsanlagen, sondern die räumliche Konzentration wirtschaftlicher Aktivität und daraus potenziell entstehender finanzieller Expositionen.

¹¹ Zum Vergleich: Im Statistischen Unternehmensregister des Statistischen Bundesamtes sind für das Berichtsjahr 2023 rund 3,5 Mio. aktive rechtliche Einheiten erfasst (Statistisches Bundesamt 2025). Ein direkter Vergleich ist jedoch nur eingeschränkt möglich, da sich Erhebungseinheiten, Abdeckungslogik und Bereinigungsverfahren zwischen ORBIS und amtlicher Statistik unterscheiden.

A.1.2. Postleitzahlgeometrien

Zur räumlichen Zuordnung der Unternehmens- und Klimadaten werden geografische Grenzen der fünfstelligen Postleitzahlgebiete in Deutschland verwendet.¹² Die verschiedenen Datensätze werden über räumliche Verschneidung auf Ebene der Postleitzahlen miteinander verknüpft.

A.1.3. HQ100-Hochwasserkarten

Zur Messung von Flutrisiken werden Hochwassergefahrenkarten der Bundesländer verwendet. Die Analyse konzentriert sich auf HQ100-Überflutungsgebiete, also Flächen mit einer statistischen Überflutungswahrscheinlichkeit von 1 % pro Jahr. Dabei handelt es sich um Gebiete, die bei einem Hochwasserereignis, wie es statistisch einmal in hundert Jahren zu erwarten ist, überflutet werden können (§ 76 WHG).

Die Analyse bildet damit Flusshochwasser ab. Andere Formen physischer Überflutungsrisiken – insbesondere Starkregenereignisse, urbane Überflutungen durch Kanalüberlastung, Grundhochwasser oder Küstenhochwasser – sind nicht enthalten. Die ausgewiesenen Expositionen stellen daher eher eine konservative Annäherung an physische Flutrisiken dar.

Soweit verfügbar, werden originale Vektordaten der Hochwassergefahrenkarten verwendet und geometrisch mit den Postleitzahlgebieten verschnitten. Für einzelne Bundesländer, in denen keine unmittelbar weiterverarbeitbaren Vektordaten öffentlich verfügbar waren, werden Hochwasserkarten über Karten-beziehungsweise WMS-Dienste bezogen und rasterbasiert approximiert.¹³

Aufgrund der föderalen Datenbereitstellung unterscheiden sich Format, Aktualität und technische Zugänglichkeit der Hochwassergefahrenkarten zwischen den Bundesländern. Die resultierenden Karten und PLZ-Indikatoren sind daher nicht als vollständig harmonisierte amtliche Bundeskarte zu verstehen, sondern als projektbezogene Zusammenführung verfügbarer Landesdaten. Für Bundesländer mit Raster-Fallbacks sind die ausgewiesenen Flächenanteile näherungsweise zu interpretieren. Die Karten eignen sich damit zur Identifikation räumlicher Konzentrationen und relativer Expositionsmuster, nicht jedoch zur parzellenscharfen Bewertung einzelner Standorte.

¹² Verwendet wird der GeoJSON-Datensatz „DE-PLZ-states“; vgl. Betschki, „DE-PLZ-states“, GitHub-Repository, <https://github.com/betschki/DE-PLZ-states>, abgerufen am 19.03.2026.

¹³ Dazu wurden die Hochwasserkarten über Webdienste abgerufen und die dargestellten Flächen pixelbasiert auf Ebene der Postleitzahlgebiete ausgewertet. Der resultierende Flächenwert je Postleitzahl wurde anschließend ins Verhältnis zur Gesamtfläche des jeweiligen Postleitzahlgebiets gesetzt. Diese Raster-Fallbacks erhöhen die räumliche Abdeckung, sind jedoch weniger präzise als eine direkte Vektorüberlagerung. Sie betreffen Bayern, Saarland, Mecklenburg-Vorpommern, Sachsen-Anhalt, Bremen und Thüringen.

Tabelle A.1.: Datengrundlage der HQ100-Flutindikatoren nach Bundesland

Bundesland	Datentyp	Datenquelle
Baden-Württemberg	Vektor	LUBW
Bayern	Raster-Fallback	Bayerisches Landesamt für Umwelt
Berlin	Vektor	Geoportal Berlin
Brandenburg	Vektor	MLEUV
Bremen	Raster-Fallback	Geoportal Bremen
Hamburg	Vektor	Geoportal Hamburg
Hessen	Vektor	HLNUG
Mecklenburg-Vorpommern	Raster-Fallback	LUNG
Niedersachsen	Vektor	NLWKN
Nordrhein-Westfalen	Vektor	Open Geo Data NRW
Rheinland-Pfalz	Vektor	Geodienste Wasser RLP
Saarland	Raster-Fallback	Geoportal Saarland
Sachsen	Vektor	LUIS Sachsen
Sachsen-Anhalt	Raster-Fallback	LHW
Schleswig-Holstein	Vektor	MELUND Schleswig-Holstein
Thüringen	Raster-Fallback	TLUBN

Anmerkung: Die HQ100-Daten wurden im Februar 2026 aus den jeweils verfügbaren Landesquellen erhoben. Aufgrund unterschiedlicher Veröffentlichungs- und Aktualisierungszyklen variiert der genaue Datenstand zwischen den Bundesländern.

A.1.4. Klimaindikatoren aus Copernicus

Zur Messung von Hitze- und Dürreexpositionen werden Klimadaten des Copernicus Climate Change Service (C3S) verwendet (Copernicus Climate Change Service 2024).

Die Analyse basiert auf ERA5-Land-Daten für Temperaturindikatoren sowie auf SPEI-Daten zur Messung meteorologischer Dürre.

A.1.5. Verknüpfung der Datensätze

Die verschiedenen Datensätze werden über eine räumliche Zuordnung auf Ebene der Postleitzahlgebiete miteinander verknüpft. Die in ORBIS enthaltenen Unternehmensstandorte werden anhand ihrer Postleitzahl räumlich zugeordnet. Hochwasser- und Klimaindikatoren werden ebenfalls auf Postleitzahlebene aggregiert und anschließend mit den Unternehmensdaten kombiniert. Dadurch entsteht ein Datensatz, der Unternehmensinformationen, sektorale Merkmale, wirtschaftliche Kennzahlen und regionale Klimaexpositionen auf einheitlicher räumlicher Ebene zusammenführt.

Abbildung A.1 zeigt schematisch die Zusammenführung der verwendeten Datenquellen sowie die darauf aufbauende Analyse wirtschaftlicher und bankbezogener Klimaexpositionen.

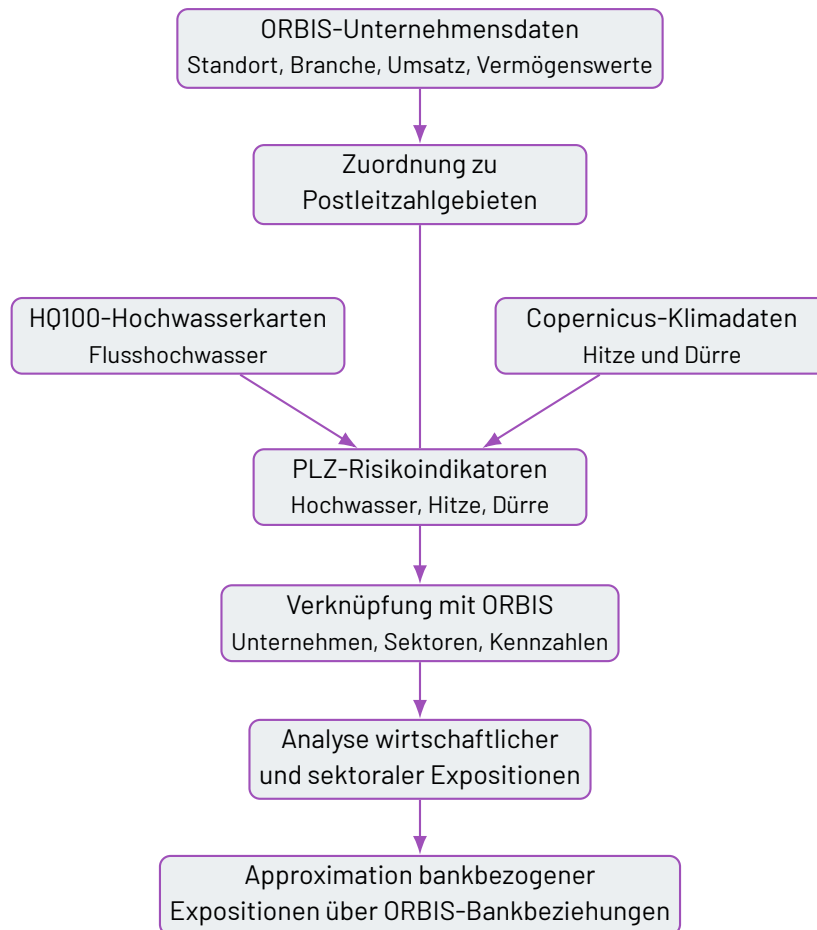


Abbildung A.1.: Schematische Verknüpfung der Datenquellen und Analyseebenen

A.2. Konstruktion der Risikoindikatoren

A.2.1. Messung von Flutrisiken

Die HQ100-Flächen werden mit den Grenzen deutscher Postleitzahlgebiete verschnitten. Für jede Postleitzahl i wird anschließend der Anteil der Fläche berechnet, der innerhalb eines HQ100-Überschwemmungsgebiets liegt:

$$\text{Flutrisiko}_i = \frac{\text{HQ100 Fläche}_i}{\text{PLZ Fläche}_i}$$

Dieser Indikator dient als Grundlage für die Klassifikation von Risikogebieten.

A.2.2. Messung von Hitzerrisiken

Hitzerrisiken werden anhand der Anzahl von Tagen mit extremen Temperaturen gemessen. Ein Hitzetag ist definiert als ein Tag mit einer maximalen Tageslufttemperatur von mindestens 30°C.

Für jede Postleitzahl wird die durchschnittliche Anzahl von Hitzetagen im Zeitraum 2019–2023 berechnet. Die Zuordnung erfolgt über den geografischen Mittelpunkt des jeweiligen Postleitzahlgebiets.

A.2.3. Messung von Dürreexposition

Zur Messung von Dürre wird der Standardized Precipitation Evapotranspiration Index (SPEI) verwendet. Der SPEI kombiniert Informationen über Niederschlag und Verdunstung und wird häufig zur Messung meteorologischer Dürre verwendet.

Für jede Postleitzahl wird der durchschnittliche SPEI-Wert im Zeitraum 2019–2023 berechnet.

Hinweis zum Einsatz von KI-gestützten Werkzeugen

Für einzelne Arbeitsschritte wurden KI-gestützte Werkzeuge verwendet, unter anderem zur Unterstützung bei Programmierung, Datenverarbeitung und Visualisierung. Sämtliche Analysen, Schlussfolgerungen und Bewertungen wurden von den Autorinnen geprüft und verantwortet.

ÜBER DIESE STUDIE

Herausgeber

Finanzwende Recherche gGmbH

Motzstraße 32

10777 Berlin

Telefon: 030 208 370 80

info@finanzwende.de

www.finanzwende-recherche.de

Vertreten durch die Geschäftsführung:

Dr. Gerhard Schick, Anne Brorhilker, Daniel Mittler, Sascha Müller

Inhaltlich Verantwortlicher nach §55 RstV:

Dr. Gerhard Schick

Stand:

Juli 2026

© 2026 Finanzwende Recherche gGmbH