

*Projektbericht* | März 2021

# GLS Bank

## Carbon Footprint & Handprint

Scope 3 Emissionen der GLS Bank Aktiva

---

*Im Auftrag der GLS Gemeinschaftsbank eG*

Das diesem Bericht zugrunde liegende Forschungsvorhaben wurde im Auftrag der GLS Gemeinschaftsbank eG durchgeführt. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

**Projektlaufzeit:** Dezember 2018 – Januar 2020

**Projektkoordination:** Markus Köhlert

**Leitung Methodik:** Jens Teubler

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

Tel. +49 202 2492-245

E-Mail: [jens.teubler@wupperinst.org](mailto:jens.teubler@wupperinst.org)

**Autorinnen und Autoren:**

Jens Teubler, Markus Köhlert, Lena Hennes, Alexandra Kopaleyshvili

**Bitte den Bericht folgendermaßen zitieren:**

Teubler, J., Köhlert, M., Hennes, L., & Kopaleyshvili, A. (2021). GLS Bank Carbon Footprint & Handprint: Projektbericht im Auftrag der GLS Gemeinschaftsbank eG. Wuppertal Institut.

**Impressum**

**Herausgeber:**

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

[www.wupperinst.org](http://www.wupperinst.org)

Stand:

Aktualisierung März 2021

## Inhaltsverzeichnis

<b>Inhaltsverzeichnis</b>	<b>3</b>
<b>Verzeichnis von Abkürzungen, Einheiten und Symbolen</b>	<b>5</b>
<b>Tabellenverzeichnis</b>	<b>6</b>
<b>Abbildungsverzeichnis</b>	<b>7</b>
<b>1 Hintergrund und Zielsetzung</b>	<b>8</b>
<b>2 Zusammenfassung</b>	<b>11</b>
<b>3 Untersuchungsrahmen</b>	<b>14</b>
3.1    Untersuchte Anlagen	14
3.2    Carbon Footprint	15
3.3    Carbon Handprint	15
3.4    Temporale Systemgrenzen für Carbon Accounting	16
3.5    Räumliche Systemgrenzen für Carbon Accounting	16
<b>4 Methodologie</b>	<b>17</b>
4.1    Stand der Forschung	17
4.2    Organisationsgrenzen	18
4.3    Scope 3 Emissionen im vorliegenden Bericht	19
4.4    Scope 4 Emissionen im vorliegenden Bericht	19
4.5    Attribution (Denominator)	19
4.6    Allokation	20
4.7    Matching	22
<b>5 Modelle</b>	<b>23</b>
5.1    Green Bond Modell	23
5.2    E-MRIO-Kredit-Modell	28
5.3    Modell ökologische Landwirtschaft in Deutschland	38
<b>6 Lösungsstrategien und ihre Eignung</b>	<b>43</b>
6.1    Zusammenfassung der Datenqualität	43
6.2    Beurteilung der Datenqualität im Einzelnen	45
<b>7 GLS Bank Aktien- und Klimafonds</b>	<b>51</b>
7.1    Übersicht und Finanzdaten	51
7.2    Denominator	51
7.3    Carbon Footprint des GLS Aktien- und Klimafonds	52
7.4    Carbon Handprint des GLS Aktien- und Klimafonds	52
7.5    Modelle	53
7.6    Diskussion der Ergebnisse	57
<b>8 GLS Bank Kredite</b>	<b>58</b>
8.1    Übersicht und Finanzdaten	58
8.2    Denominator	58
8.3    Carbon Footprint der GLS Kredite	59
8.4    Carbon Handprint der GLS Kredite	60
8.5    Modelle	61
8.6    Diskussion der Ergebnisse	62
<b>9 GLS Bank Unternehmensbeteiligungen</b>	<b>64</b>
9.1    Übersicht und Finanzdaten	64
9.2    Denominator	64
9.3    Carbon Footprint der GLS Unternehmensbeteiligungen	64
9.4    Carbon Handprint der GLS Unternehmensbeteiligungen	65

---

9.5	Modelle	65
9.6	Diskussion der Ergebnisse	65
<b>10</b>	<b>Ausblick</b>	<b>67</b>
10.1	Aktien & Klimafonds	67
10.2	Kreditportfolio	67
10.3	Unternehmensbeteiligungen	68
10.4	Erfassung weiterer ökologischer und sozialer Wirkungen	68
10.5	Verankerung in der Wirkungstransparenzstrategie	69
<b>11</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>70</b>

## Verzeichnis von Abkürzungen, Einheiten und Symbolen

### Abkürzungen

BHKW	Blockheizkraftwerk
CF	Carbon Footprint
CH	Carbon Handprint
E-MRIOT	Erweiterte Multi-regional Input-/Output-Tabelle
LCA	Life Cycle Assessment
LULUCF	Land-Use, Land-Use Change & Forestry
PSW	Pumpspeicherkraftwerk
PVA	Photovoltaikanlage
WEA	Windenergieanlage

### Einheiten und Symbole

CO <sub>2</sub> e	CO <sub>2</sub> -Äquivalente
t	Tonnen
Mio	Millionen
EUR	Euro
k	Kilo
W	Watt
h	Stunden
a	Jahre

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Gesamtübersicht über Carbon Footprint (Scope 3) und Carbon Handprint (Scope 4)	13
Tabelle 3-1: Carbon Footprint (t CO <sub>2</sub> Äquivalente) der GLS Bank in 2019 (erfasste Bereiche)	14
Tabelle 3-2: Anlagenkategorien und -volumen im vorliegenden Bericht	14
Tabelle 5-1: Emissionsfaktoren (LCA) im Green Bond Modell	24
Tabelle 5-2: Allokation der Emissionsdaten für Erneuerbare Energien zu den Scopes	24
Tabelle 5-3: Stromverbrauch von Erneuerbaren im Mix aus Wind-, Solar- und Wasserkraft für grüne Anleihen der GLS Bank	25
Tabelle 5-4: Allokation der Emissionsdaten für Gebäude zu den Scopes	26
Tabelle 5-5: THG-Intensitäten für urbane Bahnsysteme	26
Tabelle 5-6: Allokation der Emissionsdaten für Straßenbahnen zu den Scopes	27
Tabelle 5-7: Daten für E-Fahrzeuge und Ladestationen im Green Bond Modell	27
Tabelle 5-8: Allokation der Emissionsdaten für E-Fahrzeuge zu den Scopes	27
Tabelle 5-9: Allokation der Treibhausgase zu Scope 1, 2 und 3	30
Tabelle 5-10: Charakterisierungsfaktoren für Treibhausgase im E-MRIO-Kredit-Modell	31
Tabelle 5-11: Einschätzung der Unsicherheiten der verwendeten Matching-Verfahren	34
Tabelle 5-12: Scope 4-Faktoren für Energie nach dem Ansatz: savings on the ton	37
Tabelle 5-13: Bruttoproduktionswert für landwirtschaftlich Erzeugnisse in Deutschland	38
Tabelle 5-14: Umsatzanteil der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland nach Erzeugnissen 2017	39
Tabelle 5-15: Verteilung und THG-Anpassungsfaktoren im Modell Landwirtschaft	41
Tabelle 5-16: Intensitätsfaktoren für THG nach Integration des Modells "ökologische Landwirtschaft"	42
Tabelle 6-1: Vergleich der Lösungsansätze für die Berechnung	43
Tabelle 6-2: Kriterien zur Eignung von Lösungsansätzen und -modellen	44
Tabelle 6-3: Qualität von Ansatz A: Berichterstattung durch Dritte	45
Tabelle 6-4: Qualität von Ansatz B: Sampling	46
Tabelle 6-5: Qualität von Ansatz C: Stellvertreter	47
Tabelle 6-6: Qualität von Ansatz D: Lebenszyklusanalyse	48
Tabelle 6-7: Qualität von Ansatz E: Globale Emissionsfaktoren	49
Tabelle 6-8: Qualität von Ansatz F: Regional erweiterte Input-/Output-Bilanz (E-MRIO)	50
Tabelle 7-1: Allokation des GLS Bank Klimafonds zu Aktien und Renten (Stand Juli 2019)	51
Tabelle 7-2: CF des GLS Bank Aktien & Klimafonds 2019 (nur bis einschließlich Juli 2019)	52
Tabelle 7-3: CH des GLS Bank Aktien & Klimafonds 2019 (nur bis einschließlich Juli 2019)	53
Tabelle 7-4: Übersicht über eingesetzte Methoden im GLS Bank Aktien & Klimafonds	53
Tabelle 7-5: Sampling Faktoren für Aktien im GLS Aktien & Klimafonds	54
Tabelle 7-6: Verwendete globale I/O-Faktoren	56
Tabelle 7-7: Emissionsfaktoren für Anleihen nach dem E-MRIO-Modell (Brutto-Wertschöpfung)	56
Tabelle 8-1: Carbon Footprint des SALDOs (allokiert: 100/50/0; unallokiert: 100/100/100)	60
Tabelle 8-2: Carbon Handprint des SALDO (allokiert: 100/50/0; unallokiert: 100/100/100)	61

Tabelle 8-3: Zuweisung der Matching-Verfahren im E-MRIO-Modell zum Saldo des Kreditportfolios-----	62
Tabelle 9-1: Carbon Footprint der GLS Energie AG in CO <sub>2</sub> -Äquivalente (allokiert: 100/50/0)-----	64
Tabelle 9-2: Carbon Handprint der GLS Energie AG in CO <sub>2</sub> -Äquivalente (allokiert: 100/50/0)-----	65

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 4-1: Scope 1-3 Emissionen nach dem GHG Protocol-----	17
Abbildung 4-2: Template für eine Wirkungsanalyse nach ICMA, 2019 -----	18
Abbildung 4-3: Konsolidierungsansätze gemäß GHG Protocol-----	18
Abbildung 4-4: Doppelzählung von Scope 3 Emissionen -----	21
Abbildung 4-5: Allokationsregel für Aggregationsschritte im Portfolio-----	21
Abbildung 5-1: Darstellung der globalen Wirtschaft mithilfe von E-MRIOT -----	29
Abbildung 5-2: GWP Faktoren für konventionelle und ökologische Landwirtschaft -----	40
Abbildung 8-1: Verteilung der Darlehen im Kreditportfolio 2019 zu den Kategorien der GLS Bank-----	58
Abbildung 8-2: Carbon Footprint der Darlehen (links) und des Saldos (rechts) in 2019 -----	59
Abbildung 8-3: Carbon Handprint für Kredite [CO <sub>2</sub> e]-----	60
Abbildung 8-4: Allokierte und Unallokierte Ergebnisse zum Carbon Footprint für Kredite-----	62
Abbildung 8-5: Allokierte und Unallokierte Ergebnisse zum Carbon Handprint für Kredite-----	63
Abbildung 9-1: Carbon Footprint der GLS Unternehmensbeteiligungen (100/50/0 Allokation für alle Akteure)-----	66
Abbildung 9-2: Carbon Handprint der GLS Unternehmensbeteiligungen (100/50/0 Allokation für alle Akteure)-----	66

## 1 Hintergrund und Zielsetzung

Der globale Klimawandel ist eine der zentralen Herausforderungen für Gesellschaft, Politik und Wirtschaft im 21. Jahrhundert. Um die globale Erwärmung einzudämmen, wurden auf nationaler und internationaler Ebene zahlreiche Schritte eingeleitet – darunter die Verabschiedung der *Sustainable Development Goals (SDGs)* der Vereinten Nationen<sup>1</sup>, das *Pariser Klimaabkommen*<sup>2</sup>, das *Treibhausgas-Emissionshandelsgesetz (TEHG)*<sup>3</sup>, sowie das *Klimaschutzprogramm 2030 der Bundesregierung*<sup>4</sup>. Zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen wurden auch die Rahmenbedingungen in den Bereichen des Ressourcenschutzes, der Kreislaufwirtschaft und der Energieeffizienz geschaffen (*Deutsches Ressourceneffizienzprogramm III*, kurz *ProgRes III*<sup>5</sup>; *EU-Aktionsplan zur Kreislaufwirtschaft*<sup>6</sup>, u.a.). Der Klimaschutz ist ein (Welt-)Gesellschaftsprojekt, das eine schrittweise Transformation in Technologie, Wirtschaft, Politik, Gesellschaft und Kultur bedeutet. Alle gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteure sind dabei angesprochen und im Diskurs gefordert, Lösungen zu finden und umzusetzen.

Finanzmarktakteure, darunter insbesondere Banken, spielen eine zentrale Rolle für eine erfolgreiche Umsetzung des *Pariser Klimaabkommens* und der *Sustainable Development Goals*. Sie verwalten und gestalten Kapitalströme, die zur Finanzierung der erforderlichen Transformation hin zu einer dekarbonisierten und nachhaltigen Wirtschaft und Gesellschaft notwendig sind. Somit können sie in Zusammenarbeit mit Unternehmen nachhaltige und resiliente Produkt-, Prozess- und Geschäftsmodellinnovationen fördern. Zugleich berücksichtigen Finanzmarktakteure zunehmend auch Klimafolgenrisiken und Risiken, die sich aus einem verzögerten Umbau in eine nachhaltige Wirtschaft ergeben. Beispielsweise erscheinen im Kontext der Energiewende somit langfristige Investition in fossile Energieträger verstärkt als risikoreich.

Zudem verweisen Akteure aus Politik und Wissenschaft zunehmend auf Finanzmarktakteure als kritischer Stakeholder für die Große Transformation. Die *EU Green Finance Agenda*, die mit einem *EU Action Plan on Sustainable Finance*<sup>7</sup> flankiert wird, sowie die *EU Taxonomie* zeigen, dass der Finanzsektor zunehmend gefordert ist, Nachhaltigkeitskriterien in die Geschäftsmodellweiterentwicklung aufzunehmen sowie die ökologischen und gesellschaftlichen Wirkungen (u.a. Klimawirkungen) ihres Kapital- und Anlagenportfolios messbar und trans-

---

<sup>1</sup> Die Agenda 2030 der Vereinten Nationen, inkl. der Sustainable Development Goals können dem folgenden Link entnommen werden: <https://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (Abruf 02/2020).

<sup>2</sup> Für weiterführende Informationen, siehe: <https://www.bmu.de/themen/klima-energie/klimaschutz/internationale-klimapolitik/pariser-abkommen/> (Abruf 02/2020)

<sup>3</sup> Für weiterführende Informationen, siehe: <https://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/tehg.pdf> (Abruf 02/2020)

<sup>4</sup> Für weiterführende Informationen, siehe: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzprogramm-2030-1673578> (Abruf 02/2020).

<sup>5</sup> Das Programm kann dem folgenden Link entnommen werden: <https://www.bmu.de/download/deutsches-ressourceneffizienzprogramm-progress-iii/> (Abruf 02/2021).

<sup>6</sup> Für weiterführende Informationen zum Aktionsplane, siehe [https://ec.europa.eu/commission/news/commission-delivers-circular-economy-action-plan-2019-mar-04\\_de](https://ec.europa.eu/commission/news/commission-delivers-circular-economy-action-plan-2019-mar-04_de) (Abruf 02/2020).

<sup>7</sup> Der EU Action Plan umfasst drei Hauptziele: 1. Neuausrichtung von Kapitalströmen in Richtung nachhaltiger Kapitalanlagen, um nachhaltiges und integratives Wachstum zu erzielen. 2. Die Bewältigung finanzieller Risiken, welche aus Klimawandel, Umweltzerstörung sowie sozialen Einflüssen entstehen. 3. Förderung von Transparenz und Langfristigkeit im Hinblick auf finanzielle und ökonomische Aktivitäten. Der Aktionsplan dient dazu, eine Systematik und Klassifizierung innerhalb der EU für nachhaltiges Wirtschaften einzuführen, Standards für „grüne“ Finanzprodukte zu schaffen und Investoren mehr Sicherheit zu bieten (Europäische Kommission, 2018).

parent darzustellen (Sustainable Finance-Beirat der Bundesregierung, 2020; EU Technical Expert Group on Sustainable Finance, 2019; Europäische Kommission, 2018, 2020). Die hierfür erforderlichen wissenschaftlich fundierten Bewertungsmethoden sind bisher jedoch noch nicht ausreichend entwickelt und standardisiert worden. Vielmehr werden aktuell in offenen Netzwerkinitiativen erste Methoden zur Bilanzierung der Klimawirkungen von Krediten und Investments entwickelt und erprobt (vgl. z.B. (Linthorst et al., 2018)).

Die GLS Bank hat sich mit ihrem sozial-ökologischen Geschäftsmodell bereits vor 40 Jahren frühzeitig als nachhaltige Bank am Finanzmarkt positioniert und finanziert gezielt nachhaltige Projekte und Unternehmen. Mit der Vergabe von Krediten in den Bereichen erneuerbare Energien, nachhaltige Wirtschaft, Ernährung, Wohnen, Bildung & Kultur, Soziales & Gesundheit hat sie eine Vorreiterrolle im nachhaltigen Bankwesen eingenommen. Die langfristige Sicherheit der Geldanlagen durch die Finanzierung der Nachhaltigkeitstransformation der Realwirtschaft und ein strikter Verzicht auf spekulative Geschäftstätigkeit bilden der Kern der Unternehmensphilosophie und sind explizit in ihren Anlage- und Finanzierungsgrundsätzen<sup>8</sup> verankert.

Eine zentrale Herausforderung ist es jedoch, die Nachhaltigkeitswirkung des Finanz- und Anlagestrategie robust zu quantifizieren und transparent darzustellen. Daher hat sich die GLS Bank zum Ziel gesetzt, die hierfür notwendigen Methoden und Daten zur Bewertung der Nachhaltigkeitswirkungen ihres Finanz- und Anlagenportfolios schrittweise weiterzuentwickeln. Perspektivisch sollen Nachhaltigkeitswirkungen der Bank für interne und externe Stakeholder somit noch transparenter kommuniziert werden. Zudem sollen die Maßnahmen zur Wirkungstransparenz eine richtungssichere Portfoliosteuerung unterstützen.

Ziel des Projekts ist zunächst die Bilanzierung der Auswirkungen auf die Klimaerwärmung (*Carbon Footprint* und *Carbon Handprint*) des relevanten Teils des Finanz- und Anlageportfolios. Im vorliegenden Bericht werden die Scope 3 Emissionen der GLS Bank in den folgenden Finanz- und Anlagebereichen für das Berichtsjahr 2019 bilanziert, die ca. 60% (4.046 Mio EUR) der Bilanzsumme der GLS Bank im Jahr 2019 umfassten (6.714 Mio EUR):

- (1) Aktien- und Klimafonds
- (2) Kredite
- (3) Unternehmensbeteiligung

Scope 4 Emissionen werden in Form vermiedener Emissionen (Carbon Handprint) dabei ausschließlich für Bereiche bilanziert, in denen THG-Reduktionspotentiale richtungssicher abgeschätzt werden können.

Für eine transparente Darstellung des Studiendesigns und –ergebnis wird der Untersuchungsrahmen, die Methodik, angewandte Modelle sowie Lösungsstrategien für die Überbrückung geringer Datenqualität/-verfügbarkeit detailliert beschrieben. Die Robustheit der Ergebnisse wird durch Prüfungsmethoden reflektiert und dem Leser somit eine Interpretationsunterstützung gegeben. Zudem werden in einem Ausblick Weiterentwicklungsbedarfe und –möglichkeiten skizziert, um schrittweise eine zunehmend robuste und wissenschaftliche fundierte Methodik und Datengrundlage für die Klimawirkung des Finanz- und Anlageportfolios der GLS Bank zu etablieren und darüber hinaus in den Finanzmarkt hinein zu wirken.

---

<sup>8</sup> Für weitere Informationen zur Anlage- und Finanzierungsgrundsätze der GLS Bank vgl. [https://www.gls.de/media/PDF/Broschueren/GLS\\_Bank/gls\\_anlage-und\\_finanzierungsgrundsaeetze.pdf](https://www.gls.de/media/PDF/Broschueren/GLS_Bank/gls_anlage-und_finanzierungsgrundsaeetze.pdf) (Abruf 03/2020)

**Der vorliegende Bericht stellt die aktualisierte und finale Fassung dar, bei dem insbesondere die Ergebnisse zum Aktien- und Klimafonds neu berechnet worden sind.**

## 2 Zusammenfassung

Es wurden drei zentrale Bereiche der Bilanz<sup>9</sup> der Bank untersucht: **Kredite an Firmen- und Geschäftskunden** (3.976 Mio EUR), **Unternehmensbeteiligungen** (9 Mio EUR) sowie **Aktien- und Klimafonds** (61 Mio EUR bis zum Stichtag im Juli 2019). Treibhausgasbilanzen für Unternehmen sind dadurch charakterisiert, dass oft ein Großteil der Emissionen direkt vor Ort entsteht (Scope 1) oder in einer einfachen Ursache-Wirkungs-Beziehung dem Energieverbrauch zugeordnet werden kann (Scope 2). Emissionsquellen und Emissionskontrolle gehen somit miteinander einher. Der vorliegende Projektbericht fokussiert hingegen aus Sicht der Bank auf Emissionen, die indirekt in der Wertschöpfungskette durch eine Finanzierung oder Anlage entstehen (Scope 3.15), deckt aber in relevanten Bereichen auch potenziell vermiedene Emissionen ab (Scope 4). Einerseits ist dadurch der direkte Einfluss auf das Emissionsgeschehen begrenzt. Andererseits wirken die Finanzmittel als Hebel, die im schlechtesten Fall zur Klimaerwärmung und im besten Fall zu Klimaschutzziele beitragen. Das Portfolio einer Bank reflektiert also das Emissionsgeschehen in der dadurch finanzierten Wirtschaft.

**Die Scope 3 und Scope 4 Emissionen der GLS wurden mithilfe von Modellen abgeschätzt**, weil keine ausreichenden primären Daten vorlagen. Wo möglich, wurden diese Modelle entlang der verfügbaren Daten validiert und die Genauigkeit erhöht. Hierbei haben sich insbesondere Angaben zur physischen Wirkung der Investitionen (im Bereich der Unternehmensbeteiligung) und das bankeigene Klassifikationssystem für Kredite als hilfreich erwiesen. Auch veröffentlichte Wirkungsanalysen für grüne und nachhaltige Anleihen konnten genutzt werden, um die Ergebnisse weiter zu individualisieren. Als generelle Vorgehensweise wurde dabei ein konservativer Ansatz (Emissionen im Zweifelsfall überschätzt) und eine Konsistenzstrategie (vergleichbare Systemgrenzen zwischen den drei Bereichen) verfolgt.

**Der übermittelte anonymisierte Datensatz für die ca. 13.000 Kredite an Geschäftskunden** enthielt vollständige Informationen zur Darlehenssumme, dem aktuellen Saldo (für 2019) und der Klassifikation nach Kreditbereichen, aber nur in Teilen auswertbare Informationen zum Kreditzweck und der Unternehmensgröße. Diese Informationen wurden genutzt, um vergleichbare Wirtschaftsaktivitäten und ihre Emissionen abzubilden. Zu diesem Zweck wurde ein erweitertes multi-regionales Input-/Output Modell genutzt, das die entstandenen Treibhausgase für eine Million Euro Wertschöpfung entlang der Wertschöpfungskette in einer Matrix auflöst. Im Ergebnis enthält dabei jede Spalte Informationen zur Menge entstehender Emissionen im jeweiligen Produktionsbereich selbst sowie in den damit verknüpften Produktionsbereichen der Vorkette (innerhalb Deutschlands und zwischen Deutschland und dem Rest der Welt). Diese Emissionen wurden dann mithilfe eines Matchingverfahrens einerseits den 3 Scopes und andererseits dem Klassifikationssystem der GLS Bank zugeordnet. Zusätzliche Modellierungsschritte betrafen die Abbildung eingesparter Emissionen durch Erneuerbare Energien (innerhalb der jeweiligen Wirtschaftsbereiche, aber auch durch andere Branchen) sowie die Implementierung eines Modells für ökologische Landwirtschaft, das sowohl auf Seiten der entstandenen als auch der vermiedenen Emissionen die tatsächlichen Betriebe besser abbildet als das ursprüngliche Modell. Das Resultat dieses mehrstufigen Verfahrens ist eine Liste mit Emissionsfaktoren für die 3 Scopes in t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Mio EUR Kreditvolumen über alle Kreditklassen der GLS Bank sowie die vermiedenen Emissio-

---

<sup>9</sup> Die Summen beziehen sich jeweils auf die betrachteten Bereiche im vorliegenden Bericht. Angaben im Finanzbericht der GLS Bank können davon abweichen.

nen pro erzeugter Tonne CO<sub>2</sub> (Scope 4) für Erneuerbare Energien und ökologische Landwirtschaft.

**Die untersuchten Unternehmensbeteiligungen** beschränkten sich auf Anteile an Unternehmen für die Stromerzeugung aus Photovoltaik- und Windenergieanlagen in Deutschland. Zur Verfügung gestellt wurden Angaben zum Anteil an den Unternehmen und der jährlich erzeugten Menge an Energie. Die indirekte Stromerzeugung durch die GLS Bank (gegeben durch Anteil am Unternehmen) wurde mithilfe von Intensitätsfaktoren (CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro kWh) der Energiebilanz Erneuerbarer Energieträger des Umweltbundesamtes in Treibhausemissionen umgerechnet. Für die Allokation der Emissionen zu den 3 Scopes wurde dabei ein einheitlicher Verteilungsschlüssel unterstellt: 50% der Emissionen der Vorkette entfallen auf Scope 1 und 50% auf Scope 3. Für die Vermeidung von Emissionen (Scope 4) durch erneuerbare Energien wurde der „savings on the ton“-Ansatz angewendet, der bereits für das Kreditgeschäft entwickelt worden war.

Im **Bereich des Aktien- und Klimafonds** wurden mehrere Lösungsstrategien gemeinsam verfolgt. Zur Verfügung gestellt wurde dabei das jeweilige Investitionsvolumen und die Bruttowertschöpfung der investierten Unternehmen<sup>10</sup>. In einigen Fällen konnten Primärdaten recherchiert werden, welche das Emissionsgeschehen der Projekte und Unternehmen in Teilen (i.d.R. auf Scope 1 und 2 beschränkt) oder Gänze abdeckte. Mit einem Sampling-Ansatz konnten diese Daten genutzt werden, um die Anteile fehlender Scopes abzuschätzen. Insbesondere im Bereich grüner Anleihen lagen hingegen Informationen zu den physischen Auswirkungen vor, aber keine ausreichenden Informationen zur Klimawirkung. Hier wurden deshalb bottom-up Modelle entwickelt, welche eine Abschätzung der Emissionen auf Basis der physischen Rahmendaten ermöglichten (z.B. bezogen auf die absolute und eingesparte Energie pro Flächeneinheit für energetisch sanierte Gebäude). In einigen Fällen konnten auch die Investitionen selbst genutzt werden, um die physischen Auswirkungen und damit die Emissionen abschätzen zu können (über z. B. Kostenfaktoren). Die Emissionen von Anlagen, für die keinerlei Daten vorlagen, wurden – je nach Anwendungsfall – über Emissionsfaktoren in einer globalen Input-/Outputrechnung, dem Ähnlichkeitsprinzip (Intensität vergleichbarer Anlagen im Portfolio) oder einer Mischung aus beiden Ansätzen bestimmt. Als Ergebnis ergab sich so ein mehrstufiges Verfahren, bei welchem die Carbon Footprints der Anlagen in absteigender Genauigkeit und Robustheit quantifiziert worden sind.

Tabelle 2-1 zeigt die Ergebnisse aller drei Untersuchungen (die Einzelergebnisse sind in den jeweiligen Kapiteln zu finden). Dem Scope 3 der GLS Bank werden dabei die Scope 1 Emissionen der Kredite und Anlagen voll- und die Scope 2 Emissionen zu 50% angerechnet. Die Scope 3 Emissionen werden für den Carbon Footprint hingegen nicht berücksichtigt (ausgedrückt als Allokationsschlüssel 100/50/0). Der kleine Bereich der Unternehmensbeteiligungen weist dabei das höchste Potential für THG-Einsparungen auf. Dieser Effekt entspricht den Erwartungen, weil hier ausschließlich die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien finanziert wird.

---

<sup>10</sup> Die Finanzdaten für den Aktien- und Klimafonds wurden nur bis Ende Juli 2019 erfasst, weil dies der Stichtag für die Veröffentlichung des Fonds darstellt.

**Tabelle 2-1: Gesamtübersicht über Carbon Footprint (Scope 3) und Carbon Handprint (Scope 4)**

Anlagekategorie	Anlage	Scope 3: 100/50/0	Scope 4: 100/50/0
Kredite (Saldo)	3.976 Mio EUR	212 kt CO <sub>2</sub> e	-153 kt CO <sub>2</sub> e
Unternehmensbeteiligungen	9 Mio EUR	2 kt CO <sub>2</sub> e	-45 kt CO <sub>2</sub> e
Aktien- und Klimafonds bis Juli 2019 <sup>11</sup>	61 Mio EUR	18 kt CO <sub>2</sub> e (frühere Angabe: 13 kt)	-9 kt CO <sub>2</sub> e
<b>Gesamt</b>	<b>4.046 Mio EUR</b>	<b>227 kt CO<sub>2</sub>e</b>	<b>-207 kt CO<sub>2</sub>e</b>

Quelle: vorliegender Bericht

Einige der Ergebnisse sind im Rahmen des Nachhaltigkeitsberichtes der GLS Bank veröffentlicht worden (GLS Bank, 2020) sowie genutzt worden, um die 1,5°-Komptabilität des Portfolios zu bestimmen (vergleiche auch Helmke et al. (2020)). Es ist davon auszugehen, dass diese Arbeit in den nächsten Jahren fortgesetzt wird und die GLS Bank bei der Berichterstattung in Teilen auf die hier vorgestellten Methoden und Modelle zurückgreift. Mit zunehmender Qualität der verfügbaren Daten (hinsichtlich des bereits nachhaltig ausgerichteten Portfolios) und Verfeinerungen der Methodik kann dabei mit geringeren Emissionswerten gerechnet werden.

Alle eingesetzten Daten, Annahmen, Methoden und Modelle werden im vorliegenden Projektbericht diskutiert. Insgesamt haben sich dabei alle Ansätze als praktikabel erwiesen, weisen aber auch jeweils individuelle Schwächen auf. Insbesondere die geforderte Unterteilung der Gesamtemissionen einer Wirtschaftstätigkeit bzw. Maßnahme auf die 3 Scopes ist mit großen Unsicherheiten behaftet, die aus Sicht der Autoren ohne ein Mindestmaß an primären Daten nicht reduziert werden können.

Wir empfehlen daher für das Kreditgeschäft eigene Befragungen durchzuführen, um zentrale Kenngrößen wie den Wärme- und Strombedarf, die Bilanzsumme und den Investitionszweck der Kunden für das jeweilige Geschäftsjahr erheben zu können. Als zusätzliche Maßnahme schlagen wir den Erwerb eines größeren Kontingents von Emissionsdaten ähnlicher Unternehmen vor, um hier, aber auch im Bereich des Aktiengeschäfts die Robustheit der ermittelten Intensitätsfaktoren mithilfe iterativer Verfahren zu erhöhen sowie Erkenntnisse über die Validität der bestehenden Modelle zu gewinnen. Und schließlich erwarten wir für die nahe Zukunft einen erhöhten Standardisierungsdruck im Bereich grüner Anleihen, der zu mehr, breiter differenzierten und besser vergleichbaren Wirkungsdaten führen sollte, die dann direkt für die Carbon Footprint Bestimmung genutzt werden können.

<sup>11</sup> Der ursprünglich berichtete Fußabdruck belief sich auf 13 kt CO<sub>2</sub>e (Scope 4 unverändert). Im Rahmen der Aktualisierung des Projektberichtes ist jedoch ein Zuweisungsfehler für einige ausgewählte grüne Anleihen entdeckt worden. Die hier berichteten Emissionen über 18 kt sind der final berechnete Wert für den Aktien- und Klimafonds.

### 3 Untersuchungsrahmen

Im Folgenden werden die Organisations- und Systemgrenzen der Analyse beschrieben. Ziel des Berichtes ist die Erfassung und Darstellung von Scope 3 Emissionen der GLS Bank in 3 Anlagekategorien (Scope 3.15).

Die Scope 1 und Scope 2 Emissionen der GLS Bank, sowie Teile der Scope 3 Emissionen werden bereits im Rahmen der Nachhaltigkeitsberichterstattung der GLS Bank erfasst. Zum Zeitpunkt dieses Berichtes lagen die Ergebnisse für 2019 vor (siehe Tabelle 3-1 für die Erfassung nach GRI).

**Tabelle 3-1: Carbon Footprint (t CO<sub>2</sub> Äquivalente) der GLS Bank in 2019 (erfasste Bereiche)**

Bereich	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Heizenergie	25,8	183,4	83,9
Strom	-	-	23,2
Fuhrpark	3,4	0,1	0,8
Geschäftsfahrten	-	-	48,7
Geschäftsflüge	-	-	36,4
Anfahrten zum Arbeitsplatz	-	-	650,5
Casino Bochum	-	-	51,6
Papiereinsatz	-	-	14,6
Anschaffung Computer	-	-	69,9
<b>in SUMME</b>	<b>29,2</b>	<b>183,5</b>	<b>1.192,2</b>

Quelle: eigene Darstellung nach (GLS Bank, 2020)

#### 3.1 Untersuchte Anlagen

Der vorliegende Bericht quantifiziert die Scope 3 Emissionen (Carbon Footprint) der GLS Bank in 3 Anlagekategorien (insgesamt 4.046 Mio EUR) für das Berichtsjahr 2019 (siehe Tabelle 3-2). Scope 4 Emissionen werden in Form vermiedener Emissionen (Carbon Handprint) dabei nur für Bereiche bestimmt, in welchen THG-Reduktionspotentiale attestiert werden.

**Tabelle 3-2: Anlagenkategorien und -volumen im vorliegenden Bericht**

Anlagekategorie	Anlagevolumen	Scope 4 Bereiche
Aktien & Klimafond	61 Mio EUR	Stromproduktion aus Erneuerbaren Energien; öffentlicher Nah- und Fernverkehr; Elektromobilität und Energieeffizienz in Gebäuden
Kredite	3.976 Mio EUR	Stromproduktion aus Wind- und Solarenergie sowie ökologischer Landwirtschaft
Unternehmensbeteiligungen	9 Mio EUR	Stromproduktion aus Wind- und Solarenergie

Quelle: eigene Darstellung

### 3.2 Carbon Footprint

Der Carbon Footprint ist ein Summenindikator für die Menge an Treibhausgasen, die durch die hier untersuchten Anlagen induziert werden. Diese Emissionen werden als sogenannte Treibhausäquivalente (CO<sub>2</sub>-Äquivalente, CO<sub>2</sub>-Äquivalente oder CO<sub>2</sub>e) verursacht und beschreiben das globale Klimaerwärmungspotential (GWP) über 100 Jahre (GWP 100a). Wenn nicht anders angemerkt werden hier die wichtigsten Treibhausgase zu einem Indikator zusammengefasst: CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, CH<sub>4</sub>, CO.

Diese 4 Treibhausgase repräsentieren mehr als 99% aller potenziell induzierten THG Emissionen im Projekt, werden aber bei Bedarf durch andere Treibhausgase ergänzt (z. B. SF<sub>6</sub> für elektrische Schalteinrichtungen). Wie üblich wird das GWP 100a dabei durch ein Vielfaches des Klimaerwärmungspotentials von CO<sub>2</sub> ausgedrückt (vergleiche auch Tabelle 5-10 in Kapitel 5).

### 3.3 Carbon Handprint

In einigen Anlagekategorien sind darüber hinaus Vermeidungseffekte für Treibhausgas zu erwarten (z. B. durch Ausbau Erneuerbarer Energien). Diese sogenannten *avoided emissions* oder Scope 4-Emissionen werden in der Literatur auch als Carbon Handprint bezeichnet. Hierbei ist zu beachten, dass diese zwar den Emissionen des Carbon Footprint gegenübergestellt werden können (welcher Effekt ist größer), aber nicht genutzt werden können, um einen resultierenden Netto-Effekt zu bestimmen bzw. den eigenen Carbon Footprint zu reduzieren.

Die Bestimmung von vermiedenen Treibhausgasen ist im Vergleich zum Carbon Footprint mit deutlich größeren Unsicherheiten behaftet und erfordert zusätzliche Annahmen. Im vorliegenden Bericht bezieht sich die **Abschätzung** der Vermeidungseffekte stets auf die **Zukunft** (ex ante) und auf ein **Referenzsystem**, das den Status Quo repräsentiert. Minderungen von Treibhausgasen treten dann ein, wenn die einzelne Maßnahme das Treibhausgaspotential des Referenzsystems positiv beeinflusst. Der Carbon Handprint ist demnach als die Differenz aus bisherigen und zukünftigen Emissionen definiert, wobei große Betrachtungszeiträume die Abweichungen zu den tatsächlichen Effekten zusätzlich erhöhen.

Zu beachten hierbei: die Festlegung des Referenzsystems kann einen deutlichen Einfluss auf die ermittelten Effekte haben. Dies soll am Beispiel der energetischen Sanierung eines Hauses verdeutlicht werden.

Unter der Annahme, dass ein Gebäude energetisch saniert wird, sinkt der Heizwärmeverbrauch des Hauses und damit auch die aus der Verbrennung von Heizenergieträgern entstehenden Emissionen. Ein mögliches Referenzsystem ist demnach der durchschnittliche Heizenergiemix in demjenigen Land, in dem das Haus steht. Weist dieser Mix hohe Anteile fossiler Energieträger auf, steigen die Minderungseffekte für Treibhausgas und Vice versa. Ist hingegen der konkrete Wärmeträger des Hauses bekannt und ist dieser Energieträger bereits klimaeffizient (z. B. eine elektrische Wärmepumpe), sinken die Vermeidungseffekte deutlich mit diesem alternativen Referenzsystem.

Im vorliegenden Bericht werden die verwendeten Referenzsysteme in den jeweiligen Modellen beschrieben.

### 3.4 Temporale Systemgrenzen für Carbon Accounting

Die verursachten Emissionen beziehen sich einerseits auf das aktuelle (2019) Anlagenportfolio der GLS Bank und andererseits auf Literatur- oder Modellwerte aus der Vergangenheit (ex post), während die vermiedenen Emissionen erst in der Zukunft eintreten (ex ante). Die Berichterstattung bezieht sich jedoch auf ein Jahr und wird demnach als CO<sub>2</sub>-Äquivalente per annum oder CO<sub>2</sub>e/a ausgewiesen.

Emissionen, die zuvor (*upstream*) oder danach (*downstream*) eintreten skalieren sich dabei über die angenommene Lebensdauer bzw. Dienstleistung des untersuchten Systems. Insbesondere Produktionsaufwendungen und Aufwendungen für die Verwertung nach Lebensende verteilen sich demnach gleichmäßig über die Jahre der Nutzung. So werden beispielsweise die Emissionen der Erzeugung von Windenergieanlagen über ihre Lebensdauer und erwartete Stromproduktion abgeschrieben. Dies widerspricht demnach in Teilen den Konventionen des GHG Protokolls (World Resources Institute & wbcso, 2011), demzufolge investive Maßnahmen in Summe nur demjenigen Jahr zugewiesen werden, in dem sie stattfinden, gewährleistet aber die Vergleichbarkeit aller Ergebnisse.

Im vorliegenden Bericht werden die in der Literatur üblichen Lebensdauern für die angelegten Systeme zugrunde gelegt. Im Zweifelsfall wird eine untere Abschätzung herangezogen, wodurch die Emissionen tendenziell überschätzt werden.

Bei der Verwendung von Input-/Output-Tabellen (siehe Kapitel 5.2) basieren die Emissionsfaktoren hingegen auf den jährlichen Emissionen eines Jahres für die gesamte Wirtschaft einer Region. Hier ist demnach keine Skalierung über die Lebensdauer notwendig. Umgekehrt können hier, analog zum GHG Protokoll, außergewöhnliche Ereignisse die Emissionsdaten hier stark beeinflussen (wenn z.B. ungewöhnlich hohe Produktionszahlen für einen relevanten Wirtschaftszweig erzielt werden).

### 3.5 Räumliche Systemgrenzen für Carbon Accounting

Der Carbon Footprint und Handprint wird stets dort verursacht, wo Kreditnehmer, Aktiengesellschaften oder Emittenten von Anleihen tätig sind. Im Bereich der Kredite und Unternehmensbeteiligungen sind diese bei der GLS Bank auf Deutschland beschränkt. Der Aktien- und Klimafonds ist hingegen international ausgelegt.

Die Effekte selbst treten zwar in der Regel global auf (wenn z. B. der Stahl für eine Windturbine importiert wird), fallen aber zum größten Teil in demselben Land an, in dem sie verursacht wurden. Die Gründe hierfür liegen in der Zusammensetzung des Anlagenportfolios, dass Schwerpunkte auf ökologische Landwirtschaft, Energieerzeugung und soziale Einrichtungen legt.

## 4 Methodologie

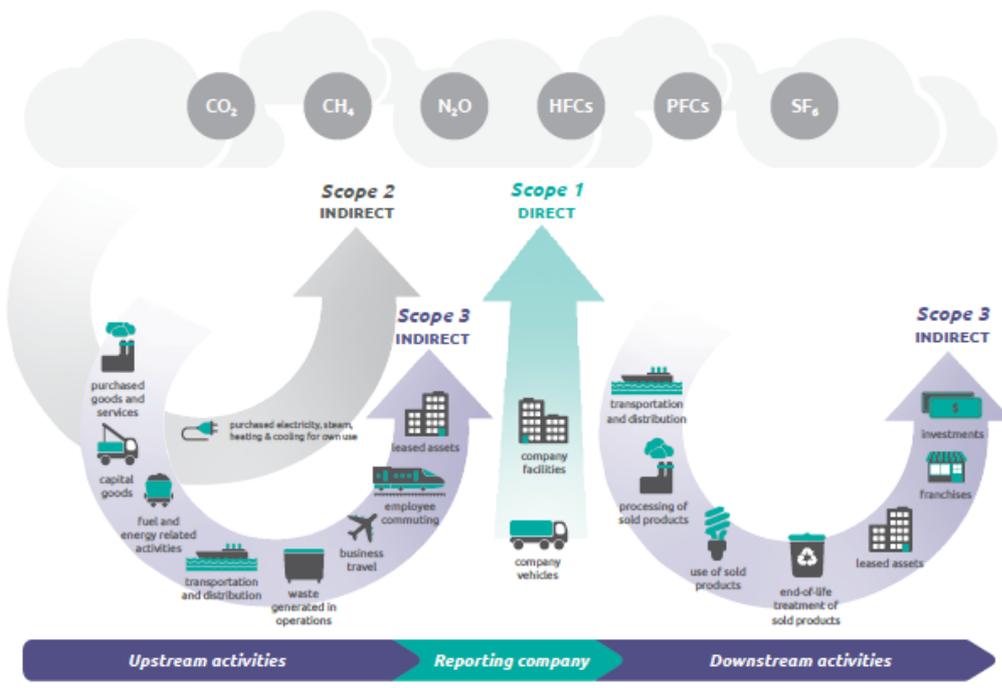
Das folgende Kapitel beschreibt die zugrunde liegenden Standards und Rahmenwerke, die entwickelten und eingesetzten Methoden, die gesetzten Organisationsgrenzen für den vorliegenden Bericht und die betrachteten Emissionsbereiche innerhalb des Scope 3 der GLS Bank. Ebenfalls beschrieben werden die Vorgehensweisen zur Anrechnung der direkten und indirekten Emissionen der Unternehmen in die investiert wurde (Allokation) sowie die Zuordnung zu einzelnen Branchen (Matching).

### 4.1 Stand der Forschung

Das Vorgehen der Wirkungsanalyse orientiert sich im Wesentlichen an den folgenden Methoden und Rahmenwerks (eng. Framework).

Ausgangspunkt für die Darstellung und Ermittlung der Treibhausgasemissionen von Unternehmen ist das **Greenhouse Gas Protocol** mit seinen Standards *A Corporate Accounting and Reporting Standard* (World Business Council for Sustainable Development & World Resources Institute, 2004) und dem Standard zur Erfassung der Wertschöpfungskette von Unternehmen (World Resources Institute & wbcSD, 2011). Hier werden unterschiedliche Emissionskategorien definiert und Hinweise zur Erfassung gegeben. Der vorliegende Bericht zielt vor allem auf die Erfassung der Scope 3 Emissionen ab (indirekte Emissionen der Wertschöpfung), greift jedoch immer wieder auf die Abgrenzungen zu den Scope 1 (direkte Emissionen) und Scope 2 Emissionen (indirekte Emissionen des Energieverbrauchs) von Unternehmen zurück.

Abbildung 4-1: Scope 1-3 Emissionen nach dem GHG Protocol



Quelle: World Resources Institute & wbcSD, 2011

Daran anlehnend gilt vor allem der **PCAF-Standard** als Rahmenwerk für die Erfassung verursachter und vermiedener Emissionen von Unternehmen der Finanzwirtschaft (Linthorst et al., 2018). Dieser *Carbon Accounting* Ansatz enthält Vorschläge und Fallbeispiele für die Erfassung unterschiedlicher Anlagenkategorien (eng. *asset classes*). Dabei ist zu berücksichti-

gen, dass diese Arbeiten zum Zeitpunkt der Berichterstattung noch nicht abgeschlossen waren.

Im Bereich von Anleihen spielt zudem das **ICMA Handbuch** für „Impact Reporting“ eine wichtige Rolle (ICMA, 2019). Hier werden die Rahmenbedingungen für die Bestimmung und Darstellung der Treibhausgaseffekte grüner Anleihen definiert (siehe Abbildung 4-2).

**Abbildung 4-2: Template für eine Wirkungsanalyse nach ICMA, 2019**

Illustrative Summary Template for Portfolio-based Report<sup>25</sup>:

Renewable Energy (RE)	Signed Amount a/	Share of Total Portfolio Financing b/	Eligibility for green bonds	RE component	Allocated Amount c/	Average portfolio lifetime d/	#2) Annual generation (electricity/other), possibly per unit of financing		#3) a) Renewable energy capacity added (possibly per unit of financing)	#3) b) Renewable energy capacity rehabilitated (possibly per unit of financing)	#1) Annual GHG emissions reduced/avoided (possibly per unit of financing) e/	Other Indicators (possibly per unit of financing)
							MWh/GWh	GJ/TJ				
Portfolio name	currency	%	%	%	currency	years			MW	MW	in tonnes of CO <sub>2</sub> equivalent	
e.g. Portfolio 2	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	XX	Capacity of RE plant(s) to be served by transmission systems (MW) XX t CO <sub>2</sub> eq. Absolute annual portfolio emissions

Für die Umsetzung dieser Standards selbst werden Methoden der Lebenszyklusanalyse (LCA), der erweiterten regionalen Input-/Output-Analyse (EW-E-MRIO) sowie **Hybridansätze** angewendet, angepasst und erweitert (ISO, 2006a, 2006b, 2013; Lauf et al., 2019; Watson et al., 2013; Wood et al., 2014).

Zu den relevanten Vorarbeiten der Autoren gehören Wirkungsanalysen der Grünen Anleihen der NRW.Bank (Teubler, Bickel, et al., 2018; Teubler & Liedtke, 2018) sowie der Nachhaltigkeitsanleihe des Landes NRW (Teubler, Reutter, Bienge, et al., 2019).

## 4.2 Organisationsgrenzen

Die vorliegende Wirkungsanalyse beschränkt sich auf die wesentlichen Scope 3 Emissionen der GLS Bank als Teil der Aktiva der Unternehmensbilanz. Somit wird *equity share* als Konsolidierungsansatz gemäß GHG Protocol gewählt (siehe Abbildung 4-3).

**Abbildung 4-3: Konsolidierungsansätze gemäß GHG Protocol**

Consolidation approach	Description
<b>Equity share</b>	Under the equity share approach, a company accounts for GHG emissions from operations according to its share of equity in the operation. The equity share reflects economic interest, which is the extent of rights a company has to the risks and rewards flowing from an operation.
<b>Financial control</b>	Under the financial control approach, a company accounts for 100 percent of the GHG emissions over which it has financial control. It does not account for GHG emissions from operations in which it owns an interest but does not have financial control.
<b>Operational control</b>	Under the operational control approach, a company accounts for 100 percent of the GHG emissions over which it has operational control. It does not account for GHG emissions from operations in which it owns an interest but does not have operational control.

Quelle: (World Resources Institute & wbcscd, 2011)

Nicht berücksichtigt werden die Scope 1 und Scope 2 Emissionen der GLS Bank, bestehend aus:

- direkte Emissionen an den Standorten der Bank,
- Strom- und Wärmeverbrauch an den Standorten der Bank,
- Betrieb unternehmenseigener Fahrzeuge.

Ebenfalls unberücksichtigt bleiben die folgenden Bereiche der Scope 3 Emissionen:

- An-/Abfahrt von Mitarbeitern und Dienstreisen,
- Indirekte Emissionen an den Standorten der GLS Bank (z.B. über den Kauf von Büroausstattungen),
- Umbau oder Erweiterungen an Gebäuden der Bank,
- Forderungen an andere Kreditinstitute,
- Sach- und Anlagevermögen,
- Barreserven.

Diese werden jedoch bereits teilweise im Nachhaltigkeitsbericht der GLS Bank erfasst.

### 4.3 Scope 3 Emissionen im vorliegenden Bericht

Zu den erfassten Bereichen der Aktiva der Bilanz zählen die Forderungen an Kunden, Schuldverschreibungen und andere festverzinsliche Wertpapiere, Beteiligungen und Geschäftsguthaben bei Genossenschaften und Anteile an verbundenen Unternehmen.

Die Umsetzung erfolgt entlang der Bereiche **Kredite, Aktien & Klimafonds** sowie **Unternehmensbeteiligungen**.

Darüber hinaus werden die verursachten Emissionen ebenfalls aus Sicht des eigentlichen Akteurs nach Scope 1, 2, und 3 dargestellt. Dies dient der Überprüfung der Erreichbarkeit sogenannter Science-based targets, wie sie im vorliegenden Fall durch das Unternehmen right-based durchgeführt wird.

### 4.4 Scope 4 Emissionen im vorliegenden Bericht

Die Vermeidung von THG-Emissionen durch die Realisierung von Projekten oder Investitionen in Wirtschaftsaktivitäten wird in den 3 Kategorien unterschiedlich gehandhabt.

Der Ansatz "Saving on the ton" kommt bei Krediten und Unternehmensbeteiligungen zum Einsatz, die den Ausbau Erneuerbarer Energien befördern (siehe Kapitel 5.2.6). Dieser Pauschalfaktor orientiert sich unter anderem an der Vermeidungswirkung des Ausbaus Erneuerbarer Energien in Deutschland.

Für Vermeidungseffekte von landwirtschaftlichen Aktivitäten wurde ein eigenes Modell entwickelt, das sich an der Bruttowertschöpfung ökologischer und konventioneller Landwirtschaft in Deutschland orientiert.

Im Bereich der Anleihen wird ebenfalls der Ansatz "Saving on the ton" verwendet, um Wirtschaftsdaten (Bruttowertschöpfung im Maßstab der finanzierten Projekte) mit Treibhausgasintensitäten zu verknüpfen. In einigen Fällen wurden jedoch Referenzsysteme im sogenannten Green Bond Modell genutzt, weil Vermeidungswirkungen zwar nicht berichtet wurden, eine Abschätzung auf Basis der physischen Systeme jedoch möglich war.

### 4.5 Attribution (Denominator)

Der vorliegende Bericht orientiert sich einerseits an den Empfehlungen des GHG Protokolls, dass die Aktiva einer Bank Scope 3, und darunter vor allem Scope 3.15 (Investitionen) zuweist. Jede Anlage ist dabei nur anteilig an den entstehenden Emissionen und auch vermiedenen Emissionen beteiligt (in Form einer Attribution). Die Bezugsgröße hierfür wird Denominator genannt und beschreibt den Wert der gesamten Anlage. Im Fall einer Unterneh-

mensbeteiligung also z. B. den Wert des Unternehmens in Form von Eigen- und Fremdkapital.

Im vorliegenden Bericht werden die Investitionen als Teil der Bruttowertschöpfung angesehen, die nach der folgenden Methode bestimmt wird:

$$\begin{aligned} & \textit{Brutto – Wertschöpfung} \\ & = \textit{Betriebsgewinn vor Steuern (EBIT) + Abschreibung (D)} \\ & + \textit{Amortisation (A) + Personalkosten (PC) = EBITDA + PC} \end{aligned}$$

Dieser Denominator findet jedoch im Bericht nur im GLS Aktien & Klimafonds Anwendung, weil im Bereich der Kredite keine ausreichenden Informationen über die Kreditempfänger vorliegen. Dort wird deshalb vereinfacht der direkte Effekt über die daraus resultierende Brutto-Wertschöpfung in der deutschen Wirtschaft bestimmt.

Für den Bereich der Unternehmensbeteiligungen ist der Denominator hingegen direkt als die gesamte Stromproduktion der berücksichtigten Energieerzeuger ausgewiesen.

#### 4.6 Allokation

Die Scope 3 Emissionen eines Unternehmens werden diesem in der Regel voll angerechnet, können aber im Rahmen der Berichterstattung aus z. B. Gründen der Relevanz nur für bestimmte Bereiche erfasst werden. Der in diesem Bericht bestimmte Carbon Footprint für die GLS Bank lässt sich somit vollständig in eine mögliche Berichterstattung übertragen (z. B. gemäß der Global Reporting Initiative), ohne eine Unterscheidung nach dem Typ dieser Emissionen (direkt oder indirekt) vornehmen zu müssen.

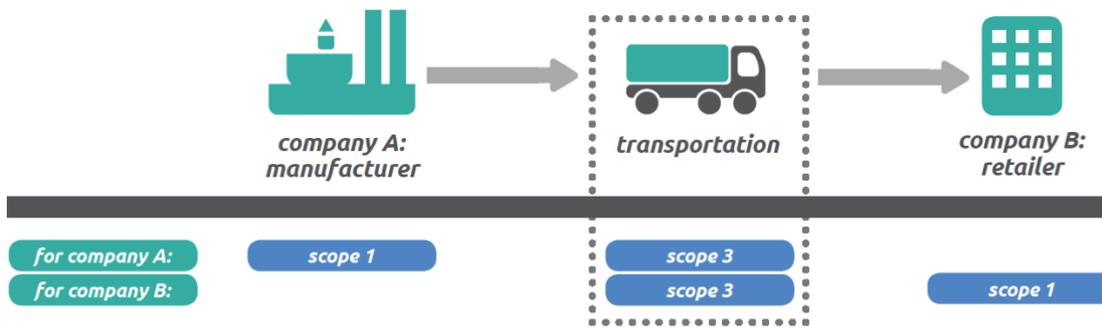
Diese Emissionen basieren jedoch auf Investitionen in präferierte Wirtschaftsaktivitäten und sind somit Teil von Emissionen, die ursprünglich durch andere Unternehmen oder Akteure verursacht wurden (wiederrum im Rahmen ihrer jeweiligen Scope 1, 2 oder 3 Emissionen). Der Anteil der GLS Bank an diesen Emissionen wird dabei in Form einer Attribution zugewiesen (welche Emissionen können auf die Wirtschaftsaktivität der GLS Bank zurückgeführt werden). Alle Beteiligten tragen zudem anteilig zu einer bestimmten Wertschöpfung bei.

Mit Blick auf die Zukunft und Potentiale der Einsparung lässt sich diese Wirkkette unter zwei Prämissen betrachten: Wertschöpfung verursacht Treibhausgase, aber Wertschöpfung ist auch abhängig von den Treibhausgasen anderer. Ein Unternehmen kann nur dann Wertschöpfung generieren, wenn es die indirekten Emissionen vor- und nachgelagerter Schritte seiner Wertschöpfungskette in Kauf nimmt.

Aus Sicht eines begrenzten Budgets für Treibhausgase, welches global emittiert werden darf, tragen alle Akteure zum Klimaerwärmungspotential bei. Verlagert ein Akteur der Wertschöpfungskette seine Aktivitäten in Bereiche mit höheren Emissionen, sind alle anderen damit verbundenen Unternehmen gleichermaßen davon betroffen. Volle Kontrolle übt jeder einzelne Akteur nur über die eigenen Scope 1 Emissionen aus, während indirekte Emissionen von den Entscheidungen einer Vielzahl von Akteuren abhängen (inklusive privater und staatlicher Akteure).

Die Attribution der eigenen Scope 1 Emissionen zu den Scope 3 Emissionen eines Investors ist somit stets verlustfrei möglich. Werden jedoch die eigenen indirekten Emissionen aus Scope 2 oder 3 einem anderen Akteur zugewiesen, kann es zu Doppelzählungen kommen, weil jede Scope 3 Emission irgendwo entlang der Wertschöpfungskette die Scope 1 Emission eines anderen Akteurs darstellt (siehe Abbildung 4-4)

Abbildung 4-4: Doppelzählung von Scope 3 Emissionen



Quelle: World Resources Institute & wbcscd, 2011

Im Rahmen von Benchmarks oder der Aggregation von Unternehmensemissionen in einem Portfolio ist es daher üblich, nur Teile der Scope 2 oder 3 Emissionen zuzuweisen (z. B. 50 zu 50) oder gänzlich abzuschneiden.

Auch im vorliegenden Bericht wird eine solche Allokation angewandt. Die genaue Zuteilung erfolgte dabei auf Basis eines XDC-Ziels. XDC steht für X-Degree-Celsius und beschreibt die weltweite Temperaturerwärmung unter der Annahme, dass alle Unternehmen der Welt oder eines ausgewählten Sektors dieselbe Emissionsintensität (Emissionen pro Euro Wertschöpfung) aufweisen wie die eigene. Es ist ein Maßstab zur Überprüfung der Einhaltung der Ziele des Pariser Klimaabkommens. Ein XDC von unter 1,5 °Celsius steht somit für die Einhaltung der Pariser Klimaziele, wenn eine anvisierte oder bereits erzielte Emissionsintensität nicht überschritten wird (weiterführenden Informationen vgl. right.based on science, 2020).

Vor dem Hintergrund der vorgefundenen Diversifizierung des GLS Investitionsportfolios und der anvisierten Robustheit der Ergebnisse für die XDC-Berechnung wurde der folgende Allokationsschlüssel angelegt (siehe Abbildung 4-5).

Abbildung 4-5: Allokationsregel für Aggregationsschritte im Portfolio

Scope 1 (100)	Scope 2 (50)	Scope 3 (0)
100% Anrechnung	50% Anrechnung	0% Anrechnung

Quelle: eigene Festlegung

Aus der Allokation ergeben sich Konsequenzen für die Erhebung und Darstellung der vermiedenen Emissionen, weil die Verteilung der Emissionen über die Scopes für das untersuchte System und das Referenzsystem stark voneinander abweichen können. Gerade im Bereich der Erneuerbaren Energien wird ein Großteil der Emissionen in Scope 3 induziert, während in konventionellen Kraftwerken der Schwerpunkt auf Scope 1 Emissionen liegt. Die Differenz der Emissionen als Bezugsgröße für die THG-Vermeidung wäre also abhängig vom angelegten Allokationsschlüssel.

In der vorliegenden Analyse wird unter anderem deshalb der Ansatz "Savings on the ton" verwendet, um die Vermeidung von Emissionen abzubilden (siehe Kapitel 5.2.6). Auf diese Weise werden nur den angerechneten verursachten Emissionen vermiedene Emissionen angerechnet. Bei einer 100% Anrechnungen von Scope 2 im Vergleich zu 50%, würden sich demnach auch die angerechneten vermiedenen Emissionen aus diesem Scope verdoppeln.

**Ergebnisse im folgenden Text sind mit dem Hinweis "allokiert" versehen, wenn dieser Allokationsschlüssel angewendet worden ist.**

#### 4.7 Matching

In der Regel liegen abgefragte und vorhandene Daten nicht in derselben Logik vor. Unter Matching wird daher im vorliegenden Bericht der Prozess der Verschneidung von Datenpunkten und Datenklassen in unterschiedlichen Datenquellen verstanden. Hierbei geht es im Wesentlichen um die Zuordnung der THG-Intensitäten zu den vorhandenen Anlagenkategorien. Idealerweise erfolgt das Matching im Verhältnis 1 zu 1 (1:1); d.h. einem Datenpunkt in Datensatz A ist genau ein Datenpunkt oder eine Datenklasse in Datensatz B zugeordnet. So könnte zum Beispiel die Finanzierung einer Onshore Windenergieanlage mit elektrischem Synchron-generator den Ergebnissen einer Ökobilanz für genau diesen Anlagentyp zugeordnet werden. In der Regel wird der Grad der Übereinstimmung jedoch geringer ausfallen, weshalb die Zuordnung anhand von Plausibilität und Passkriterien erfolgt. Der konkreten Anlage im vorherigen Beispiel könnte deshalb z.B. die THG-Intensität eines Anlagenmixes für Onshore-Windenergieanlagen zugeordnet werden.

Ist eine passgenaue Zuordnung im Verhältnis von 1:1 nicht möglich, zum Beispiel weil in beiden Fällen unterschiedliche Systemgrenzen gezogen worden sind, könnte einem Datenpunkt stattdessen ein Aggregat zugeordnet werden. Aggregate entsprechen mehreren Datenpunkten  $n$  ( $n:1$  Matching) und können nach unterschiedlichen Verfahren allokiert werden (z. B. über Bildung von Mittelwerten oder auf Basis von zusätzlichen Statistiken). Umgekehrt ist dieser Fall auch gegeben, wenn ein höher aggregierter Stellvertreter mehrere niedriger aggregierte Datenklassen repräsentiert. So könnte eine allgemeine Investition in die Onshore-Windenergie mit einem Mix der THG-Intensitäten für Anlagentypen auf Basis ihrer Bruttoproduktion von Strom verschränkt werden. Möglich ist aber auch, dass private und genossenschaftliche Windenergieanlagen (WEAs) gleichermaßen mit derselben THG-Intensität versehen werden.

Ist auch eine solche Zuweisung nicht möglich, werden auf beiden Seiten Aggregate gebildet und miteinander verknüpft ( $n:m$ ). Dies ist insbesondere dann notwendig, wenn beide Datensätze sowohl zutreffende als auch nicht-zutreffende Teilbereiche abbilden. In diesem Fall werden oft Aggregate der nächsthöheren Ordnung miteinander verschränkt. So könnte zum Beispiel die THG-Intensität der Windenergie in Deutschland herangezogen werden, um die Aktivitäten eines Windenergiekonzerns abzubilden, der in mehreren Bundesländern Anlagen errichtet hat.

Im vorliegenden Bericht haben Matching-Verfahren in zwei Bereichen Einfluss auf die Ergebnisse. Erstens bei der impliziten Zuweisung von Maßnahmen in Anleihen zur Bruttowertschöpfung in Branchen für grüne Technologien (durchgeführt durch die GLS Bank) und zweitens bei der Zuweisung der Intensitätsfaktoren im Rahmen des E-MRIO-Modells (durchgeführt durch Autoren, siehe Kapitel 5.2.5).

## 5 Modelle

Weil nur ein kleiner Teil der Anlagen über die direkte THG-Berichterstattung der betroffenen Unternehmen abgedeckt werden konnte, mussten Modelle entwickelt werden, die eine Abschätzung der Carbon Footprints und Carbon Handprints erlauben.

Das Green Bond Modell beinhaltet Emissionsfaktoren der Lebenszyklusperspektive für entstehende und vermiedenen Emissionen aus Sicht der finanzierten Organisation (entlang der Scopes 1, 2 und 3). Es wird vor allem bei der Betrachtung grüner und nachhaltiger Anleihen eingesetzt.

Das E-MRIO-Modell nutzt die Zuweisung von Emissionen für Wirtschaftsaktivitäten in Deutschland aus der Input-/Output-Bilanzierung, um Emissionsfaktoren für Kredite entlang der Branchenklassifikation der GLS Bank zu generieren. Darüber hinaus wird es eingesetzt, um generische Emissionsfaktoren für Anleihen zu generieren, bei welchen keine konkreten physischen Systeme modelliert werden können. Auch hier werden die Scopes der Emittenten unterschieden.

### 5.1 Green Bond Modell

Die vermiedenen Emissionen von grünen Anleihen werden üblicherweise gegen ein Referenzsystem gerechnet und bottom-up modelliert. Beispiele für solche sogenannten Wirkungsanalysen sind Studien des Wuppertal Instituts zu den Anleihen der NRW.Bank und des Landes NRW (Teubler, Bickel, et al., 2018; Teubler, Reutter, Bienge, et al., 2019; Teubler & Liedtke, 2018).

THG-Emissionen werden hierbei auf Basis von Ökobilanzen bestimmt, indem die lebenszyklusweiten Emissionen des neuen bzw. grünen Systems mit den lebenszyklusweiten Emissionen des bestehenden Systems verglichen werden (Differenz der Emissionen des neuen Systems zu den Emissionen des Referenzsystems). Hierzu ist nicht nur die Auswahl geeigneter Datensätze notwendig, sondern auch eine Reihe von Annahmen zur erwarteten Lebensdauer, Leistungsfähigkeit und Kosten der Systeme (etwa, wenn lediglich das Investitionsvolumen, aber nicht die konkrete physische Auslegung der Systeme bekannt ist).

Im vorliegenden Fall wurde ein *cradle-to-gate* (Wiege bis zum Werktor) Ansatz gewählt, bei welchem die Produktion und Nutzung von Anlagen innerhalb der Systemgrenzen liegen. Nicht berücksichtigt wird hingegen die Distribution zum Endkunden, die Verwertung bei Lebensende oder Systemraumerweiterungen (z. B. bei Kaskadennutzung). Diese Art der Berechnung liefert zwar lediglich Schätzwerte, kann aber innerhalb der Unsicherheiten hinsichtlich der Verwendung der eigentlichen Mittel als robust gelten.

Allerdings befinden sich die finanzierten Systeme in unterschiedlichen Infrastrukturen (z. B. Stromproduktion in unterschiedlichen Ländern) und greifen auf unterschiedlichen Wertschöpfungsketten zurück. Die Verwendung von Pauschalfaktoren insbesondere für grüne Anleihen in einem internationalen Kontext ist also mit größeren Unsicherheiten behaftet als die zuvor zitierten Wirkungsanalysen, welche sich i.d.R. auf vergleichbare Systeme innerhalb eines Landes beschränken.

Die folgende Tabelle 5-1 listet die unterschiedlichen Kategorien im Modell auf, beschreibt funktionelle Einheiten und Emissionsfaktoren (negative Faktoren beschreiben die Vermeidung oder Reduktion von Emissionen). Zusätzlich wird nach der Anwendung der Faktoren für grüne Anleihen (EU) und Unternehmensbeteiligungen der GLS Bank unterschieden (DE).

Quellen, Kosten und Allokationsfaktoren für die unterschiedlichen Scopes werden in den folgenden Kapiteln beschrieben.

**Tabelle 5-1: Emissionsfaktoren (LCA) im Green Bond Modell**

Kategorie	Einheit	Scope 1 [CO <sub>2</sub> e]	Scope 2 [CO <sub>2</sub> e]	Scope 3 [CO <sub>2</sub> e]	Scope 4 [CO <sub>2</sub> e]
Ausbau Erneuerbarer Energien (global)	kWh	6,4 g	5,5 g	6,4 g	428,7 g
Ausbau Windenergie (Onshore, EU)	kWh	4,4 g	1,7 g	4,4 g	440,9 g
Ausbau Windenergie (Onshore, DE)	kWh	4,4 g	1,7 g	4,4 g	E-MRIO <sup>a</sup>
Ausbau Windenergie (Offshore, EU)	kWh	2,2 g	1,7 g	2,2 g	436,4 g
Ausbau Photovoltaik (EU)	kWh	27,9 g	11,6 g	27,9 g	379,7 g
Ausbau Photovoltaik (DE)	kWh	27,9 g	11,6 g	27,9 g	E-MRIO <sup>a</sup>
Ausbau Wasserkraft (Laufwasser, EU)	kWh	1,4 g	0,0 g	1,4 g	444,3 g
Ausbau Wasserkraft (Pumpspeicher, EU)	kWh	7,0 g	11,6 g	7,0 g	421,4 g
Neubau energieeffizienter Gebäude	m <sup>2</sup> *a	34.650 g	8.283 g	12.166 g	n.q. <sup>b</sup>
energetische Gebäudesanierung	m <sup>2</sup> *a	34.650 g	8.283 g	0,0 g	n.q. <sup>b</sup>
Ausbau öffentlicher Nahverkehr (Metro <sup>c</sup> , EU)	pkm	0 g	64,0 g	21,5 g	berichtet
Kauf von Elektrofahrzeugen (PKW, EU)	Stk. <sup>d</sup> *a	0 t	1,09 t	0,99 t	1,63 t
Ladestationen für E-Fahrzeuge (EU)	Stk. <sup>d</sup> *a	0 t	3,26 t	0 t	berichtet

<sup>a</sup> bei Unternehmensbeteiligungen in Deutschland wird stattdessen der E-MRIO-Ansatz "savings on the ton" verwendet  
<sup>b</sup> es liegen keine ausreichenden Informationen über den Gebäudebestand als Referenzsystem vor  
<sup>c</sup> steht stellvertretend für U-Bahnen, S-Bahnen und Straßenbahnen  
<sup>d</sup> Anzahl PKW (Elektrofahrzeuge) bzw. Anzahl Stationen (Ladestationen)

Quelle: eigene Berechnungen (siehe folgende Kapitel)

### 5.1.1 Erneuerbare Energien

Für die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien werden die Emissionsfaktoren der "Emissionsbilanz Erneuerbarer Energieträger" des UBA verwendet (Lauf et al., 2019). Die darin enthaltenen Emissionsfaktoren beziehen sich auf 1 kWh elektrischer Strom, basieren auf generischen Anlagentypen und erfassen die wichtigsten THG-Emissionen sowie die Summe der CO<sub>2</sub>-Äquivalente. Zudem findet eine Unterteilung in direkte Emissionen, Hilfsenergie sowie Emissionen der Vorkette (Herstellungsphase) statt.

Für die notwendige Unterteilung in die 3 Scopes werden direkte Emissionen Scope 1, Hilfsenergie Scope 2 und die Emissionen der Vorkette zu gleichen Anteilen Scope 1 und Scope 3 zugeordnet (siehe Tabelle 5-2).

Die Vermeidung von Emissionen (Scope 4) orientiert sich am Ansatz für "Savings on the ton" (siehe Kapitel 5.2.6 und basiert demnach auf der Emissionsbilanz für Deutschland).

**Tabelle 5-2: Allokation der Emissionsdaten für Erneuerbare Energien zu den Scopes**

Scope	Zuweisung der THG-Intensität in g CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro kWh
1	50% der Emissionen der Vorkette und 100% der direkten Emissionen (0 g bei EE)
2	100% der Emissionen aus Hilfsenergie
3	50% der Emissionen der Vorkette
4	"Savings on the ton" gemäß Emissionsbilanz für Deutschland in 2018

Quelle: eigene Festlegung

Für einige Anleihen erfolgt keine Angabe des Energieträgers beim Ausbau von Erneuerbaren Energien. Der Mix der Erneuerbaren Energien im Anlagenportfolio beschränkt sich jedoch auf PV, Windenergie und Wasserkraft, weil nur diese Energieträger im Rahmen des GLS Aktien & Klimafonds eine Rolle spielen. Dieser angelegte Mix wird im Modell für 5 grüne Anleihen verwendet.

Dabei wird der Stromverbrauch im globalen Mix auf 100% hochskaliert (Tabelle 5-3).

**Tabelle 5-3: Stromverbrauch von Erneuerbaren im Mix aus Wind-, Solar- und Wasserkraft für grüne Anleihen der GLS Bank**

Energieform	Stromproduktion	Skalierung 100%
Windenergie, Onshore	9,0%	20,5%
Solarenergie, PV	4,0%	9,1%
Wasserkraft (Mittelwert Laufwasser und Pumpspeicher)	31,0%	70,5%
EE-Mix für GLS Aktien & Klimafonds	44%	100%

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von IEA, 2018

### 5.1.2 Gebäude

Im Bereich der Gebäude werden zwei Fälle unterschieden: Neubau energieeffizienter Gebäude und energetische Sanierung bestehender Gebäude. Die Zuordnung zu den Scopes erfolgt entlang des Wärmeverbrauchs (Scope 1), Stromverbrauchs (Scope 2) und der Baumaßnahmen (Scope 3). Diese Zuordnung erfolgt auf der Annahme, dass der Großteil der Emissionen des Wärmeverbrauchs aus direkter Verbrennung, aber der Großteil des Stromverbrauchs aus indirekter Verbrennung in Kraftwerken entsteht. Beide Energieverbräuche können jedoch Emissionen in allen 3 Scopes aufweisen.

Dabei wird vereinfacht davon ausgegangen, dass die Emissionen für den Umbau von Gebäuden zu vernachlässigen sind. Scope 4 bezieht sich hingegen nur auf die Reduktion des Energiebedarfs und wird in allen betroffenen Anleihen direkt erfasst. Tabelle 5-4 zeigt die angelegte Zuordnung zu den Scopes.

In Fällen, in welchen lediglich die Investition und nicht die referenzierte Grundfläche bekannt war, wurden die Kosten abgeschätzt (42 m<sup>2</sup> pro Mio. Euro für Neubau und 595 m<sup>2</sup> pro Mio. Euro für Sanierungen). Dies erfolgte auf Basis eines Modells für öffentliche Gebäude in Deutschland im Rahmen der Wirkungsanalyse der Nachhaltigkeitsanleihe NRW (Teubler, Reutter, & Hennes, 2019, S. 42). Da die Kosten in anderen Ländern davon deutliche abweichen können, hat dies Einfluss auf die Robustheit der Ergebnisse der Scope 3 Emissionen für 5 Anleihen (diese Emissionen sind jedoch nur Teil des unallokierten Footprints).

**Tabelle 5-4: Allokation der Emissionsdaten für Gebäude zu den Scopes**

Scope	Zuweisung der THG-Intensität in g CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro kWh
1	100% der Emissionen des Wärmebedarfs (Wärme-Mix, Europa)
2	100% der Emissionen des Strombedarfs (Strom-Mix, Europa)
3	100% der Emissionen für Baumaßnahmen im Neubau (keine Emissionen für Sanierung)
4	100% der Emissionen aus der Energiedifferenz gegenüber dem Bestand

Quelle: eigene Festlegung

### 5.1.3 Öffentlicher Nahverkehr

Die Investitionen in den öffentlichen Nahverkehr beschränken sich in der Anleihe auf urbane Straßen- und U-Bahn-Systeme. Als Datenbasis werden daher die THG-Intensitäten für Straßenbahnen herangezogen. Basierend auf den Ergebnissen eines generischen, globalen, Prozesses in der LCI-Datenbank Ecoinvent 3.3., werden dabei die in Tabelle 5-5 gezeigten Referenzwerte genutzt.

**Tabelle 5-5: THG-Intensitäten für urbane Bahnsysteme**

Lebenszyklus	THG-Intensität in g/pkm
Stromverbrauch	ca. 64 g
Bau der Schienen	ca. 20 g
Bau der Straßenbahn	ca. 1,5 g

Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Ecoinvent 3.3 (market for transport, tram, GLO)

Darüber hinaus musste für einige Anleihen festgelegt werden, wie viele Personenkilometer pro Euro Investition realisiert werden können. Dieser Wert ergibt sich aus den zurückgelegten Personenkilometer pro km Strecke (ca. 36 Mio. pkm/km für Europa bei 105.6 Billionen pkm über 2.921 km Streckenlänge<sup>12</sup>) sowie den Investitionskosten pro km Strecke (ca. 16,6 Mio Euro pro km nach Angaben für 2 Städte in Frankreich nach TU Berlin, 2016, S. 53).

Für die Zuordnung zu den 3 Scopes wird unterstellt, dass der elektrische Betrieb keine direkten Emissionen verursacht (Scope 1), der Stromverbrauch Scope 2 zugeordnet werden kann und die Produktion der Infrastrukturen vollständig in Scope 3 überführt wird (siehe auch Tabelle 5-6).

<sup>12</sup> nach Angaben der Europäischen Kommission und EUROSTAT für das Jahr 2016

**Tabelle 5-6: Allokation der Emissionsdaten für Straßenbahnen zu den Scopes**

Scope	Zuweisung der THG-Intensität in g CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro kWh
1	keine Scope 1 Emissionen
2	100% der Emissionen für Stromverbrauch während der Fahrt
3	100% der Emissionen für die Produktion von Straßenbahnen und ggf. Gleisen
4	direkte Berichterstattung

Quelle: eigene Festlegung

#### 5.1.4 E-Fahrzeuge

Für elektrische PKWs und die dazugehörigen Ladestationen wurde auf Daten der Wirkungsanalyse für die NRW.Bank Green Bonds zurückgegriffen (Teubler & Liedtke, 2018), die sich wiederum an den Daten für einen Nissan Leaf sowie Modellen im Rahmen des EU Projektes COMBI orientieren (Teubler, Kiefer, et al., 2018). Tabelle 5-7 zeigt die verwendeten Rahmen-daten.

**Tabelle 5-7: Daten für E-Fahrzeuge und Ladestationen im Green Bond Modell**

Kenngroße	Datum
Produktion eines BEV, mittlere Größe	18 t CO <sub>2</sub> e pro Fahrzeug
Lebensdauer	18 Jahre (991 kg CO <sub>2</sub> e/a)
Stromverbrauch	0,22 kWh/km
Laufleistung	200.000 km (11.111 km/a)
Preis	34.000 Euro pro Fahrzeug
Stromverbrauch einer Ladestation	7.300 kWh/a

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis von Teubler & Liedtke, 2018 sowie Teubler et al., 2018

Für die Allokation zu den 3 Scopes wurde unterstellt, dass keine direkten Emissionen anfallen, der Stromverbrauch der Fahrzeuge Scope 2 zugewiesen wird und bei Scope 3 lediglich die Produktion der Fahrzeuge relevant ist (Produktion der Ladestationen wurde als vernachlässigbar angesehen). Tabelle 5-8 zeigt die Ergebnisse dieser Zuordnung.

**Tabelle 5-8: Allokation der Emissionsdaten für E-Fahrzeuge zu den Scopes**

Scope	Zuweisung der THG-Intensität in g CO <sub>2</sub> -Äquivalente pro kWh
1	keine Scope 1 Emissionen
2	100% der Emissionen für Stromverbrauch während der Fahrt
3	100% der Emissionen für die Produktion von Straßenbahnen und ggf. Gleisen
4	direkte Berichterstattung

Quelle: eigene Festlegung

## 5.2 E-MRIO-Kredit-Modell

Das E-MRIO-Modell (oder E-MRIOM) ist eine Lösungsstrategie, die eigens für den Carbon Footprint der Kredite der GLS Bank entwickelt worden ist. Die eigentliche Basis für das Modell stellt WI-SEEGIOM (Wuppertal Institut - Socio-economically and Environmentally Extended Global Input-Output-Model) dar. Dieses Modell stellt die Datengrundlagen zur Verfügung, die in weiteren Schritten mit den Kreditdaten der GLS Bank verknüpft werden.

Die folgenden Arbeitsschritte waren hierfür notwendig:

- (1) WI-SEEGIOM: Aufbereitung der Daten
- (2) Zuweisung der Scopes 1,2,3
- (3) Bildung der Intensitätsfaktoren für Deutschland
- (4) Aufbereitung und Filterung der Kreditdaten
- (5) Matching mit Branchenklassen der GLS Bank
- (6) Bestimmung der Scope 4 Faktoren
- (7) Berechnung von Carbon Footprint und Carbon Handprint

Bei der nachfolgenden Beschreibung der Arbeitsschritte und Bewertung der Unsicherheiten durch die notwendigen Festlegungen und Annahmen ist zu berücksichtigen, dass es sich um einen neuartigen Ansatz handelt, der stetig weiterentwickelt werden soll.

### 5.2.1 WI-SEEGIOM: Aufbereitung der Daten

Sogenannte Input-/Output-Tabellen bilden gesamtwirtschaftliche (i.d.R. monetären) Effekte ab, die auf Basis der Interaktionen zwischen Akteuren der Weltwirtschaft sowohl konsum-, als auch produktbezogen entstanden sind (unter Berücksichtigung von Exporten und Importen zwischen Ländern). Durch Erweiterung mit sozioökonomischen und umweltbezogenen Effekten, können jedoch zusätzliche Fragestellungen untersucht werden (siehe Abbildung 5-1). Man spricht in diesem Kontext auch von sogenannten erweiterten (E) und multi-regionalen (MR) Input-/Output (IO)-Tabellen (T) oder E-MRIOT. Typische Fragestellungen an E-MRIO-Tabellen und Modelle betreffen die Auswirkungen von Eingriffen in das bestehende System in Bezug auf Arbeitsplätze, Rohstoffnutzung oder die Emissionen von Treibhausgasen.

MRIO-Tabellen verhalten sich dabei stets wie eine Bilanz bei den Einnahmen und Ausgaben vollständige ausgeglichen werden. Das Aggregationsniveau, aber auch die Möglichkeiten der Disaggregation ist jedoch bei verschiedenen Tabellen und Modellen unterschiedlich.

WI-SEEGIOM nutzt in der aktuellen Fassung die I-/O-Tabelle Exiobase 3.4. (1995-2011) und hat die folgenden Charakteristika:

- 49 Weltregionen (38 OECD Länder, 6 BRICS-Länder, 5 Weltregionen)
- 7 Endnachfrage-Sektoren
- 163 Wirtschaftsaktivitäten
- 200 Produktgruppen
- 27 Typen von Luftemissionen aus der Verbrennung von Energieträgern und 46 "andere" Luftemissionen
- 59 Typen von Energieträgern bzw. Energieprodukte
- 5 Typen von Fläche und 3 Typen von Wasser
- 222 abiotische und biotische Materialkategorien
- 23 Typen von Primärinputs (z. B. Komponenten der Brutto-Wertschöpfung)

Abbildung 5-1: Darstellung der globalen Wirtschaft mithilfe von E-MRIOT

	PB: Weltregion 1	PB: Weltregion 2	PB: Weltregion 3	EB: Weltregion 1	EB: Weltregion 2	EB: Weltregion 3	$\Sigma$
PB: Weltregion 1	Intermediäre Verwendung  $Z_{WR1}$	Exporte / Importe	Exporte / Importe  $E_{WR1} / M_{WR3}$	Letzte Verwendung  $Y_{WR1}$	Exporte / Importe	Exporte / Importe  $Y_{WR3}$	Output  $X_{WR1}$
PB: Weltregion 2	Importe / Exporte  $Z_{WR2}$	Intermediäre Verwendung			$Y_{WR2}$		$X_{WR2}$
PB: Weltregion 3	Importe / Exporte  $M_{WR1} / E_{WR3}$		Intermediäre Verwendung  $Z_{WR3}$			$Y_{WR3}$	$X_{WR3}$
Erweiterungen	Direkte Auswirkungen: PB 1. BWS W 2. Rohstoffextr R 3. Erwerbstätige B 4. Energieverbrauch E 5. THG, etc. G			Dir. Auswirk.: PH  5. THG, etc.		PH  $G_{H5}$	

Quelle: Acosta, J.: Grundzüge und analytische Potentiale von erweiterten multiregionalen Input-/Output-Modelle (E-MRIO). Präsentation, Wuppertal.

Im Fokus des entwickelten Modells steht hierbei die Darstellung der Treibhausgasemissionen und Bruttowertschöpfung für 200 Produktgruppen innerhalb Deutschlands gegenüber dem Rest der Welt, mit dem Ziel Multiplikatoren (Datenbasis für Intensitätsfaktoren des Carbon Footprints) des Klimaerwärmungspotentials in Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Million Euro Wertschöpfung zu generieren.

Im ersten Aggregationsschritt entsteht demnach zunächst eine 200 x 2 Matrix (Produktgruppen x 2 Regionen Deutschland und Rest der Welt). Dies hat Nachteile gegenüber einer vollständigen Auflösung nach 49 Regionen, ist aber angesichts der Aufgabe und räumlichen Systemgrenzen angemessen. Auf Basis dieser Matrix wurden unter anderem die folgenden Tabellen extrahiert werden (jeweils für 200 Produktgruppen und 2 Regionen):

- Wirtschaftlicher Output und Input in Mio. EUR ,
- direkte und indirekte Emissionen entlang von 22 unterschiedlichen Emissionstypen für Treibhausgase,
- Emissionsintensität (direkt und indirekt) pro Mio. EUR Output und 22 Emissionstypen,
- Verteilung der direkten und indirekten CO<sub>2</sub>-Emissionen (Verbrennung) über alle 200 Gruppen, wenn eine Einheit eines Produktes hergestellt wird.

Tabelle c) bestimmt also das gesamte Treibhausgaspotential einer Produktgruppe, während Tabelle d) aufschlüsselt in welchen anderen Produktgruppen in Deutschland und dem Rest der Welt Emissionen verursacht werden. Hierbei repräsentiert die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen vereinfacht die Verteilung aller Treibhausgase über alle Produktgruppen. Die Auswirkungen dieser Vereinfachung werden jedoch als gering eingeschätzt, weil CO<sub>2</sub> nach wie vor das wichtigste Treibhausgas darstellt und die Summe aller Emissionen davon unberührt bleibt.

### 5.2.2 Zuweisung der Scopes 1,2,3

Wie bereits eingangs und in Kapitel 4.6 erläutert, basiert die Unterscheidung nach Scopes im GHG Protokoll auf einem Kontrollansatz (welche Emissionen können wie von einem Unternehmen beeinflusst werden), der jedoch auch eine räumliche Komponente beinhaltet (wo entstehen Emissionen). Ökobilanzen und Input-/Output-Tabellen ermöglichen jedoch nicht ohne Weiteres eine Aufschlüsselung von Emissionen entlang dieser Kategorien, weil die Daten darin nach anderen Regeln erhoben und verarbeitet werden.

Es war daher zunächst notwendig die Vorgaben des GHG Protokolls mit den vorliegenden Daten in Einklang zu bringen, um sie gemäß den Branchen des GLS Kreditportfolios zuweisen zu können (Ziel dieses Arbeitsschrittes). Hierfür wurden die folgenden Festlegungen zu den Systemgrenzen getroffen:

1. Für das Kredit-Portfolio werden nur die THG-Intensitäten (Summe der Treibhausgase) herangezogen, die Aktivitäten in Deutschland zugewiesen werden können.
2. Zur Bestimmung der THG-Intensität bleiben die folgenden Emissionen unberücksichtigt: biogenes CO<sub>2</sub> aus Abfällen, Fluorkohlenwasserstoffe (HFCs), perfluorierte Kohlenwasserstoffe (PFCs).
3. Direkte und indirekte Emissionen innerhalb einer Produktgruppe repräsentieren die direkten Emissionen einer Wirtschaftsaktivität (Scope 1).
4. Induzierte Emissionen in anderen Produktgruppen für die Verbrennung fossiler Brennstoffe und Stromerzeugung repräsentieren die indirekten Emissionen aus dem Energieverbrauch (Scope 2).
5. Der Anteil der Scope 3 Emissionen (nicht jedoch die Summe aller Emissionen) beschränkt sich auf Akteure in Deutschland.
6. Die Verteilung der CO<sub>2</sub>-Emissionen aus der Verbrennung repräsentiert die Verteilung aller Treibhausgase der Produktgruppe gegenüber dem Rest der Wirtschaft (siehe hierzu Kapitel 5.2.1).

Tabelle 5-9 fasst die Zuweisung zu den 3 Scopes zusammen und beschreibt die daraus entstehende Über- bzw. Unterschätzung der Effekte:

**Tabelle 5-9: Allokation der Treibhausgase zu Scope 1, 2 und 3**

Scope	Zuweisung	Effekt	Begründung
1	CO <sub>2</sub> -Emissionen (direkt + indirekt/intermediär) aus Verbrennung innerhalb der Produktgruppe	überschätzt	Teile (jedoch nicht alle) der indirekten Emissionen entstehen nicht innerhalb der Organisationsgrenzen eines Unternehmens einer bestimmten Produktgruppe
2	CO <sub>2</sub> -Emissionen, die für Energiebereitstellung in anderen Produktgruppen induziert werden	überschätzt	Emissionen aus Vorketten der Energiebereitstellung (z. B. Produktion) werden gemäß GHG Protokoll Scope 3 zugewiesen, sind aber hier enthalten.
3	Restliche CO <sub>2</sub> -Emissionen, die in anderen Produktgruppen induziert werden	unterschätzt	Beschränkung auf Deutschland und fehlende zusätzliche Emissionen in Scope 1 und 2

Quelle: eigene Zuweisung

Mit diesen Festlegungen sind Unsicherheiten verbunden, die nach Dafürhalten der Autoren vertretbar sind. Sie gewährleisten einen konservativen Ansatz für Emissionsquellen unter der direkten Kontrolle einer Branche (Überschätzung von Scope 1 und 2) und vermeiden, soweit möglich, Doppelzählungen bei der späteren Zuweisung zu den Branchen der GLS Bank. Diese Vereinfachungen sind jedoch auch deshalb angemessen, weil bisher weder die Kreditdaten noch das E-MRIO-Modell eine Investitionsperspektive aufweisen, bei der danach unterschieden wird, welcher Verwendungszweck mit einem Kredit finanziert wird.

Alternativen zu diesem Vorgehen sind jedoch denkbar, insbesondere wenn

- Regionen und Produktgruppen weiter aufgeschlüsselt werden,
- alle direkten und indirekten (intermediären) Emissionen aus der Produktion einer Einheit Output erfasst werden,
- die GLS Kreditdaten um eindeutige Verwendungszwecke erweitert werden.

Diese Erweiterungen werden derzeit von den Autoren geprüft und finden ggf. in zukünftigen Analysen Anwendung.

### 5.2.3 Bildung der THG-Intensitätsfaktoren für Deutschland

Die E-MRIO-Tabelle unterscheidet die entstehenden Treibhausgase zusätzlich danach, ob sie aus der Verbrennung von Energieträgern (eng. combustion) oder anderweitig entstehen (eng. non-combustion). So entsteht z. B. Methan nicht nur bei der Verbrennung von Erdgas, sondern auch in diversen Minenprozessen.

Für die Bestimmung der Treibhausgasintensität wird jedoch nur nach den unterschiedlichen Treibhausgasen unterschieden, die jeweils mit ihrem Klimaerwärmungspotential über 100 Jahre (GWP 100a) multipliziert und aufaddiert werden. Tabelle 5-10 zeigt die angesetzten GWP-Faktoren und die erfassten Treibhausgase:

**Tabelle 5-10: Charakterisierungsfaktoren für Treibhausgase im E-MRIO-Kredit-Modell**

THG	GWP 100a in CO <sub>2</sub> -Äquivalente	Zusätzliche Emissionsquellen nach WI-SEEGIOM
CO <sub>2</sub>	1	Produktion von Zement und Kalk, Verfall von Torf, Abfälle (fossiles CO <sub>2</sub> )
CH <sub>4</sub>	28	Extraktion/Produktion von Erdgas, Erdöl, Anthrazit, Fettkohle, Koks, Braunkohle, Landwirtschaft, Abfälle
N <sub>2</sub> O	265	Landwirtschaft
SF <sub>6</sub>	23.500	nur indirekt

Quelle: WI-SEEGIOM und IPCC AR5

Durch Multiplikation und Addition aller erfassten Treibhausgase pro Produktgruppe wurden so 200 unterschiedliche THG-Intensitätsfaktoren für Produktgruppen in Deutschland gebildet (t CO<sub>2</sub>e/Mio. EUR), die in den folgenden Schritten dem Kreditportfolio zugewiesen wurden.

#### 5.2.4 Aufbereitung und Filterung der Kreditdaten der GLS Bank

Im weiteren Verlauf musste zunächst der Datensatz für Kredite bereinigt und aufbereitet werden, um eine valides Matching mit den THG-Intensitätsfaktoren vornehmen zu können. Jeder einzelne der über 12.000 Kredite wurde unter anderem mit den folgenden Informationen übergeben:

- Fortlaufende und eindeutige Identifikationsnummer
- Zuordnung zur BIK
- Darlehensbetrag
- Saldo bei Jahresende
- Verwendungszweck
- Jahresumsatz
- Bilanzsumme

Die Angaben zu Jahressumme und Bilanzsumme waren jedoch nur für einen kleinen Teil der Kredite gegeben. Zudem wird der Verwendungszweck nicht eindeutig klassifiziert, vielmehr kann dieser frei vom Bearbeiter beschrieben werden.

Die Branchenzuteilung der GLS Bank umfasst 71 unterschiedliche Branchenkategorien, die mit einer 4-stelligen Nummer versehen sind. Die erste Stelle erlaubt dabei einer weitere Gruppierung nach den übergeordneten Branchen Energie (1), Ernährung (2), Nachhaltiges Leben (3), Wohnen (4), Bildung und Kultur (5) sowie Soziales und Gesundheit (6). Es liegt also bereits grundsätzlich eine Unterteilung nach ökologischen und sozialen Aspekten vor. Bei der ersten Auswertung der Kreditdaten konnte einer Reihe von Angaben beim Verwendungszweck entnommen werden, dass ungeachtet der BIK Energieerzeugungsanlagen (PV oder Windenergie) finanziert worden sind. Hier erschien es den Autoren angemessen für die Bestimmung des Carbon Footprint und Carbon Handprint auf den jeweiligen Sektor der Energieerzeugung zu verweisen, statt der eigentlichen BIK. Der Effekt wurde jedoch der eigentlichen BIK zugewiesen, die Integrität des ursprünglichen Datensatzes zu gewährleisten.

Die Filterung der Daten der GLS Bank wurde in 5 Schritten durchgeführt:

- (1) Erfassung aller Kredite der BIK 1100 (Photovoltaik)
- (2) Erfassung aller Kredite der BIK 1200 (Windenergie)
- (3) Erfassung aller Kredite anderer BIKs mit zusätzlicher Angabe der Investition in Photovoltaikanlagen (PVA) oder Windenergieanlagen (WEA)
- (4) Erfassung und Zuweisung der Kredite aller anderen BIKs ohne Angaben zur Investition in Wind- oder Solarenergie
- (5) Abschneiden von Krediten mit fehlenden Daten (keine BIK) oder fehlerhaften Daten (Angabe von nichtexistierenden BIKs)

Auf diese Weise wurde fast die gesamte Darlehenssumme über 4,78 Milliarden Euro erfasst (abzüglich von ca. 1 Mio Kredite mit fehlenden oder fehlerhaften Angaben).

Abschließend wurde für jede BIK die folgenden Angaben in das Modell übertragen:

- Summe des Darlehens für PVA, WEA und BIK
- Summe des Saldos für PVA, WEA und BIK

### 5.2.5 Matching mit Branchenklassen (BIKs) der GLS Bank

Im fünften Schritt werden die Intensitätsfaktoren des E-MRIOM entlang der 3 Scopes den Branchenklassen der GLS Bank zugewiesen. Idealerweise wäre dabei jeder der 71 Branchen (B) genau eine der 200 Produktgruppen (PG) der I-/O-Tabelle zugeordnet.

Einerseits existiert jedoch nicht für jede Branche des Kreditportfolios ein entsprechendes Äquivalent in der Wirtschaftsrechnung. Andererseits sind die 4-stelligen Nummern der Branchenklassifikation häufig nach anderen Gesichtspunkten als der Wirtschaftsaktivität ausgewählt. So existieren etwa unterschiedliche Ausprägungen für Wohnungen (z. B. Baufinanzierung, Flüchtlingswohnungen, Wohnungsgenossenschaften usw.) oder landwirtschaftliche Betriebe (Verbände, Demeter, Bioland usw.), die auf den Akteur und weniger auf eine Wirtschaftsaktivität abzielen.

Im sogenannten Matching erfolgt deshalb die Zuweisung nach unterschiedlichen Verfahren, wobei es auch zur Verwendung eines THG-Intensitätsfaktors für mehrere Branchenklassen kommen kann:

- a) **1 <-> 1:**  
Eindeutige Zuweisung (1 Intensitätsfaktor für genau 1 Branche)
- b) **n <-> 1:**  
Mehrfachnutzung (1 Intensitätsfaktor für mehrere Branchen)
- c) **1 <-> n:**  
Aggregation (Schlüssel aus mehreren Intensitätsfaktoren zu einer Branche)
- d) **1 <-> !:**  
Zuweisung mit eingeschränkter Datenqualität (best-verfügbarer Intensitätsfaktor)

Verfahren b) und c) können dabei gleichzeitig Anwendung finden (z. B. aggregierte Faktoren, die einheitlich für mehrere Branchen verwendet werden)

Zu a)

Auch bei einer eindeutigen Zuweisung (in 8 Fällen möglich) kann es zu Matching-Fehlern kommen, weil Wirtschaftsaktivitäten mehr oder weniger umfassen können als durch die Branche eingegrenzt. Unabhängig davon können einzelne Kredite nicht zur Wirtschaftsaktivität beitragen (z. B. Schuldenabbau) oder de facto Investitionen in andere Wirtschaftsaktivitäten darstellen (z. B. der Kauf landwirtschaftlicher Fahrzeuge in der Landwirtschaft).

Zu b)

Die Mehrfachnutzung von Intensitätsfaktoren war in einem Großteil der Branchen notwendig (53 von 71 Branchen). Dies hat jedoch einen geringen Einfluss auf die Robustheit der Ergebnisse, weil in den meisten Fällen in der Tat von sehr ähnlichen oder sogar denselben Wirtschaftsaktivitäten ausgegangen werden kann, die sich lediglich hinsichtlich ihrer Unternehmensform oder spezifischen Ausrichtung unterscheiden.

Zu c) und d)

In vielen Fällen (16 von 71 Branchen) existierte keine zufriedenstellende Entsprechung zwischen Branche und Produktgruppen, weil die jeweilige Branche Aktivitäten in mehreren Produktgruppen umfasst oder das Portfolio eindeutig nicht repräsentativ für Deutschland ist.

Eine **spezifische Distribution** (*Anpassung an das Portfolio der GLS Bank*) wurde in den Bereichen Speicher, Netze (BIK 1360) und Produktion, Vertrieb, Montage, Service, Energieanlagen (BIK 1410), Stromanbieter (BIK 1430) und Mobilität (BIK 3410) vorgenommen. Hierfür wurden etwa konventionelle, fossile, Energieerzeuger aus dem Verbund getrennt, während sich die Branche Mobilität auf Schienentransporte, Transportdienstleistungen und „sonstige Transporte“ beschränkt (z.B. ohne Schiffsverkehr).

In insgesamt 8 Fällen wurde hingegen vereinfacht der **Mittelwert** der dazugehörigen Produktgruppen gebildet und zugewiesen (z. B. im Rahmen der Baufinanzierung die Produktgruppen mehrere dazugehörige Finanzdienstleistungen). Eine **Attribution entlang der Wertschöpfung** (jede Produktgruppe fließt gewichtet in Bezug auf die Wertschöpfung ein) wurde in weiteren 4 Fällen durchgeführt, wenn eine eindeutige Disparität der relevanten Produktgruppen festgestellt werden konnte (z. B. im Rahmen der Branche Biogas zwischen dem Produkt Biogas und dem Prozess der Biogasherstellung aus Abfällen).

Einen Sonderfall stellen die 4 landwirtschaftlichen Branchen dar, für die ein eigenes Modell "**ökologische Landwirtschaft in Deutschland**" entwickelt worden ist, dass auf den generischen Emissionen ökologischer landwirtschaftlicher Produkte, den verfügbaren Produktgruppen der E-MRIOM und der Bruttowertschöpfung der Landwirtschaft in Deutschland basiert. Dieses Modell wird in Kapitel 5.3 näher beschrieben und wurde notwendig, weil das E-MRIOM keine Unterscheidung in konventionelle und ökologische Landwirtschaft erlaubt.

Verfahren c) und Verfahren d) (eingeschränkte Passgenauigkeit) verursachen aufgrund dieser zusätzlichen Annahmen die größte Unsicherheit für die Ergebnisse im Modell, wie Tabelle 5-11 zeigt.

**Tabelle 5-11: Einschätzung der Unsicherheiten der verwendeten Matching-Verfahren**

Matching-Verfahren B <-> PG	weitere Unterteilung	Anzahl	Einschätzung Unsicherheit
a) 1 <-> 1	-	8	niedrig
b) n <-> 1	keine (inkl. 1 <-> n)	53	niedrig
c) 1 <-> n	spezifische Distribution	4	sehr niedrig
	Mittelwert	8	hoch
	Attribution Wertschöpfung	4	mittel
	Modell Landwirtschaft	4	mittel
d) 1 <-> !	-	9	hoch

Quelle: eigene Einschätzung nach sehr niedrig, niedrig, mittel, hoch, sehr hoch

Die vollständige Liste der resultierenden Branchen-Intensitätsfaktoren kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden.

### 5.2.6 Bestimmung der Scope 4 Faktoren (Vermeidung von THG-Emissionen)

Typischerweise werden die vermiedenen Treibhausgase einer konkreten Maßnahme in Bezug auf ein Referenzsystem bestimmt (vergleiche auch das Green Bond Modell unter Kapitel 5.1), dass den Status Quo repräsentiert oder als Bezugsgröße für eine Veränderung im übergeordneten System dienen kann.

Es ist demnach sinnvoll beide Systeme als physische Entität zu modellieren (bottom-up Modellierung), um konkrete Veränderungen in eine Differenz der entstehenden Treibhausgase überführen zu können. Im vorliegenden Modell liegen diese Informationen jedoch nicht vor. Vielmehr werden Emissionen auf Basis makroökonomischer Daten auf jeden einzelnen Kredit zurückgerechnet (top-down Modellierung). So ist z.B. für die Produktgruppe der Stromerzeugung aus Windenergie nur bekannt welche Emissionen durch die Vergrößerung des ökonomischen Outputs (hier Bruttowertschöpfung) induziert werden, nicht jedoch welche physische Kapazität in MW Windparkleistung dadurch zugebaut wird.

Zwei alternative Lösungsstrategien wurden deshalb für die Kreditbereiche "Energie" und "Landwirtschaft" getestet:

<b>Disaggregation</b>	Bildung von Teilaggregaten
<b>Savings on the ton</b>	Multiplikator THG Vermeidung pro THG Induzierung

---

### zu Ansatz I: Sub-Systeme in übergeordneten Systemen

Erneuerbare Stromerzeugung repräsentiert einen Teil der gesamten Stromerzeugung in Deutschland. Es ist somit möglich, eine einzelne Produktgruppe in diesem System dem gesamten Aggregat oder einem Teilaggregat (z. B. konventionelle Stromerzeugung) im Rahmen der jeweiligen Wertschöpfung gegenüber zu stellen.

Für das vorliegende Modell und unter Annahme aktueller Anteile an der Bruttostromerzeugung für konventionelle Energieträger könnte so ein Carbon Footprint von 5.370 t CO<sub>2</sub>e/Mio. EUR bestimmt werden, der als Referenzsystem dient. Aufgrund des hohen Anteils direkter Emissionen für Kohle, Gas und Öl, sind dabei Scope 1 allein 5.018 t zugeordnet. Das Ausmaß dieser emissions-vermeidenden Wirkung ist damit nicht nur ungewöhnlich hoch, sondern führt auch zu Verzerrungen, wenn sowohl Carbon Footprint als auch Carbon Handprint entlang der Scope-Emissionen der Kreditnehmer allokiert werden.

Erschwerend kommt hinzu, dass dieser Ansatz aufgrund der hohen Emissionswirkung für Strom aus Kohleerzeugung (über 12.000 t CO<sub>2</sub>e/Mio. EUR) allen hier referenzierten Produktgruppen nahezu dieselbe Vermeidungswirkung zuschreibt. In der Realität existiert jedoch durchaus ein deutlicher Unterschied bei der Vermeidungswirkung unterschiedlicher erneuerbarer Energieproduzenten gegenüber dem allgemeinen oder konventionellen Strom Mix. Dies liegt vor allem darin begründet, dass sich der Zubau von Anlagen zwar in der Emissionsbilanz Deutschlands widerspiegelt, aber nicht durch die aktuelle Bruttowertschöpfung allein abgebildet wird.

Hierfür wäre ein eigenes Transformationsmodul im Sinne einer 2. E-MRIOT notwendig, dass die aktuelle Bilanz Deutschlands einem veränderten (eben transformierten) System Deutschland mit erhöhter Energieerzeugung aus Erneuerbaren gegenüberstellt.

---

## zu Ansatz II: Savings on the ton

Beim zweiten (hier verwendeten) Ansatz bleibt die Bruttowertschöpfung einzelner Produktgruppen unberücksichtigt. Unter der Annahme, dass die Emissionen der gesamten Bilanz zu robusten Ergebnissen für die Treibhausgase im IST-Zustand führen, können diese selbst als Referenz genutzt werden.

Aus bottom-up und LCA-basierten Modellen lassen sich die verursachten und vermiedenen Emissionen von Produktionssystemen auf übliche Art und Weise bestimmen. Im Fall von Energie als eine Einheit Strom (z. B. kWh) die zu direkten Emissionen führt (Carbon Footprint), aber im Vergleich zu anderen Systemen zu THG-Reduktionen führt. Jeder verursachten Tonne CO<sub>2e</sub> ist also eine bestimmte Menge vermiedener Emissionen zugeordnet (im Folgenden als "savings on the ton" bezeichnet).

Das Umweltbundesamt erhebt in regelmäßigen Abständen die Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger (Lauf et al., 2019). Dabei werden den Vorketten, eventuellen direkten Emissionen sowie der Hilfsenergie bei der Stromproduktion generische Emissionsfaktoren zugewiesen (auf Basis von LCA-Methoden). Diese Emissionsfaktoren sind bereits für das Green Bond Modell verwendet worden und eignen sich als Datenbasis für die Erhebung des Carbon Handprints für Kredite.

Treibhausvermeidung wird dabei bestimmt, indem modelliert wird, welche konventionellen Energieträger und -erzeuger durch die Stromproduktion erneuerbarer Energien aus dem System verdrängt wird. Für Deutschland ergibt sich so eine Emissionsbilanz jeder Erzeugungsform und die dazugehörige Summe vermiedener Emissionen. Vorteilhaft ist hier auch: dieser THG-Vermeidungsfaktor kann gleichermaßen auf alle Scopes der Kreditnehmer angewendet werden und wird nicht durch die Allokation beeinflusst.

Als savings on the ton werden diese Vermeidungsfaktoren in der folgenden Tabelle 5-12 den Branchen im GLS Kreditportfolio zugeordnet. Darüber hinaus werden die Branchen BHKW, Speicher & Netze sowie Energieeffizienz als direkte prozentuale Einsparungen dargestellt und umgerechnet. Nicht berücksichtigt wird im Modell hingegen der Vertrieb von Energieanlagen.

Bei Blockheizkraftwerken wurde ein weiterer Bericht des UBAs herangezogen, indem die THG-Minderungen aus dem Zubau von dezentraler erneuerbarer Energieerzeugung untersucht worden ist (Lanz et al., 2011). Demnach können für ein BHKW mit 50 bis 1.200 kW elektrischer Nennleistung 3-12% CO<sub>2</sub> gegenüber einer Gas-Einzelheizung mit 98% Wirkungsgrad und 10-20% bei 85% Wirkungsgrad eingespart werden. Im Mittel wurden deshalb ca. 19% THG-Vermeidung unterstellt oder 0,19 t vermiedene Emissionen pro t induzierter Emissionen.

Für Speicher wurde der Wirkungsgrad eines Pumpspeicherkraftwerkes mit 70% unterstellt. 0,7 von 1 kWh Strom werden demnach zwischengespeichert, was in Bezug auf die Vermeidung von THG durch Wasserkraft einem Vermeidungsfaktor von 130 t/t entspricht.

Für Energieeffizienz wurde hingegen unterstellt, dass mindestens Stromeinsparungen von 10% erzielt werden, womit bei konservativer Einschätzung zunächst nur Einsparungen eines erneuerbaren Energiesystems referenziert worden sind. Der Vermeidungsfaktor liegt somit bei 0,83 t/t (Branche Energieeffizienz) gegenüber 83 t/t.

Tabelle 5-12: Scope 4-Faktoren für Energie nach dem Ansatz: savings on the ton

BIK	Zuordnung	THG-Induzierung DE-2018	THG-Vermeidung DE-2018	Savings on the ton	direkte THG-Reduktion
Photovoltaik	Photovoltaik	3,055,000 t	28,725,000 t	<b>9.40 t/t</b>	Emissionsbilanz
Windenergie	Wind, Onshore	968,831 t	62,683,605 t	<b>64.70 t/t</b>	Emissionsbilanz
Biogas	Biogas und Biomethan	9,961,423 t	11,355,588 t	<b>1.14 t/t</b>	Emissionsbilanz
Solar- und Geothermie	Solarthermie + Geothermie (oberflächennah)	236,511 t	2,519,572 t	<b>10.65 t/t</b>	Emissionsbilanz
Holzwärme	Feste Biomasse (private Haushalte und GHD)	1,006,233 t	6,440,279 t	<b>6.40 t/t</b>	Emissionsbilanz
Blockheizkraftwerk / Kraft-Wärme-Kopplung	Einsparung gegenüber Gas-Befuerung	direkte Reduktion		<b>0.19 t/t</b>	18,8%
Wasserkraft, Sonstige, Verbände	Wasserkraft	71,557 t	13,251,541 t	<b>185.19 t/t</b>	Emissionsbilanz
Speicher, Netze	Pumpspeicher mit 70% Wirkungsgrad	direkte Reduktion		<b>129.63 t/t</b>	70,0%
Produktion, Vertrieb, Montage, Service, Energieanlagen	nicht integrierbar	keine Angaben	keine Angaben	-	-
Energieeffizienz	10% Steigerung der elektrischen Effizienz	direkte Reduktion		<b>0.83 t/t</b>	10,0%
Stromanbieter	Summe aus PV, Wind, Biogas, Wasser	14,056,811 t	116,015,734 t	<b>8.25 t/t</b>	Emissionsbilanz

Quelle: eigene Berechnung auf Basis von Lanz et al., 2011; Lauf et al., 2019

Im Bereich der Landwirtschaft ist bereits eine bottom-up Modellierung mit der Wertschöpfung aus Biolandwirtschaft verknüpft worden (im Rahmen des Modells "Landwirtschaft" in folgendem Kapitel 5.3). Hieraus ergibt sich ein THG-Vermeidungsfaktor von 0,12 t/t.

### 5.2.7 Berechnung und Allokation des Carbon Footprint und Carbon Handprint

Im letzten Schritt werden die Kreditsummen jeder BIKs (je 3 für Saldo und Darlehen) mit den dazugehörigen THG-Intensitäten multipliziert und aufaddiert. Die Vermeidung von Emissionen wird hingegen als Einsparung pro verursachter Tonne Emission direkt auf die Summe des Carbon Footprint angewendet. Dies entspricht den gesamten verursachten und vermiedenen Emissionen vor Allokation (unallokiert).

Unter Berücksichtigung der Allokationsregel (100/50/0) errechnet sich der Abschlag für den Carbon Footprint nicht pauschal, sondern in Abhängigkeit der Emissionsintensität der jeweiligen Branche. Im Vergleich zu den Effekten vor Allokation verändern sich demnach die Verhältnisse der THG-Intensitäten einzelner Branchen zueinander. Dies betrifft auch die Abschätzung der Vermeidungswirkung. So reduziert sich etwa der Vermeidungseffekt für Windenergie von ca. 65 t/t auf 12 t/t und der Vermeidungseffekt für PV von ca. 9 t/t auf 1 t/t. Dieser doppelte Abschlag bzw. diese doppelte Allokation führt zu einer deutlichen Verschiebung der Vermeidungswirkung in den Teil der Wertschöpfungskette, der vom Risiko der Doppelzählung betroffen ist und demnach nicht eindeutig der GLS Bank zugewiesen werden kann. Es muss in Folgestudien geprüft werden, ob diese Doppelallokation weiterhin notwendig ist.

### 5.3 Modell ökologische Landwirtschaft in Deutschland

Die verwendete MRIO-Tabelle repräsentiert die gesamte Wirtschaft in Deutschland, ohne zwischen konventioneller Landwirtschaft und ökologischer Landwirtschaft zu unterscheiden. Weil die GLS Bank jedoch ausschließlich Kredite für ökologische Landwirtschaft vergibt, muss mit einem zusätzlichen Modell abgeschätzt werden, welche Menge der induzierten Treibhausgase pro landwirtschaftlicher Produktgruppe zugewiesen werden kann. Das Modell "ökologische Landwirtschaft" in Deutschland vergleicht die Wertschöpfung der beiden Erzeugerformern und bestimmt die Differenz der Treibhausgase auf Produktebene.

#### 5.3.1 Datengrundlagen

Zunächst wurde der Bruttoproduktionswert für unterschiedliche Landwirtschaftliche Güter in Deutschland für 2017<sup>13</sup> auf Basis der Landwirtschaftlichen Gesamtrechnung erfasst (siehe Tabelle 5-13). Dies repräsentiert die Verteilung der Bruttowertschöpfung für landwirtschaftliche Betriebe in Deutschland.

**Tabelle 5-13: Bruttoproduktionswert für landwirtschaftlich Erzeugnisse in Deutschland**

Erzeugnis	2017	2018
Getreide	6 666	5 565
Ölsaaten	1 584	1 257
Eiweißpflanzen	93	61
Kartoffeln	1 901	2 037
Zuckerrüben	937	704
Futterpflanzen	4 671	3 328
Gemüse	3 060	3 134
Obst	754	1 158
Weinmost/Wein	1 466	1 464
Blumen und Zierpflanzen	1 273	1 179
Baumschulerzeugnisse	835	763
Sonstige pflanzliche Erzeugnisse <sup>3)</sup>	2 662	2 963
<b>Pflanzliche Erzeugnisse zus.</b>	<b>25 904</b>	<b>23 613</b>
Rinder	3 704	3 660
Schweine	7 120	6 988
Geflügel	2 213	2 386
Pferde	64	60
Schafe	154	152
Sonstige Tiere	478	505
Milch	11 730	10 442
Eier	1 304	1 194
Sonstige tierische Erzeugnisse	319	343
<b>Tierische Erzeugnisse zus.</b>	<b>27 085</b>	<b>25 732</b>
Erzeugung landwirtschaftlicher Dienstleistungen	2 331	2 422
nicht landwirtschaftliche Nebentätigkeiten <sup>4)</sup>	929	964
<b>Produktionswert <sup>1)</sup></b>	<b>56 249</b>	<b>52 731</b>

1) Herstellungspreise einschließlich Gütersubventionen, abzüglich Gütersteuern. 2) Grundlegende Überarbeitung der Methodik. Vergleichbarkeit mit früheren Veröffentlichungen eingeschränkt. 3) Einschl. Saaten und Pflanzensilagen zur Energieerzeugung. 4) Einschl. Erzeugung regenerativer Energie. 2019\* vorläufige Daten Stand: 30.11.2019

Quelle: BMEL, 2019

<sup>13</sup> Es liegen zwar auch Daten für 2018 und Schätzwerte für 2019 vor. Allerdings wurde im nächsten Schritt der Anteil ökologischer Landwirtschaft bestimmt, der nur für 2017 vorlag.

Im nächsten Schritt wurde diese Wertschöpfung mit dem Umsatzanteil der ökologischen Landwirtschaft verknüpft (siehe Tabelle 5-14), um die beiden Erzeugerformen anteilige zuweisen zu können.

**Tabelle 5-14: Umsatzanteil der ökologischen Landwirtschaft in Deutschland nach Erzeugnissen 2017**

Produkt	2016	2017
Hülsenfrüchte	64,0 %	56,3 %
Eier	28,9 %	21,3 %
Schafffleisch	13,0 %	16,0 %
Obst	14,0 %	15,0 %
Wein	12,3 %	11,5 %
Gemüse	10,7 %	9,8 %
Zuckerrüben	3,3 %	7,4 %
Rindfleisch	5,1 %	5,3 %
Getreide	5,5 %	5,2 %
Milch	4,3 %	4,1 %
Kartoffeln	3,8 %	3,0 %
Baumschulerzeugnisse	1,8 %	2,5 %
Geflügelfleisch	1,5 %	2,3 %
Ölsaaten	1,0 %	1,3 %
Schweinefleisch	1,1 %	1,2 %

Quelle: Statista nach BOELW, 2019

Weil jedoch ökologische und konventionelle Landwirtschaft mit unterschiedlichen spezifischen THG-Emissionen einher gehen, wurde das E-MRIO-Modell zudem mit Bottom-Up Faktoren verknüpft.

Hierfür wurden die Daten einer kürzlich erschienen makro-ökonomischen Untersuchung verwendet, in der die Auswirkungen der Transformation konventioneller in ökologische Landwirtschaft in England und Wales untersucht wurden (L. Smith et al., 2019; L. G. Smith et al., 2019). Die darin veröffentlichten spezifischen Emissionen pro Tonne landwirtschaftliches Produkt wurden auch im vorliegenden Modell verwendet. Hierbei ist zu beachten, dass die Produktion mithilfe ökologischer Landwirtschaft nicht notwendigerweise mit Emissionsminderungen einher gehen. Unterschiedliche Erträge und zusätzliche Maßnahmen für tiergerechte Haltung können in vielen Fällen zu zusätzlichen Emissionen im Vergleich führen.

Abbildung 5-2 listet die verwendeten Emissionsfaktoren auf. Höhere Emissionsfaktoren resultieren dabei für Bohnen (Beans), Karotten (Carrots), Zwiebeln (Onions), Kartoffeln (Potatoes), Zuckerrüben (Sugar Beets), Sommergerste (Spring Barley), Hafer (Oats), Geflügelfleisch (Poultry) und Eier (Eggs).

Abbildung 5-2: GWP Faktoren für konventionelle und ökologische Landwirtschaft

Crops	Beans		Cabbage		Carrots		Onions		OR		ViningPeas		Potatoes		SugarBeet		SpringBarley		TriticaleandRye		Wheatfeed		Millingwheat		Oats		WinterBarley	
	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.
CO <sub>2</sub>	173	174	37,8	34,0	35,6	39,8	117,8	119,6	333,6	335,9	161,7	143,1	85,5	103,5	23,1	31,5	146,5	132,2	209,6	195,7	147,3	135,5	157,8	154,5	147,3	135,6	155	168
CH <sub>4</sub>	0,3	0,0	1,0	0,2	2,4	0,5	4,5	3,6	12,2	7,1	5,7	-	3,6	3,4	0,6	0,4	3,8	-	6,7	-	5,4	0,5	6,1	0,4	4,0	0,0	5	0
N <sub>2</sub> O(irect)	68	142	29,0	13,2	4,0	8,4	27,3	16,8	490,7	292,0	225,9	100,7	36,1	17,1	31,0	16,8	177,7	129,4	279,6	120,8	213,5	84,4	234,1	105,3	183,5	122,3	139	106
N <sub>2</sub> O(secondary)	35	49	3,2	4,8	2,0	3,1	4,2	19,9	57,2	134,1	19,3	58,9	3,0	11,2	0,5	7,3	17,0	52,9	29,4	39,6	21,9	55,0	23,5	66,3	15,5	53,6	16	35
H <sub>2</sub> O	103	131	32	18	-	2	31	37	548	426	245	160	39	28	32	24	135	182	300	160	235	139	257	172	199	183	216	141
Total	276	365	71	52	36	41	154	160	894	762	413	303	128	135	55	56	345	375	515	316	388	275	420	326	350	367	309	
Standard deviation x1	28	36	7	5	4	4	25	16	89	76	41	29	23	14	6	6	34	37	52	32	39	28	42	33	35	27	36	31

Livestock	Pigmeat(DCW)		Poultrymeat(DCW)		Beef(DCW)		Sheepmeat(DCW)		Milk(1000 litres)		Eggs	
	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.
CO <sub>2</sub>	2,217	1,380	3,067	2,877	2,428	1,640	1,627	917	210	168	1,616	1,728
CH <sub>4</sub>	608	304	95	69	7,403	8,654	14,068	14,564	637	711	777	772
N <sub>2</sub> O(irect)	781	1,245	754	1,319	3,085	3,034	2,543	185	126	641	743	743
N <sub>2</sub> O(secondary)	1,350	1,878	1,359	2,314	5,197	3,366	4,056	3,397	221	77	436	638
H <sub>2</sub> O	4,375	5,561	4,520	15,029	13,860	17,751	18,878	1,068	957	2,829	3,137	4,771
Standard deviation x1	656	514	678	752	2,254	2,029	2,963	2,832	260	140	424	471

Breakdown of Global Warming Potentials, kg per tonne - all inputs, fieldwork and crop storage	Beans		Cabbage		Carrots		Onions		OR		ViningPeas		Potatoes		SugarBeet		SpringBarley		TriticaleandRye		Wheatfeed		Millingwheat		Oats		WinterBarley	
	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.
CO <sub>2</sub>	173	174	37,8	34,0	35,6	39,8	117,8	119,6	333,6	335,9	161,7	143,1	85,5	103,5	23,1	31,5	146,5	132,2	209,6	195,7	147,3	135,5	157,8	154,5	147,3	135,6	155	168
CH <sub>4</sub>	0,3	0,0	1,0	0,2	2,4	0,5	4,5	3,6	12,2	7,1	5,7	-	3,6	3,4	0,6	0,4	3,8	-	6,7	-	5,4	0,5	6,1	0,4	4,0	0,0	5	0
N <sub>2</sub> O(irect)	68	142	29,0	13,2	4,0	8,4	27,3	16,8	490,7	292,0	225,9	100,7	36,1	17,1	31,0	16,8	177,7	129,4	279,6	120,8	213,5	84,4	234,1	105,3	183,5	122,3	139	106
N <sub>2</sub> O(secondary)	35	49	3,2	4,8	2,0	3,1	4,2	19,9	57,2	134,1	19,3	58,9	3,0	11,2	0,5	7,3	17,0	52,9	29,4	39,6	21,9	55,0	23,5	66,3	15,5	53,6	16	35
H <sub>2</sub> O	103	131	32	18	-	2	31	37	548	426	245	160	39	28	32	24	135	182	300	160	235	139	257	172	199	183	216	141
Total	276	365	71	52	36	41	154	160	894	762	413	303	128	135	55	56	345	375	515	316	388	275	420	326	350	367	309	
Standard deviation x1	28	36	7	5	4	4	25	16	89	76	41	29	23	14	6	6	34	37	52	32	39	28	42	33	35	27	36	31

Livestock	Pigmeat(DCW)		Poultrymeat(DCW)		Beef(DCW)		Sheepmeat(DCW)		Milk(1000 litres)		Eggs	
	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.	Conv.	Org.
CO <sub>2</sub>	2,217	1,380	3,067	2,877	2,428	1,640	1,627	917	210	168	1,616	1,728
CH <sub>4</sub>	608	304	95	69	7,403	8,654	14,068	14,564	637	711	777	772
N <sub>2</sub> O(irect)	781	1,245	754	1,319	3,085	3,034	2,543	185	126	641	743	743
N <sub>2</sub> O(secondary)	1,350	1,878	1,359	2,314	5,197	3,366	4,056	3,397	221	77	436	638
H <sub>2</sub> O	4,375	5,561	4,520	15,029	13,860	17,751	18,878	1,068	957	2,829	3,137	4,771
Standard deviation x1	656	514	678	752	2,254	2,029	2,963	2,832	260	140	424	471

Quelle: L. Smith et al., 2019

### 5.3.2 Verschneidung und Matching

Im vierten Schritt wurden diese Datensätze zusammengeführt, um für das E-MRIO-Modell Scope 1-3 Faktoren für konventionelle und ökologische Landwirtschaft zu generieren. Hierbei mussten eine Reihe von Annahmen getroffen werden, damit das Matching erfolgen kann:

- Es wurden nur Produkte bzw. Produktgruppen erfasst, die auch im E-MRIO-Modell gegeben sind.
- Es wurden nur Produkte erfasst, für die THG-Intensitäten vorlagen (z. B. lagen für Obst keine vergleichenden THG-Intensitäten vor).
- Die Disaggregation der Bruttoproduktion in Deutschland erfolgt gleichverteilt (so fallen unter Gemüse 50% Karotten und 50% Kohl-Produkte).
- Es gibt keine nennenswerten Unterschiede in den zusätzlichen Faktoren für die Bruttowertschöpfung (z.B. Vorleistungen).

Jedes einzelne Produkt wurde dabei mit einem Anpassungsfaktor versehen, der die Differenz zwischen den THG-Emissionen aus ökologischer und konventioneller Landwirtschaft abbildet. Werte über 1 repräsentieren dabei zusätzliche Emissionen gegenüber den Gesamtemissionen; und Werte unter 0 Emissionsminderungen. Tabelle 5-15 zeigt die verwendeten Produkte und Faktoren für die ökologische Landwirtschaft. Hieraus lässt sich etwa entnehmen, dass die THG-Emissionen für ökologische Eier zwar 61% über den Emissionen konventioneller Eier liegen, aber insgesamt nur 3,3% der Bruttoproduktion ausmachen (Schweinefleisch zeigt hingegen einen positiven Effekt und macht 18% der Produktion aus). Insgesamt fallen die THG-Emissionen für ökologische Landwirtschaft im Modell ca. 9% geringer aus.

**Tabelle 5-15: Verteilung und THG-Anpassungsfaktoren im Modell Landwirtschaft**

Produkt	Zuweisung in E-MRIOT	Anteil an Bruttoproduktion	THG-Anpassungsfaktor (ÖKO)
Weizen, Nahrungsqualität	Wheat	7,1%	0,82
Weizen, Futtermittel	Cereal grains	2,1%	0,75
Roggen	Cereal grains	0,9%	0,65
Gerste	Cereal grains	3,8%	1,15
Ölsaaten	Oil seeds	4,0%	0,86
Kartoffeln	Vegetables, fruit, nuts	4,9%	1,09
Zuckerrüben	Sugar cane, sugar beet	2,4%	1,09
Karotten	Vegetables, fruit, nuts	3,9%	1,26
Kohl	Vegetables, fruit, nuts	3,9%	0,81
Rinder	Cattle	9,5%	0,95
Schweine	Pigs	18,2%	0,82
Geflügel	Poultry	5,6%	1,20
Schafe	Meat animals nec	0,4%	0,97
Milch	Raw milk	29,9%	0,93
Eier	Animal products nec	3,3%	1,61
<b>in Summe</b>	-	<b>100%</b>	<b>0,91</b>

Quelle: eigene Berechnungen

### 5.3.3 Bestimmung der Carbon Footprint Intensitäten

Im letzten Schritt wurden die Anteile an der Bruttoproduktion und die THG-Anpassungsfaktoren in das E-MRIO-Modell integriert, um 3 verschiedene Intensitätsfaktoren zu generieren: ökologische Landwirtschaft, konventionelle Landwirtschaft und die Mischung aus beiden. Tabelle 5-16 zeigt die Ergebnisse des Modells. Der Carbon Handprint wird dabei als "Saving on the ton" (siehe Kapitel 5.2.6) ausgewiesen, der aus der Differenz der beiden Erzeugerformen generiert wird.

**Tabelle 5-16: Intensitätsfaktoren für THG nach Integration des Modells "ökologische Landwirtschaft"**

Erzeugungsform	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Mix	29 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	598 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	1.095 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR
Öko, 100%	26 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	584 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	1.055 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR
Konventionell, 100%	33 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	629 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	1.163 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR
Carbon Handprint (savings on the ton)	-6 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	-44 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR	-108 t CO <sub>2</sub> e/Mio EUR

Quelle: eigene Berechnungen

Die hier gezeigten Faktoren beinhalten noch keine Allokation. Gegenüber einer Einsparung von 159 t CO<sub>2</sub>e pro Mio. EUR Kredite, werden deshalb allokiert nur noch 29 t eingespart.

## 6 Lösungsstrategien und ihre Eignung

Für die Berichterstattung wurden unterschiedliche Lösungsstrategien verfolgt, die in den meisten Fällen vor allem aufgrund fehlender Daten notwendig sind:

- Ansatz A:** Berichterstattung durch Dritte
- Ansatz B:** Sampling
- Ansatz C:** Stellvertreter
- Ansatz D:** Lebenszyklusanalyse (LCA)
- Ansatz E:** Globale Emissionsfaktoren
- Ansatz F:** Regionale erweiterte Input-/Output-Bilanz (E-MRIO)

Tabelle 6-1 zeigt auf, welcher Lösungsansatz für welche der drei Anlagenkategorien in diesem Bericht verwendet wurde. Ebenfalls gezeigt wird der Mittelwert der Bewertung der Eignung des jeweiligen Lösungsansatzes.

### 6.1 Zusammenfassung der Datenqualität

Die Robustheit des jeweiligen Modells kann dabei entlang der 5 Prinzipien des GHG Protocols überprüft werden: Relevanz (*Relevance*), Vollständigkeit (*Completeness*), Konsistenz (*Consistency*), Transparenz (*Transparency*) und Genauigkeit (*Accuracy*). Die Beurteilung erfolgt jeweils in einer von drei Stufen (niedrig, mittel, hoch), die mit 0, 1 oder 2 Punkte bewertet wird, wie in Tabelle 6-2 gezeigt.

**Tabelle 6-1: Vergleich der Lösungsansätze für die Berechnung**

Lösungsansatz	Qualität (0-10)	Anwendung bei
A: Berichterstattung durch Dritte	7,5	Aktien & Klimafonds
B: Sampling	3,5	Aktien & Klimafonds, Kredite
C: Stellvertreter	6,0	Aktien & Klimafonds
D: Lebenszyklusanalyse (LCA)	6,0	Aktien & Klimafonds, Kredite, Unternehmensbeteiligungen
E: Globale Emissionsfaktoren	3,0	Aktien & Klimafonds
F: Regional erweiterte Input-/Output-Bilanz (E-MRIO)	5,0	Kredite, Aktien & Klimafonds

Tabelle 6-2: Kriterien zur Eignung von Lösungsansätzen und -modellen

<b>Einstufung</b>	<b>Beschreibung (Definition der Autoren)</b>
<b>Relevanz</b>	Wichtigkeit und Beeinflussbarkeit des Carbon Footprints
hoch	Der Ansatz erfasst die wesentlichen THG Emissionen des Bereichs und erleichtert die interne Entscheidungsfindung (aber auch extern für Kunden).
mittel	Der Ansatz erfasst entweder die wesentlichen THG Emissionen des Bereichs oder erleichtert die Entscheidungsfindung.
niedrig	Die erfassten Emissionen sind von geringerer Relevanz und können nicht maßgeblich beeinflusst werden.
<b>Vollständigkeit</b>	Umfang des Carbon Footprint
hoch	Der Ansatz erfasst mehr als 90% der anrechenbaren Emissionen
mittel	Der Ansatz erfasst 50-90% der anrechenbaren Emissionen
niedrig	Der Ansatz erfasst weniger als 50% der anrechenbaren Emissionen
<b>Konsistenz</b>	Konsistenz der Methoden und Daten
hoch	Methoden und Datengrundlagen werden einheitlich innerhalb des Ansatzes angewendet
mittel	Methoden oder Datengrundlagen werden verändert, um unterschiedliche Lücken aufzufüllen.
niedrig	Methoden und Datengrundlagen können nicht einheitlich angewendet werden
<b>Transparenz</b>	Nachvollziehbarkeit von Daten, Annahmen und Entscheidungen
hoch	Alle notwendigen Daten und Annahmen sind öffentlich zugänglich (mit Ausnahme vertraulicher Daten der GLS Bank) und explizit veränderbar.
mittel	Daten oder Annahmen sind implizit enthalten oder nicht öffentlich zugänglich.
niedrig	Daten und Annahmen sind implizit enthalten oder nicht öffentlich zugänglich.
<b>Genauigkeit</b>	Begrenzung der Über- oder Unterschätzung des Carbon Footprints
hoch	Die Effekte sind nur geringfügig überschätzt.
mittel	Die Effekte sind, bei deutlicher Abweichung, überschätzt.
niedrig	Die Effekte sind unterschätzt oder das Ausmaß der Abweichung kann nicht eingeschätzt werden.

Die folgenden Unterkapitel beschreiben die zugrunde gelegten Ansätze und diskutieren die daraus folgende Datenqualität.

## 6.2 Beurteilung der Datenqualität im Einzelnen

### 6.2.1 Ansatz A: Berichterstattung durch Dritte

Die Standards zur Erfassung des Carbon Footprints (CF) und Carbon Handprints (CH) priorisieren die Integration bereits berichteter Emissionen der Akteure innerhalb des Scope 3. Idealerweise ist die Berichterstattung dadurch einheitlich und vermeidet die Doppelzählung von Wirkungen. Auch im vorliegenden Bericht werden direkt berichtete Emissionen bei der Erfassung bevorzugt und dienen dabei nicht nur der Identifikation von Lücken, sondern auch der Plausibilitätsprüfung der Berechnungen mithilfe anderer Lösungsansätze.

Bei der Verwendung der Emissionsdaten einer dritten Partei kommt es jedoch zu Problemverlagerungen, die durch den eigentlichen Emittenten (hier die GLS Bank) nicht überprüft oder beeinflusst werden können. Dies gilt insbesondere für die Scope 3 Emissionen des berichtenden Akteurs (siehe Tabelle 6-3).

**Tabelle 6-3: Qualität von Ansatz A: Berichterstattung durch Dritte**

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	mittel bis hoch	1	Die Auswahl ist relevant für das berichtende Unternehmen, aber nicht notwendigerweise für das beteiligte Unternehmen
Vollständigkeit	mittel bis hoch	1-2	Insbesondere die Scope 3 Inventare weisen aufgrund fehlender Daten und Methoden häufig Lücken unbekanntem Ausmaßes auf. Die Scope 3 Emissionen des berichtenden Unternehmens werden jedoch im vorliegenden Bericht nicht für den Carbon Footprint der Bank berücksichtigt.
Konsistenz	mittel bis hoch	1-2	Scope 1 und 2 wird i.d.R. konsistent erhoben, allerdings nicht notwendigerweise im Vergleich zu anderen Akteuren innerhalb des jeweiligen Portfolios. Erschwerend kommt hinzu, dass bisher fast keine einheitlichen Standards für Scope 3 existieren.
Transparenz	mittel bis hoch	1-2	Aufgrund der Vertraulichkeit und Wettbewerbsrelevanz werden viele zugrunde gelegte Daten nicht berichtet oder lediglich aggregiert dargestellt.
Genauigkeit	niedrig bis mittel	1-2	Eine Einschätzung der Genauigkeit oder auch der Richtung der Abweichung erfolgt in den wenigsten Fällen.
Gesamt		5-10 (7.5)	Viele Unwägbarkeiten bei der Verwendung der Daten Dritter. Ergebnisse schwanken zwischen mittlerer und hoher Qualität.

### 6.2.2 Ansatz B: Sampling

Bei diesem Ansatz werden die Daten aus anderen Methoden (insbesondere Berichterstattung Dritter) verwendet, um eine Stichprobe zu generieren. Mithilfe dieser Stichprobe können Faktoren ermittelt werden, die sowohl für die Bestimmung absoluter Emissionen als auch für die Verteilung von Emissionen zwischen den drei Scopes verwendet werden können.

Als gemeinsamer Nenner für die Faktoren (eng. *denominator*) dienen dabei die konkreten Anlagen der Bank, so dass aus der Stichprobe jeweils ein gemeinsamer Faktor der THG-Emissionen pro Scope gebildet werden kann (z.B. pro Euro Beteiligung). Die Ergebnisse sind

dabei umso robuster, je größere die gesamte Stichprobe ist und je mehr Informationen bereits im Einzelfall vorhanden sind (wenn z.B. nur die Emissionen aus Scope 3 unbekannt sind).

Abweichungen entstehen insbesondere dort, wo sich auch die zugrunde gelegten Infrastrukturen unterscheiden; z. B. wenn Unternehmen in unterschiedlichen Ländern Energie einkaufen.

Diese Abweichungen können jedoch langfristig reduziert werden, indem Stichproben aus unterschiedlichen Berichtszeitpunkten zusammengefasst werden und eine zusätzliche Differenzierung nach Ländern und Branche erfolgt.

**Tabelle 6-4: Qualität von Ansatz B: Sampling**

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	mittel	1	Mangelnde Relevanz tritt vor allem bei Scope 3 der Akteure auf, dass für den CF der GLS Bank nicht berücksichtigt wird. Allerdings wird die Entscheidungsfindung bei Investitionen durch die Ungenauigkeit stark erschwert.
Vollständigkeit	niedrig bis mittel	0-1	Die Vollständigkeit ist abhängig von der Vollständigkeit der Berichterstattung in der Stichprobe.
Konsistenz	niedrig bis mittel	0-1	Die Faktoren werden auf unterschiedliche Lücken angewendet und werden bei Bedarf auch dann angewendet, wenn keinerlei zusätzliche Informationen vorliegen.
Transparenz	hoch	2	Da die Faktoren der Stichprobe auf der öffentlichen Berichterstattung basieren, liegen alle notwendigen Informationen explizit vor.
Genauigkeit	niedrig	0	Das Ausmaß und die Wirkrichtung der Abweichung kann nur in wenigen Fällen plausibel abgeschätzt werden.
Gesamt		3-4 (3.5)	Das Verfahren liefert eine mittlere Qualität und zeigt vor allem Schwächen bei der Genauigkeit, Vollständigkeit und Konsistenz des Verfahrens.

### 6.2.3 Ansatz C: Stellvertreter

Analog zu Ansatz B (Sampling) werden hier Faktoren pro Euro gebildet. Ausgangspunkt ist jedoch eine Stichprobe ausgewählter Unternehmen, die dasselbe Unternehmensziel verfolgen. Die Faktoren sind deshalb eng an die jeweilige Wirtschaftsaktivität geknüpft, basieren jedoch auf einer deutlich geringeren Datenbasis. Dieses Verfahren eignet sich insbesondere dann, wenn die Berichterstattung des Stellvertreters von hoher Qualität ist und die Wirtschaftsaktivität sehr ähnlich ist (z.B. bei Produzenten erneuerbarer Energie).

Auch hier gilt: Unterschiede in der Energieerzeugung am Standort (Strom- und Wärme Mix des Landes) wirken sich sehr stark auf die möglichen Abweichungen aus.

Tabelle 6-5: Qualität von Ansatz C: Stellvertreter

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	mittel bis hoch	1-2	Es ist davon auszugehen, dass dieselbe Relevanz vorliegt und somit die wesentlichen Scope 1 und 2 Emissionen erfasst worden sind. Durch die Anwendung von Repräsentanten zur Bestimmung können jedoch Investitionsentscheidungen verfälscht werden.
Vollständigkeit	niedrig bis mittel	0-1	Die Vollständigkeit hängt im Wesentlichen von der Vollständigkeit der ursprünglichen Berichterstattung sowie der Ähnlichkeit der Unternehmen zueinander ab.
Konsistenz	hoch	2	Die Faktoren unterscheiden sich lediglich hinsichtlich der abgebildeten Branche, werden aber einheitlich angewendet.
Transparenz	hoch	2	Alle Daten und Annahmen sind explizit veröffentlicht.
Genauigkeit	niedrig	0	Ausmaß und Wirkrichtung der Abweichung sind unbekannt, können aber in Einzelfällen abgeschätzt werden.
Gesamt		5-7 (6)	Das Verfahren hat eine mittlere bis hohe Qualität und zeigt vor allem Schwächen bei der Genauigkeit und Vollständigkeit der Ergebnisse.

#### 6.2.4 Ansatz D: Lebenszyklusanalyse (LCA)

Methoden der Ökobilanzierung (eng. LCA) gehören zu den häufigsten Ansätzen zur Bestimmung des Carbon Footprints und Handprints eines Unternehmens. Hierbei werden die physischen Flüsse eines Unternehmens (z. B. Stromverbrauch) mit passenden Emissionsfaktoren multipliziert (z. B. THG-Emissionen pro kWh Stromverbrauch in einem ausgewählten Land). Neben den Unsicherheiten bei der Bestimmung der Faktoren selbst (im Rahmen der Genauigkeit und Qualität von Ökobilanzen), entstehen Abweichungen vor allem bei der Ermittlung dieser physischen Flüsse. Sind diese Flüsse nicht bekannt, müssen sie zunächst ermittelt werden, was häufig auf Basis von monetären Literaturwerten erfolgt (z. B. Kosten der Windenergie). Zudem folgen Lebenszyklusanalysen einer anderen Logik und zielen auf die Klassifizierung von Emissionen entlang der sogenannten Lebenszyklusphasen ab. Diese orientieren sich an temporalen und räumlichen Systemgrenzen und nicht daran welche Bereiche unter der Kontrolle einer Wirtschaftsentität liegen. Die Zuweisung von ökobilanziellen Emissionsfaktoren zu den Scope 1, 2 oder 3 Emissionen kann daher in der Regel nicht widerspruchsfrei erfolgen.

**Tabelle 6-6: Qualität von Ansatz D: Lebenszyklusanalyse**

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	mittel bis hoch	1-2	Die berücksichtigten Emissionsbereiche können zwar frei gewählt werden, um z. B. Investitionsentscheidungen zu erleichtern. Allerdings müssen Datenlücken häufig abgeschätzt werden oder es liegen keine passenden Charakterisierungsfaktoren vor.
Vollständigkeit	mittel bis hoch	1-2	Viele öffentlich zugänglichen Charakterisierungsfaktoren bilden nur einen Teilbereich des Lebenszyklus ab (z. B. die Verbrennung des Kraftstoffes in einem Fahrzeug).
Konsistenz	niedrig bis mittel	0-1	Oft müssen Charakterisierungsfaktoren aus unterschiedlichen Modellen oder zusätzliche Annahmen für die Verwendung getroffen werden. Dies führt in der Regel zu einem uneinheitlichen Vorgehen innerhalb eines Portfolios.
Transparenz	mittel bis hoch	1-2	Charakterisierungsfaktoren sind in der Regel öffentlich zugänglich oder können nachvollziehbar eigens für den Zweck der Analyse modelliert werden. Allerdings genügt die dazugehörige Berichterstattung häufig nicht den Anforderungen der entsprechenden Normen.
Genauigkeit	mittel	1	Die Wirkrichtung der Abweichung kann i.d.R. sehr gut eingeschätzt werden, während das Ausmaß der Abweichung zumindest qualitativ eingeordnet werden kann. Liegen physische Daten explizit vor, können Emissionen hinreichend genau bestimmt werden (zumal viele berichtete Emissionen auf diesem Ansatz basieren).
Gesamt		4-8 (6)	Dieses Verfahren hat eine mittlere bis hohe Qualität und eignet sich bei ausreichender Datenlage am besten für die Bestimmung von Scope 3 Emissionen von Investitionen.

### 6.2.5 Ansatz E: Globale Emissionsfaktoren

Liegen keine Daten des berichtenden Unternehmens vor und sind zudem Unternehmen aus unterschiedlichen Branchen und Ländern im Portfolio zusammengefasst, kann der Wirkeffekt lediglich grob abgeschätzt werden. Hierfür eignen sich Emissionsfaktoren für unterschiedliche Branchen, Produkte oder Industrien, die dem jeweiligen Unternehmen zugeordnet werden (über ein sogenanntes *Matching*). Diese basieren auf globalen Input-/Output-Bilanzen internationaler Produktionsmengen und Warenströme.

Als Faktoren zur Bestimmung des Carbon Footprints einzelner Unternehmen sind sie also nur bedingt geeignet. Erschwerend kommt hinzu, dass die Unterteilung in unterschiedliche Scopes ein Verfahren für die Berichterstattung einzelner Organisationen ist und deshalb nicht vereinbar ist mit der Logik von Handelsbilanzen zwischen Ländern. Für die Ermittlung der unterschiedlichen Scopes sind deshalb zusätzliche Verfahren notwendig (z. B. Sampling).

Im vorliegenden Bericht wurden solche Emissionsfaktoren nur in Einzelfällen und ausschließlich im Bereich der Aktien- und Klimafonds angewendet.

Tabelle 6-7: Qualität von Ansatz E: Globale Emissionsfaktoren

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	niedrig	0	Aufgrund des hohen Aggregationsniveaus und der Unterschiede in den spezifischen Emissionen der Energieerzeugung in unterschiedlichen Ländern kann nicht gewährleistet werden, dass die relevanten Emissionen erfasst werden. Als Entscheidungshilfe für Investitionen ist dieses Verfahren zudem nicht geeignet.
Vollständigkeit	mittel	1	Input-/Output-Analysen basieren auf einem Bilanzansatz und erheben daher den Anspruch auf Vollständigkeit. Die Zuordnung zu einzelnen Wirtschaftszweigen ist jedoch nicht widerspruchsfrei und führt zu Über- oder Unterschätzung von Emissionsfaktoren entlang der drei Scopes.
Konsistenz	mittel	1	Konsistenzfehler entstehen vor allem bei der Zuordnung eines Unternehmens zu einer einzelnen Wirtschaftsaktivität. Daten und Methoden werden jedoch einheitlich angewendet.
Transparenz	mittel	1	Die Faktoren und Zuordnungen sind zwar explizit veröffentlicht. Die dahinter liegenden Modellierungen basieren jedoch auf impliziten Umwandlungen monetärer in physische Werte.
Genauigkeit	niedrig	0	Ausmaß und Wirkrichtung der Abweichungen ist unbekannt. Die Abweichungen weisen zudem die größte Bandbreite von allen Verfahren auf.
Gesamt		3 (3)	Das Verfahren hat die niedrigste Qualität und weist zahlreiche Schwächen auf.

### 6.2.6 Ansatz F: Regionale erweiterte Input-/Output-Bilanz (E-MRIO)

Regionale erweiterte Input-/Output-Bilanzen ermöglichen die Berechnung von Emissionsfaktoren als Vektoren innerhalb einer Wirtschaft (hier Deutschland). Sie beinhalten nicht nur die Emissionen eines einzelnen Wirtschaftszweiges insgesamt, sondern beschreiben auch die Verknüpfung aller Wirtschaftszweige zueinander entlang ihrer jeweiligen Wertschöpfung. Unter Zuhilfenahme der dazugehörigen Wirtschaftsdaten kann so jede Emission durch die Wirtschaft verfolgt und bei Bedarf modelliert werden (wenn sich z.B. die Wirtschaftsleistung eines einzelnen Industriezweiges verändert). Durch die höhere Auflösung und die Nachvollziehbarkeit (Ursache und Ausmaß von Emissionen) gegenüber globalen oder nationalen Emissionsfaktoren können so die erwarteten Emissionen eines einzelnen Unternehmens deutlich genauer bestimmt werden. Voraussetzung hierfür ist eine ausreichende Klassifizierung der Investitionen/Forderungen, die eine Zuweisung zu einzelnen Industrie- oder Gewerbezweigen erlaubt, die bestenfalls außerdem innerhalb einer einzelnen Region wirtschaftlich aktiv sind.

Die Unsicherheiten des Ansatzes entstehen bei der hierfür notwendigen Zuweisung (Matching) und Genauigkeit der Emissionswerte (die in der Regel auf der direkten Verbrennung fossiler Energieträger basieren). Zusätzlich liegt der Erfassungshorizont deutlich über den üblichen Organisationsgrenzen eines einzelnen Unternehmens, weil sämtliche Emissionen einer Wirtschaft zugeordnet werden müssen. Es werden also auch solche Emissionen berücksichtigt, die nur indirekt auf Wirtschaftsaktivitäten zurückgeführt werden können (z.B. der Bau von Straßen und Schulen).

**Tabelle 6-8: Qualität von Ansatz F: Regional erweiterte Input-/Output-Bilanz (E-MRIO)**

Kriterium	Einschätzung der Autoren	Punkte	Begründung
Relevanz	niedrig bis mittel	0-1	Das Emissionsinventar ist zwar vollständig, folgt aber nicht der üblichen Zuordnung nach Scope 1, 2 und 3 Emissionen. Insbesondere Scope 3 Emissionen können daher stark über- oder unterschätzt werden und Investitionsentscheidungen verfälschen.
Vollständigkeit	hoch	2	Die Ermittlung der Emissionsfaktoren erfolgt auf Basis der gesamten Emissionen eines Landes und ist damit als vollständig anzusehen.
Konsistenz	mittel bis hoch	1-2	Die Methode wird zwar einheitlich angewendet. Die notwendige Zuweisung von Anlagenkategorien zu Wirtschaftsaktivitäten kann jedoch nicht immer trennscharf erfolgen. Daraus resultiert eine unterschiedlich genaue Bestimmung der Emissionen.
Transparenz	niedrig	0	Viele Berechnungen sind implizit, so dass lediglich das Matching ausreichend transparent dokumentiert werden kann.
Genauigkeit	mittel	1	Die Wirkrichtung der Abweichung kann bestimmt und das Ausmaß zumindest abgeschätzt werden. Das hohe Aggregationsniveau innerhalb einer Wirtschaft (gegenüber z. B. der Zuweisung von ökobilanziellen Faktoren) und das notwendige Matching beeinflussen die Genauigkeit jedoch deutlich.
Gesamt		4-6 (5)	Die Qualität des Ansatzes wird als mittel eingeschätzt, wobei insbesondere das Matching viele Bereiche negativ beeinflusst. Dieses Verfahren ist jedoch das bestverfügbare Verfahren für die Generierung von Pauschalfaktoren zur Anwendung in großen Datensätzen.

## 7 GLS Bank Aktien- und Klimafonds

Die GLS Bank Aktien- und Klimafonds sind Mischfonds, die in klimafreundliche Unternehmen, Staaten und Projekte investieren, aber auch sozial-ökologische Aspekte berücksichtigen. Im Folgenden wird beschrieben, welche THG-Emissionen (Carbon Footprint) aus diesen Beteiligungen der GLS Bank zugeordnet werden können und welche vermiedenen Treibhausgase mit der Investition in ausgewählte grüne Anleihen des GLS Bank Klimafonds einhergehen (als Carbon Handprint).

### 7.1 Übersicht und Finanzdaten

Dem GLS Bank Aktien- und Klimafonds werden Anteile von insgesamt 61,4 Mio. EUR zugeordnet, wovon 43,0 Mio. EUR auf Renten bzw. Anleihen und 18,5 Mio. EUR auf Aktien entfallen (siehe Tabelle 7-1). Grüne Anleihen sowie Nachhaltigkeitsanleihen mit grünen Projekten machen zusammen 33,6 Mio. EUR im Anleihenportfolio aus.

**Tabelle 7-1: Allokation des GLS Bank Klimafonds zu Aktien und Renten (Stand Juli 2019)**

Anlagentyp	Unterkategorie	Summe
Aktien	-	18,5 Mio. Euro
Renten/Anleihen	Grüne Anleihen	33,6 Mio. Euro
	Andere Anleihen und Beteiligungen	9,4 Mio. Euro
<b>GESAMT</b>		<b>61,5 Mio. Euro (gerundet)</b>

Quelle: eigene Berechnungen

### 7.2 Denominator

Die Bezugsgröße für Emissionsfaktoren ist zunächst die Investition der GLS Bank, die sich anteilig an der entsprechenden Wertschöpfung (EBITDA und Personalkosten) der emittierten Aktie bzw. Anleihe orientiert (siehe Formel).

$$CF/CH_{Anlage} = I_{GLS} * \frac{CF/CH_{Unternehmen/Projekt}}{(EBITDA + PK)_{Unternehmen/Projekt}} \quad (1)$$

mit

I: Investition der GLS Bank

CF/CH: Carbon Footprint bzw. Carbon Handprint

EBITDA: *earnings before interest, taxes, depreciation and amortization*

PK: Personalkosten

Im Bereich der Anleihen werden konkrete Projekte finanziert, deren Wertschöpfung über einen Stichproben-Ansatz abgeschätzt worden ist (ausgelegt für das Volumen des Bonds). Für Aktien sowie bei Anleihen, bei welchen die Wertschöpfung auf Projektebene nicht ermittelt werden konnte, wird stattdessen die Brutto-Wertschöpfung des Unternehmens unterstellt.

Die Wirtschaftsdaten wurden durch die GLS Bank erhoben und dem Wuppertal Institut zur Verfügung gestellt.

### 7.3 Carbon Footprint des GLS Aktien- und Klimafonds

Der CF konnte für 60,6 Mio. EUR bzw. 99% der Anlagen bestimmt werden. Insgesamt 3 von 92 Aktien und Anleihen konnten aufgrund fehlender Daten nicht zugeordnet werden.

Tabelle 7-2 zeigt die allokierten und unallokierten Ergebnisse des Carbon Footprints. Gegenüber gestellt werden zudem die Ergebnisse der ursprünglichen Berechnung von Anfang 2020 und die aktualisierten Zahlen von November 2020. Hierbei haben sich die absoluten Emissionen im Bereich der Grünen Anleihen von 6,5 kt CO<sub>2</sub>-Äquivalente auf 12,9 kt erhöht.

**Tabelle 7-2: CF des GLS Bank Aktien & Klimafonds 2019 (nur bis einschließlich Juli 2019)**

Kategorie	Summe	CF (100/50/0)	CF (100/100/100)
Aktien	17,9 Mio. Euro	5.080 t CO <sub>2</sub> e/a	16.930 t CO <sub>2</sub> e/a
Grüne Anleihen	33,4 Mio. Euro	12.895 t CO <sub>2</sub> e/a (6.520 t CO <sub>2</sub> e/a)*	18.330 t CO <sub>2</sub> e/a
Andere Anleihen und Beteiligungen	9,4 Mio. Euro	1.580 t CO <sub>2</sub> e/a	5.050 t CO <sub>2</sub> e/a
<b>GESAMT</b>	<b>60,6 Mio. Euro</b>	<b>17.975 t CO<sub>2</sub>e/a</b> <b>(13.180 t CO<sub>2</sub>e/a)*</b>	<b>40.310 t CO<sub>2</sub>e/a</b>

\* Ursprüngliche Ergebnisse von Februar 2020

Quelle: eigene Berechnungen

Durchschnittlich werden pro Mio. EUR und Jahr ca. 297 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente in dieser Anlagenkategorie als Klimaerwärmungspotential induziert (nach Allokation von Scope 1-3). Anleihen mit grünen Projekten liegen mit 302 t ca. 2% darüber und Aktien mit 284 t ca. 4% darunter. Der Grund für den etwas höheren Emissionswert bei den Grünen Anleihen liegt im hohen Anteil von Infrastrukturmaßnahmen bei der Verwendung der E-MRIO-Methode (Gebäude, Verkehr), die vor allem in Scope 1 mit größeren Emissionen einher gehen (siehe Tabelle 7-4).

### 7.4 Carbon Handprint des GLS Aktien- und Klimafonds

Die Vermeidung von Treibhausgasen kann prinzipiell bei einer Reihe von Wirtschaftsaktivitäten induziert werden. Üblicherweise legen grüne Anleihen jedoch den Schwerpunkt auf Energieeffizienz (z. B. in Gebäuden), den Ausbau Erneuerbarer Energien sowie den Ausbau öffentlichen Nahverkehrs (als Alternative zum PKW mit konventionellem Kraftstoff).

Vor diesem Hintergrund wurden die Aktien in dieser Anlagenkategorie nicht berücksichtigt, sondern der Fokus auf Anleihen gelegt, die konkrete Maßnahmen zur Vermeidung von Treibhausgasen beinhalten. Im vorliegenden Fall sind dies Anleihen über 33,4 Mio. EUR, die zu vermiedenen Treibhausgasen (Carbon Handprint) von 8.928 t CO<sub>2</sub>-Äquivalenten pro Jahr führen (siehe Tabelle 7-3). Insgesamt wird dadurch der Carbon Footprint um 68% reduziert, wobei betroffenen Anleihen selbst insgesamt zu einem positiven Netto-Effekt führen (Einsparung von ca. 2.400 t pro Jahr).

Bezogen auf 1 Million Euro im Portfolio sind dies 268 t eingesparte Treibhausgase pro Jahr.

Tabelle 7-3: CH des GLS Bank Aktien &amp; Klimafonds 2019 (nur bis einschließlich Juli 2019)

Kategorie	Summe	CH (100/50/0)	CH (100/100/100)
Aktien	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt	nicht berücksichtigt
Grüne Anleihen	33,4 Mio. Euro	8.928 t CO <sub>2</sub> e/a	kein zusätzlicher Effekt
Andere Anleihen und Beteiligungen	kein Effekt	kein Effekt	kein Effekt
<b>GESAMT</b>	<b>33,4 Mio. Euro</b>	<b>8.928 t CO<sub>2</sub>e/a</b>	<b>-</b>

Quelle: eigene Berechnungen

Für die Berechnung wurde vorrangig berücksichtigt, dass konkrete Maßnahmen umgesetzt werden, die sich in physischen Größen ausdrücken lassen (z. B. sanierte Fläche von Gebäuden). Die Einsparungen sind demnach absolut und unabhängig von der Allokationsmethode (aus systemischer Sicht könnten aber ggf. mehrere Akteure Anspruch auf die Reduktionspotentiale erheben). In allen anderen Fällen wurde der vereinfachte Ansatz "Saving on the Ton" eingesetzt, der zu zusätzlichen Einspareffekten in der Wertschöpfungskette führt und somit vom gewählten Allokationsschlüssel beeinflusst wird (siehe Tabelle 5-12 in Kapitel 5.2.6 sowie Scope 4 Faktoren im Modell "Landwirtschaft").

## 7.5 Modelle

Tabelle 7-4 listet auf für welche Anlagen welche Methode verwendet worden ist. Die Zuweisung von Lücken mithilfe einer Stichprobe (B) erfolgte dabei für 17 Anlagen über 6,9 Mio EUR, die auf der direkten Berichterstattung (A) von 28 Anlagen über 13,1 Mio EUR basierte.

Tabelle 7-4: Übersicht über eingesetzte Methoden im GLS Bank Aktien &amp; Klimafonds

Methode	Investitionen	Anzahl betroffener Anlagen	Datenqualität (0-10)
A: Berichterstattung	13.1 Mio EUR	28	7,5
B: Sampling	6.9 Mio EUR	17	3,5
C: Stellvertreter	2.0 Mio EUR	3	6,0
D: LCA	25.5 Mio EUR	23	6,0
E: Globale I-/O-Faktoren	1.6 Mio EUR	5	3,0
F: E-MRIO	11.4 Mio EUR	13	5,0
nicht erfassbar	0.9 Mio EUR	3	-
<b>Gesamt</b>	<b>60.6 Mio EUR</b>	<b>92</b>	<b>7,5</b>

Quelle: eigene Darstellung

Im Folgenden werden die Berechnungen entlang der sechs angewandten Methoden beschrieben.

### 7.5.1 A: Berichterstattung

Für 28 der 92 Anlagen konnte die direkte Berichterstattung der betroffenen Unternehmen bzw. Wirkungsanalysen der jeweiligen Anleihen genutzt werden. In der Regel beziehen sich

dabei die Emissionen auf Treibhausgase in der Nachhaltigkeitsberichterstattung nach dem Standard der Global Reporting Initiative (GRI). Es wurden jeweils die aktuellen Berichte herangezogen, wobei das Basisjahr für die Berichterstattung weiter zurück liegen kann.

Der GRI 305 (GRI, 2018) ist kompatibel mit dem GHG Protokoll und beschreibt die Erfassung von Treibhausgasen nach:

- 305-1: Direkte THG-Emissionen (Scope 1)
- 305-2: Indirekte energiebedingte THG-Emissionen (Scope 2)
- 305-3: Sonstige indirekte THG-Emissionen (Scope 3)
- 305-4: Intensität der THG-Emissionen
- 305-5: Senkung der THG-Emissionen

Es ist dabei jedoch nicht zwingend notwendig alle Scope 3 Kategorien des GHG Protokolls aufzuführen. Einzelne Kategorien im Up- oder Downstream können, begründet, nicht aufgeführt werden.

Die im vorliegenden Bericht aufgeführten Emissionen umfassen insgesamt 66,3 Mio. t CO<sub>2e</sub>, wovon 7.933 t CO<sub>2e</sub> pro Jahr den Anlagen der GLS Bank zugewiesen worden ist (19,7% der gesamten Emissionen in dieser Kategorie). Davon entfallen 20,8% auf Scope 1, 17,8% auf Scope 2 und 61,4% auf Scope 3. Die indirekten Emissionen aus vor- und nachgelagerter Wertschöpfung übertreffen demnach die direkten und energiebedingten Emissionen.

### 7.5.2 B: Sampling

Diese Methode wurde überall dort eingesetzt, wo lediglich Teile der Emissionen bekannt sind (hier ausschließlich die Aktien im Aktien & Klimafonds). Hierfür wurde auf Basis der Stichprobe in Methode A ein Verteilungsschlüssel der Scope 1, 2 und 3 Emissionen generiert. Dieser Verteilungsschlüssel wird eingesetzt, um Pauschalfaktoren zu generieren, welche die Lücken schließen. Sind z.B. die Scope 1 und Scope 2 Emissionen bekannt, wird angenommen, dass diese zusammen 39% der Gesamtemissionen ausmachen (siehe Tabelle 7-5).

**Tabelle 7-5: Sampling Faktoren für Aktien im GLS Aktien & Klimafonds**

Fall	Faktor
Scope 3 unbekannt	3: (Scope 1 + Scope 2) x 1,59
nur Gesamtemissionen (GE) bekannt	1: GE x 20,8%; 2: GE x 17,8%; 3: GE x 61,4%
Scope 2 & Scope 3 unbekannt	2: Scope 1 x 4,8 x 17,8%; 3: Scope 1 x 4,8 x 61,4%

Quelle: auf Basis der Stichprobe nach Methode A

Im vorliegenden Bericht wurden die Lücken bei insgesamt 17 von 92 Anlagen auf diese Art und Weise aufgefüllt (mit einem Investitionsvolumen von 6,9 Mio. EUR). Insgesamt emittieren die betroffenen Unternehmen und Anleihen auf diese Weise 20,5 Mio. t CO<sub>2e</sub>, wovon 11,343 t CO<sub>2e</sub> pro Jahr der GLS Bank zugewiesen worden ist (28,1% der gesamten Emissionen in dieser Kategorie). Dabei ist eine einzelne Anlage für über 50% dieser Emissionen verantwortlich, was den Schluss nahelegt, dass dieser Ansatz zu einer sehr konservativen Abschätzung des Carbon Footprints führt.

Bei 12 von 17 Anlagen fehlten die Scope 3 Emissionen; bei 4 Anlagen waren nur die Gesamtemissionen bekannt und bei 1 Anlage gab es weder Informationen zu den Scope 2 noch Scope 3 Emissionen.

Nach Auffüllen der Lücken verteilen sich 21,7% der Emissionen auf Scope 1, 16,9% auf Scope 2 und 61,4% auf Scope 3.

Darüber hinaus wurde der Stichprobenansatz gewählt, um THG-Reduktionen für grüne und nachhaltige Anleihen in 4 von 33 Fällen zu bestimmen. In diesen Fällen wurde pauschal eine THG-Reduktion von 292 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Mio. EUR Investition der GLS Bank angesetzt. Dies war überall dort notwendig, wo keine ausreichenden Informationen vorlagen, um die THG-Reduktion auf andere Weise zu bestimmen.

### 7.5.3 C: Stellvertreter

Bei 3 Aktien wurde angenommen, dass die Emissionen pro Euro Wertschöpfung vergleichbar mit den spezifischen Emissionen von Unternehmen sind, die Solar- und Windenergie betreiben und für welche die Emissionen aller drei Scopes berichtet wurden.

Für Unternehmen mit einem Schwerpunkt auf Photovoltaik-Anlagen liegen die jährlichen Scope 1 Emissionen bei 49,9 t CO<sub>2</sub>e pro Mio. EUR, die Scope 2 Emissionen bei 12,2 t und für Scope 3 bei 44,2 t. Wird hingegen zusätzlich Windenergie erzeugt, werden Scope 1 Faktoren von 26,9 t CO<sub>2</sub>e p.a. und Mio. EUR angesetzt sowie Scope 2 Emissionen von 7,0 t und Scope 3 Emissionen von 27,7 t.

Insgesamt wurden so 3 der 92 Anlagen mit einem Volumen von 2,0 Mio. EUR bilanziert. Insgesamt emittieren die betroffenen Unternehmen THG Emissionen von 30,315 t CO<sub>2</sub>e, wovon 156 t den Investitionen der GLS Bank zugewiesen worden sind (0,4 % der gesamten Emissionen in dieser Kategorie).

### 7.5.4 D: LCA

Faktoren auf Basis von Lebenszyklusanalysen basieren auf zusätzlichen Annahmen zum Eingriff in physische Systeme (z. B. m<sup>2</sup> sanierter Fläche bei Gebäuden). In einigen Fällen sind diese physischen Größen bekannt; in anderen Fällen musste das Ausmaß auf Basis von Kostensätzen abgeschätzt werden. Die generierten und verwendeten Emissionsfaktoren sind in Tabelle 5-1 in Kapitel 5.1 (und fortfolgend) beschrieben.

Im Bereich der Anleihen (dieser Ansatz wurde nicht bei Aktien eingesetzt) wurden die Emissionen von 23 Anlagen mit einem Investitionsvolumen von 25,5 Mio. EUR auf diese Weise bilanziert. Insgesamt emittieren Maßnahmen in den betroffenen Anleihen THG-Emissionen von 413,064 t CO<sub>2</sub>e, wovon 6,083 t den Investitionen der GLS Bank zugewiesen worden sind (15,1% der Emissionen in dieser Kategorie).

### 7.5.5 E: Globale I-/O-Faktoren

In insgesamt 5 Fällen lagen keinerlei Informationen zu den Emissionen von Aktien vor. Diese mussten über globale Emissionsfaktoren abgeschätzt werden, welche die Produktion und damit die Summe aus Scope 1 und Scope 2 repräsentieren. Die Lücke für Scope 3 Emissionen wurden dann nachfolgend auf Basis der Stichprobe generiert (Lösungsstrategie B).

Tabelle 7-6 zeigt die 3 verwendeten Emissionsfaktoren auf Basis von Exiobase 3.41.

**Tabelle 7-6: Verwendete globale I/O-Faktoren**

Sektor	Wertschöpfung	THG-Emissionen	Emissionsfaktor für Scope 1+2
Electrical & Machinery	3.218 Milliarden EUR	533,9 Mio. t CO <sub>2</sub> e	166 t/Mio. EUR
Textiles, leather & wearing apparel	743 Milliarden EUR	109,5 Mio. t CO <sub>2</sub> e	147 t/Mio. EUR
Transport & Equipment	1.324 Milliarden EUR	126,3 Mio. t CO <sub>2</sub> e	95 t/Mio. EUR
<i>Alle Sektoren (zum Vergleich)</i>	<i>72.745 Milliarden EUR</i>	<i>43.009 Mio. t CO<sub>2</sub>e</i>	<i>591 t/Mio. EUR</i>

Quelle: Exiobase 3.41 (GWP 100a ohne LULUCF<sup>14</sup>)

Im Bereich der Aktien wurden 5 Anlagen mit einem Investitionsvolumen von 1,6 Mio. EUR auf diese Weise bilanziert. Insgesamt emittierten die betroffenen Unternehmen THG-Emissionen in Höhe von 1,4 Mio. t CO<sub>2</sub>e, wovon 502 t den Investitionen der GLS Bank zugewiesen worden sind (1,2% der Emissionen in dieser Kategorie).

### 7.5.6 F: E-MRIO

13 der 92 Anlagen in dieser Kategorie wurden mithilfe des E-MRIO-Ansatzes bilanziert, der in Kapitel 5.2 näher beschrieben wurde (dieser Ansatz wurde ausschließlich für Anleihen verwendet). Basierend auf der Einordnung der wichtigsten Maßnahmen zur THG-Reduktion durch die GLS Bank und der dazugehörigen Wertschöpfung, wurden hier Emissionsfaktoren für alle 3 Scopes eingesetzt. Diese beziehen sich auf das Bondvolumen einerseits sowie die direkte Investition der GLS Bank in den entsprechenden Anlagen. Durch die Verwendung eines Emissionsmodells für Deutschland kommt es dabei in Einzelfällen zu zusätzlichen Unsicherheiten.

Vermiedene Treibhausgase wurden hingegen entweder direkt berichtet (4), mithilfe des Green Bond Modells bestimmt (2) oder mithilfe eines Stichprobenansatzes (5) zugewiesen. In 2 Fällen konnten die vermiedenen Emissionen hingegen mit keinem der drei Ansätze zugewiesen werden.

Tabelle 7-7 zeigt die verwendeten Faktoren entlang der Klassifikation der GLS Bank.

**Tabelle 7-7: Emissionsfaktoren für Anleihen nach dem E-MRIO-Modell (Brutto-Wertschöpfung)**

Bond-Kategorie GLS	Scope 1	Scope 2	Scope 3
Renewables	42 t/Mio. EUR	18 t/Mio. EUR	118 t/Mio. EUR
Sustainable Transportation	103 t/Mio. EUR	4 t/Mio. EUR	116 t/Mio. EUR
Housing	122 t/Mio. EUR	36 t/Mio. EUR	147 t/Mio. EUR
Health Care & Education	19 t/Mio. EUR	38 t/Mio. EUR	116 t/Mio. EUR
Circular Economy	418 t/Mio. EUR	102 t/Mio. EUR	142 t/Mio. EUR

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis des E-MRIO-Modells

Im Bereich der Anleihen wurde der Carbon Footprint für 13 Anlagen mit einem Volumen von 11,4 Mio. EUR bestimmt. Insgesamt werden über diese Maßnahmen 1,3 Mio. t. CO<sub>2</sub>e emit-

<sup>14</sup> LULUCF: Land Use, Land-Use Change and Forestry

tiert, wovon 14.249 t den Investitionen der GLS Bank zugewiesen worden sind (35,3% der Emissionen in dieser Kategorie).

## 7.6 Diskussion der Ergebnisse

Die Vielzahl unterschiedlicher Anlagentypen, die große Menge fehlender Daten sowie Vorgaben zur Darstellung nach allen 3 Scopes der ursprünglichen Verursacher machte es notwendig alle 6 Lösungsstrategien einzusetzen, um die Lücken zu schließen. Zusätzlich war die Bruttowertschöpfung in vielen Fällen nicht bekannt, was auch die wirtschaftlichen Bezugsgrößen (Denominator) mit Unsicherheiten behaftete. Nur so konnte jedoch gewährleistet werden, dass die Ergebnisse auch die spezifischen Anlagen des GLS Aktien & Klimafonds abbilden und sich nicht auf allgemeine bzw. pauschale Abschätzungen beschränken. Der konservative Ansatz in allen Modellen gewährleistet zudem, dass die Emissionen eher über- als unterschätzt werden. Zukünftige Verbesserungen bei Daten und Methoden führen also vermutlich zu einem geringeren Carbon Footprint und zu einem höheren Carbon Handprint (der bisher nur einen Teil der potenziellen Anlagen mit Vermeidungspotential abbildet).

Viele der Unsicherheiten wären zudem auch bei einem einfacheren Vorgehen wie z.B. der ausschließlichen Verwendung von globalen I-/O-Faktoren gegeben oder sogar höher einzuschätzen. Nichtsdestotrotz sind die Ergebnisse dieser Anlagenkategorie im Vergleich zu den anderen Anlagenkategorien als weniger robust einzuschätzen.

In Hinblick auf die Datenqualität konnten ca. 20% mit hoher Sicherheit, ca. 51% mit mittlerer Sicherheit und 29% mit niedriger Sicherheit bestimmt werden. Während der Anteil von Anlagen ohne jegliche Information (niedrigste Datenqualität) verschwindend gering ist (<2%), sollten zukünftige Analysen vor allem die Ergebnisse der Stichproben-Methode fokussieren (B: Sampling). Hier könnte einerseits die Stichprobe vergrößert werden, etwa indem Unternehmen in die Stichprobe aufgenommen werden, die zwar eine ähnliche wirtschaftliche Ausrichtung haben, aber nicht Teil des Portfolios sind. Andererseits empfiehlt sich eine weitere Klassifizierung entlang der Hauptaktivität, so dass je nach Anlage ein passender Stichprobenschlüssel gewählt werden kann. Dies würde nach Dafürhalten der Autoren zu einem Anstieg der Datenqualität dieser Methode und damit zu einer gesamten Verbesserung der Ergebnisrobustheit führen.

Im Bereich der LCA-Methodik (mittlere Datenqualität) hat vor allem die Internationalität des Portfolios Probleme verursacht, weil nicht allen unterschiedlichen Infrastrukturen Rechnung getragen werden konnte. Hier können zusätzliche länderspezifische oder regionalisierte Ansätze (z. B. Märkte) das Emissionsprofil deutlich schärfen und auch zu zusätzlichen Kategorien für die Vermeidung von Emissionen führen (z.B. über länderspezifische Gebäudebestände). Wichtig sind jedoch auch ein allgemeiner Ausbau sowie eine Vereinheitlichung der Berichterstattung zu grünen Anleihen. Je mehr Informationen hier verpflichtend einfließen, desto robuster wird auch die Berichterstattung für diejenigen, die in diese Anlagen investieren.

## 8 GLS Bank Kredite

Im Folgenden werden die Ergebnisse des Carbon Footprints und Carbon Handprints der GLS Kredite beschrieben und hergeleitet.

### 8.1 Übersicht und Finanzdaten

Das Kreditportfolio der GLS Bank bezieht sich auf das Kalenderjahr 2019 und umfasst Darlehen in Höhe von insgesamt 5,27 Milliarden Euro.

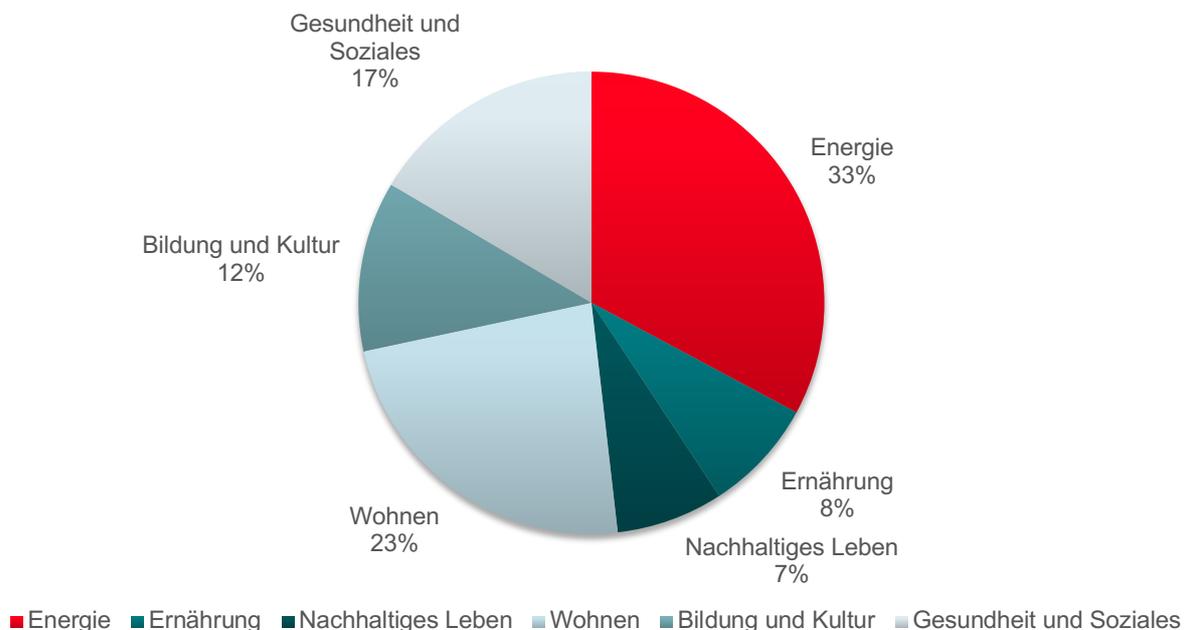
Die vier-stelligen Branchennummern lassen sich hierbei in 6 Oberkategorien unterteilen (1.Stelle):

- 1: Energie
- 2: Ernährung
- 3: Nachhaltiges Leben
- 4: Wohnen
- 5: Bildung und Kultur
- 6: Gesundheit und Soziales

Auf Energie, Ernährung und Nachhaltiges Leben entfallen 48% der Darlehen, die im Wesentlichen Wirtschaftsaktivitäten mit einer ökologischen Nachhaltigkeitsdimension zugewiesen werden können. Auf Bildung und Kultur sowie Gesundheit und Soziales als Aktivitäten mit starkem Bezug zur sozialen Wirkungsdimension machen gemeinsam 29% aus. Da unter der Kategorie Wohnen der Fokus auf der Bereitstellung von Wohnraum liegt und weniger auf der Energieeffizienz der Gebäude, wird dieser Bereich im Rahmen der Analyse auch dem sozialen Bereich zugerechnet (12% der Darlehen).

Abbildung 8-1 zeigt die Verteilungen in einem Kreisdiagramm.

**Abbildung 8-1: Verteilung der Darlehen im Kreditportfolio 2019 zu den Kategorien der GLS Bank**



Quelle: eigene Darstellung auf Basis der bereitgestellten Daten und Branchenklassen

### 8.2 Denominator

Für die Analyse des Kreditportfolios stellt die Bruttowertschöpfung in Deutschland die Bezugsgröße dar (siehe Kapitel 5.2 zum E-MRIO-Modell). Es kann keine Zuteilung zu den Ge-

santemissionen der Kreditempfänger erfolgen, weil die hierfür notwendigen Daten nicht in ausreichender Form vorliegen. Es wird jedoch eine Unterteilung zwischen Darlehen (Foot- und Handprint zum Zeitpunkt der Kreditbewilligung) und Saldo vorgenommen (Footprint und Handprint der GLS Bank für das laufende Kalenderjahr 2019).

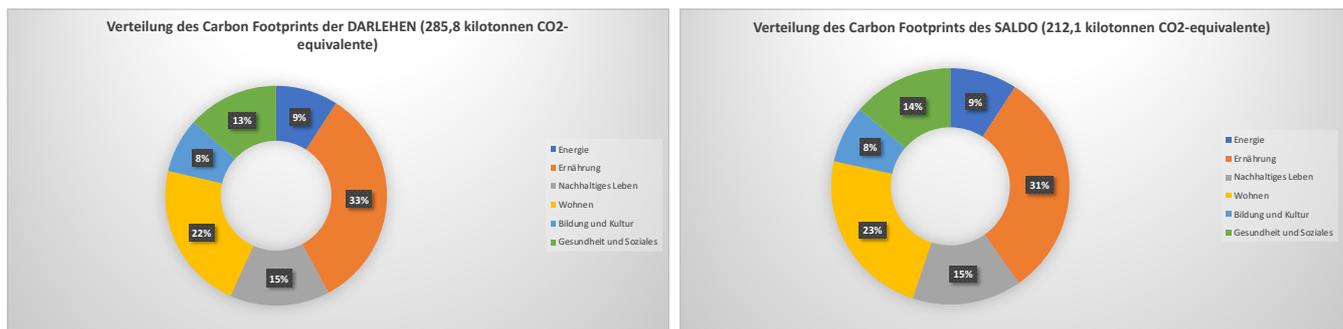
### 8.3 Carbon Footprint der GLS Kredite

Der Carbon Footprint für GLS Kredite unterteilt sich in 2 finanzielle Referenzgrößen (Darlehen und Saldo) und 3 Verwendungszwecke:

- Kredite für den Ausbau der Windenergie (WEA)
- Kredite für den Ausbau der Solarenergie (PV)
- Kredite für Wirtschaftsaktivitäten im Rahmen der Branchenklassen (Andere)

Hierfür wurden die Verwendungszwecke der Darlehen erfasst und mithilfe einer Such-Matrix gefiltert. Ein Kredit im Bereich Landwirtschaft bezieht sich also nur dann auf den Carbon Footprint der Produktion landwirtschaftlicher Produkte, wenn er nicht anderweitig als Investition in Wind- und PV-Anlagen gekennzeichnet wurde. In diesem Fall wurden stattdessen die verursachten und vermiedenen Emissionen dieser beiden Stromproduktionsformen verwendet. Im Ergebnis werden dem allokierten Carbon Footprint der Darlehen über 286 kt CO<sub>2</sub>e noch 212 kt CO<sub>2</sub>e im Jahr 2019 angerechnet (siehe Abbildung 8-2).

**Abbildung 8-2: Carbon Footprint der Darlehen (links) und des Saldos (rechts) in 2019**



Quelle: eigene Berechnungen

Für die Berichterstattung ist zudem relevant welcher Teil der Emissionen zweifelsfrei der GLS Bank zugewiesen wurde (allokiert) und welche zusätzlichen Emissionen im Rahmen der gesamten Wertschöpfung ggf. einer Doppelzählung unterliegen (unallokiert; 50% der Scope 2 und 100% Scope 3 Emissionen der Kreditempfänger).

Tabelle 8-1 listet die Ergebnisse für das Saldo-Volumen der Kredite auf. Demnach werden in der gesamten Wertschöpfungskette zusätzliche Emissionen von 359 kt verursacht, die jedoch ggf. auch durch Wirtschaftsaktivitäten anderer Akteure induziert werden.

**Tabelle 8-1: Carbon Footprint des SALDOs** (allokiert: 100/50/0; unallokiert: 100/100/100)

Kategorie (Angaben in t CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	CF <sub>SALDO</sub> , allokiert	CF <sub>SALDO</sub> , unallokiert
Energie	19.366 t	155.559 t
Ernährung (inkl. Investitionen für PV & WEA)	65.988 t	53.144 t
Nachhaltiges Leben (inkl. Investitionen für PV & WEA)	31.553 t	45.714 t
Wohnen (inkl. Investitionen für PV & WEA)	49.404 t	142.977 t
Bildung und Kultur (inkl. Investitionen für PV & WEA)	16.683 t	72.659 t
Gesundheit und Soziales (inkl. Investitionen für PV & WEA)	29.079 t	100.555 t
<b>GESAMT</b>	<b>212.073 t</b>	<b>570.608 t</b>

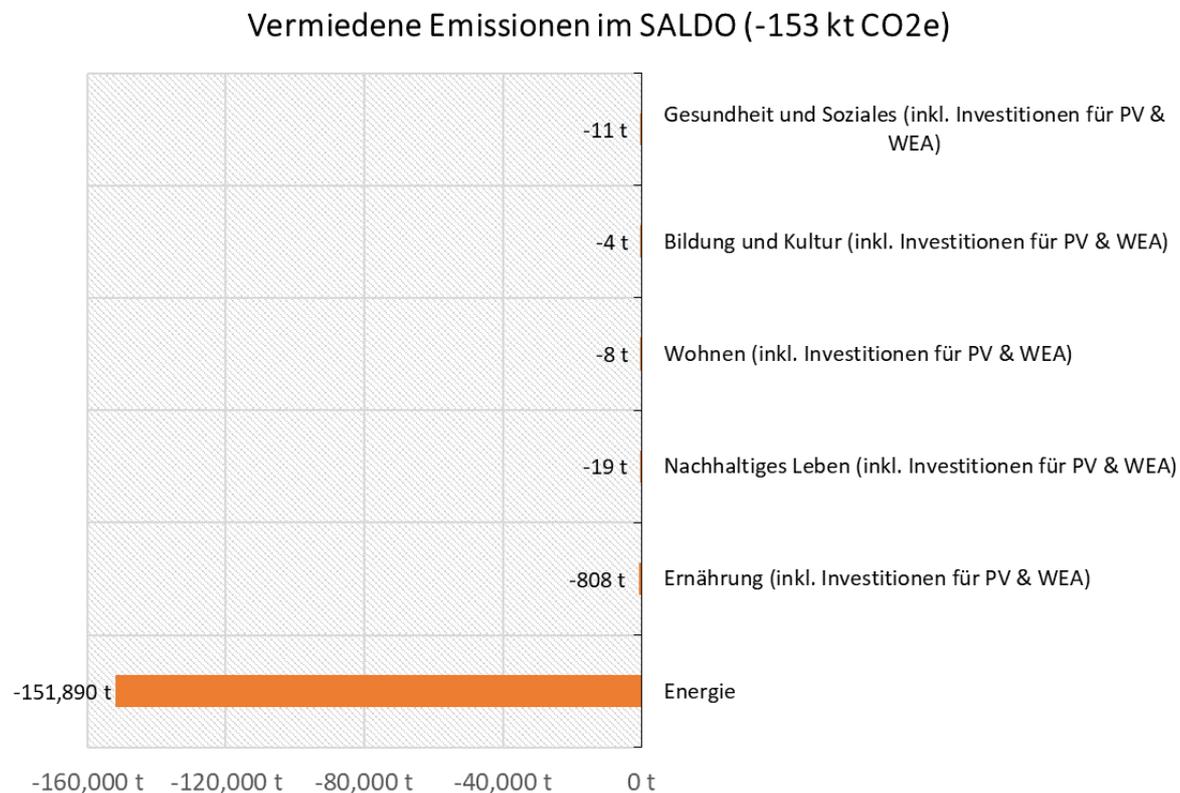
Quelle: eigene Berechnungen

In Relation zur Finanzgröße können der GLS Bank THG-Emissionen von 53 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr attestiert werden (54 t CO<sub>2</sub>e pro Mio. EUR aus Sicht der Darlehen).

### 8.4 Carbon Handprint der GLS Kredite

Vermiedene Emissionen im Kreditportfolio werden nur ausgewählten Branchen im Bereich Energie und Landwirtschaft zugewiesen. Durch branchenfremde Investitionen in Wind- und Solarenergie können jedoch auch in anderen Branchen Vermeidungseffekte auftreten. Abbildung 8-3 zeigt die Ergebnisse für den Carbon Handprint.

**Abbildung 8-3: Carbon Handprint für Kredite [CO<sub>2</sub>e]**



Quelle: eigene Darstellung

Insgesamt werden im Jahr 2019 ca. 152 kt CO<sub>2</sub>-Äquivalente vermieden (Saldo zum 31.12.2019), die zum größten Teil aus Maßnahmen zur Stromerzeugung für Erneuerbare Energien stammen. Bezogen auf die Darlehenssumme sind hingegen ursprünglich 191 kt vermieden worden. Demgegenüber stehen die Emissionen des Carbon Footprint von 212 kt CO<sub>2</sub>e.

Im Vergleich aus direkter Zuweisung gemäß der Allokation und indirekter Zuweisung für alle weiteren Akteure der Wertschöpfungskette (inklusive der GLS Bank), werden diese Effekte deutlich übertroffen. Einer Verdopplung der verursachten Emissionen (Carbon Footprint des Saldo unallokiert) steht dabei eine Erhöhung um den Faktor 33 gegenüber (Carbon Handprint des Saldo unallokiert), wie Tabelle 8-2 zeigt.

Die Gründe hierfür liegen in der Allokation selbst, welche die indirekten Emissionen teilweise (Energiebereitstellung) bzw. gänzlich (vor- und nachgelagerte Prozesse) abschneidet. Dort wird jedoch bei Stromproduzenten aus Erneuerbaren Energien der Großteil der Emissionen verursacht und gemäß des "Savings on the ton" Ansatzes auch vermieden.

**Tabelle 8-2: Carbon Handprint des SALDO** (allokiert: 100/50/0; unallokiert: 100/100/100)

Kategorie (Angaben in t CO <sub>2</sub> -Äquivalente)	CH <sub>SALDO</sub> , allokiert	CH <sub>SALDO</sub> , unallokiert
Energie	-151.890 t	-5.091.085 t
Ernährung	-808 t	-25.087 t
Nachhaltiges Leben	-19 t	-2.467 t
Wohnen	-8 t	-1.061 t
Bildung und Kultur	-4 t	-561 t
Gesundheit und Soziales	-11 t	-630 t
<b>GESAMT</b>	<b>-152.739 t</b>	<b>-5.120.891 t</b>

Quelle: eigene Berechnungen

In Relation zur Finanzgröße können der GLS Bank THG-Einsparungen von 38 Tonnen CO<sub>2</sub>-Äquivalente pro Jahr attestiert werden (36 t CO<sub>2</sub>e pro Mio. EUR aus Sicht der Darlehen). Indirekt beteiligt ist die GLS Bank jedoch an Einsparungen über 1.230 t pro Mio. Euro aus Darlehens- und 1.288 t aus Saldo-Perspektive.

## 8.5 Modelle

Das hier verwendete "E-MRIO-Kreditmodell" und Modell "Ökologische Landwirtschaft in Deutschland" werden in den Kapiteln 5.2 und 5.3 beschrieben. Die dort angewendeten Matching-Verfahren verteilen sich jedoch unterschiedlich auf die Darlehens- und Saldo-Summen des Kreditportfolios (vergleiche auch Tabelle 5-11).

Tabelle 8-3 zeigen die Verteilung der Matching-Verfahren von Branchen (B) zu Produktgruppen (PG) entlang der erfassten Saldo-Volumina sowie der daraus entstehenden Unsicherheiten für die Ergebnisse. Demnach ist ein großer Teil der Ergebnisse (83%) mit relativ niedrigen Unsicherheiten und lediglich 11% mit hohen Unsicherheiten behaftet.

Tabelle 8-3: Zuweisung der Matching-Verfahren im E-MRIO-Modell zum Saldo des Kreditportfolios

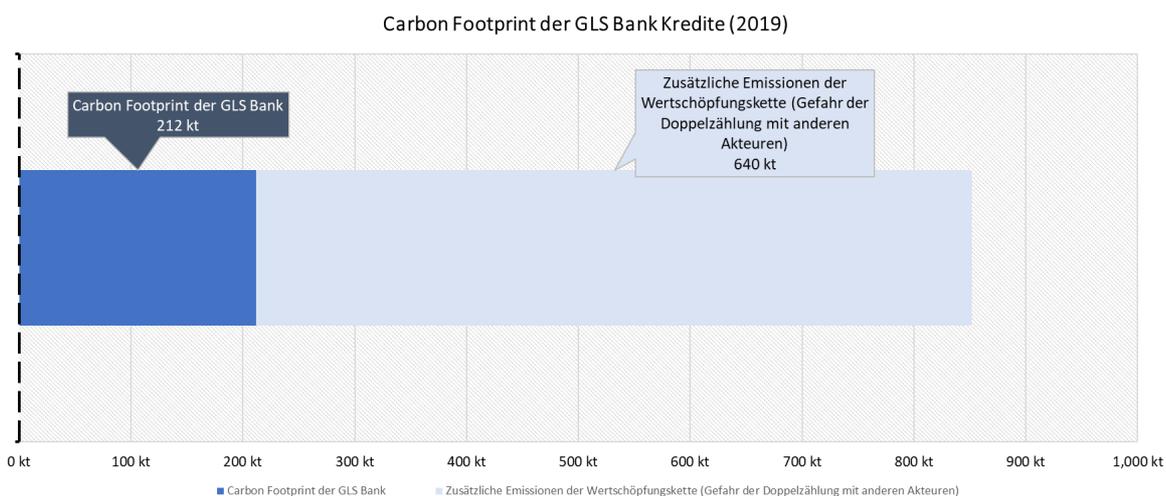
Matching-Verfahren B <-> PG	weitere Unterteilung	Summe Saldo	Einschätzung Unsicherheit
a) 1 <-> 1	-	1.330 Mio EUR	niedrig
b) n <-> 1	ausschließlich Mehrfach-Nennungen	1.969 Mio EUR	niedrig
c) 1 <-> n (inkl. Mehrfach- Nennungen)	spezifische Distribution	30 Mio EUR	sehr niedrig
	Mittelwert	340 Mio EUR	hoch
	Attribution Wertschöpfung	112 Mio EUR	mittel
	Modell Landwirtschaft	110 Mio EUR	mittel
d) 1 <-> !	-	84 Mio EUR	hoch

Quelle: eigene Einschätzung nach sehr niedrig, niedrig, mittel, hoch, sehr hoch

## 8.6 Diskussion der Ergebnisse

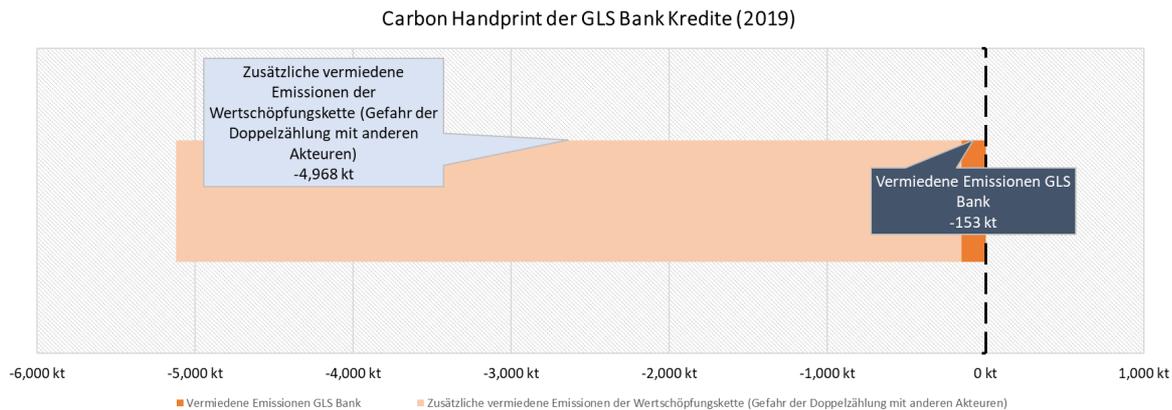
Die verwendeten Daten und Modelle haben es den Autoren ermöglicht die Bilanzergebnisse von über 13.000 Krediten einem passenden Carbon Footprint zuzuordnen und die potentiell vermiedenen Emissionen auszuweisen (siehe Abbildung 8-4 und Abbildung 8-5). In einem ersten Schritt konnte gezeigt werden, dass die Verwendung von erweiterten Input-/Output-Tabellen oder E-MRIOT als Grundlage dafür geeignet ist. Es hat sich dabei gezeigt, dass das Verhältnis aus verursachten und vermiedenen Emissionen dabei auch vom gewählten Allokationsverfahren für die unterschiedlichen Scopes der Emissionen des Kreditempfängers beeinflusst wird.

Abbildung 8-4: Allokierte und Unallokierte Ergebnisse zum Carbon Footprint für Kredite



Quelle: eigene Darstellung

Abbildung 8-5: Allokierete und Unallokierte Ergebnisse zum Carbon Handprint für Kredite



Quelle: eigene Darstellung

Darüber hinaus waren eine Reihe von Annäherungsschritten im Modell notwendig damit die Zuweisung gelingt. Die daraus entstandenen Unsicherheiten sind zwar nach Dafürhalten der Autoren vertretbar und vermutlich niedriger als bei alternativen Verfahren, könnten aber in Zukunft weiter reduziert werden.

Hierfür sind vor allem Änderungen bei der Erfassung der Kreditdaten notwendig. Diese unterscheiden zwar nach Branchen, die für das Geschäft der Bank relevant sind, aber nicht in ausreichender Form nach den Verwendungszwecken der Kredite. Dies hat sich unter anderem daran gezeigt, dass Hinweise des Datenerstellers auf den Zubau von PV- und Wind-Energie einen wesentlichen Einfluss auf die Verteilung der Investitionen der Kreditempfänger hatten. So fließen z. B. 11% der Kredite an die Branche "Biogas" eigentlich in den Ausbau der Solar-energie.

Es ist anzunehmen, dass auch in anderen Branchen Kredite eigentlich "branchen-fremd" investiert werden und damit zu Emissionen in anderen Systemen führen. Der Kauf einer landwirtschaftlichen Maschine etwa müsste eher dem Maschinenbau zugeordnet werden als der Produktion von landwirtschaftlichen Gütern. Ebenso werden viele Investitionen im Wohnungsbereich nicht in Verwaltungstätigkeiten, sondern tatsächlich für den Bau oder Umbau von Gebäuden verwendet.

Es wird daher empfohlen eine eindeutige Klassifikation für die Verwendungszwecke der Kredite zu erstellen und zu erfassen. Dies würde es ermöglichen das bestehende Modell um ein Modul für Investitionen zu erweitern, dass die Kredite zielgerichtet denjenigen Wirtschaftsaktivitäten zuordnet, die durch die Kredite angestoßen werden.

## 9 GLS Bank Unternehmensbeteiligungen

Im Folgenden wird die Bestimmung des Carbon Footprint und Carbon Handprint der GLS Unternehmensbeteiligungen beschrieben.

### 9.1 Übersicht und Finanzdaten

Die GLS Unternehmensbeteiligungen in diesem Bericht beschränken sich auf Anteile an Wind- und Solarenergieanlagen (Photovoltaik) durch die **GLS Beteiligungs AG** und die **GLS Energie AG**.

Diese waren mit einem gemeinsamen Anteil von 41% an der Stromerzeugung aus Wind- und Solarparks beteiligt (164 Mio kWh von insgesamt 397 Mio kWh). Auf der Aktiva-seite der GLS Bank wurden 8,7 Mio EUR dafür ausgewiesen.

### 9.2 Denominator

In dieser Kategorie lagen den Autoren die installierte Leistung und realisierte Stromerzeugung der Anlagen vor. Eine wirtschaftliche Hilfs- oder Referenzgröße ist deshalb nicht notwendig. Die Beteiligungsquote wird jedoch bei der Zuweisung der physischen Größen berücksichtigt.

### 9.3 Carbon Footprint der GLS Unternehmensbeteiligungen

Für die GLS Beteiligungs AG wurden keine eigenen Beteiligungen im Jahr 2019 ausgewiesen, womit der Carbon Footprint allein der GLS Energie AG zugerechnet wird (siehe Tabelle 9-1). Hier entfallen 39% der verursachten Emissionen auf Windenergieanlagen (Onshore) mit 695 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente und 61% auf Solarparks (1.102 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente).

Insgesamt werden, vor Zurechnung über Allokation und Beteiligungsquote, durch die Stromproduktion der Anlagen 6.189 t Treibhausgase induziert. 2.595 t davon sind gänzlich außerhalb des Einflussbereiches der GLS Bank (Beteiligung anderer Unternehmen).

**Tabelle 9-1: Carbon Footprint der GLS Energie AG in CO<sub>2</sub>-Äquivalente** (allokiert: 100/50/0)

Energieträger	CF , allokiert	CF , unallokiert	CF <sub>Andere</sub> , unallokiert
Windenergie	695 t	1.390 t	2.440 t
Solarenergie	1.102 t	2.204 t	155 t
<b>GESAMT</b>	1.797 t	3.594 t	2.595 t

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis des Green Bond Modells

## 9.4 Carbon Handprint der GLS Unternehmensbeteiligungen

Die Vermeidung von Treibhausgasen entsteht durch die geringe THG-Intensität von Wind- und PV-Anlagen gegenüber dem deutschen Strommix („Savings on the ton“ – Ansatz).

Dem Bereich der Unternehmensbeteiligungen der GLS Bank können dabei negative THG-Emissionen von 45.141 t CO<sub>2</sub>-Äquivalente angerechnet werden, wovon 77% auf Wind- und 23% auf Solarenergie entfallen.

Von den insgesamt induzierten Einsparungen von ca. 270.000 t (vor Allokation der 3 Scopes und Berücksichtigung der Beteiligungsquote), werden 180.000 t gänzlich anderen Akteuren zugewiesen.

**Tabelle 9-2: Carbon Handprint der GLS Energie AG in CO<sub>2</sub>-Äquivalente** (allokiert: 100/50/0)

Energieträger	CH , allokiert	CH , unallokiert	CH <sub>Andere</sub> , unallokiert
Windenergie	-34.779 t	-69.558 t	-178.221 t
Solarenergie	-10.362 t	-20.724 t	-1.462 t
<b>GESAMT</b>	<b>-45.141 t</b>	<b>-90.282 t</b>	<b>-179.683 t</b>

Quelle: eigene Berechnungen auf Basis des E-MRIO-Modells

## 9.5 Modelle

Für den Bereich der Unternehmensbeteiligungen mussten keine eigenen Modelle entwickelt werden. Auch wenn hier ein direkter Ökobilanzansatz denkbar wäre (mit Zuweisung der Lebenszyklusphasen zu direkten und indirekten Emissionen), wurde aus Konsistenzgründen darauf verzichtet.

Vielmehr wurden die Vorarbeiten im Bereich der Aktien & Klimafonds (hier das Green Bond Modell mit Charakterisierungsfaktoren nach Lauf et al. (2019) sowie der Kredite genutzt („Savings on the ton“ – Ansatz, ebenfalls basierend auf der Emissionsbilanz Erneuerbarer Energieträger des UBA). Im Gegensatz zur doppelten Allokation bei der THG-Minderung für Kredite, konnten die Abschlagsfaktoren hier jedoch direkt auf das allokierte Ergebnis angewendet werden.

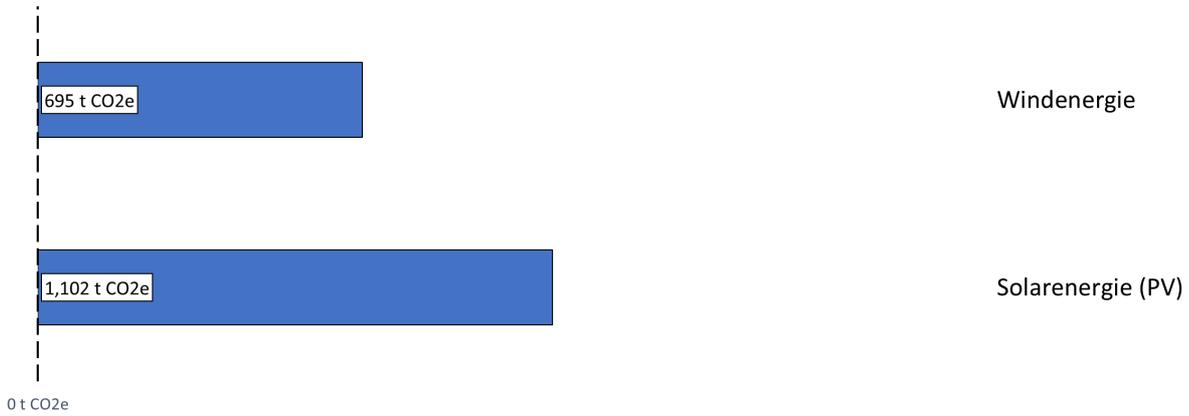
## 9.6 Diskussion der Ergebnisse

Abbildung 9-1 und Abbildung 9-2 zeigen die Ergebnisse dieser Kategorie. Demnach werden hier, auch nach Abschneiden der Hälfte der Scope 2 Emissionen und 100% der Scope 3 Emissionen der Wind- und Solarpark Betreiber, mehr Treibhausgase vermieden, als verursacht. Ein Abgleich mit gängigen Verfahren der Bestimmung von Vermeidungseffekten auf Basis von Ökobilanzen zeigt, dass diese Ergebnisse robust sind.

Unter Verwendung pauschaler Faktoren für eine Onshore WEA (24 g CO<sub>2e</sub>/kWh), einer Aufdach PV-Anlage (99 g CO<sub>2e</sub>/kWh) und dem deutschen Mix für konventionelle Energieträger in 2017 (725 g CO<sub>2e</sub>/kWh), würden Einspareffekte von schätzungsweise 275.000 t (alle Akteure, keine Allokation) gegenüber den hier bilanzierten 270.000 t entstehen.

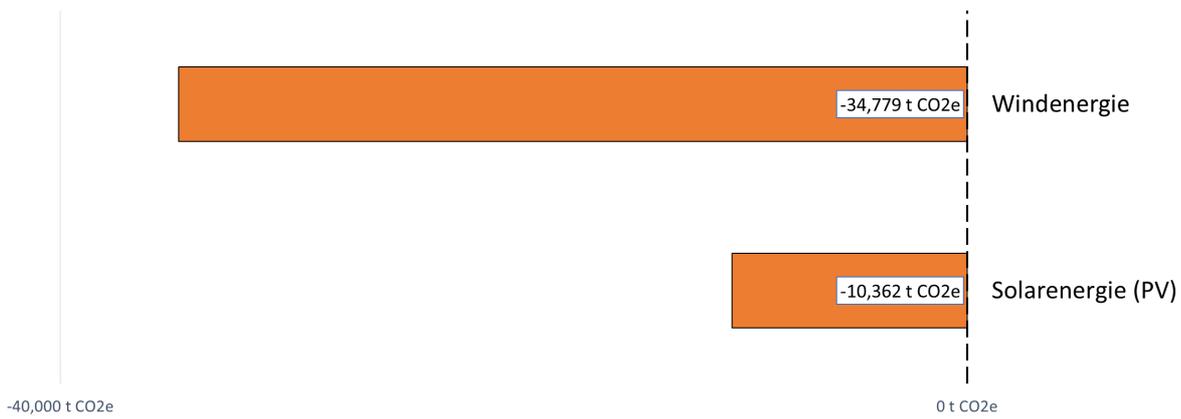
Nach Dafürhalten der Autoren ist die hier verwendete Methodik deshalb geeignet, den Carbon Footprint und Carbon Handprint auch in Zukunft abzubilden.

**Abbildung 9-1: Carbon Footprint der GLS Unternehmensbeteiligungen  
(100/50/0 Allokation für alle Akteure)**



Quelle: eigene Berechnungen

**Abbildung 9-2: Carbon Handprint der GLS Unternehmensbeteiligungen  
(100/50/0 Allokation für alle Akteure)**



Quelle: eigene Berechnungen

## 10 Ausblick

Im Laufe der Arbeiten haben sich Pfade zur Weiterentwicklung und Verbesserung der Robustheit der Ergebnisse abgezeichnet, die im Folgenden näher erläutert werden sollen.

### 10.1 Aktien & Klimafonds

Im Bereich des Aktien & Klimafonds mussten 6 verschiedene Lösungsansätze verwendet werden, um alle Titel zu erfassen. Dies war vor allem aus drei Gründen notwendig:

1. Bonds und Unternehmen sind nicht auf Deutschland beschränkt.
2. Die Bruttowertschöpfung (Denominator) soll im Bereich der Anleihen vor allem die finanzierten Maßnahmen und weniger die Unternehmen als Emittenten abbilden.
3. Intransparente oder fehlende sowie uneinheitliche Berichterstattung.

Der Stichprobenansatz hat sich dabei als eine Methode herausgestellt, die mit geringem Aufwand die Emissionsdaten abbilden kann. Die Robustheit der Ergebnisse ist jedoch eingeschränkt, weil eine kleine Stichprobe verwendet wurde und die Unternehmen/Maßnahmen im Portfolio sehr unterschiedliche Wirtschaftsaktivitäten betreffen.

Zukünftige Analysen könnten deshalb die folgenden Erweiterungen am Datensatz und dem Modell beinhalten:

- Zuweisung jedes Titels zu einem eindeutigen Schlüssel für Projektkategorien/Unternehmenstätigkeiten (Erneuerbare Energien, klimaeffizienter Transport, usw.)
- Aufnahme der Carbon Footprints von Unternehmen/Projekten in die Stichprobe, die zum Portfolio passen, aber nicht Teil des Portfolios sind.
- Generierung einer Stichprobe pro Projekt/Unternehmenskategorie.

Da diese Schritte bereits teilweise angelegt sind (im Rahmen der Zuweisung der Bruttowertschöpfung), kann dieser Arbeitsschritt mit vertretbarem Aufwand umgesetzt werden.

### 10.2 Kreditportfolio

Das E-MRIO-Modell weist die Branchen der GLS-Kredite einem Set von Wirtschaftsaktivitäten zu. Neben unvermeidbaren Matching-Problemen, wird dabei die Robustheit der Ergebnisse vor allem durch den Bezug auf Branchen eingeschränkt. Tatsächlich fließt ein Teil der Investitionen nicht direkt in die Branche, sondern dient anderen Zwecken.

Es wird daher empfohlen, das bestehende (oder ähnliche) Modell um ein Modul für Investitionen zu erweitern. Dieses soll abbilden, welche makroökonomischen und ökologischen Effekte eintreten, wenn z. B. Maschinen gekauft, Schulden zurückgezahlt oder eigene Unternehmensbeteiligungen finanziert werden. Ein solches Modul könnte sich zunächst auf die bereits erfassten Wirtschaftsaktivitäten beschränken und sich an dazu passenden Statistiken orientieren. Es ist jedoch auch denkbar, den Investitionszweck direkt in der bankeigenen Branchenklassifikation abzubilden. Dies würde es erlauben auch transitorische Finanzierungen abzubilden und zu steuern, etwa wenn konventionelle (nicht-grüne) Unternehmen in Forschung und Entwicklung für klimaeffiziente Produkte investieren oder eine Eigenproduktion von erneuerbarer Energie zweckgebunden finanziert werden kann. Dies erfordert jedoch eine eindeutige Klassifikation für jeden Kredit (ggf. anteilig für mehrere Investitionskategorien), Richtlinien für die Portfoliosteuerung (z. B. wenn ein Kreditnehmer Unternehmensanteile an einem Kohlekraftwerksbetreiber erwerben möchte) und weitere Schritte für die Verknüpfung der Datensätze (Matching).

Darüber hinaus könnte eine schärfere Disaggregation zwischen Deutschland und dem Rest der Welt sowie zwischen den einzelnen Treibhausgasen die eigentliche Datenbasis verbessern. Das ist insbesondere dann wichtig, wenn Emissionseffekte weiterhin nach den 3 Scopes aufgeteilt werden sollen.

Auch wenn durch diese Maßnahmen die Genauigkeit erhöht werden kann, handelt es sich dabei immer noch um Modelldaten. Es wird daher dazu geraten, bereits bei der Vergabe von Krediten wichtige Primärdaten bei den Antragsstellern abzufragen. In den meisten Branchen genügen bereits wenige Informationen, um zumindest Scope 1 und Scope 2 Emissionen robust bestimmen zu können (Bilanzsumme, Stromverbrauch und -anbieter, Heizenergiebedarf, Anzahl gehaltener Tiere, usw.). Zusätzliche Abfragen können dann mithilfe eines vollständigen THG-Rechners erfolgen, was bei ausreichend großer Stichprobe einen Sampling-Ansatz ermöglicht (Annäherungsfaktoren für Unternehmen mit ähnlicher Ausrichtung und Wirtschaftstätigkeit). Langfristig sind dann Modelle, wie sie im vorliegenden Bericht entwickelt worden sind, nur noch für die Abschätzung der Scope 3 Effekte notwendig.

### 10.3 Unternehmensbeteiligungen

Die betrachteten Unternehmensbeteiligungen konzentrierten sich auf die Erzeugung von Strom aus Wind- und Solarenergie. Hierbei wurde ein vereinfachter Ansatz gewählt (gleichmäßige Verteilung der Vorketten auf Scope 1 und Scope 3), der

- konsistent zur Abbildung der EE Erzeugung im Aktien- und Klimafonds ist,
- auf regelmäßig aktualisierten und veröffentlichten Daten beruht (Umweltbundesamt: Klimabilanz Erneuerbarer Energieträger),
- durch die GLS Bank selbstständig repliziert werden kann.

Mittelfristig kann hier die Genauigkeit erhöht werden, indem die tatsächlich verbauten Anlagentypen berücksichtigt werden. Gerade weil der tatsächliche Ertrag für diesen Anlagenbereich bekannt ist, können die Ergebnisse aus aktuellen Ökobilanzen verwendet werden, um einen robusteren Wert für die Gesamtemissionen zu erhalten. Hierfür können dann ggf. auch branchenspezifische Daten herangezogen werden, um eine realistischere Unterteilung der Scope 1 und Scope 3 Emissionen vornehmen zu können.

### 10.4 Erfassung weiterer ökologischer und sozialer Wirkungen

Im Rahmen des vorliegenden Projektes wurden die Klimawirkungen relevanter Finanz- und Anlagebereiche quantifiziert. Hierbei muss aus Sicht der Autoren berücksichtigt werden, dass der Carbon Footprint (und Carbon Handprint) nur einen Teil der Umweltwirkungen abbildet. So sollten aus Sicht der Autoren stets weitere ökologische Kriterien für die Weiterentwicklung einer richtungssicheren Finanz- und Anlagestrategie berücksichtigt werden, z. B. unter Einbezug des **Material Footprints**. Der Material Footprint beschreibt den unsichtbaren Rohstoffeinsatz oder den absoluten Input an natürlichen Ressourcen, der für ein Produkt „von der Wiege bis zur Bahre“ – oder zur neuen Wiege (also Rohstoffgewinnung, Herstellung, Logistik, Handel, Nutzung, Entsorgung oder Recycling/Reuse) benötigt wird. Er bewertet alle in der Natur bewegten Materialien und die Erosion in kg, die für die Bereitstellung des Produktes notwendig sind (Liedtke et al., 2014).

Darüber hinaus ist aus Sicht der Autoren die Entwicklung einer wissenschaftlich fundierten Methodik zur Bilanzierung der **sozialen Wirkungen** des Anlagenportfolios notwendig. Perspektivisch sollten soziale Wirkungen von Investitionen nach Möglichkeit skalierbar quantifiziert werden können, so dass die sozialen Wirkungen direkt mit dem hierfür zur Verfügung gestellten Finanzmitteln verknüpft werden können (z.B. siehe Beispiel aus Teubler, Reutter, & Hennes, 2019). Hierfür wird empfohlen, die eigenen Ziele mithilfe einer "Theory of Change" zunächst mit übergeordneten gesellschaftlichen Zielen

zu verknüpfen, um dann das eigene Wirken anhand ausgewählter Wirkungsindikatoren abzubilden (E. Jackson, 2016; E. T. Jackson, 2013).

## 10.5 Verankerung in der Wirkungstransparenzstrategie

Im weiteren Verlauf sollte geprüft werden, wie die Ergebnisse des vorliegenden Projektberichtes für die Steuerung des Finanz- und Anlageportfolios der GLS genutzt werden können. Perspektivisch könnte beispielsweise die Bilanzierung unterschiedlicher Finanzprodukte mit einem Ranking und/oder einer Risikoanalyse verknüpft werden.

Für ein robustes Bewertungstool erscheint aus Sicht der Autoren das Datenmanagementsystem eine zentrale Rolle zu spielen. Hier wird bestimmt welche Daten auf welche Weise erhoben werden (z. B. Etablierung von Kategorien für den Verwendungszweck von Krediten), um die Wirkungstransparenz zu erhöhen. Das Wirkungstransparenzportal der GLS Bank ist hier ein guter Ausgangspunkt, insbesondere wenn das Kreditportfolio gesteuert werden soll.

Folgende Forschungsfragen ergeben sich hierbei aus Sicht der Autoren:

- Wie kann der Carbon Footprint und Carbon Handprint als Entscheidungshilfe für operative und strategische Finanz- und Anlageportfoliosteuerung integriert werden?
- Wie können die Ergebnisse in die Gesamtstrategie zur Wirkungstransparenz integriert werden, in der auch weitere ökologische-, soziale-, wirtschaftliche- und Risikofaktoren berücksichtigt werden?
- Welche Primärdaten lassen sich bei Kreditbewilligung erfragen, die direkt mit dem Carbon Footprint der Bank verknüpft werden können?
- Welche kommerziellen Datensätze stehen zur Verfügung, die eine iterative Annäherung von Modelldaten an die Wirklichkeit erlauben?

Auf Basis der Erkenntnisse des abgeschlossenen Projektes empfiehlt das Wuppertal Institut außerdem eine proaktive Mitgestaltung von nationalen und internationalen Standards im Bereich der Wirkungstransparenz von Banken und anderen Finanzmarktakteuren (z. B. aktuell in Entwicklung ist die ISO/CD 14097, <https://www.iso.org/standard/72433.html>). Die Autoren plädieren dafür, die Projektergebnisse hierfür in den wissenschaftlichen Diskurs einzubringen und somit die Standardisierung von geeigneten Rahmenwerken und Methoden voranzutreiben.

Darüber hinaus empfiehlt das Wuppertal Institut für das Gesamtkonzept der GLS Bank Wirkungstransparenz, inkl. des Wirkungstransparenzportals mit ihren Zielbildern und Indikatoren, mit einer bank-eigene "Theory of Change" evidenzbasiert zu fundieren oder zumindest heuristisch in Wirkketten zu übersetzen. Somit können Finanzierungen und Investments den unterschiedlichen Wirkungsstufen in der Gesellschaft und Wirtschaft zielgenauer zugeordnet werden (vom Input, Aktivitäten und Outputs auf kontextueller Ebene zu Outputs, Ergebnissen und Auswirkungen auf regionaler oder gesellschaftlicher Ebene). Auf diese Weise kann die bereits verankerte Verknüpfung bankeigener Nachhaltigkeitsziele mit nationalen und internationalen Strategien (Nachhaltigkeitsstrategie Bundesregierung, Sustainable Development Goals) mithilfe weiterer Indikatoren qualifiziert und in vielen Fällen sogar quantifiziert werden.

## 11 Literaturverzeichnis

- BMEL. (2019). *BMEL-Statistik: Landwirtschaftliche Gesamtrechnung*. <https://www.bmel-statistik.de/landwirtschaft/landwirtschaftliche-gesamtrechnung/>
- BOELW. (2019). *Zahlen•Daten•Fakten Die Bio-Branche 2019*. Bund Ökologische Lebensmittelwirtschaft e.V. [https://www.boelw.de/fileadmin/user\\_upload/Dokumente/Zahlen\\_und\\_Fakten/Broschuere\\_C3%BCre\\_2019/BOELW\\_Zahlen\\_Daten\\_Fakten\\_2019\\_web.pdf](https://www.boelw.de/fileadmin/user_upload/Dokumente/Zahlen_und_Fakten/Broschuere_C3%BCre_2019/BOELW_Zahlen_Daten_Fakten_2019_web.pdf)
- EU Technical Expert Group on Sustainable Finance. (2019). *Taxonomy Technical Report*. [https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business\\_economy\\_euro/banking\\_and\\_finance/documents/190618-sustainable-finance-teg-report-taxonomy\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/info/sites/info/files/business_economy_euro/banking_and_finance/documents/190618-sustainable-finance-teg-report-taxonomy_en.pdf)
- Europäische Kommission. (2018). *Aktionsplan: Finanzierung nachhaltigen Wachstums*. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52018DC0097&from=EN>
- Europäische Kommission. (2020). *Green finance* [Text]. European Commission - European Commission. [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/green-finance\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/banking-and-finance/green-finance_en)
- GLS Bank. (2020, August 26). *Hallo Zukunft—Nachhaltigkeitsbericht 2019*. [https://www.gls.de/media/PDF/Broschueren/GLS\\_Bank/Nachhaltigkeit/GLS\\_NHB\\_2019.pdf](https://www.gls.de/media/PDF/Broschueren/GLS_Bank/Nachhaltigkeit/GLS_NHB_2019.pdf)
- GRI. (2018). *GRI 305: Emissionen 2016*. <https://www.globalreporting.org/standards/gri-standards-translations/gri-standards-german-translations-download-center/?q=0cd98267-bb52-4cbe-ac08-63a96623a66d>
- Helmke, H., Mervelskemper, L., & Teubler, J. (2020). Right. Based on science: Temperature Alignment des Portfolios. *Absolut impact*, 02/2020, 8.
- ICMA. (2019). *Handbook-Harmonized-Framework-for-Impact-Reporting-WEB-100619.pdf*. <https://www.icmagroup.org/assets/documents/Regulatory/Green-Bonds/June-2019/Handbook-Harmonized-Framework-for-Impact-Reporting-WEB-100619.pdf>
- IEA. (2018). *Share of final consumption of renewable energy globally by source 2017*. Statista. <https://www.statista.com/statistics/935704/global-renewable-energy-consumption-by-source/>
- ISO. (2006a). *ISO 14040:2006 Environmental management—Life cycle assessment—Principles and framework*. International Standard Organisation.
- ISO. (2006b). *ISO 14044:2006 Environmental management—Life cycle assessment—Requirements and guidelines*. International Standard Organisation.
- ISO, T. (2013). 14067, Carbon footprint of products—Requirements and guidelines for quantification and communication. *International Organization of Standardization, Geneva, Switzerland*.
- Jackson, E. (2016). *Theory-of-Change: Impact Investing: Building the Field, Measuring Success*. <http://www.evaluatingimpactinvesting.org/wp-content/uploads/Jackson-Theory-of-Change-Accra-2016.pdf>
- Jackson, E. T. (2013). Interrogating the theory of change: Evaluating impact investing where it matters most. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 3(2), 95–110.
- Lanz, M., Fricke, B., Anthrakidis, A., Genter, M., Hoffschmidt, D. B., Faber, D. C., Hauser, E., Klann, D. U., & Leprich, D. U. (2011). *CO2-Emissionsminderung durch Ausbau, informationstechnische Vernetzung und Netzoptimierung von Anlagen dezentraler, fluktuierender und erneuerbarer Energienutzung in Deutschland*. <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4195.pdf>
- Lauf, D. T., Memmler, M., & Schneider, S. (2019). *Emissionsbilanz erneuerbarer Energieträger*. [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-07\\_cc-37-2019\\_emissionsbilanz-erneuerbarer-energien\\_2018.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-07_cc-37-2019_emissionsbilanz-erneuerbarer-energien_2018.pdf)
- Liedtke, C., Bienge, K., Wiesen, K., Teubler, J., Greiff, K., Lettenmeier, M., & Rohn, H. (2014). Resource use in the production and consumption system: The MIPS approach. *Resources*, 3(3), 544–574. <https://doi.org/10.3390/resources3030544>

- Linthorst, G., Schenkel, M., & Navigant. (2018). *PCAF, Harmonising and implementing a carbon accounting approach for the financial sector*.
- right-based on science. (2020). *Climate Impact Analyse für Unternehmen und Portfolios*. <https://www.right-basedonscience.de/>
- Smith, L. G., Kirk, G. J. D., Jones, P. J., & Williams, A. G. (2019). The greenhouse gas impacts of converting food production in England and Wales to organic methods. *Nature Communications*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41467-019-12622-7>
- Smith, L., Kirk, G., Jones, P., & Williams, A. (2019). *Underlying data for a 100% organic conversion study*. <https://doi.org/10.6084/m9.figshare.6080333.v2>
- Teubler, J., Bickel, M., & Liedtke, C. (2018, Dezember). *Impact analysis of the NRW.BANK.Green Bond 2018*. [https://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/investor-relations/INVESTOR\\_RELATIONS\\_-\\_Emissionen/INVESTOR\\_RELATIONS\\_-\\_NRW.BANK.Green\\_Bond/WI\\_Impact\\_Report\\_NRWBANK\\_Green\\_Bond\\_2018.pdf](https://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/investor-relations/INVESTOR_RELATIONS_-_Emissionen/INVESTOR_RELATIONS_-_NRW.BANK.Green_Bond/WI_Impact_Report_NRWBANK_Green_Bond_2018.pdf)
- Teubler, J., Kiefer, S., & Bienge, K. (2018). *Methodology and quantification of Resource impacts from energy efficiency in Europe (D4.4)* (Final Report D4.2 & D4.4; COMBI - Calculating and Operationalising the Multiple Benefits of Energy Efficiency in Europe, S. 109). Wuppertal Inst. für Klima, Umwelt, Energie. <https://combi-project.eu/benefits/resources/>
- Teubler, J., & Liedtke, C. (2018, April). *Wirkungsanalyse des NRW.BANK.Green Bond*. [https://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/investor-relations/INVESTOR\\_RELATIONS\\_-\\_Emissionen/INVESTOR\\_RELATIONS\\_-\\_NRW.BANK.Green\\_Bond/WI-Wirkungsanalyse\\_NRW.BANK.Green\\_Bond\\_2017.pdf](https://www.nrwbank.de/de/corporate/downloads/investor-relations/INVESTOR_RELATIONS_-_Emissionen/INVESTOR_RELATIONS_-_NRW.BANK.Green_Bond/WI-Wirkungsanalyse_NRW.BANK.Green_Bond_2017.pdf)
- Teubler, J., Reutter, O., Bienge, K., & Hennes, L. (2019, März). *Impact Report NRW Sustainability Bond #4*. [https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/NHA-NRW\\_IV\\_Report\\_1-March-2019\\_FINAL.pdf](https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/NHA-NRW_IV_Report_1-March-2019_FINAL.pdf)
- Teubler, J., Reutter, O., & Hennes, L. (2019). *Impact Report NRW Sustainability Bond #5*. [https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/Nachhaltigkeitsanleihe/NHA-NRW\\_V\\_Long\\_Report\\_FINAL\\_30-OKT-2019.pdf](https://www.nachhaltigkeit.nrw.de/fileadmin/download/Nachhaltigkeitsanleihe/NHA-NRW_V_Long_Report_FINAL_30-OKT-2019.pdf)
- TU Berlin. (2016). *Urban Tramway Systems*. [https://www.dresden.de/media/pdf/stadtplanung/verkehr/Staedtische\\_Strassenbahnsysteme\\_engl.pdf](https://www.dresden.de/media/pdf/stadtplanung/verkehr/Staedtische_Strassenbahnsysteme_engl.pdf)
- Watson, D., Acosta Fernandez, J., Wittmer, D., & Pedersen, O. G. (2013). *Environmental pressures from European consumption and production: A study in integrated environmental and economic analysis*.
- Wood, R., Stadler, K., Bulavskaya, T., Lutter, S., Giljum, S., de Koning, A., Kuenen, J., Schütz, H., Acosta-Fernández, J., Usubiaga, A., & others. (2014). Global sustainability accounting—Developing EXIOBASE for multi-regional footprint analysis. *Sustainability*, 7(1), 138–163.
- World Business Council for Sustainable Development, & World Resources Institute (Hrsg.). (2004). *The greenhouse gas protocol: A corporate accounting and reporting standard* (Rev. ed). World Business Council for Sustainable Development ; World Resources Institute.
- World Resources Institute & wbcSD. (2011). *Greenhouse gas protocol: Corporate value chain (Scope 3) accounting and reporting standard : supplement to the GHG protocol corporate accounting and reporting standard*. World Resources Institute ; World Business Council for Sustainable Development.