

Transitorische Risiken – Analyse und Vergleich quantitativer Kennzahlen für österreichische nichtfinanzielle IFRS-Unternehmen

Patrick Landendinger, Stefan Löschenbrand, Manuel Mayer, Florian Resch, Sabine Wukovits¹

Transitorische Risiken, d. h. die Möglichkeiten und Herausforderungen, die durch den Wandel zu einer kohlenstoffarmen Wirtschaft verursacht werden, beeinträchtigen die Finanzlage nichtfinanzieller Unternehmen, u. a. durch die Einführung von Regulierungen zur Limitierung oder Bepreisung von Treibhausgasemissionen. Die Integration dieser Risiken in die Kreditrisikomessung stellt eine zentrale Herausforderung für Kreditinstitute und Ratingagenturen dar. Für die vorliegende Analyse nutzen wir Jahresabschluss- und Emissionsdaten österreichischer nichtfinanzieller IFRS-Konzerne. Die Jahresabschlüsse werden unter Verwendung von Treibhausgas-Preisszenarien des „Network for Greening the Financial System“ (NGFS) mittels zusätzlicher Emissionskosten gestresst und durch die Anwendung des Ratingmodells des „Inhouse Credit Assessment System“ (ICAS) der OeNB werden gestresste Ausfallwahrscheinlichkeiten für jeden Konzern bestimmt. Die Ergebnisse zeigen, dass Konzerne in den „Climate Policy Relevant Sectors“ (CPRS) 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorger) am stärksten betroffen sind. Der Vergleich mit der Maßzahl „CO₂-Intensität“ zeigt eine hohe Übereinstimmung in der Rangfolge der Risikoeinschätzung.

1 Einleitung

In einer im Jahr 2021 veröffentlichten Presseaussendung hat das Eurosystem bekanntgegeben, Klimawandelrisiken stärker in seine geldpolitische Strategie zu integrieren (Europäische Zentralbank, 2021a). Im zugehörigen Strategieplan werden die bis 2024 geplanten Maßnahmen konkretisiert, welche unter anderem folgende Schwerpunkte vorsehen (Europäische Zentralbank, 2021b): Klimawandelrisiken sind im Rahmenwerk für Sicherheiten für geldpolitische Geschäfte zu berücksichtigen und es wurden Minimumstandards für die Berücksichtigung von Klimawandelrisiken bei internen Bonitätsbeurteilungen bis Mitte 2022 entwickelt, welche ab Ende 2024 verpflichtend anzuwenden sind.²

Grundsätzlich können Klimawandelrisiken in physische und transitorische Risiken unterteilt werden. Physische Risiken können akut (z. B. durch plötzliche Umweltkatastrophen wie Überschwemmungen) oder dauerhaft (z. B. durch den Verlust an Biodiversität oder eine deutliche Verringerung der Niederschläge) auftreten. Transitorische Risiken bezeichnen Risiken (vereinzelt auch Chancen), die sich aus der Anpassung an eine kohlenstoffarme Wirtschaft ergeben. Der *Task Force on Climate-related Financial Disclosures* (TCFD) zufolge können transitorische Risiken dabei unterschiedlicher Art sein: Politische, rechtliche, technologische, Markt- und

¹ Oesterreichische Nationalbank, Abteilung SAMBA (Statistik – Aufsicht, Modelle und Bonitätsanalysen), patrick.landendinger1@oenb.at, stefan.loeschenbrand@oenb.at, manuel.mayer@oenb.at, florian.resch@oenb.at, sabine.wukovits@oenb.at. Alle geäußerten Ansichten geben nur die Meinung der Autorin und der Autoren wieder und nicht unbedingt die der Oesterreichischen Nationalbank. Sämtliche verbliebenen Fehler sind die der Autorin und der Autoren.

² Genauere Informationen zu den Minimumstandards für ICASs sind zu finden im *Economic Bulletin Issue 6, 2022* (europa.eu).

Reputationsrisiken führen zu negativen finanziellen Auswirkungen auf bestimmte Bilanzpositionen und/oder die Profitabilität von nichtfinanziellen Unternehmen (TCFD, 2017). Sowohl der Pfad als auch die Geschwindigkeit der Anpassung sind von politischen und gesellschaftlichen Entwicklungen abhängig, welche die einzelnen Sektoren stärker bzw. weniger stark betreffen werden und damit zu einer differenzierten Risikobetroffenheit führen können.

Die Oesterreichische Nationalbank (OeNB) hat mit Fokus auf Emissionspreise als Haupttreiber von transitorischen Risiken einen CO₂-Stresstest für den österreichischen Bankensektor unternommen; dieser basiert auf einem neuen System zur Bepreisung von Kohlenstoffemissionen für einen kurz- bis mittelfristigen Zeithorizont und verwendet Sektoraggregate (Guth et al., 2021). In der vorliegenden Untersuchung wird der Ansatz des Kohlenstoffpreis-Stresstests für einzelne nichtfinanzielle Konzerne angewandt, um eine Einschätzung über die transitorischen Risiken mittels quantitativer Methoden zu gewinnen.

2 Analyse

2.1 Daten

Für die Analyse werden neben den konsolidierten Jahresabschlussdaten österreichischer, nichtfinanzieller IFRS-Unternehmen auch deren gemäß nichtfinanzieller Berichterstattung veröffentlichte CO₂-Emissionsdaten für das Bilanzjahr 2020 genutzt. Sowohl die Finanz- als auch die Emissionsdaten wurden durch das Interne Bonitätsbeurteilungssystem (*Inhouse credit assessment system*, ICAS)³ der OeNB direkt aus den veröffentlichten Jahresabschlüssen übernommen. Für diese Analyse werden ausschließlich Scope-1-Emissionen, d. h. die direkten Treibhausgasemissionen von vom Unternehmen kontrollierten oder im Besitz befindlichen Emissionsquellen, herangezogen. Ob ein Unternehmen lediglich CO₂-Emissionen angibt (betrifft nur wenige Unternehmen), oder CO₂-Äquivalente, d. h. inkl. sonstiger Treibhausgase (Großteil der Unternehmen), wird dabei nicht näher unterschieden.

Das Sample umfasst insgesamt 49 Unternehmen und wird für die Analyse in *Climate Policy Relevant Sectors* (CPRS) und Nicht-CPRS unterteilt. Diese Einteilung wurde unter Berücksichtigung der vierstelligen NACE-Klassifikation Rev2 von Battiston et al. (2017) entwickelt und bezieht sich auf Sektoren, die sowohl positiv als auch negativ von Klimaschutzpolitik betroffen sein könnten. Die Sektoren 1 bis 6 (fossile Brennstoffe, Versorgungswirtschaft), energieintensiver Sektor, Gebäude, Transport und Landwirtschaft) sind als CPRS deklariert und umfassen insgesamt 34 Unternehmen. Die verbleibenden 15 Unternehmen sind Nicht-CPRS-Sektoren zugeordnet.

2.2 Szenarien

Die für diese Analyse genutzten CO₂-Preis-Szenarien wurden vom *Network for Greening the Financial System* (NGFS) veröffentlicht; diese stimmen mit den politischen Zielen des Zwei-Grad-Ziels des Pariser Klimaabkommens überein und erlauben aufgrund ihrer Kohärenz auch für einen längeren Zeithorizont eine einheitliche Modellierung von physischen und transitorischen Risiken (NGFS, 2023).

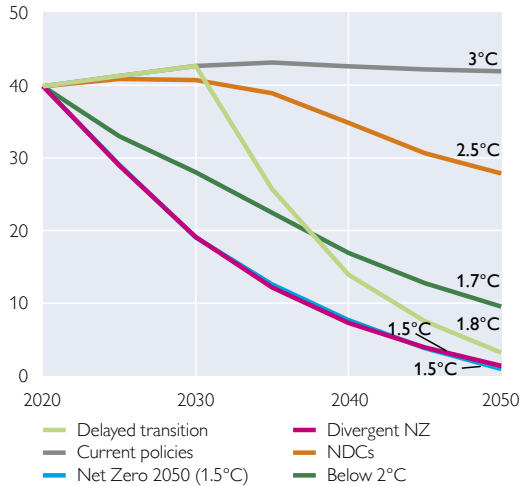
³ Eine Übersicht der ICASs ist ebenfalls zu finden im *Economic Bulletin Issue 6, 2022 (europa.eu)*.

Grafik 1

Emissionen und CO₂-Preisentwicklung je Szenario

CO₂ emissions by scenario

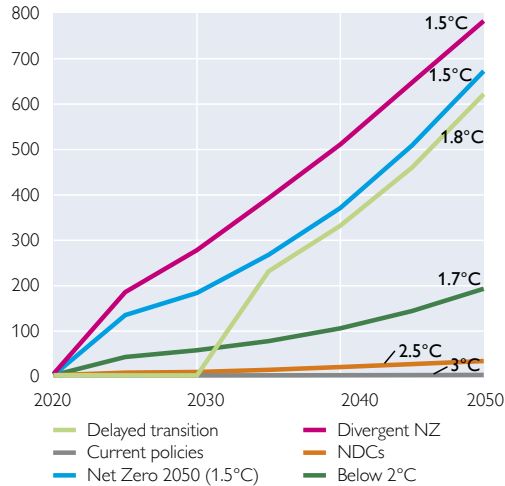
Gt CO₂/year



Source: IIASA NGFS Climate Scenarios Database, REMIND model. End of century warming outcomes shown.

Carbon price development

USD (2010) t/CO₂



Source: IIASA NGFS Climate Scenarios Database, REMIND model. Carbon prices are weighted global averages. End of century warming outcomes shown.

Die vom NGFS beschriebenen Szenarien reichen von „orderly“, „disorderly“, „hot house world“ bis hin zu „too little, too late“. Jedes Szenario ist verbunden mit einem entsprechenden Transitions Pfad. Im Hinblick auf die unterschiedlichen Szenarien konzentrieren wir uns auf eine „orderly transition“, bei der von einer frühzeitigen und schrittweisen Verschärfung von klimabezogenen Politikmaßnahmen ausgegangen wird, womit steigende CO₂-Preise ab dem Jahr 2020 impliziert werden. Das Orderly-Szenario wird in zwei Pfade unterteilt: Der „Net Zero 2050“-Pfad erfordert die Reduktion der CO₂-Emissionen auf Netto-Null bis zum Jahr 2050, um die globale Erwärmung auf 1,5°C zu begrenzen; die zweite Möglichkeit „Below 2°C“ führt zu einer Temperaturerhöhung auf ca. 1,7°C. Eine Übersicht über die verschiedenen Szenarien und die damit verbundene prognostizierte Entwicklung der CO₂-Preise zeigt Grafik 1.

Da das NGFS die CO₂-Preisentwicklung, beginnend mit dem Jahr 2015, lediglich in Fünfjahresintervallen angibt, wird die Erhöhung der Kohlenstoffpreise zwischen den Intervallen für die einzelnen Jahre interpoliert. Das für unsere Analyse verwendete Hauptszenario konzentriert sich auf (Effekte durch) zusätzliche Kosten, die durch einen Preis von 60 EUR/t CO₂-Äquivalente entstehen; im Folgenden wird dies als Standard(stress)szenario bezeichnet. Die Höhe von 60 EUR ist gewählt worden, um sowohl wirtschaftswissenschaftlichen Überlegungen (Die Presse, 2021) als auch den Erwartungen der EU-Kommission (Ariadne, 2021) Rechnung zu tragen, die einen entsprechenden Preis für das Jahr 2030 erwartet.

2.2 Methode

Das Forschungsmodell beruht auf der Idee der Szenario-Analyse mit einem Prognosehorizont von einem Jahr. Unter der Annahme eines hypothetischen CO₂-Preises wird die Auswirkung auf die Kreditwürdigkeit des Unternehmens simuliert. Das

Konzept und die zugrunde liegenden Annahmen können folgendermaßen zusammengefasst werden:

- (1) Bestimmung der Scope-1-Emissionen für jedes Unternehmen.
- (2) Bestimmung zusätzlicher Kosten, verursacht durch einen hypothetischen, höheren CO₂-Preis. Da bereits angefallene Kosten für CO₂-Emissionen nicht immer offengelegt werden, werden diese bei Anwendung des Stressszenarios nicht berücksichtigt werden. Der Stress muss folglich als Kostenfaktor verstanden werden, welcher als laufende CO₂-Kosten zusätzlich zu den bereits anfallenden Kosten hinzurechnen ist.
- (3) Erstellung einer Prognose der finanziellen Faktoren, basierend auf dem gestressten Kostenfaktor (d. h. höhere Aufwendungen für direkte CO₂-Emissionen wie z. B. eine Erhöhung der CO₂-Besteuerung) unter der Annahme, dass sowohl der Verkaufspreis des Produkts als auch die Nachfrage unverändert bleiben; es kommt also zu keiner Weitergabe der erhöhten CO₂-Kosten. Diese Annahme kann mit dem kurzfristigen Prognosehorizont für Ausfallwahrscheinlichkeiten bei ICAS-Ratings begründet werden.
- (4) Erstellung eines gestressten Jahresabschlusses (Bilanz, Gewinn-und-Verlust-Rechnung) unter Berücksichtigung der zusätzlichen Kosten für die CO₂-Emissionen aber einer ansonsten gleichbleibenden Bilanz (z. B. keine zusätzlichen Investitionen).
- (5) Berechnung der Ausfallwahrscheinlichkeit vor und nach dem Stress unter Verwendung des OeNB-Ratingmodells für IFRS-Unternehmen.⁴ Das IFRS-Modell besteht aus sechs Finanzkennzahlen und wird jährlich validiert. Tabelle 1 zeigt die Kennzahlen und ob sie im Zuge der Analyse vom Stresstest betroffen sind:

2.4 Zugrunde liegende Annahmen

Dieser Modellierungsansatz unterliegt bestimmten Annahmen, allen voran der eben genannten Annahme einer feststehenden Bilanz:

- Höhere CO₂-Preise führen demnach zu höheren Kosten und in weiterer Folge zu einer Reduktion der Gewinne und des Eigenkapitals. Es kommt somit zu keiner zusätzlichen Finanzierung (z. B. einer zusätzlichen Aufnahme von Bankkrediten), um die zusätzlichen Kosten auszugleichen.
- Höhere Kosten werden nicht an die Kundinnen und Kunden weitergereicht, wodurch sowohl Ein- und Verkaufspreise als auch Produktions- und Verkaufsvolumen unverändert bleiben.
- Das Management unternimmt keine zusätzlichen Aktivitäten, um Änderungen an der Produktion oder hin zu emissionsärmeren Technologien vorzunehmen; sowohl Höhe als auch Zusammensetzung der Forschungs- und -Entwicklungs-Investitionen bleiben unverändert.

Tabelle 1

Finanzkennzahlen des IFRS-Modells der OeNB

Kennzahl	Gestresst
EBIT, bereinigt	Ja
Selbstfinanzierungsgrad	Ja
Netto-Finanzverbindlichkeitenquote	Nein
Fremdkapitalzinslast	Nein
Cashflow-Rendite ¹	Nein
EBITDA – ROI, bereinigt	Ja

Quelle: OeNB (eigene Darstellung).

¹ Aufgrund höherer Komplexität und der Notwendigkeit zusätzlicher Annahmen ist der Cashflow nicht Teil des Stresstests. Diese Restriktion könnte in zukünftigen Untersuchungen revidiert werden.

⁴ Weitere Informationen zum statistischen Modell ist zu finden in *Leitner und Mayer (2015)*; eine Übersicht zur Validierung in *Leitner und Mayer (2016)*.

- Die Zusammensetzung der Bilanz bleibt ansonsten unverändert.
- Es erfolgt keine Änderung des Geschäftsmodells.
- Es erfolgt keine Berücksichtigung der bereits im Jahresabschluss berücksichtigten CO₂-Kosten.

Zwar entsprechen diese Annahmen einer starken Vereinfachung der wirtschaftlichen Realität, die Berücksichtigung dieser möglichen Reaktionen würde jedoch weitere starke Annahmen erfordern – beispielsweise hinsichtlich der Preiselastizitäten oder der Reaktion von Marktteilnehmern, was wiederum zu unsichereren Analyseergebnissen führen würde.

3 Ergebnisse

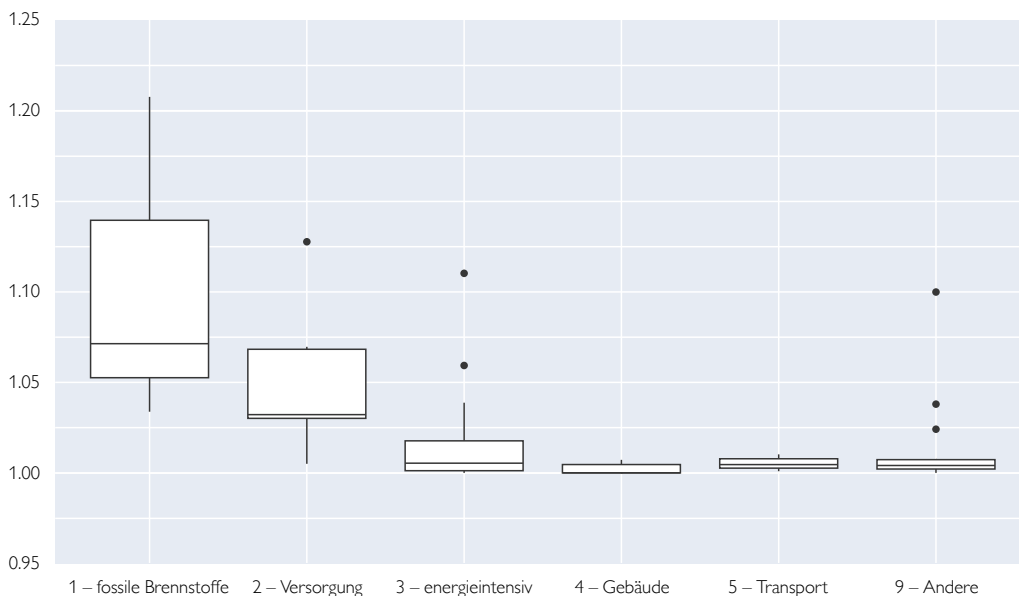
3.1 Auswirkung des Stressszenarios auf den Jahresabschluss

Wie in Kapitel 2.3 beschrieben, wird davon ausgegangen, dass die gestressten CO₂-Preise die Produktionskosten erhöhen, was in der Folge zu niedrigeren Gewinnen (EBIT, EBITDA⁵) und wiederum zu einem reduziertem Eigenkapital führt. Grafik 2 zeigt die Auswirkung eines CO₂-Preises in Höhe von 60 EUR pro Tonne an CO₂-Emissionen auf die Produktionskosten. Wie oben bereits beschrieben, fließt diese Preiserhöhung als sogenanntes Standardszenario in unsere Analyse ein. Der Effekt ist für die Sektoren 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorgung) besonders ausgeprägt und verdeutlicht die wachsende Bedeutung von CO₂-Kosten als Produktionsfaktor unter dem Stressszenario.

Grafik 2

Veränderung der Produktionskosten bei einem CO₂-Preisszenario von 60 EUR pro Tonne CO₂-Äquivalente nach CPRS-Klassifikation

Veränderung der Produktionskosten (Rohstoffe und Verbrauchsgüter)

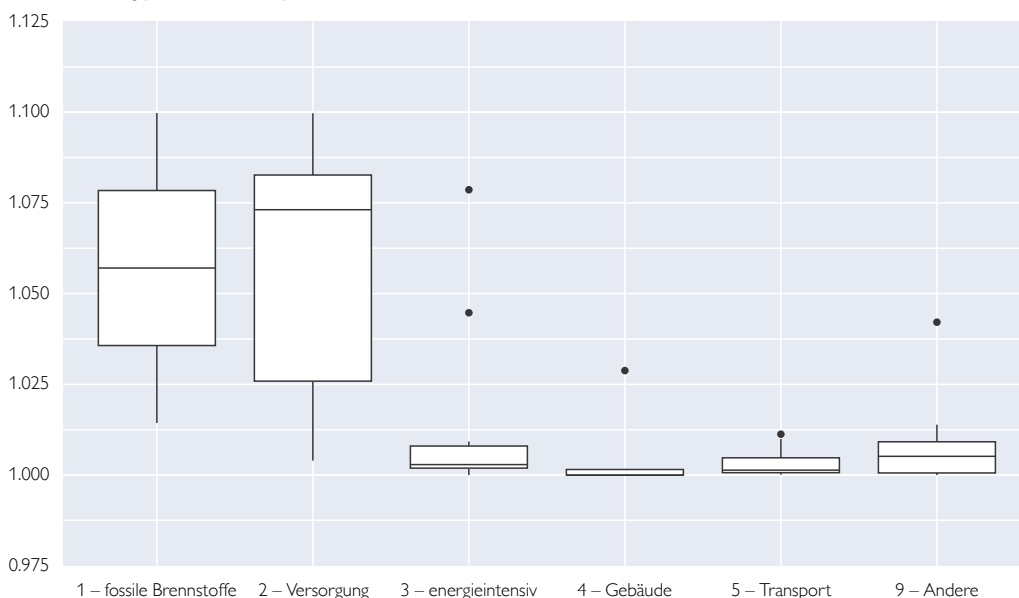


Quelle: OeNB.

⁵ EBIT: earnings before interest, taxes; EBITDA: earnings before interest, taxes, depreciation and amortization.

Anstieg der Ausfallwahrscheinlichkeiten bei einem CO₂-Preisszenario von 60 EUR pro Tonne CO₂-Äquivalente nach CPRS-Klassifikation

Gestresstes Rating [Gestresste PD / PD]



Quelle: OeNB.

Grafik 3 bestätigt, dass diese beiden Sektoren mit einer Steigerung der Ausfallwahrscheinlichkeit (*probability of default*, PD) um mehr als 5% im Standard-szenario am stärksten betroffen sind. Der Sektor 9 (andere), der den Nicht-CPRS angehört, zeigt nur eine begrenzte Steigerung der PD. Diese ist aber – ausgenommen fossile Brennstoffe und Versorgungssektor – stärker ausgeprägt als bei den restlichen CPRS.

Dieser Anstieg der Ausfallwahrscheinlichkeiten führt auch zu Ratingmigrationen, hier gemessen auf der Eurosystem-Ratingskala (*Eurosystem Credit Quality Steps*, CQS).⁶ Die CQS kennzeichnen einen in der EU anerkannten, standardisierten Indikator für Kreditrisiko und reichen von 1 (höchste Kreditqualität) bis hin zu 8 (schlechteste Kreditwürdigkeit). Grafik 4 zeigt, dass im Standardszenario Migrationen nur in geringem Ausmaß vorliegen. Jedoch zeigt Tabelle 2, dass mehr als ein Viertel aller Unternehmen in den Sektoren 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorgung) um einen *Credit Quality Step* herabgestuft werden würden.

Tabelle 2

Herabstufungen anhand der Eurosystem Credit Quality Steps nach CPRS-Sektor

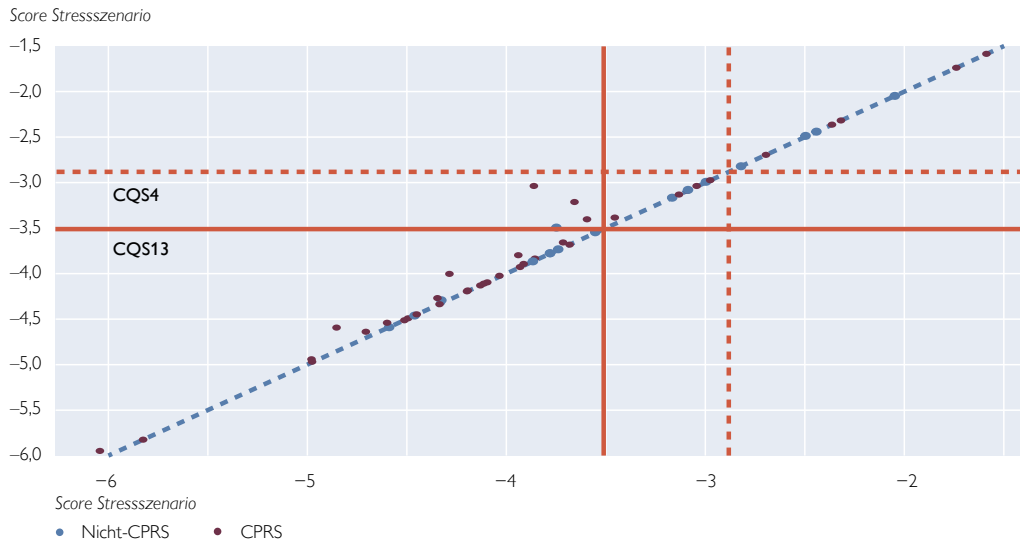
CPRS-Klassifikation	Unternehmen	Herabstufungen (in % aller Einheiten in diesem Sektor)
1 – Fossile Brennstoffe	3	1 (33%)
2 – Versorgung	7	2 (29%)
3 – Energieintensiv	12	1 (8%)
Sonstige CPRS	12	0 (0%)
9 – Nicht-CPRS	15	1 (6%)
Gesamt	49	6 (12%)

Quelle: OeNB.

⁶ Nähere Informationen zur Übersetzung von Ausfallwahrscheinlichkeiten in Credit Quality Steps in Leitner und Mayer (2015).

Grafik 4

Ratingmigrationen anhand der Eurosystem Credit Quality Steps bei einem CO₂-Preisszenario von 60 EUR pro Tonne CO₂-Äquivalent



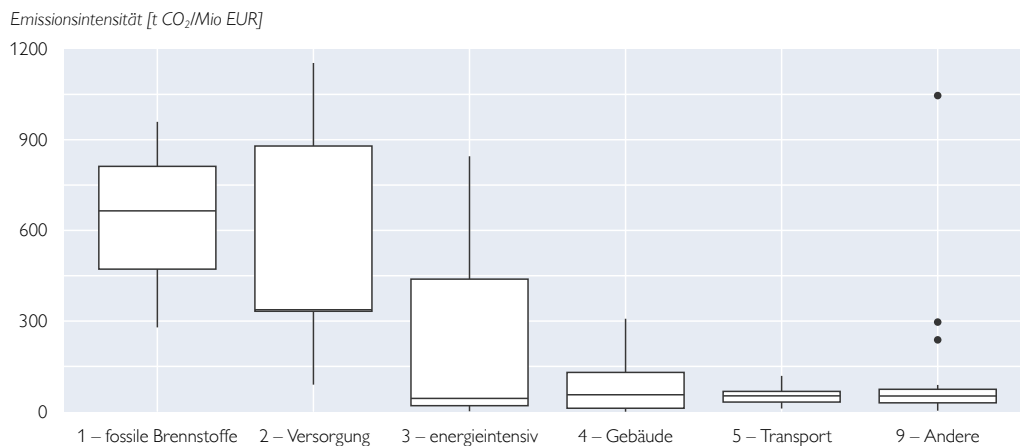
Quelle: OeNB.

3.2 Vergleich mit nicht zukunftsbezogenen Kennzahlen: Emissionsintensität

Während diese Analyse auf einem zukunftsbezogenen Modellierungsansatz basiert, wird zur Bewertung von transitorischen Risiken häufig die aktuell beobachtete Emissionsintensität, berechnet als Tonnen an CO₂-Emissionen pro Millionen Euro Umsatz (t CO₂/Mio EUR), verwendet. Grafik 5 zeigt die Emissionsintensität nach CPRS-Klassifikation anhand von Boxplots. Ähnlich den Ergebnissen aus Grafik 3 weisen die Sektoren 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorgung) die höchste Emissionsintensität auf, während die verbleibenden CPRS auf gleicher Höhe wie Nicht-CPRS (Sektor 9 – Andere) sind. Im Vergleich der gestressten Ratings im Standard-szenario mit der Emissionsintensität jedes Unternehmens (siehe Grafik 6) zeigt

Grafik 5

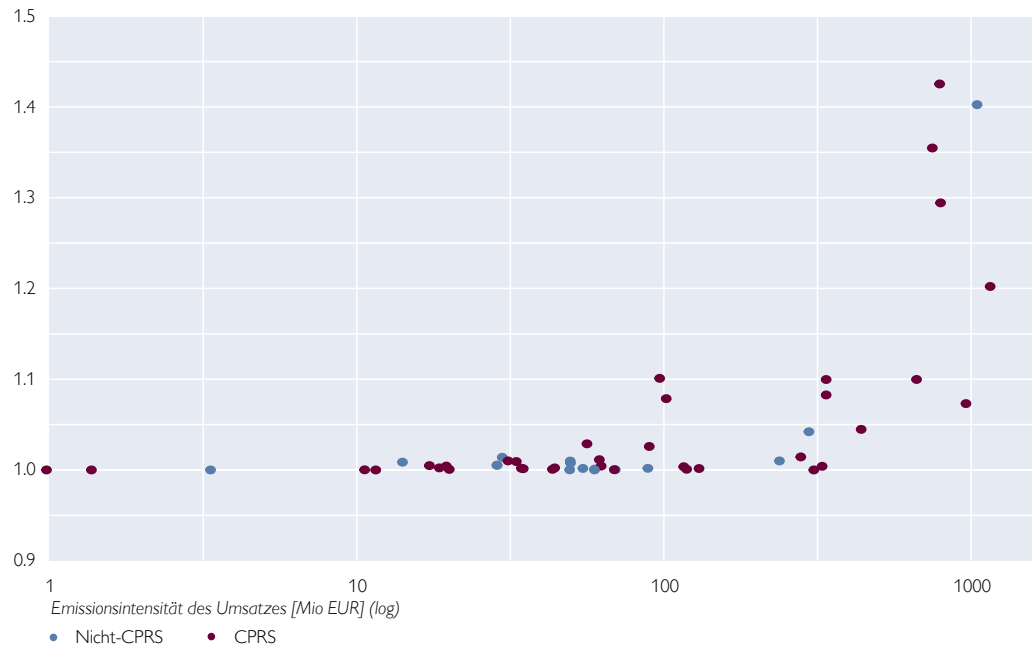
Emissionsintensität nach CPRS-Klassifikation



Quelle: OeNB.

Vergleich der Veränderung der Ausfallswahrscheinlichkeit bei einem Preisszenario von 60 EUR je Tonne CO₂-Äquivalent mit der Emissionsintensität

Gestresstes Rating [Gestresste PD / PD]



Quelle: OeNB.

sich ein entsprechender Zusammenhang mit einem Rangkorrelationskoeffizienten von 0,56 (Kendall'sches Tau) für CPRS und einem Wert von 0,23 (Kendall'sches Tau) für Nicht-CPRS.

6 Conclusio

Diese Analyse untersucht die Auswirkungen steigender CO₂-Preise auf das kurzfristige Kreditrisiko österreichischer nichtfinanzieller IFRS-Konzerne. Die CO₂-Preis-Szenarien sind dem NGFS entnommen und die CO₂-Kosten werden der ansonsten gleichbleibenden Bilanz als zusätzliche Kosten hinzugefügt. Zur Berechnung der gestressten Ausfallswahrscheinlichkeit wurde das Ratingmodell des OeNB-ICAS für IFRS-Jahresabschlüsse angewandt. Der größte Effekt eines Preises von 60 EUR pro Tonne CO₂ zeigt sich für die CPRS 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorgung) mit einem Anstieg der Ausfallswahrscheinlichkeit um mehr als 5%. Die damit verbundene Anzahl an Migrationen gemessen auf der Eurosystem-Ratingskala ist jedoch für die meisten betroffenen Sektoren begrenzt, nur in den CPRS 1 (fossile Brennstoffe) und 2 (Versorgung) würde über ein Viertel aller Unternehmen im Stressszenario heruntergestuft. Als Benchmarking wurde der Anstieg der Ausfallswahrscheinlichkeit mit der Emissionsintensität (gemessen in CO₂-Emissionen durch Umsatz) verglichen. Der Zusammenhang zwischen den beiden Ansätzen ist für CPRS stärker ausgeprägt als für Nicht-CPRS.

Literaturverzeichnis

- Abdelli, M. und U. Batsaikhan. 2022.** Driving sustainability from within. The role of central banks' credit rating in mitigating climate and environmental risks. <http://www.positivemoney.eu/wp-content/uploads/2022/02/Driving-sustainability-from-within.pdf>.
- Ariadne. 2021.** Hintergrund: Über die CO₂-Preisgestaltung zum Europäischen Klimaziel 2030. <https://ariadneprojekt.de/news/ueber-die-co2-preisgestaltung-zum-europaeischen-klimaziel-2030/>.
- Battiston, S., A. Mandel, I. Monasterolo F. Schütze und G. Visentin. 2017.** A Climate stress-test of the financial system. *Nature Climate Change*, 7(4). <https://doi.org/doi:10.1038/nclimate3255>.
- Die Presse. 2021.** Wifo-Chef: CO₂-Abgabe sollte auf 60 Euro steigen. <https://www.diepresse.com/6042288/wifo-chef-co2-abgabe-sollte-auf-60-euro-steigen>.
- Europäische Zentralbank. 2021a.** ECB presents action plan to include climate change considerations in its monetary policy strategy. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1~f104919225.en.html.
- Europäische Zentralbank. 2021b.** Detailed roadmap of climate change-related actions. https://www.ecb.europa.eu/press/pr/date/2021/html/ecb.pr210708_1_annex~f84ab35968.en.pdf.
- Europäische Kommission. 2021.** European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions. https://ec.europa.eu/commission/press-corner/detail/en/IP_21_3541.
- Gibson, R., P. Krueger und P. S Schmidt. 2021.** ESG Rating Disagreement and Stock Returns. <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0015198X.2021.1963186>.
- Guth, M., J. Hesse, C. Königswieser, G. Krenn, C. N. Lipp, M. Schneider und P. Weiss. 2021.** OeNB climate risk stress test – modeling a carbon price shock for the Austrian banking sector. *Financial Stability Report 42*, OeNB. <https://www.oenb.at/Publikationen/Finanzmarkt/Finanzmarktstabilitaetsbericht.html>.
- ISS ESG. 2021.** ISS ESG Norm-Based Research. <https://www.issgovernance.com/file/publications/methodology/Norm-Based-Research-Methodology.pdf>.
- Kölbel, J., R. Rigobon und J. Berg. 2022.** Aggregate Confusion: The Divergence of ESG Ratings. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3438533.
- Leitner, Ch. und M. Mayer. 2015.** Common Credit Assessment System zur Bonitätsbeurteilung von nichtfinanziellen Unternehmen – das statistische Ratingmodell. In: *STATISTIKEN – Daten und Analysen Q4/15*. OeNB. 49–54. https://www.oenb.at/dam/jcr:2e962f5a-21bb-4dcb-b356-28da75dff48/stat_2015_q4_analyse_leitner.pdf.
- Leitner, Ch. und M. Mayer. 2016.** Validierung des In-house Credit Assessment Systems der OeNB. In: *STATISTIKEN – Daten und Analysen Q3/16*. OeNB. 69–73. https://www.oenb.at/dam/jcr:6a55795d-aa3b-4b6a-81f5-29cc843b9389/stat_2016_q3_analyse_leitner.pdf.
- Monnin, P. 2018.** Integrating Climate Risks into Credit Risk Assessment. *Current Methodologies and the Case of Central Banks Corporate Bond Purchases*. Council on Economic Policies. <https://www.cepweb.org/wp-content/uploads/2019/02/CEP-DN-Integrating-climate-risks-into-credit-risk-analysis.pdf>.
- NGFS (Network for Greening the Financial System). 2021.** NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors. https://www.ngfs.net/sites/default/files/media/2021/08/27/ngfs_climate_scenarios_phase2_june2021.pdf.
- NGFS. 2022.** NGFS Scenario Portal: <https://www.ngfs.net/ngfs-scenarios-portal/>.
- NGFS. 2023.** NGFS Phase 3 Scenario Explorer. <https://data.ene.iiasa.ac.at/ngfs/#/workspaces>.
- Sustainalytics. 2021.** ESG Risk Ratings - Methodology Abstract. <https://connect.sustainalytics.com/hubfs/SFS/Sustainalytics%20ESG%20Risk%20Rating%20-%20FAQs%20for%20Corporations.pdf>.
- Task Force on Climate-related Financial Disclosures (TCFD). 2017.** Recommendations of the Task Force on Climate-related Financial Disclosures. <https://assets.bbhub.io/company/sites/60/2020/10/FINAL-2017-TCFD-Report-11052018.pdf>.