

CLIMATE CHANGE

45/2020

Analysis of current developments in global carbon markets

Final Report

CLIMATE CHANGE 45/2020

Ressortforschungsplan of the Federal Ministry for the
Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

Project No. (FKZ) 3715 42 510 0

Report No. FB000409/ENG

Analysis of current developments in global carbon markets

Final report

by

Thomas Day, Carsten Warnecke, Harry Fearnough
NewClimate Institute, Cologne

Lambert Schneider
Berlin

Sean Healy
Öko-Institut, Berlin

On behalf of the German Environment Agency

Imprint

Publisher

Umweltbundesamt
Wörlitzer Platz 1
06844 Dessau-Roßlau
Tel: +49 340-2103-0
Fax: +49 340-2103-2285
info@umweltbundesamt.de
Internet: www.umweltbundesamt.de

[f/umweltbundesamt.de](https://www.facebook.com/umweltbundesamt.de)

[t/umweltbundesamt](https://twitter.com/umweltbundesamt)

Report prepared by:

NewClimate Institute
Clever Straße 13-15
50668 Cologne
Germany

Report completed in:

June 2020

Edited by:

Section V 2.6 Emissions Reduction Projects – CDM (DNA)/JI (DFP)
Marcel Kruse

Publication as pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

ISSN 1862-4804

Dessau-Roßlau, November 2020

The responsibility for the content of this publication lies with the author(s).

Abstract: Analysis of current developments in global carbon markets

The major aim of this research project was to provide insights on the state of current carbon market activities and options for supporting the continuation of new and existing mitigation activities in the pre-2020 period. In an analysis of CDM project vulnerability for major project types in key countries, we assessed the risk that projects would cease continuation of their GHG abatement without significant CER revenues. In this context, we conducted a bottom up assessment of CER supply potential in the 2013-2020 period. The total CER supply potential for the 2013-2020 period is considerable, at 4.6 billion CERs, well in excess of current levels of issuance and demand. Just 4% of the maximum CER supply potential, representing 171 million CERs, comes from project types that were classified from the analysis as having typically high vulnerability. Building further on this quantitative analysis, we assessed the marginal cost of CER supply, and how the CER supply curve would be affected by different scenarios for CER eligibility. In our Base Case, up to 3.8 billion new CERs could supply the market at prices below €1 per unit. We find evidence that robust eligibility restrictions on the supply of CERs from existing CDM projects are essential for any new sources of demand to support GHG emission abatement that would not have occurred otherwise. We assessed the impact of credit purchase facilities for supporting vulnerable projects, and the potential for similar efforts to upscale these impacts.

Kurzbeschreibung: Analyse der aktuellen Entwicklung im globalen Kohlenstoffmarkt

Das Hauptziel dieses Forschungsprojekts bestand darin, Einblicke in den Stand der aktuellen Kohlenstoffmarktaktivitäten und Optionen zur Unterstützung der Fortführung neuer und bestehender Minderungsaktivitäten in der Zeit vor 2020 zu geben. In einer Analyse über die Anfälligkeit von CDM-Projekten für die wichtigsten Projekttypen in Schlüsseländern haben wir das Risiko bewertet, dass Projekte ohne signifikante CER-Einnahmen die Fortsetzung ihrer THG-Reduzierung einstellen. In diesem Kontext haben wir eine Bottom-up-Bewertung des CER-Angebotspotenzials für den Zeitraum 2013-2020 durchgeführt. Das gesamte CER-Angebotspotenzial für den Zeitraum 2013-2020 ist mit 4,6 Milliarden CER beträchtlich und liegt weit über dem derzeitigen Ausgabe- und Nachfrageniveau. Lediglich 4% des maximalen CER-Angebotspotenzials, das 171 Millionen CER entspricht, stammt aus Projekttypen, die gemäß der Analyse als besonders anfällig eingestuft wurden. Aufbauend auf dieser quantitativen Analyse haben wir die Grenzkosten des CER-Angebots und die Auswirkungen verschiedener Szenarien für die CER-Zulassung auf die CER-Angebotskurve untersucht. In unserem Referenzfall können bis zu 3,8 Milliarden neue CERs den Markt zu Preisen unter 1€ pro Einheit beliefern. Wir können belegen, dass strenge Zulassungsbeschränkungen für das Angebot von CERs aus bestehenden CDM-Projekten essentiell sind für alle neuen Nachfragequellen um die Erzeugung von THG-Minderungsaktivitäten sicherzustellen, die sonst nicht aufgetreten wären. Wir haben auch die Auswirkungen von Zertifikatsaufkaufprogrammen zur Unterstützung gefährdeter Projekte und das Potenzial für ähnliche Anstrengungen zur Ausweitung dieser Auswirkungen bewertet.

Table of content

Table of content 6

List of figures 7

List of tables 7

List of abbreviations 8

Summary 9

Zusammenfassung..... 21

1 Project approach 34

2 Activities and outputs from work package 1..... 35

3 Activities and outputs from work package 2..... 36

4 Outreach of findings and further activities 38

5 Continued relevance and use of the analysis..... 39

6 List of references 40

List of figures

Figure 1: Vulnerability and potential CER supply of registered CDM projects.....11
Figure 2: Base Case and alternative scenario estimates of CER supply curve to 202013
Figure 3: CER procurement from credit purchase programmes for the 2013-2020 period18

List of tables

Table 1: Summary of suitability of international support options for vulnerable project types.....16

List of abbreviations

CDM	Clean Development Mechanism
CER	Certified Emission Reduction
CO₂	Carbon dioxide
CORSIA	Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation
GHG	Greenhouse gas
HFC	Hydrofluorocarbon
ICAO	International Civil Aviation Organization
IPP	Independent power producer
JI	Joint Implementation
NDC	Nationally Determined Contributions (in Paris Agreement)
N₂O	Nitrous oxide
PDD	Project design document
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change

Summary

The major aim of this research project was to provide insights on the state of current carbon market activities and options for supporting the continuation of new and existing mitigation activities in the pre-2020 period. This report contains a summary of the findings and combined conclusions from all analysis components addressed within the project.

Context and project approach

Despite its previous successes and achievements, the global carbon market finds itself currently in a critical and uncertain period. The large number of mitigation activities initiated through the two most important project-based carbon market mechanisms - the Clean Development Mechanism (CDM) and Joint Implementation (JI) - has led to an increasing supply of emission reduction credits, which in recent years has superseded the demand for such credits. Demand has tailed off considerably due to the global economic crisis, a stronger focus on domestic mitigation action, criticisms with regard to transaction costs and environmental integrity of the mechanisms, as well as the time lag in concluding a new major international climate change agreement with a clearly defined role for flexibility mechanisms not before 2012, as formerly planned, but rather only in 2015. The discourse between supply and demand has had a dramatic effect on the price of CDM and JI credits, which has plummeted in recent years. This market price collapse, amongst other challenges, has consequences for market and investor confidence, current actors in the market mechanisms, and future potential uses for international market mechanisms.

Recent analysis from NewClimate Institute shows that the large majority of CDM projects continued to operate their mitigation activities in 2014, although the majority no longer had a financial incentive to invest in verification and issuance of credits (Warnecke et al. 2015). Therefore, most of these projects operate without the support of market mechanism finance, whereas there is a considerable risk of project discontinuation for specific project types.

Article 6 of the Paris Agreement establishes a new framework for international carbon market mechanisms. However, considerable uncertainty remains regarding how many countries will use international project-based credits for accounting periods both before and beyond 2020, and whether mitigation activities that have already been implemented will continue to be supported.

Within this project, the following analysis was undertaken to provide more clarity on the state of current carbon market activities and the options for their support:

- ▶ In an analysis of **CDM project vulnerability** for major project types in key countries, we assessed the risk that projects would cease continuation of their GHG abatement without significant CER revenues (WP 1.1).
- ▶ We assessed the **climate change mitigation potential** of providing support for the continuation of the project types deemed to be most at risk of discontinuation, taking into account that project situations may differ compared to at the point of their inception (WP 1.2).
- ▶ We assessed the **options for support provision** for the project types deemed to be most at risk of discontinuation and most likely to entail significant climate change mitigation potential, considering both international and domestic market-based and non-market-based measures (WP 1.3).

- ▶ Combining the findings from the vulnerability analysis with previous research on the status of CDM projects (Schneider & Cames 2014; Warnecke et al. 2015), we conducted a **bottom up assessment of CER supply potential** in the 2013-2020 period, differentiating between CER supply from vulnerable and non-vulnerable projects (WP 2.1).
- ▶ Building further on this quantitative analysis, we assessed the **marginal cost of CER supply**, and how the CER supply curve would be affected by **different scenarios for CER eligibility** (WP 2.2).
- ▶ We assessed the **impact of credit purchase facilities for supporting vulnerable projects**, and the potential for similar efforts to upscale these impacts (WP 2.3).

Each of the analysis components resulted in specific standalone results, published in separate discussion papers, which are attached to the Appendix of this report. A summary of the results for all analysis components and their combined conclusions is presented in this executive summary.

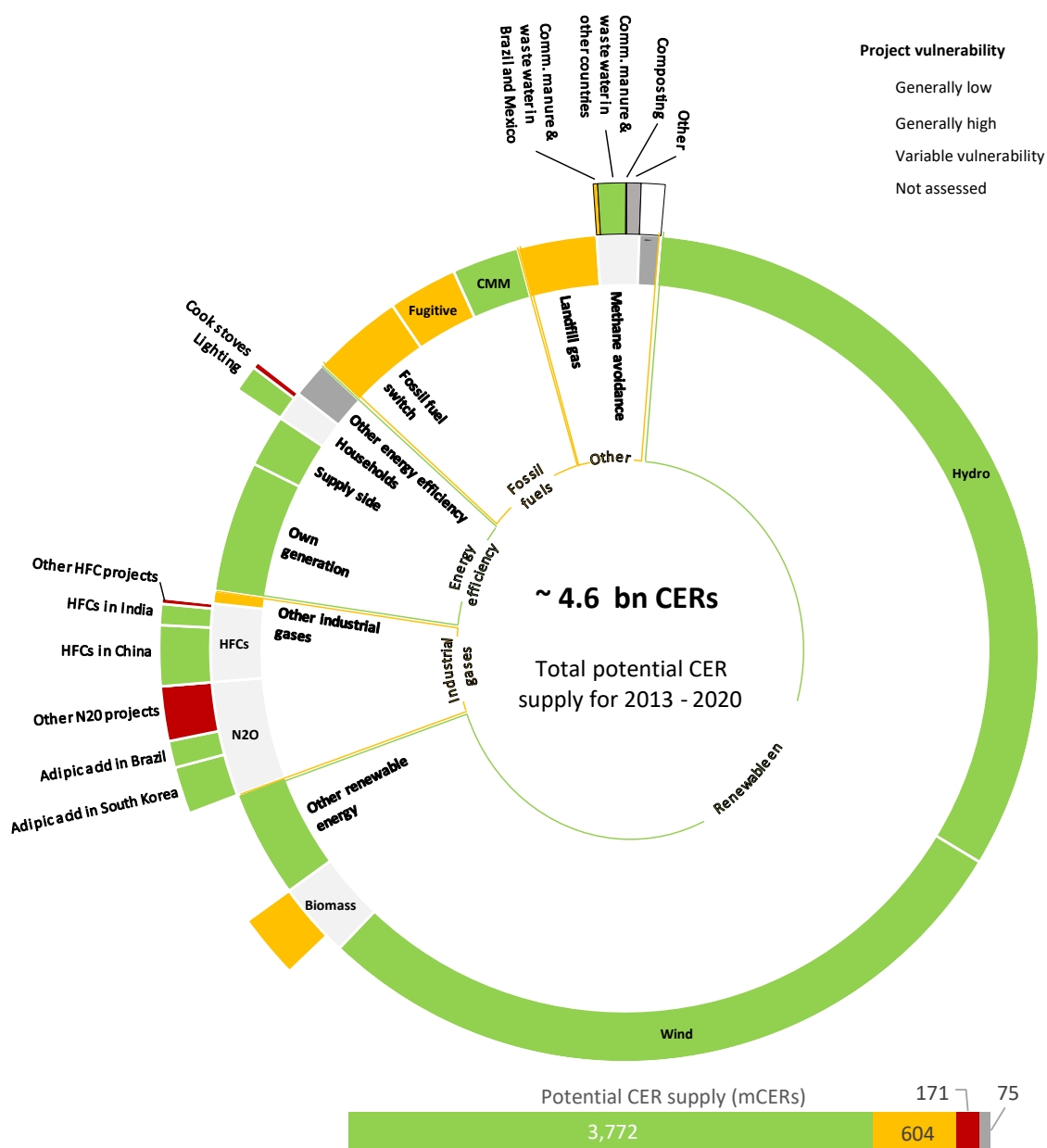
Vulnerability and CER supply potential of CDM projects

In work package 1, we developed a methodology for the assessment of the vulnerability of existing CDM projects for the discontinuation of GHG emission abatement. The methodology employs a systematic approach to assess the likelihood of project continuation, based upon applicable laws and regulations, economic benefits and costs, barriers and other conditions. In work package 2.1, we developed a bottom-up model to assess the CER supply potential from registered CDM projects and programmes of activities (POAs), based on the status of projects and their ability to continue to reduce emissions and pursue credit issuance. For this analysis, we built, in particular, on the survey conducted by NewClimate Institute between 2014 and 2015, which assessed the current status of 1,310 CDM projects (Warnecke et al. 2015).

Results of these analyses are presented in Warnecke et al. (2017) and Schneider et al. (2017), referred to in section 2 of this report. Figure 1 provides an overview of the combined results from these analyses, including the assessment of vulnerability for major project types and host countries.

Figure 1 shows how many CERs from already registered projects could be issued for emission reductions delivered between 2013 and 2020, considering the most recent information on the status and operation of CDM projects and CDM regulatory requirements, and the extent to which emission reductions would be delivered by projects that are vulnerable to discontinuing greenhouse gas (GHG) abatement.

Figure 1: Vulnerability and potential CER supply of registered CDM projects



Source: Warnecke, C. et al., Vulnerability of CDM projects for discontinuation of mitigation activities: Assessment of project vulnerability and options to support continued mitigation, 2017.

The total CER supply potential for the 2013-2020 period is considerable, at 4.6 billion CERs, well in excess of current levels of issuance and demand. Whilst this is a considerable volume, it is also significantly lower than previous estimates which were derived by other researchers without project specific information on the ability to achieve credit issuance.

Just 4% of the maximum CER supply potential, representing 171 million CERs, comes from project types that were classified from the analysis in work package 1 as having typically high vulnerability to the discontinuation of GHG abatement without significant CER revenues. Figure 1 also shows that the vast majority of CERs come from projects that are likely to continue GHG abatement, even without new demand for CERs. Full details on the assessment

of project vulnerability for project type and host country combinations is presented in Warnecke et al. (2017), attached to the Appendix of this report. From the project types explored in detail in this analysis, we found the following project types to have particularly high vulnerability to discontinuation:

- ▶ **Commercial livestock manure management projects are known to have faced considerable difficulties in Mexico and Brazil** due to third party ownership issues. The permanent withdrawal of the third-party project operators has left a gap in local capacities at project sites to continue abatement and monitoring, resulting in at least 88% and 58% of projects in these countries, respectively, being already dismantled. The remaining projects are likely to have faced or be facing the same fate.
- ▶ **Biomass powered independent power plant (IPP) projects are generally at high risk of discontinuation** in India and Thailand where biomass prices are relatively high and the biomass supply chain is unreliable.
- ▶ **Projects using biomass for captive energy generation in India also generally have a high risk of discontinuation**, since the price of biomass as well as the unreliability of the supply chain favour a switch to coal-fired electricity generation in most cases.
- ▶ **Cook stove projects are generally at a high risk of discontinuation** in the countries assessed (India and Kenya) and probably in other countries as well. Regulations do not require the continuation of the use of efficient stoves in both countries. Third party project owners have no incentive to continue financing replacement stoves and households are highly unlikely to finance this due to the considerable costs and other barriers including knowledge of the benefits and cultural preferences.
- ▶ **N2O projects from nitric acid production in all countries, and HFC projects outside of India and China, generally have high risk of discontinuation**, since the projects require significant regular re-investment in abatement technologies, yet do not receive any significant financial benefits or cost savings. The analysis of these project types was not a specific focus of the analysis in work package 1 as they were well covered by existing analysis (Schneider & Cames 2014).

Our findings suggest regulations or other long-term domestic policies may be more effective means to ensure long-term mitigation amongst vulnerable projects than carbon market support, due to the associated uncertainties regarding continued adequate financial support. This experience might be relevant when considering the most effective means of long-term support for mitigation at new project sites or emission sources, pre- or post-2020.

Another key insight from the vulnerability analysis is that ownership structures for project implementation matter a great deal to the long-term sustainability of action. Projects which involve multiple parties – i.e. where the site or property owner, the investor and the operator of the mitigation activity are not all the same entity, or associated with that entity – are more likely to be vulnerable to discontinuation, regardless of the general economic attractiveness of the activity. The experience with these projects under the CDM might provide valuable lessons for future approaches for new projects: project approaches relying on significant third party participation – which includes a large proportion of new PoA projects, and could be a common characteristic of some approaches for sectoral crediting mechanisms (in particular *up-scaled project based crediting*) – should pay close attention to capacity building and transfer of knowledge to optimise the prospects for long-term impact after the withdrawal of the third parties due to crediting period expiry or unforeseen circumstances.

Marginal costs of supplying CERs supply from registered projects under different eligibility restriction scenarios

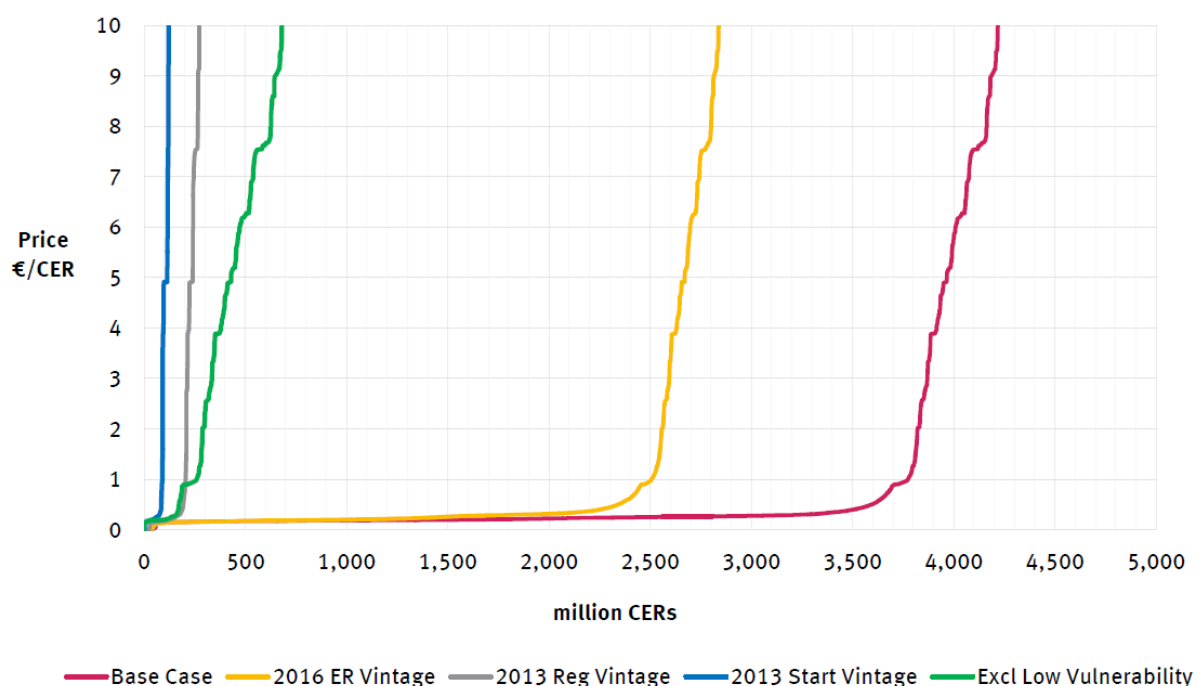
Although the future of the CDM after 2020 is uncertain, policymakers are currently considering recognising or purchasing CERs from emission reductions delivered in the period up to, and including, 2020. In this context, it is important to understand the impact on GHG emissions of using CERs as well as the costs at which further CERs can be supplied.

This section includes a summary of the results from work package 2.2, where we examined the **marginal cost to supply CERs from projects registered under the CDM**. The full results are included in Fearnough et al. (2018), which is referred to in section 3 of this report. In this study, we combine previous estimates of the CER supply potential (Schneider et al. 2017) with new estimates of the marginal cost of supplying CERs to develop a CER supply curve. The analysis covers CERs that could be issued in the future for emission reductions in the period 2013 to 2020.

We assess the implications of different restrictions on the potential volume and cost of supplying CERs. Many offsetting schemes that purchase or recognise CERs have implemented restrictions related to their use. These restrictions could include vintage restrictions, restrictions to specific project types, or restrictions to specific host countries. The International Civil Aviation Organization (ICAO), for example, is currently considering the use of CERs for compliance under its Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA).

Our estimate of the supply curve for CERs under our Base Case is summarised in Figure 2 alongside several alternative scenarios that restrict the eligibility of CERs.

Figure 2: Base Case and alternative scenario estimates of CER supply curve to 2020



Source: Fearnough, H., Day, T., Warnecke, C., Schneider, L., 2018. Discussion paper: Marginal cost of CER supply and implications of demand sources.

There is a large pool of CERs that could be supplied at relatively low prices. In our Base Case, up to 3.8 billion new CERs could supply the market at prices below 1€ per unit. This is because a large share of registered projects receive alternative revenue streams, such as from electricity sales, and do not depend on CER revenues to continue emission reduction activities; we refer to these as “low vulnerability” project types. For these project types, the marginal costs of supplying further CERs are limited to CDM transaction costs; the acquisition of CERs at these prices often does not even reward the project developers for these low vulnerability projects, since it covers mostly transaction costs rather than repaying the project developers for their sunk investments in the project initialisation. The CER supply potential would be even larger if CERs from emission reductions delivered by these projects after 2020 were included in the analysis. Moreover, this analysis does not include the large number of CDM projects that have been developed but never requested registration due to the current market situation.

Demand levels for CERs are currently considerably lower than the supply potential from registered CDM projects. This has been the case at least since 2012 and led to a prolonged period of low market prices for CERs. We set out possible demand scenarios for CERs. The most important source of new demand could come from ICAO's CORSIA. ICAO requires the aviation sector to offset any increase in total CO₂ emissions from international aviation above 2020 levels.

Without eligibility restrictions, the demand from CORSIA is unlikely to either materially impact the current price level for CERs or alter the overall level of GHG abatement undertaken. Even if CERs issued up to 2020 from currently registered CDM projects exclusively supplied CORSIA's demand of approximately 2.7 billion up to 2035, the market price level would likely remain below 1€ per CER. Almost all this demand could be sourced from low vulnerability projects which are likely to continue GHG abatement activities regardless of the price incentives offered by the CDM market.¹

An effective way for CORSIA, and other schemes, to incentivise emission reductions beyond those that are likely to occur anyway would be to impose eligibility criteria on the offset credits that can be used for compliance. We consider several alternative scenarios related to eligibility constraints that may be applied by policymakers to CERs. Policymakers may aim to target project types that need support to continue GHG abatement activities. In addition, or alternatively, policymakers could limit the available supply from existing projects - for example via “vintage” restrictions - in order to incentivise the development of new projects that deliver additional GHG abatement.

Scenarios with eligibility constraints have a significant impact in limiting the potential supply of CERs. The future supply potential of CERs in our Base Case is 4.3 billion. A 2016 vintage restriction applied to the *date of emission reductions* removes around 1.4 billion CERs from the available supply, reducing it to approximately 2.9 billion CERs. This option, however,

¹ The fact that a project is not deemed vulnerable to discontinuing GHG abatement does not contest the assessment of additionality at project inception. Rather, it recognises that, from today's perspective, the project's savings or revenues from continued operation exceed its operational expenditures. Therefore, the distinction between vulnerable and non-vulnerable projects does not relate to the quality of the projects as such, but it has implications for the GHG emissions impact of purchasing or recognising CERs from these projects.

would not incentivise significant emission reductions beyond those that would occur anyway. Further emission reductions could be encouraged in two ways:

- Policymakers could *exclude CERs from project types with low vulnerability*. This would have a pronounced effect on the supply curve, relative to the Base Case. The potential supply in this scenario is approximately 690 million CERs. Under this scenario demand for CERs would be channelled to project types that are otherwise at risk of discontinuing GHG abatement activities.
- Policymakers could *impose vintage restrictions that limit supply based on the date of the project investment decision*. Imposing a 2013 vintage restriction on the date of the investment decision (or “start date”) fundamentally changes the supply, limiting it to 121 million CERs. Restrictions on the date of the project investment decision could incentivise the development of new projects to meet the additional demand, which might not have gone ahead without CORSIA. These new projects could be developed either within the CDM or under alternative programmes that are approved for use within CORSIA.

Imposing a 2013 vintage restriction on the registration date limits the supply from currently registered projects to 275 million. Restrictions on the registration date may, however, be less effective at incentivising the implementation of new projects. This is because there are many projects within the CDM pipeline that are not yet registered, but which are likely to have been implemented and may still request registration in the future if it were to become financially attractive to do so.

Mitigation impacts and policy options for supporting vulnerable projects

For the specific project types found to have a high vulnerability for the discontinuation of emission reductions, we analysed options for supporting project continuation pre-2020, and estimated the potential emission reductions in work packages 1.2 and 1.3.

We developed a methodology to assess the climate change mitigation impact from supporting the continuation of vulnerable projects, looking at the direct mitigation impact, the relationship between the activity and international pledges, the potential for perverse incentives in policy making, and the potential for transformational change from the activity. For the direct mitigation impact, a key consideration is to what extent the discontinuation scenario – the scenario that the project would face in the case that it would cease abatement activities – reflects or deviates from the initial baseline from which ex-ante emission reductions were estimated in project design documents (PDDs). Full results are presented in Warnecke et al. (2017), attached to the Appendix, with selected examples from this analysis given below:

- ▶ **Supporting the continuation of commercial livestock manure management projects in Mexico and Brazil could provide emission reductions of about 4 MtCO₂e per year.** Project discontinuation would result in manure disposal in lagoons and the release of methane emissions from decay, as per the project baseline scenario.
- ▶ **Supporting the continuation of biomass captive energy and IPP projects in India could have a mitigation impact as low as nil or as high as 7.1 MtCO₂e,** depending on the extent to which the biomass would be used for other purposes if CDM projects discontinue, and whether biomass supply increases as a result of interventions. In the case that the supply of biomass cannot be increased, the mitigation impact of project continuation could be negligible, since the competing uses of the biomass may also result

in similar emission reductions at a different site. However, it is understood that a significant surplus of potential biomass does not yet reach the biomass supply market.

- ▶ **Supporting the continuation of energy efficient cook stove projects in Kenya and India could provide emission reductions of about 1.3 MtCO₂e per year.** Project discontinuation would often result in stoves no longer being used or replaced in households.

A key insight from this analysis is that the continuation of vulnerable projects may not always result in further emission reductions. For some project types, economy wide GHG emissions could be the same, whether or not the project continues the mitigation activity, since the emission reductions would continue at other sites. Assessing the local conditions and causal relationships with other activities is thus important to determine whether continuation of the activity at the project site will result in further emission reductions at the economy level. This insight does not contest the assessment of additionality at project inception, but recognises that changes in circumstances since project inception may mean that further emission reductions cannot always be expected from the continuation of vulnerable projects today.

We assessed the potential suitability of various market and non-market-based support options for commercial livestock manure management in Mexico and Brazil, biomass captive energy and IPPs in India, and efficient cook stoves in India and Kenya. The findings are summarised in Table 1. Full details on the assessment of the suitability of different policy options is presented in Warnecke et al. (2017), which is attached to the Appendix of this report.

Table 1: Summary of suitability of international support options for vulnerable project types

	International market based mechanisms		Domestic market based mechanisms	International support for domestic measures
	Project based crediting	(Pilot-) sector-level crediting		
Commercial livestock manure management (Mexico & Brazil)	Low suitability	Potential suitability (long term)	Low suitability	High suitability (long term)
Biomass IPPs (India)	Potential suitability (short term)	Low suitability	Potential suitability	High suitability (long term)
Biomass captive energy (India)	Suitable only in combination with domestic measures	Low suitability	Potential suitability	High suitability (long term)
Cook stoves (Kenya and India)	High suitability (short term)	Potential suitability (long term)	Low suitability	High suitability (long term)

Source: Authors' elaboration based on the findings of the research (Warnecke et al. 2017)

The prospect of restored CER demand can have a potential positive influence on project continuation on some, but not all projects. Several initiatives have recently been launched

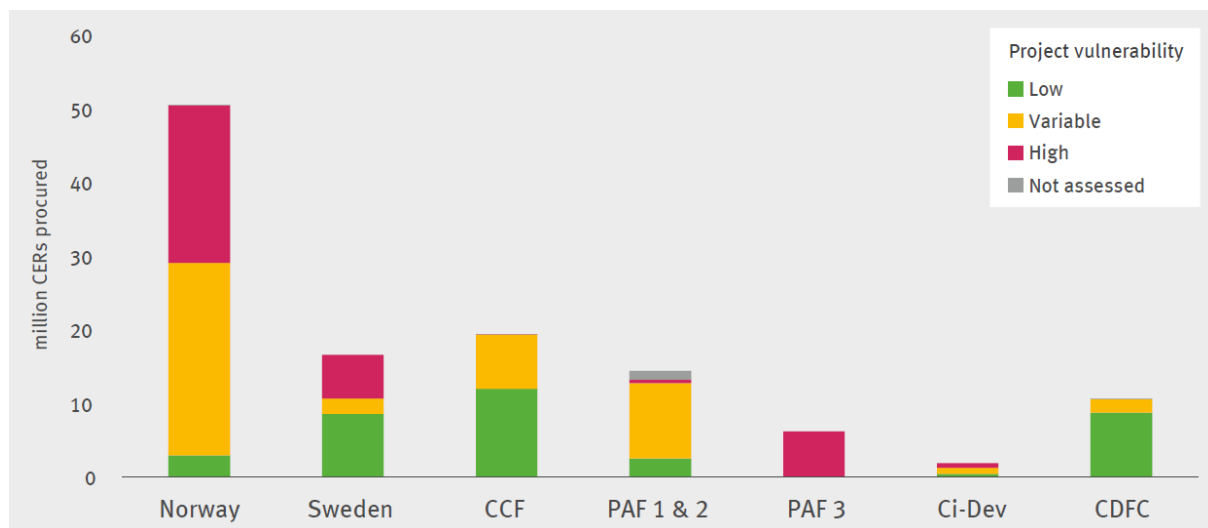
with the aim to support continuation of vulnerable projects through the provision of new sources of demand for CERs. While such initiatives can have commendable impacts, not all vulnerable project types face the same barriers now as they did at the conception of their project; and hence restored CER finance may not remove the barriers for all vulnerable project types. Even in the cases that restored CER demand is able to support project continuation, we found that this is sometimes only able to have a short-term impact; CER revenues may help to temporarily circumnavigate some barriers, but will not always lead to those barriers being removed in the long-term, after carbon finance is eventually withdrawn.

Support through domestic policies and incentive programmes, initiated unilaterally or through international support, can have high potential for removing the various financial and non-financial continuation barriers of all the project types assessed. There is significant potential in many sectors for policy programmes to be initiated unilaterally based on existing regional best practices (Healy et al. 2016). For some project types, sector-level crediting mechanisms may also offer an appropriate channel for supporting a policy- and programme-oriented approach driven at the sector level, although the limited development of these concepts in the international negotiations for Article 6 of the Paris Agreement mean that only a pilot-based approach would likely be feasible in the short-term.

Supporting vulnerable projects through credit purchase facilities

An improved understanding on the impact that credit purchase facilities have had for vulnerable CDM projects can inform the available options for extending their support. This section includes a summary of the results from work package 2.3 in which eight national and multinational credit purchase facilities with relevance for CER supply in the 2013-2020 period were analysed to assess whether and how they have supported vulnerable CDM projects. The full published results are referred to in section 3 of this report.

The credit purchase facilities analysed account for procurement of approximately 120 million CERs during the 2013-2020 period, combined. Although the collective impact of these credit purchase facilities only accounts for 2.5% of the total potential supply of CERs from all existing CDM projects in the 2013-2020 period, the impact for vulnerable projects specifically is much more significant: **approximately 30% of CERs procured from the credit purchase facilities came from project types classified as having a high vulnerability to discontinuation**, with a further 28% coming from project types with variable vulnerability. This accounts for 20% of the potential supply from highly vulnerable projects, reducing this maximum potential supply from 171 million CERs to 137 million CERs.

Figure 3: CER procurement from credit purchase programmes for the 2013-2020 period

Source: Day, T., Fearnough, H., Warnecke, C., Healy, S., 2019. Discussion paper: Supporting vulnerable CDM projects through credit purchase facilities.

The degree to which credit purchase facilities have reached vulnerable projects varies considerably across the facilities, as Figure 3 shows, depending on the approaches that they have taken to procure CERs. This offers insights for how to most effectively replicate and upscale existing approaches. **The impact of credit purchase facilities could be further enhanced to support the remaining highly vulnerable projects which account for potential emission reductions of up to 137 MtCO₂ by:**

- a) **replicating programmes and increasing demand volumes:** given that the existing credit purchase facilities analysed accounted for procurement of approximately 115 million CERs in the 2013-2020 period, these efforts would need to be replicated or doubled to approximately bridge the gap for the remaining potential CER supply from vulnerable projects, which is a maximum of 137 million CERs, if the upscaled demand would be targeted exclusively at these vulnerable projects.
- b) **narrowing the focus of programmes to target vulnerable project types more specifically:** the proportion of procurement from project types with high or variable vulnerability differs considerably amongst the credit purchase facilities analysed, from 17% to 94%. Vulnerable project types targeted most frequently through these existing efforts – nitric acid and efficient cookstoves – still represent the greatest remaining potential for upscaling.
- c) **reducing the barriers for accessibility credit purchase facilities for the most vulnerable projects:** some credit purchase facilities implemented measures to enhance their accessibility for the most vulnerable projects. For example, some facilities reduced accessibility barriers by reserving resources for capacity building and awareness to facilitate participation. Facilities employing modalities that require significant upfront capital investments, such as for bid deposits or put option purchases, however, are less likely to have been able to target the most vulnerable projects.

Experiences from the credit purchase facilities show that new sources of CER demand that look to existing CDM projects may find it challenging to exclusively target vulnerable projects. For the credit purchase facilities, it has not been possible to exclusively target vulnerable projects, even in the case of significant efforts to restrict project eligibility and

improve awareness and accessibility. This is not only an important consideration for future replicated or upscaled purchase facilities, but also for other sources of CER demand such as new offsetting programmes, since an inability to exclusively target vulnerable projects may compromise environmental integrity and lead to a net increase in GHG emissions if precautions are not taken to over-compensate for this impact.

Further conclusions and considerations

The research undertaken in this project has established new empirical information on existing projects registered with the CDM. This information has allowed us to analyse the vulnerability of projects, their ongoing potential to supply CERs, and to assess support options for vulnerable projects. This extensive work offers important insights to inform policy decision-making for new carbon offsetting programmes; such as the scheme to regulate international aviation CO₂ emissions (CORSIA) and a new mechanism established under Article 6 of the Paris Agreement.

Robust eligibility restrictions on the supply of CERs from existing CDM projects are essential for any new sources of demand to support GHG emission abatement that would not have occurred otherwise. The potential supply of CERs from registered projects for emission reductions achieved in the 2013-2020 period is substantial, at approximately 4.6 billion CERs. Only a small portion of this potential supply (4%) is from projects that are highly vulnerable in the present situation to the discontinuation of mitigation activity. Up to 3.8 billion CERs could be supplied at a price of below EUR 1, since many projects with low vulnerability only require revenues to be marginally in excess of their verification and issuance costs, for it to be rational to pursue issuance. Due to the large volume of available credits at relatively low prices, it is unlikely that new sources of CER demand would reach many of the most vulnerable projects and support GHG abatement that would not have occurred otherwise. Robust eligibility restrictions based on project type or project vintage can be designed to better facilitate further emission reductions.

In the case of CER procurement from generally vulnerable project types, careful project selection is still required to ensure that this support does lead to emission reductions. Differences between projects' current situations compared to their situations at the point of their inception, means that support for the continuation of a vulnerable project is not always guaranteed to result in an emission reduction impact at the level of the economy; for certain projects, such as some biomass projects, economy-wide GHG emissions could be the same, whether or not the project continues its mitigation activity, since the emission reductions could continue at other sites instead. CER revenues are also not guaranteed to overcome the most important project continuation barriers for some project types. Special consideration of these factors at the level of specific projects is required for an emission reduction impact from CER procurement to be ensured.

There may be a considerable role for (unilaterally or internationally supported) domestic policy measures to support the continuation of GHG emission abatement at vulnerable projects. For all the vulnerable project types that this research focused on, it was assessed that the specific barriers preventing the continuation of these projects could be addressed by domestic policy measures. Even for project types where enhanced CER revenues could also overcome the main barriers, domestic policy measures were assessed to offer more potential for a long-term impact. Domestic policy measures can be supported by international finance as well as technical assistance. Sector-level crediting approaches could be one channel for such international support, and several countries are currently exploring these approaches for potential use in the development of the mechanisms under Article 6 of the Paris Agreement.

A role exists for upscaling credit purchase facilities to provide short-term support for the vulnerable project types where enhanced CER demand can overcome the barriers to discontinuation. Credit purchase facilities have had a significant impact in supporting vulnerable projects, with their procurement activities accounting for 20% of the potential supply from highly vulnerable projects, reducing the remaining potential CER supply from these project types from 171 million CERs to 137 million CERs. Vulnerable project types targeted most frequently through these existing efforts – nitric acid and efficient cookstoves – still represent the greatest remaining potential for upscaling these programmes. Upscaled and replicated efforts should take note of experiences gained to date, to ensure that the programme features do not impose any accessibility barriers, so that the facilities are able to reach the vulnerable projects in need of support.

The methodologies, databases and tools built for the analysis of this project could be utilised to support further research and decision making in the future:

- ▶ In the short term, the methodologies for assessing project vulnerability and the mitigation impact from supporting vulnerable projects could be employed by credit purchase facilities or the administrators from other sources of CER demand, to channel support in a way that most effectively promotes further emission reductions.
- ▶ The bottom up CER supply model could also be further developed to analyse the impacts and implications of proposed specific new programmes that may consider CER procurement from existing CDM projects.
- ▶ Looking further ahead, the databases and tools developed for quantitative analysis under this research undertaking could be further built upon to support decision making for new mechanisms. The tools could support the development of rules on how CERs and ITMOs generated from new and existing projects can be used towards Parties' achievement of their NDCs, based on the analysis of the impacts that such rules would entail for the markets and for climate change mitigation outcomes.

Zusammenfassung

Das Hauptziel dieses Forschungsprojekts bestand darin, Einblicke in den Stand der aktuellen Kohlenstoffmarktaktivitäten und Optionen zur Unterstützung der Fortführung neuer und bestehender Minderungsaktivitäten in der Zeit vor 2020 zu geben. Dieser Bericht enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse und kombinierten Schlussfolgerungen aller im Projekt behandelten Analysekomponenten.

Kontext und Projektansatz

Trotz seiner früheren Erfolge und Leistungen, befindet sich der globale Kohlenstoffmarkt derzeit in einer kritischen und unsicheren Phase. Die große Anzahl von Minderungsmaßnahmen, die durch die beiden wichtigsten projektbasierten Kohlenstoffmarktmechanismen - Clean Development Mechanism (CDM) und Joint Implementation (JI) - eingeleitet wurden, hat zu einem zunehmenden Angebot an Emissionsminderungszertifikaten geführt, welches die Nachfrage nach solchen Zertifikaten in den letzten Jahren weit übertroffen hat. Die Nachfrage hat aufgrund der globalen Wirtschaftskrise, einer stärkeren Fokussierung auf einheimische Minderungsmaßnahmen, der Kritik an den Transaktionskosten und der Umweltintegrität der Mechanismen sowie der Verzögerung beim Abschluss eines neuen großen internationalen Klimaschutzabkommens mit einer klar definierten Rolle für Flexibilitätsmechanismen nicht vor 2012, wie früher geplant, sondern erst 2015, erheblich nachgelassen. Der Diskurs zwischen Angebot und Nachfrage hat sich dramatisch auf die Preise für CDM- und JI-Zertifikate ausgewirkt, die in den letzten Jahren stark gesunken sind. Dieser Zusammenbruch der Marktpreise hatte neben anderen Herausforderungen unter anderem Konsequenzen für das Markt- und Anlegervertrauen, die derzeitigen Akteure in den Marktmechanismen und die künftigen Verwendungsmöglichkeiten für internationale Marktmechanismen.

Jüngste Analysen von NewClimate Institute zeigen, dass die große Mehrheit der CDM-Projekte ihre Minderungsaktivitäten in 2014 fortsetzte, obwohl die Mehrheit keinen finanziellen Anreiz mehr hatte, in die Verifizierung und Ausgabe von Krediten zu investieren (Warnecke et al. 2015). Daher werden die meisten dieser Projekte ohne die Unterstützung von Marktmechanismusfinanzierungen weitergeführt, wodurch für bestimmte Projekttypen ein erhebliches Risiko für einen Projektabbruch besteht.

Artikel 6 des Pariser Übereinkommens schafft einen neuen Rahmen für internationale Kohlenstoffmarktmechanismen. Es besteht jedoch weiterhin erhebliche Unsicherheit darüber, in wie vielen Ländern internationale projektbasierte Gutschriften für Anrechnungszeiträume vor und nach 2020 verwendet werden und ob bereits implementierte Minderungsmaßnahmen weiterhin unterstützt werden.

Im Rahmen dieses Projekts wurden die folgenden Analysen durchgeführt, um mehr Klarheit über den Stand der aktuellen Kohlenstoffmarktaktivitäten und die Optionen für ihre Unterstützung zu schaffen:

- ▶ In einer Analyse über die Anfälligkeit von CDM-Projekten (Vulnerabilitätsanalyse) für die wichtigsten Projekttypen in Schlüsselländern haben wir das Risiko bewertet, dass Projekte ohne signifikante CER-Einnahmen die Fortsetzung ihrer THG-Reduzierung einstellen (AP 1.1).
- ▶ Wir haben das Klimaschutzpotenzial bewertet, welches sich aus der Bereitstellung von Unterstützung für die Fortführung der als am stärksten vom Abbruch bedrohten Projekttypen ergibt, wobei berücksichtigt wurde, dass sich die Situation der Projekte seit ihrem ursprünglichen Beginn stark verändert haben kann (AP 1.2).

- ▶ Wir bewerteten die Optionen für die Bereitstellung von Unterstützung für die Projekttypen, die als am stärksten vom Abbruch bedroht gelten und mit größter Wahrscheinlichkeit ein erhebliches Potenzial zur Eindämmung des Klimawandels aufweisen. Dabei wurden sowohl internationale als auch inländische marktbasierende und nicht marktbasierende Maßnahmen berücksichtigt (AP 1.3).
- ▶ Ausgehend von den Ergebnissen der Vulnerabilitätsanalyse und früheren Untersuchungen zum Status von CDM-Projekten (Schneider & Cames 2014; Warnecke et al. 2015) haben wir eine Bottom-up-Bewertung des CER-Angebotspotenzials für den Zeitraum 2013-2020 durchgeführt, wobei zwischen CER-Angebot aus anfälligen und nicht anfälligen Projekten unterschieden wurde (AP 2.1).
- ▶ Aufbauend auf dieser quantitativen Analyse haben wir die Grenzkosten des CER-Angebots und die Auswirkungen verschiedener Szenarien für die CER-Zulassung auf die CER-Angebotskurve untersucht (AP 2.2).
- ▶ Wir haben die Auswirkungen von Zertifikatsaufkaufprogrammen zur Unterstützung gefährdeter Projekte und das Potenzial für ähnliche Anstrengungen zur Ausweitung dieser Auswirkungen bewertet (AP 2.3).

Jede der Analysekomponenten führte zu spezifischen Einzelergebnissen, die in separaten Diskussionspapieren veröffentlicht wurden, die dem Anhang dieses Berichts beigelegt sind. Eine Zusammenfassung der Ergebnisse aller Analysekomponenten und ihrer kombinierten Schlussfolgerungen ist in dieser Zusammenfassung enthalten.

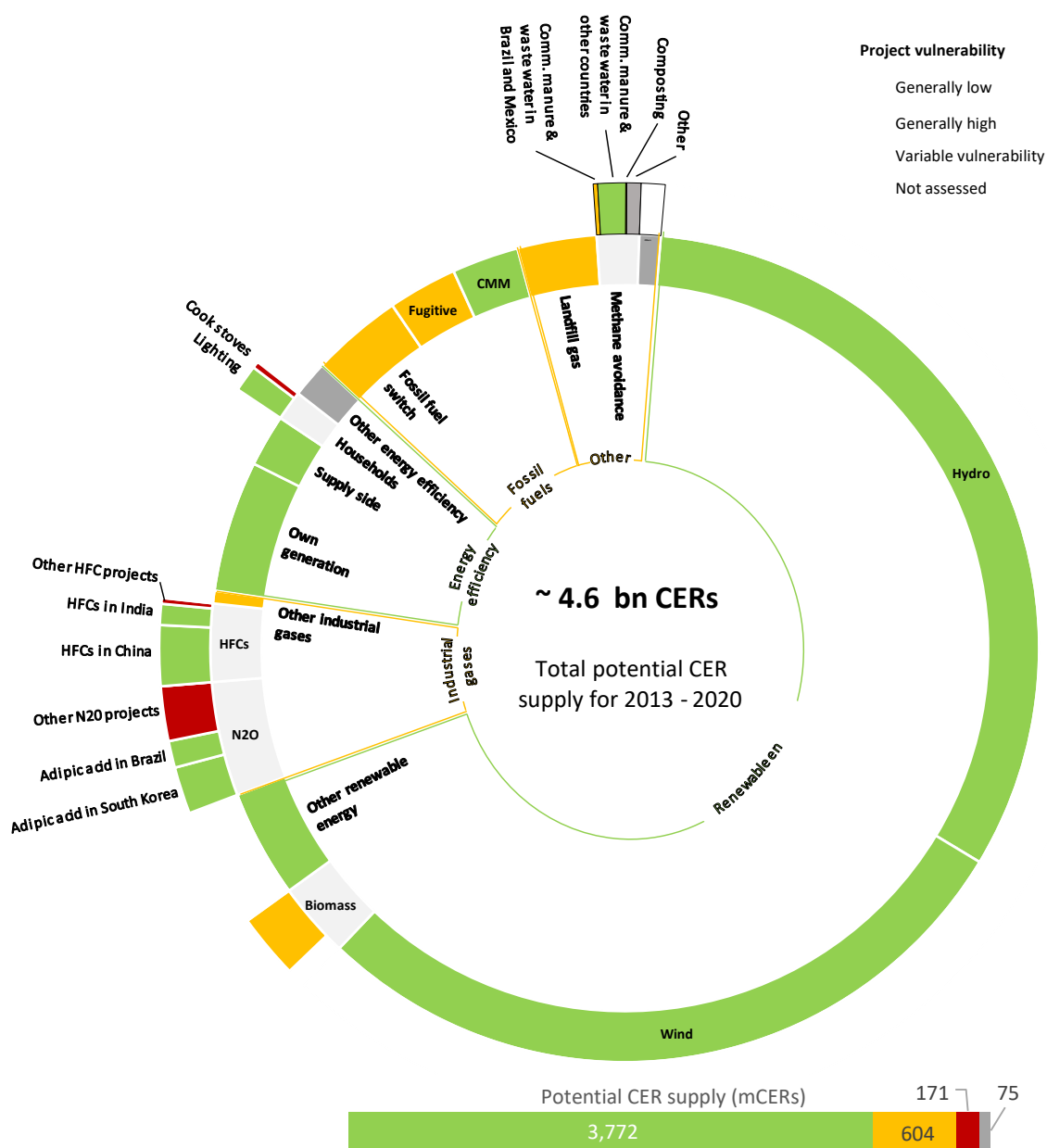
Gefährdung und CER-Angebotspotential von CDM-Projekten

Im Arbeitspaket 1 haben wir eine Methodik zur Bewertung der Gefährdung bestehender CDM-Projekte für die Einstellung der THG-Emissionsminderung entwickelt. Die Methodik verwendet einen systematischen Ansatz, um die Wahrscheinlichkeit einer Projektfortführung auf der Grundlage geltender Gesetze und Vorschriften, wirtschaftlicher Vorteile und Kosten, Hindernisse und anderer Bedingungen zu bewerten. In Arbeitspaket 2.1 haben wir ein Bottom-up-Modell zur Bewertung des CER-Angebotspotenzials registrierter CDM-Projekte und Programmes of Activities (POAs) entwickelt, basierend auf dem Status der Projekte und ihrer Fähigkeit, die Emissionsminderungen weiterzuführen und die Zertifikatsausgabe zu erreichen. Für diese Analyse haben wir insbesondere die Umfrage von NewClimate Institute von 2014 bis 2015 herangezogen, mit der der aktuelle Status von 1.310 CDM-Projekten bewertet wurde (Warnecke et al. 2015).

Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Warnecke et al. (2017) und Schneider et al. (2017) dargestellt, auf die in Abschnitt 2 dieses Berichts Bezug genommen wird. Abbildung 1 gibt einen Überblick über die kombinierten Ergebnisse dieser Analysen, einschließlich der Bewertung der Gefährdung für die wichtigsten Projekttypen und Gastländer.

Abbildung 1 zeigt, wie viele CERs aus bereits registrierten Projekten für Emissionsminderungen zwischen 2013 und 2020 ausgestellt werden können, unter Berücksichtigung der neuesten Informationen über den Status und den Betrieb von CDM-Projekten, den CDM-Regulierungsanforderungen, und in welchem Ausmaß Emissionsminderungen durch Projekte erzielt wurden, die anfällig für die Einstellung der Treibhausgasemissionen sind.

Abbildung 1: Gefährdung und potenzielles CER-Angebot registrierter CDM-Projekte



Quelle: Warnecke, C. et al., Vulnerability of CDM projects for discontinuation of mitigation activities: Assessment of project vulnerability and options to support continued mitigation, 2017.

Das gesamte CER-Angebotspotenzial für den Zeitraum 2013-2020 ist mit 4,6 Milliarden CER beträchtlich und liegt weit über dem derzeitigen Ausgabe- und Nachfrageniveau. Dies ist zwar ein beträchtliches Volumen, es liegt jedoch auch erheblich unter früheren Schätzungen, die von anderen Forschern ohne projektspezifische Informationen über die Fähigkeit zur Erzielung einer Kreditvergabe abgeleitet wurden.

Lediglich 4% des maximalen CER-Angebotspotenzials, das 171 Millionen CER entspricht, stammt aus Projekttypen, die gemäß der Analyse in Arbeitspaket 1 als besonders anfällig eingestuft wurden für die Einstellung der THG-Minderung ohne signifikante CER-Einnahmen. Abbildung 1 zeigt auch, dass die überwiegende Mehrheit der CERs aus Projekten stammt, bei

denen die THG-Minderung wahrscheinlich auch ohne neue Nachfrage nach CERs fortgesetzt wird. Ausführliche Informationen zur Bewertung der Projektanfälligkeit für Kombinationen aus Projekttyp und Gastland sind im Anhang dieses Berichts in Warnecke et al. (2017) aufgeführt. Aus den in dieser Analyse im Detail untersuchten Projekttypen ergaben sich folgende Projekttypen, die besonders anfällig für Stilllegungen sind:

- ▶ **Kommerzielle Gülle-Management-Projekte in Mexiko und Brasilien sind mit erheblichen Schwierigkeiten konfrontiert worden**, bekanntermaßen aufgrund von Schwierigkeiten externer Projektbetreiber und Miteigentümer. Durch den dauerhaften Rückzug der externen Projektbetreiber ist lokales Know-how an den Projektstandorten nicht mehr ausreichend vorhanden, um die Minderung und die Überwachung fortzusetzen. Mindestens 88% bzw. 58% der Projekte in diesen Ländern wurden bereits stillgelegt. Die verbleibenden Projekte dürften vor dem gleichen Schicksal gestanden haben oder stehen.
- ▶ **Biomasse-befeuerte unabhängige Kraftwerksprojekte (IPP) sind generell einem hohen Ausfallrisiko ausgesetzt** z.B. in Indien und Thailand, wo die Preise für Biomasse relativ hoch und die Lieferkette für Biomasse unzuverlässig ist.
- ▶ **Projekte, die Biomasse für die Eigenerzeugung von Energie in Indien verwenden, sind in der Regel auch mit einem hohen Ausfallrisiko verbunden**, da der Preis für Biomasse sowie die Unzuverlässigkeit der Lieferkette in den meisten Fällen eine (Rück-)Umstellung auf Stromerzeugung aus Kohle begünstigen.
- ▶ **Kochherdprojekte sind generell einem hohen Ausfallrisiko ausgesetzt**, in den untersuchten Ländern (Indien und Kenia) und wahrscheinlich auch in anderen Ländern. Vorschriften für die Weiternutzung von effizienten Öfen gibt es in beiden Ländern nicht. Externe Projektbesitzer haben keinen Anreiz, weiterhin Ersatzöfen zu finanzieren, und es ist sehr unwahrscheinlich, dass die privaten Haushalte dies finanzieren, durch die erheblichen Kosten und anderer Barrieren, einschließlich der mangelnden Kenntnis der Vorteile und kulturellen Vorlieben.
- ▶ **N₂O-Projekte aus der Salpetersäureproduktion in allen Ländern sowie HFC-Projekte außerhalb Indiens und Chinas weisen allgemein ein hohes Ausfallrisiko auf**, da die Projekte regelmäßig erhebliche Investitionen in die Minderungstechnologien erfordern, jedoch keine wesentlichen finanziellen Vorteile oder Kosteneinsparungen bringen. Die Analyse dieser Projekttypen war kein spezifischer Schwerpunkt der Analyse in Arbeitspaket 1, da sie von der bereits vorhandenen Analyse gut abgedeckt wurden (Schneider & Cames 2014).

Unsere Ergebnisse legen nahe, dass Vorschriften oder andere langfristige nationale Politiken ein wirksameres Mittel zur Sicherstellung einer langfristigen Minderung gefährdeter Projekte sind, verglichen mit der Unterstützung des Kohlenstoffmarktes aufgrund der damit verbundenen Unsicherheiten hinsichtlich einer weiterhin angemessenen finanziellen Unterstützung. Diese Erfahrungen können wichtig sein, für die Identifizierung des effektivsten Mittels zur langfristigen Unterstützung von Minderungsmaßnahmen an neuen Projektstandorten oder Emissionsquellen vor oder nach 2020.

Eine weitere wichtige Erkenntnis aus der Gefährdungsanalyse ist, dass Eigentumsverhältnisse für die Projektumsetzung von großer Bedeutung für die Langfriststabilität von Maßnahmen sind. Projekte, an denen mehrere Parteien beteiligt sind, d.h. bei denen der Grundstücks- oder Anlageneigentümer, der Investor und der Betreiber der Minderungsmaßnahme nicht alle dasselbe Unternehmen sind oder mit diesem Unternehmen verbunden sind, sind eher von einer

Einstellung betroffen, ungeachtet der allgemeinen wirtschaftlichen Attraktivität der Tätigkeit. Die Erfahrungen mit diesen Projekten im Rahmen des CDM könnten wertvolle Erkenntnisse für zukünftige Ansätze neuer Projekte liefern: Projektansätze, die erheblich von der Beteiligung Dritter abhängig sind – was einen großen Teil neuer PoA-Projekte umfasst, und ein gemeinsames Merkmal einiger Ansätze für sektorale Anrechnungsmechanismen sein könnten (insbesondere *up-scaled project based crediting*) - sollten dem Kapazitätsaufbau und Wissenstransfer große Aufmerksamkeit widmen, um die Erfolgsaussichten für langfristige Auswirkungen zu optimieren, auch nach dem Rückzug Dritter aufgrund des Ablaufs der Anrechnungsfrist oder unvorhergesehener Umstände.

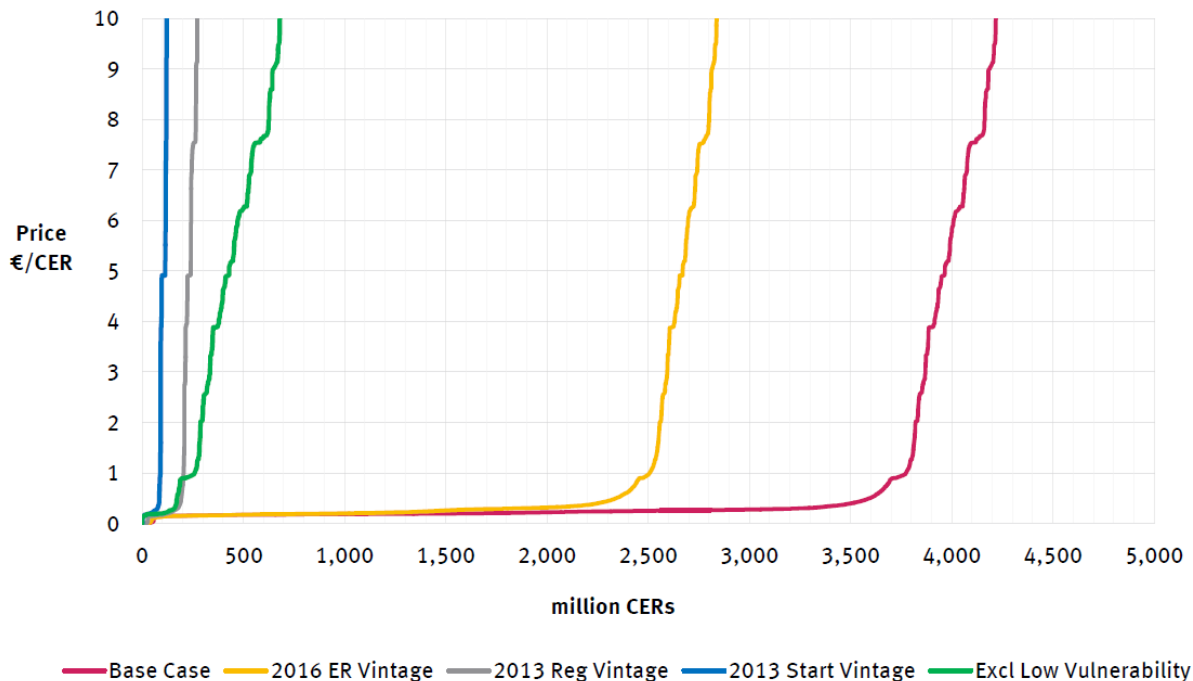
Grenzkosten für die Bereitstellung von CERs aus registrierten Projekten in verschiedenen Szenarien mit Zulassungsbeschränkungen

Obwohl die Zukunft des CDM nach 2020 ungewiss ist, erwägen politische Entscheidungsträger derzeit die Anerkennung oder den Kauf von CERs aus Emissionsreduktionen, die im Zeitraum bis einschließlich 2020 erzielt wurden. Vor diesem Hintergrund ist es wichtig, die Auswirkungen der Verwendung von CERs auf die Treibhausgasemissionen sowie die Kosten zu verstehen, zu denen weitere CERs bereitgestellt werden können.

Dieser Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Arbeitspaketes 2.2, in dem wir die **Grenzkosten für die Bereitstellung von CERs aus Projekten untersucht haben, die im Rahmen des CDM registriert wurden**. Die vollständigen Ergebnisse sind in Fearnough et al. (2018) aufgeführt, auf die in Abschnitt 3 dieses Berichts Bezug genommen wird. In dieser Studie kombinieren wir frühere Schätzungen des CER-Angebotspotenzials (Schneider et al. 2017) mit neuen Schätzungen der Grenzkosten für die Bereitstellung von CERs, um eine CER-Angebotskurve zu entwickeln. Die Analyse deckt CERs ab, die in Zukunft für Emissionsminderungen im Zeitraum 2013 bis 2020 ausgestellt werden könnten.

Wir bewerten die Auswirkungen verschiedener Beschränkungen auf das potenzielle Volumen und die Kosten der Lieferung von CERs. Viele Kompensationsprogramme, die CERs kaufen oder anerkennen, haben Einschränkungen in Bezug auf ihre Verwendung eingeführt. Diese Einschränkungen können sich auf die Jahrgänge beziehen, bestimmte Projekttypen oder bestimmte Gastländer umfassen. Die Internationale Zivilluftfahrt-Organisation (ICAO), zum Beispiel, erwägt derzeit die Verwendung von CERs zur Erfüllung des Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA).

Die Schätzung der Angebotskurve für CERs in unserem Referenzfall ist in Abbildung 2 neben einer Reihe alternativer Szenarien zusammengefasst, die die Zulassung von CERs einschränken.

Abbildung 2: Schätzungen für Referenzfall und alternative Szenarien der CER-Angebotskurve bis 2020

Quelle: Fearnough, H., Day, T., Warnecke, C., Schneider, L., 2018. Discussion paper: Marginal cost of CER supply and implications of demand sources.

Es gibt eine große Auswahl an CER, die zu relativ niedrigen Preisen geliefert werden können. In unserem Referenzfall können bis zu 3,8 Milliarden neue CERs den Markt zu Preisen unter 1 € pro Einheit beliefern. Dies liegt daran, dass ein großer Teil der registrierten Projekte über alternative Einnahmequellen wie z.B. den Stromverkauf verfügt und nicht von den CER-Einnahmen abhängt, um die Emissionsreduktionsaktivitäten fortzusetzen. Wir bezeichnen diese als Projekttypen mit geringer Gefährdung. Bei diesen Projekttypen beschränken sich die Grenzkosten für die Lieferung weiterer CERs auf die CDM-Transaktionskosten. Der Aufkauf von CERs zu diesen Preisen lohnt sich häufig nicht einmal für die Projektentwickler dieser Projekte mit geringer Gefährdung, da sie zumeist die Transaktionskosten abdecken, anstatt den Projektentwicklern die abgeschriebenen Investitionen der Projektentwicklung zu erstatten. Das CER-Angebotspotenzial wäre sogar noch größer, wenn CERs aus Emissionsreduktionen, die von diesen Projekten nach 2020 geliefert werden können, in die Analyse miteinbezogen würden. Darüber hinaus enthält diese Analyse nicht die große Anzahl von CDM-Projekten, die entwickelt wurden, aber aufgrund der aktuellen Marktsituation nie eine Registrierung beantragt haben.

Die Nachfrage nach CERs liegt derzeit erheblich unter dem Angebotspotenzial registrierter CDM-Projekte. Dies ist zumindest seit 2012 der Fall und führte zu einer längeren Phase niedriger Marktpreise für CERs. Wir legen mögliche Nachfrageszenarien für CERs fest. Die wichtigste Quelle für eine neue Nachfrage könnte ICAOs CORSIA sein. Laut ICAO soll der Luftverkehrssektor den Anstieg der gesamten CO₂-Emissionen aus dem internationalen Luftverkehr über das Niveau von 2020 hinaus ausgleichen.

Ohne Zulassungsbeschränkungen wird die Nachfrage von CORSIA wahrscheinlich weder das derzeitige Preisniveau für CERs wesentlich beeinflussen noch das Gesamtniveau der durchgeführten THG-Minderung verändern. Selbst wenn ausschließlich CERs, die bis 2020

aus bereits registrierten CDM-Projekten emittiert werden, die Nachfrage von CORSIA von ungefähr 2,7 Milliarden bis 2035 bedienen, würde das Marktpreisniveau wahrscheinlich unter 1€ pro CER bleiben. Fast die gesamte Nachfrage könnte aus Projekten mit geringer Gefährdung stammen, die unabhängig von den Preisanreizen, die der CDM-Markt bietet, wahrscheinlich weiterhin ihre Aktivitäten zur Verringerung der Treibhausgasemissionen durchführen.²

Ein wirksames Mittel für CORSIA und andere Systeme, um Emissionsminderungen zu fördern, die über die ohnehin zu erwartenden hinausgehen, besteht darin, Zulassungskriterien für die zur Einhaltung der Vorgaben erlaubten Gutschriften zu erlassen. Wir betrachten eine Reihe alternativer Szenarien im Zusammenhang mit Zulassungsbeschränkungen, die von politischen Entscheidungsträgern auf CERs angewendet werden können. Die politischen Entscheidungsträger können auf Projekttypen abzielen, die Unterstützung benötigen, um die THG-Minderungsaktivitäten fortzusetzen. Zusätzlich oder alternativ können die politischen Entscheidungsträger das verfügbare Angebot bestehender Projekte einschränken - beispielsweise durch die Beschränkung der Zertifikatsjahrgänge, um Anreize für die Entwicklung neuer Projekte zu schaffen, die eine zusätzliche THG-Minderung bewirken.

Szenarien mit Zulassungsbeschränkungen haben erhebliche Auswirkungen durch die Begrenzung des potenziellen Angebots an CERs. Das zukünftige Angebotspotenzial von CERs in unserem Referenzfall beträgt 4,3 Milliarden. Bei einer 2016er Jahrgangsbeschränkung – bezogen auf das *Datum der Emissionsreduktion* - werden rund 1,4 Milliarden CER aus dem verfügbaren Angebot entfernt und somit auf etwa 2,9 Milliarden CER reduziert. Diese Option würde jedoch noch keine signifikanten Emissionsminderungen bewirken, die über die ohnehin auftretenden hinausgehen. Weitere Emissionsminderungen könnten auf zwei Arten gefördert werden:

- Politische Entscheidungsträger könnten *CERs von Projekttypen mit geringer Anfälligkeit ausschließen*. Dies hätte einen deutlichen Einfluss auf die Angebotskurve im Vergleich zum Referenzfall. Das potenzielle Angebot in diesem Szenario beträgt ca. 690 Millionen CERs. In diesem Szenario würde die Nachfrage nach CERs an Projekttypen weitergeleitet, bei denen sonst das Risiko besteht, dass die THG-Minderungsaktivitäten eingestellt werden.
- Politische Entscheidungsträger könnten *Jahrgangsbeschränkung auferlegen, die das Angebot basierend auf dem Datum der Investitionsentscheidung des Projekts begrenzen*. Durch die Auferlegung einer 2013er Jahrgangsbeschränkung bezogen auf das Datum der Investitionsentscheidung (oder des „Startdatums“) wird das Angebot grundlegend geändert und auf 121 Millionen CERs begrenzt. Beschränkungen bezogen auf den Zeitpunkt der Entscheidung über die Projektinvestition könnten Anreize für die Entwicklung neuer Projekte schaffen, um die zusätzliche Nachfrage zu decken, die ohne CORSIA möglicherweise nicht möglich gewesen wäre. Diese neuen Projekte könnten entweder im Rahmen des CDM oder im Rahmen alternativer Programme entwickelt werden, die für die Verwendung für CORSIA zugelassen sind.

² Die Tatsache, dass ein Projekt nicht als anfällig für die Einstellung der THG-Minderung eingestuft wird, stellt nicht die Beurteilung der Zusätzlichkeit bei Projektbeginn in Frage. Dies erkennt vielmehr an, dass die Einsparungen oder Einnahmen des Projekts aus heutiger Sicht die operativen Ausgaben des Projekts übersteigen. Die Unterscheidung zwischen schutzbedürftigen und nicht schutzbedürftigen Projekten bezieht sich daher nicht auf die Qualität der Projekte als solche, sondern auf die Auswirkungen bezüglich der heutigen Klimawirkung des Kaufs oder der Anerkennung von CERs aus diesen Projekten.

Das Erlassen einer 2013er Jahrgangsbeschränkung bezogen auf das Registrierungsdatum wird das Angebot aus derzeit registrierten Projekten auf 275 Millionen begrenzt. Beschränkungen des Registrierungsdatums sind jedoch weniger effektiv, um Anreize für die Durchführung neuer Projekte bieten. Dies liegt daran, dass es eine große Anzahl von Projekten in der CDM-Pipeline gibt, die noch nicht registriert sind, aber wahrscheinlich bereits umgesetzt wurden und möglicherweise auch in Zukunft noch eine rückwirkende Registrierung erreichen können, sollte diese finanziell attraktiv sein.

Minderungsauswirkungen und politische Optionen für die Unterstützung gefährdeter Projekte

Für die spezifischen Projekttypen, bei denen eine hohe Anfälligkeit für die Einstellung der Emissionsminderung festgestellt wurde, analysierten wir Optionen zur Unterstützung der Projektfortsetzung vor 2020 und schätzten die potenziellen Emissionsminderungen in den Arbeitspaketen 1.2 und 1.3.

Wir haben eine Methodik entwickelt, um die resultierenden Klimaschutzeffekte durch die Fortsetzung schutzbedürftiger Projekte zu bewerten. Dabei haben wir die direkten Minderungseffekte, die Beziehung zwischen der Aktivität und den internationalen Zusagen, das Potenzial für perverse Anreize bei der Politikgestaltung und das Potenzial für transformative Veränderungen durch die Aktivität untersucht. Für die resultierenden Klimaschutzeffekte ist entscheidend, inwieweit das Einstellungsszenario - das Szenario, mit dem das Projekt konfrontiert wäre, wenn es die Minderungsaktivitäten einstellen würde - die ursprüngliche Baseline widerspiegelt oder von dieser abweicht, die zur ursprünglichen Abschätzung der Emissionsminderungen im Projektantrag (PDDs) genutzt wurden. Die vollständigen Ergebnisse sind in Warnecke et al. (2017) im Anhang zu finden, wobei ausgewählte Beispiele aus dieser Analyse im Folgenden aufgeführt werden:

- ▶ **Durch die Unterstützung der Fortführung kommerzieller Güllemanagement-Projekte in Mexiko und Brasilien können Emissionsminderungen von etwa 4 MtCO₂e pro Jahr erzielt werden.** Ein Projektabbruch würde zur Entsorgung von Gülle in Lagunen und zur Freisetzung von Methanemissionen aus dem Abbau führen, wie im Baselineszenario des Projekts angegeben.
- ▶ **Die Unterstützung der Fortführung von biomassebasierter Eigenerzeugung oder IPP Projekten in Indien könnte einen Klimaeffekt von null oder bis zu 7,1 MtCO₂e haben,** je nachdem, in welchem Umfang die Biomasse bei Einstellung von CDM-Projekten für andere Zwecke verwendet werden würde und ob das Angebot an Biomasse durch die Minderungsprojekte zunimmt. Falls das Angebot an Biomasse nicht erhöht werden kann, kann der Klimaeffekt durch die Projektfortsetzung vernachlässigbar sein, da die konkurrierende Nutzung der Biomasse auch an einem anderen Standort zu ähnlichen Emissionsminderungen führen kann. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass ein erheblicher Überschuss an potenziell verfügbarer Biomasse noch nicht für den Markt verfügbar ist.
- ▶ **Durch die Fortsetzung von Projekten für energieeffiziente Kochherde in Kenia und Indien können Emissionsminderungen von ca. 1,3 MtCO₂e pro Jahr erzielt werden.** Ein Projektabbruch würde häufig dazu führen, dass die effizienten Öfen in Haushalten nicht mehr verwendet oder ersetzt werden.

Eine wichtige Erkenntnis aus dieser Analyse ist, dass die Fortsetzung gefährdeter Projekte nicht immer zu weiteren Emissionsminderungen führt. Bei einigen Projekttypen können die gesamtwirtschaftlichen THG-Emissionen gleichbleiben, unabhängig davon, ob das Projekt die Minderungsaktivitäten fortsetzt oder nicht, da die Emissionsminderungen an anderen Standorten fortgesetzt würden. Es ist daher wichtig, die lokalen Bedingungen und den ursächlichen Zusammenhang mit anderen Aktivitäten zu bewerten, um festzustellen, ob die Fortsetzung der Aktivität am Projektstandort zu weiteren Emissionsreduktionen auf gesamtwirtschaftlicher Ebene führt. Diese Erkenntnis stellt nicht die Zusätzlichkeit bei Projektbeginn in Frage, erkennt jedoch an, dass Änderungen der Umstände seit Projektbeginn dazu führen können, dass weitere Emissionsreduzierungen nicht immer von der Fortsetzung gefährdeter Projekte zu erwarten sind.

Wir haben die potenzielle Eignung verschiedener markt- und nicht marktbasierter Unterstützungsoptionen bewertet, dies für die gewerbliche Güllebehandlungsprojekte in Mexiko und Brasilien, biomassebasierte Eigenenergieerzeugung und IPPs in Indien sowie für effiziente Kochherde in Indien und Kenia. Die Ergebnisse sind in Tabelle 1 zusammengefasst. Ausführliche Informationen zur Bewertung der Eignung verschiedener politischer Optionen sind in Warnecke et al. (2017) aufgeführt, der dem Anhang dieses Berichts beigelegt ist.

Tabelle 1: Zusammenfassung der Eignung internationaler Unterstützungsoptionen für gefährdete Projekttypen

	International market based mechanisms		Domestic market based mechanisms	International support for domestic measures
	Project based crediting	(Pilot-) sector-level crediting		
Commercial livestock manure management (Mexico & Brazil)	Low suitability	Potential suitability (long term)	Low suitability	High suitability (long term)
Biomass IPPs (India)	Potential suitability (short term)	Low suitability	Potential suitability	High suitability (long term)
Biomass captive energy (India)	Suitable only in combination with domestic measures	Low suitability	Potential suitability	High suitability (long term)
Cook stoves (Kenya and India)	High suitability (short term)	Potential suitability (long term)	Low suitability	High suitability (long term)

Quelle: Autorenausarbeitung auf Basis der Forschungsergebnisse (Warnecke et al. 2017)

Die Aussicht auf eine Wiederherstellung der CER-Nachfrage kann sich bei einigen, aber nicht bei allen Projekten positiv auf die Projektförderung auswirken. Mehrere Initiativen wurden gestartet, mit dem Ziel die Fortsetzung gefährdeter Projekte durch die Bereitstellung neuer Nachfragequellen für CER zu unterstützen. Während solche Initiativen lobenswerte Auswirkungen haben können, stoßen nicht alle gefährdeten Projekttypen auf dieselben

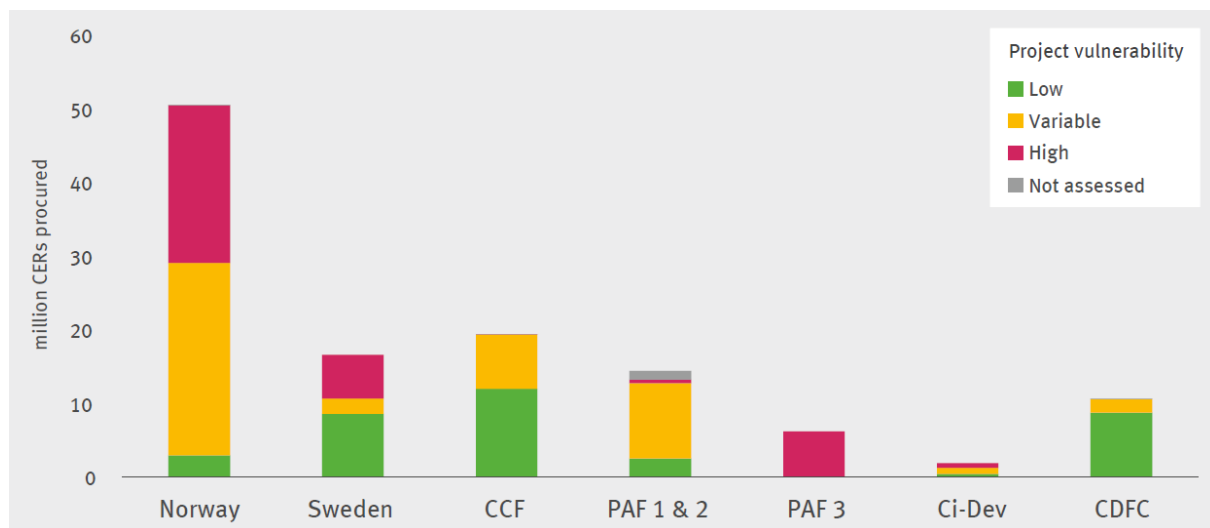
Hindernisse wie bei der Konzeption ihres Projekts. Daher beseitigt eine wiederhergestellte CER-Finanzierung möglicherweise nicht alle Hindernisse für alle gefährdeten Projekttypen. Selbst in den Fällen, in denen die wiederhergestellte CER-Nachfrage die Fortsetzung des Projekts unterstützen kann, haben wir festgestellt, dass dies manchmal nur kurzfristige Auswirkungen hat. CER-Einnahmen können dazu beitragen, einige Hindernisse vorübergehend zu umgehen, führen jedoch nicht immer dazu, dass diese Hindernisse langfristig beseitigt werden, nachdem die Kohlenstoff-Finanzierung schließlich zurückgezogen wurde.

Unterstützung durch nationale Politiken und Anreizprogramme, die einseitig oder durch internationale Unterstützung initiiert werden, können ein großes Potenzial aufweisen für die Beseitigung der verschiedenen finanziellen und nichtfinanziellen Hindernisse für die Fortsetzung aller bewerteten Projekttypen. In vielen Sektoren besteht ein erhebliches Potenzial für politischer Programme auf der Grundlage bestehender regional bewährter Ansätze (Healy et al. 2016). Für einige Projekttypen bieten sektorale Mechanismen möglicherweise auch einen geeigneten Weg zur Unterstützung eines auf Sektorebene ausgerichteten politischen und programmorientierten Ansatzes, obwohl die begrenzte Entwicklung dieser Konzepte in den internationalen Verhandlungen zu Artikel 6 des Pariser Abkommens dazu führt, dass kurzfristig nur ein pilotbasierter Ansatz möglich sein dürfte.

Unterstützung gefährdeter Projekte durch Aufkaufprogramme

Ein besseres Verständnis der Auswirkungen, die Aufkaufprogramme auf anfällige CDM-Projekte hatten, kann die verfügbaren Optionen für die Ausweitung ihrer Unterstützung aufzeigen. Dieser Abschnitt enthält eine Zusammenfassung der Ergebnisse aus Arbeitspaket 2.3, in dem acht nationale und multinationale Aufkaufprogramme mit Relevanz für die CER-Versorgung im Zeitraum 2013-2020 analysiert wurden, um zu bewerten, ob und wie sie gefährdete CDM-Projekte unterstützt haben. Die vollständigen veröffentlichten Ergebnisse sind in Abschnitt 3 dieses Berichts aufgeführt.

Der Umfang der analysierten Aufkaufprogramme summiert sich im Zeitraum 2013-2020 auf rund 120 Millionen CER. Obwohl die kollektiven Auswirkungen dieser Aufkaufprogramme nur 2,5% des gesamten potenziellen Angebots an CERs aus allen bestehenden CDM-Projekten im Zeitraum 2013–2020 ausmachen, sind die Auswirkungen auf gefährdete Projekte deutlich signifikanter: **etwa 30% der CERs, die im Rahmen der Aufkaufprogramme beschafft wurden, stammten aus Projekttypen, die als besonders anfällig für Projekteinstellungen eingestuft wurden,** und weitere 28% stammten aus Projekttypen mit variabler Anfälligkeit. Dies macht 20% des potenziellen Angebots aus Projekten mit hoher Gefährdung aus, wodurch dieses maximale potenzielle Angebot von 171 Millionen CER auf 137 Millionen CER reduziert wird.

Abbildung 3: CER-Beschaffung aus Aufkaufprogrammen für den Zeitraum 2013-2020

Quelle: Day, T., Fearnough, H., Warnecke, C., Healy, S., 2019. Discussion paper: Supporting vulnerable CDM projects through credit purchase facilities.

Der Grad, in dem Aufkaufprogramme gefährdete Projekte erreicht haben variiert erheblich zwischen den Programmen, wie Abbildung 1 zeigt, je nach den Ansätzen, die sie zur Beschaffung von CERs gewählt haben. Dies bietet Einblicke, wie vorhandene Ansätze am effektivsten repliziert und skaliert werden können. **Die Effekte von Aufkaufprogrammen können weiter verstärkt werden, um die verbleibenden Projekte mit hoher Gefährdung zu unterstützen, die für weitere potenzielle Emissionsminderungen von bis zu 137 MtCO₂ stehen**, durch:

- a) **Replizieren der Programme und Erhöhung des Nachfragevolumen:** Angesichts der Tatsache, dass die analysierten bestehenden Aufkaufprogramme für den Zeitraum 2013-2020 rund 115 Millionen CER umfasste, müssten diese Anstrengungen wiederholt oder verdoppelt werden, um die Lücke für das verbleibende potenzielle CER-Angebot aus gefährdeten Projekten zu schließen, d.h. maximal 137 Millionen CERs, wenn die erhöhte Nachfrage ausschließlich auf diese schutzbedürftigen Projekte abzielen würde.
- b) **Eingrenzung des Fokuses der Programme auf gefährdete Projekttypen**, insbesondere: Der Aufkaufanteil aus Projekttypen mit hoher oder variabler Gefährdung unterscheidet sich erheblich zwischen den analysierten Aufkaufprogrammen; von 17% bis 94%. Die gefährdeten Projekttypen, auf die diese bestehenden Bemühungen am häufigsten abzielen - Salpetersäure und effiziente Kochherde - stellen nach wie vor das größte verbleibende Potenzial für Upscaling dar.
- c) **Abbau der Barrieren für den Zugang zu Aufkaufprogrammen für die am stärksten gefährdeten Projekte:** Einige Aufkaufprogramme haben Maßnahmen ergriffen, um den Zugang für die am stärksten gefährdeten Projekte zu erleichtern. Beispielsweise haben einige Einrichtungen Barrieren für den Zugang abgebaut, indem sie Ressourcen für den Kapazitätsaufbau und Bewusstseinsbildung reserviert haben. Programme, die dagegen Modalitäten anwenden, die erhebliche Kapitalvorausinvestitionen erfordern, wie zum Beispiel für Geldeinlagen oder Kauf von Put-Optionen, sind jedoch weiterhin mit eher geringerer Wahrscheinlichkeit in der Lage, die am stärksten gefährdeten Projekte zu erreichen.

Erfahrungen aus den Aufkaufprogrammen zeigen, dass es für neue Quellen der CER-Nachfrage, die sich auf bestehende CDM-Projekte beziehen, schwierig sein kann, ausschließlich gefährdete Projekte anzusprechen. Für die Aufkaufprogramme war es nicht möglich, nur gefährdete Projekte ins Visier zu nehmen, selbst wenn erhebliche Anstrengungen unternommen wurden, um die Förderfähigkeit von Projekten einzuschränken und das Bewusstsein und den Zugang zu verbessern. Dies ist nicht nur eine wichtige Überlegung für künftige replizierte oder hochskalierte Kaufprogramme, sondern auch für andere Quellen der CER-Nachfrage wie neue Ausgleichsprogramme, da die Unfähigkeit, ausschließlich auf gefährdete Projekte abzielen, die Umweltintegrität gefährden und zu einem Nettoanstieg der Treibhausgasemissionen führen kann, wenn keine Vorkehrungen getroffen werden, um diese Auswirkungen zu überkompensieren.

Weitere Schlussfolgerungen und Überlegungen

Die Forschungsarbeiten in diesem Projekt haben neue empirische Informationen zu bestehenden CDM Projekten bereitgestellt, die es uns ermöglichten, die Gefährdung von Projekten und das Potenzial zur Erzeugung von CERs zu analysieren und Optionen zur Unterstützung für gefährdete Projekte zu bewerten. Diese umfangreiche Arbeit bietet wichtige Erkenntnisse zur Berücksichtigung bei neuen Programmen zur Kompensation von CO₂-Emissionen sowie das System zur Regulierung der internationalen CO₂-Emissionen im Luftverkehr (CORSA) und dem neuen Mechanismus, der gemäß Artikel 6 des Pariser Abkommens eingerichtet wurde.

Strenge Zulassungsbeschränkungen für das Angebot von CERs aus bestehenden CDM-Projekten sind essentiell für alle neuen Nachfragequellen zur Erzeugung von THG-Minderungsaktivitäten, die sonst nicht aufgetreten wären. Das potenzielle Angebot an CERs aus registrierten Projekten von Emissionsminderungen im Zeitraum 2013-2020 ist mit rund 4,6 Milliarden CER erheblich. Nur ein kleiner Teil dieses potenziellen Angebots (4%) stammt aus Projekten, die in der gegenwärtigen Situation sehr anfällig für die Einstellung von Minderungsmaßnahmen sind. Bis zu 3,8 Milliarden CER könnten zu einem Preis von unter 1 EUR geliefert werden, da bei vielen Projekten mit geringer Anfälligkeit die Einnahmen nur geringfügig über ihren Verifizierungs- und Ausschüttungskosten liegen müssen, damit eine Ausschüttung sinnvoll ist. Aufgrund des großen Volumens verfügbarer Zertifikate zu relativ niedrigen Preisen ist es unwahrscheinlich, dass neue Quellen der CER-Nachfrage viele der am stärksten gefährdeten Projekte erreichen und eine THG-Reduzierung unterstützen, die andernfalls nicht stattgefunden hätte. Robuste Zulassungsbeschränkungen bezogen auf Projekttyp oder Projektjahrgang können definiert werden, um echte zusätzliche Emissionsminderungen besser zu ermöglichen.

Beim CER-Ankauf von generell gefährdeten Projekttypen ist weiterhin eine sorgfältige Projektauswahl erforderlich, um sicherzustellen, dass diese Unterstützung zu Emissionsminderungen führt. Unterschiede zwischen der aktuellen Projektsituation verglichen mit der zum Zeitpunkt des Projektbeginns haben zur Folge, dass die Unterstützung zur Fortführung eines gefährdeten Projekts nicht immer zu einer Verringerung der gesamtwirtschaftlichen Emissionen führt. Bei bestimmten Projekten, wie z. B. einigen Biomasseprojekten, können die gesamtwirtschaftlichen THG-Emissionen gleich sein, unabhängig davon, ob das Projekt seine Minderungsaktivitäten fortsetzt oder nicht, da die Emissionsminderungen stattdessen an anderen Standorten fortgesetzt werden könnten. Es ist auch nicht garantiert, dass die CER-Einnahmen die wichtigsten Hindernisse für die Fortsetzung des Projekts für einige Projekttypen überwinden. Eine besondere Berücksichtigung dieser

Faktoren auf der Ebene spezifischer Projekte ist erforderlich, um die Auswirkungen der CER-Beschaffung auf die Emissionsminderung zu gewährleisten.

Die Rolle von (unilateralen oder international unterstützten) nationalen Politikmaßnahmen kann erheblich sein, um die Fortsetzung der THG-Emissionsminderung bei gefährdeten Projekten zu unterstützen. Für alle hier untersuchten gefährdeten Projekttypen konnte festgestellt werden, dass die spezifischen Hindernisse für die Fortsetzung dieser Projekte durch nationale Politikmaßnahmen behoben werden könnten. Selbst für Projekttypen, bei denen verbesserte CER-Einnahmen die Haupthindernisse überwinden können, wurden nationale Politikmaßnahmen besser bewertet, da sie mehr Potenzial für langfristige positive Auswirkungen bieten. Nationale Politikmaßnahmen können durch internationale Finanzhilfen sowie technische Hilfe unterstützt werden. Crediting-Ansätze auf Sektorebene könnten ein Weg für eine solche internationale Unterstützung sein, und mehrere Länder prüfen derzeit diese Ansätze für eine mögliche Verwendung bei der Entwicklung der Mechanismen nach Artikel 6 des Pariser Abkommens.

Eine weitere Rolle fällt der Aufstockung der Aufkaufprogramme zu, um die gefährdeten Projekttypen kurzfristig zu unterstützen, bei denen eine verstärkte CER-Nachfrage die Einstellung verhindern kann. Aufkaufprogramme hatten einen erheblichen Einfluss auf die Unterstützung gefährdeter Projekte. Ihre Beschaffungsaktivitäten machten 20% des potenziellen Angebots aus besonders gefährdeten Projekten aus, wodurch sich das verbleibende potenzielle CER-Angebot dieser Projekttypen von 171 Millionen CER auf 137 Millionen CER verringerte. Die gefährdeten Projekttypen, auf die diese bestehenden Bemühungen am häufigsten abzielen - Salpetersäure und effiziente Kochherde - stellen nach wie vor das größte verbleibende Potenzial für die Verbesserung dieser Programme dar. Bei erweiterten und wiederholten Bemühungen sollten die bisherigen Erfahrungen berücksichtigt werden, um sicherzustellen, dass die Programmfunktionen keine Zugangsbarrieren darstellen, damit die Programme tatsächlich in der Lage sind, die unterstützungsbedürftigsten Projekte zu erreichen.

Die Methoden, Datenbanken und Tools, die für die Analyse dieses Projekts erstellt wurden, sind geeignet, um künftige Forschung und Entscheidungsfindungen zu unterstützen:

- Kurzfristig könnten Aufkaufprogramme oder Administratoren anderer Quellen der CER-Nachfrage die Methoden zur Bewertung der Projektanfälligkeit und der Klimawirkung durch Unterstützung anfälliger Projekte anwenden, um die Unterstützung so zu kanalisieren, dass weitere Emissionsminderungen am effektivsten gefördert werden.
- Das Bottom-up CER-Angebotsmodell könnte weiterentwickelt werden, um die Auswirkungen und Implikationen von vorgeschlagenen neuen Programmen zu analysieren, bei denen die CER-Beschaffung aus bestehenden CDM-Projekten in Betracht gezogen wird.
- Weiter vorausschauend können die Datenbanken und Tools, die für die quantitative Analyse im Rahmen dieses Forschungsvorhabens entwickelt wurden, weiter ausgebaut werden, um die Entscheidungsfindung für neue Mechanismen zu unterstützen. Die Tools können die Entwicklung von Regeln unterstützen, wie CERs und ITMOs, die aus neuen und bestehenden Projekten generiert wurden, zur Erreichung ihrer NDCs durch die Vertragsparteien verwendet werden können, basierend auf der Analyse der Auswirkungen, die solche Regeln auf die Märkte und die Klimaeffekte haben würde.

1 Project approach

The major aim of this research project was to provide insights on the state of current carbon market activities and options for supporting the continuation of new and existing mitigation activities in the pre-2020 period.

The research undertaking was broken into two work packages, each with distinct research components:

WP 1 Assessment of the present situation and immediate prospects of existing carbon market project activities under current market conditions

WP 1.1 Assessment of vulnerability of CDM Projects for discontinuation of mitigation activities

WP 1.2 Analysis of mitigation impact for continuing GHG abatement at vulnerable projects

WP 1.3 Policy options for supporting the continuation of vulnerable projects

WP 2 Analysis of pre-2020 CER supply scenarios and options to support the continuation of carbon market project activities up to 2020

WP 2.1 Analysis of pre-2020 CER supply potential, differentiated by vulnerable and non-vulnerable projects

WP 2.2 Analysis of the marginal cost to supply CERs across existing CDM projects and quantification of the available supply under different eligibility restrictions.

WP 2.3 Implications of CDM credit purchase facilities in their support for vulnerable projects

WP 2.4 CDM credit supply potential under different scenarios: 2020 update

The main activities and outputs of these work packages are summarised in section 2 and section 3 of this report, while a brief overview of the opportunities for the outreach of the results is included in section 4.

The results and conclusions from the specific research components are included in the executive summary, and in the discussion papers attached to the Appendix of this report.

2 Activities and outputs from work package 1

Work package 1 was broken into three components:

- WP 1.1 Assessment of vulnerability of CDM Projects for discontinuation of mitigation activities
- WP 1.2 Analysis of mitigation impact for continuing GHG abatement at vulnerable projects
- WP 1.3 Policy options for supporting the continuation of vulnerable projects

Work package 1 assessed the present situation and immediate prospects of carbon market activities under current conditions. A methodology was developed for the assessment of project vulnerability for the discontinuation of mitigation activity without CER revenues. In a first step this assessment methodology was applied to all major project types in order to select specific project types – those with the most uncertain conditions – for closer analysis in a second step. Work Package 1 assessed the project discontinuation risk for the selected project types within the most important countries. Building on this assessment, it then analysed the potential options for the provision of support for the continuation of vulnerable projects, and the potential mitigation impact from the provision of such support. The analysis from the first work package was completed in the first quarter of 2017, with outreach activities continuing throughout 2017 and 2018.

The full report from work package 1 is available to download at the following link.

Warnecke, C., Day, T., Schneider, L., Cames, M., Healy, S., Harthan, R., Tewari, R., Höhne, N., 2017. Vulnerability of CDM projects for discontinuation of mitigation activities: Assessment of project vulnerability and options to support continued mitigation. Accessed via: <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/vulnerability-of-CDM.html>

3 Activities and outputs from work package 2

Work package 2 was broken up into three research components with standalone outputs:

- WP 2.1 Analysis of pre-2020 CER supply potential, differentiated by vulnerable and non-vulnerable projects.
- WP 2.2 Analysis of the marginal cost to supply CERs across existing CDM projects and quantification of the available supply under different eligibility restrictions.
- WP 2.3 Implications of CDM credit purchase facilities in their support for vulnerable projects.
- WP 2.4 CDM credit supply potential under different scenarios: 2020 update

The first research component (**work package 2.1**) led to the publication of a DEHSt discussion paper titled *CDM Supply Potential up to 2020*, in August 2017. The discussion paper estimates the potential supply of CERs from CDM projects for the period 2013 to 2020. Drawing upon the results of the vulnerability analysis in work package 1, this paper differentiates the CER supply potential between projects with a low, variable and high vulnerability to discontinuing GHG abatement. The CER supply potential is estimated based on the development, under this project, through a bottom-up model that builds on previous research on the status and operation of CDM project activities (Warnecke et al. 2015; Schneider & Cames 2014) as well as regulatory requirements of the CDM which could limit the ability to issue CERs, with the view to providing a realistic estimate of the CER supply potential.

The paper is available to download at the following link.

*Schneider, L., Day, T., La Hoz Theuer, S., Warnecke, C., 2017. Discussion Paper: CDM Supply Potential up to 2020. Accessed via:
<https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/CDM-Supply-Potential-up-to-2020.html>*

The second research component (**work package 2.2**) led to the publication of a DEHSt discussion paper titled *Marginal cost of CER supply and implications of demand sources*, in March 2018. This discussion paper presents estimates of the marginal cost of supplying CERs from existing registered CDM projects under a range of scenarios. A supply curve was developed using data on the individual ability of projects to potentially supply CERs over the period up to 2020, building on the bottom up CER supply model developed under work package 2.1. Changes to the supply curve were analysed for a number of scenarios which restrict the eligibility of CERs based on the timing of emission reductions, the timing of project investment decisions and registration under the CDM, as well as the vulnerability of projects to the risk of discontinuing abatement activities without CER revenues.

The paper is available to download at the following link.

*Fearnehough, H., Day, T., Warnecke, C., Schneider, L., 2018. Discussion paper: Marginal cost of CER supply and implications of demand sources. Accessed via:
<https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/Marginal-cost-of-CER-supply.html>*

The third research component (**work package 2.3**) led to the developed of a DEHSt discussion paper titled *Supporting vulnerable CDM projects through credit purchase facilities*, which is

currently awaiting publication. The discussion paper presents analysis from six credit procurement programmes (purchase facilities), looking at the volume of their credit demand and the projects from which they have procured projects to determine what impact such programmes have had and can have for supporting the continuation of the most vulnerable projects.

The paper is available to download at the following link.

Day, T., Fearnehough, H., Warnecke, C., Healy, S., 2019. Discussion paper: Supporting vulnerable CDM projects through credit purchase facilities. Accessed via: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/discussion-papers/supporting_vulnerable_CDM.pdf

The fourth research component (**work package 2.4**) built on the previous work packages of the project to provide an updated assessment of the supply potential for CERs from CDM projects based on information available at the beginning of 2020. It also included the preparation and handover of the CDM supply potential model to DEHSt, along with an accompanying userguide, for its internal use. The updated analysis incorporated up-to-date information on CDM projects, their respective status, credit issuance and milestone dates as well as revisions to the estimation approach to take into account more recent CDM rules. The Excel-based model was set up to allow users to analyse a wide range of different scenarios for restricting the eligibility of CERs based on vintage, host country and double claiming criteria. A short paper was provided to DEHSt to present updates to the approach and set out a selection of analytical findings to inform ongoing negotiations related to CDM transition under the UNFCCC and CORSIA eligibility rules under ICAO.

The outputs of the work package included the CDM supply potential model (in Excel); a model userguide; a short paper setting out updates to the method and presenting a selection of updated analytical results of relevance to ongoing negotiations. The outputs were provided directly to DEHSt and are not published due to the inclusion of confidential and proprietary information.

4 Outreach of findings and further activities

Due to the high relevance of the analysis for ongoing international negotiations on carbon markets and offsetting emissions, the project partners have conducted outreach activities for the research findings at numerous events throughout 2017 and 2018, and the findings have been publicised through different channels. Examples include:

- ▶ In an official side event of the United Nations Climate Change Conference in Bonn, May 2017, NewClimate Institute and Lambert Schneider lead a discussion on the implications of the project findings. Carsten Warnecke and Thomas Day from NewClimate Institute presented results from work package 1 on the assessment of CDM project vulnerability, whilst Lambert Schneider presented preliminary results (now finalised) on the analysis of CER supply potential between 2013 and 2020, based on work package component 2.1.
- ▶ A 30-minute presentation on the results of work package 1 and work package component 2.1 was held by Thomas Day from NewClimate Institute at the German Pavilion at the Innovate4Climate (I4C) conference in Barcelona, in May 2017.
- ▶ On request by DEHSt a workshop was organised and held for the knowledge day of the Innovate4Climate (I4C) conference in Barcelona, on 22 May 2017. The half-day workshop – titled *The status and prospects of project-based mitigation activities after Paris* – brought together approximately 100 participants to discuss the vulnerability of CDM projects, potential pre-2020 supply of CERs from vulnerable CDM projects, and the implications for potential new sources of CER demand, such as ICAO's CORSIA scheme.
- ▶ Harry Fearnough from NewClimate Institute presented to the *EU Issue Group on Mechanisms* in Brussels in March 2018 on the costs and environmental implications of using CERs for sources of demand such as CORSIA, based on the results from work packages 1, 2.1 and 2.2 from this research undertaking.
- ▶ NewClimate Institute organised a workshop at the Innovate 4 Climate (I4C) conference in Frankfurt, in May 2018. Carsten Warnecke, Thomas Day and Harry Fearnough from NewClimate Institute, alongside Lambert Schneider, presented results from work package 1 on the assessment of project vulnerability, results from work package 2.1 on the analysis of CER supply potential between 2013 and 2020, and results from work package 2.2 on the CDM supply curve and implications for demand sources such as CORSIA, to approximately 140 participants. The panel of experts convened included respondents from IATA (working on the design of CORSIA) and a leading airline.
- ▶ A scientific paper has been prepared to enable scientific recognition of the project findings. This includes components from work package 1, work package 2.1 and work package 2.2, along with other associated research from the authors. A preliminary draft text was submitted for consideration to *Nature Climate Change* in July 2018 and is currently undergoing peer review.
- ▶ The project participants have registered a proposal for a side event at the EU pavilion of COP 24 in November 2018, to present the results of the project and the implications for the current developments in international negotiations related to Article 6 of the Paris Agreement, the future of the CDM and the design of CORSIA.
- ▶ The project participants have disseminated the outputs of the project through their network of contacts, including fellow carbon market experts, policy makers and journalists and published a blog on the implications of the research for CORSIA. The topical findings have been covered by various media outlets.

5 Continued relevance and use of the analysis

The high importance of the findings for various ongoing processes in the international community, as indicated in section 3, highlights the relevance of the type of work conducted in this project.

The databases and tools built under the project are already being further built upon and utilised for an analysis supported by the German Emissions Trading Authority (FKZ 3717 42 505 0) on the offset credit supply potential for ICAO's Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA). The tool developed under this project to estimate the offset supply potential from existing CDM projects up to 2020, will be built upon to extend the period of analysis out to 2035 and to include potential new CDM projects, as well as activities from the Verified Carbon Standard (VCS), the Gold Standard (GS) and the Climate Action Reserve (CAR).

The methodologies, databases and tools built for the analysis of this project could be built upon and further utilised to support further research and decision making in the future:

- ▶ In the short term, the methodologies for assessing project vulnerability and the mitigation impact from supporting vulnerable projects could be employed by credit purchase facilities or the administrators from other sources of CER demand, to channel support in a way that most effectively promotes further emission reductions. The administrators of such programmes could also make direct use of the results from the analysis in the attached discussion papers to inform their general approaches, whilst the methodologies for assessing vulnerability and mitigation impact could then be replicated at the project level to obtain complete clarity on the impacts for supporting specific project types.
- ▶ The bottom up CER supply model can also be further developed to analyse the impacts and implications of proposed specific new programmes that may consider CER procurement from existing CDM projects. This may be relevant for new offsetting programmes, such as the Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA), as well as for discussions related to the use of CERs for achievement of NDCs under the Paris Agreement.
- ▶ Looking further ahead, these databases and tools for quantitative analysis could be further built upon to support the development of rules on how CERs and ITMOs generated from new and existing projects can be used towards Parties' achievement of their NDCs, based on the analysis of the impacts that such rules would entail for the markets and for climate change mitigation outcomes.

6 List of references

The following references are referred to in this report. Further references and sources used throughout the research activity can be found in the list of references in each of the published discussion papers.

Day, T., Fearnough, H., Warnecke, C., Healy, S., 2019. Discussion paper: Supporting vulnerable CDM projects through credit purchase facilities. Accessed via: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/discussion-papers/supporting_vulnerable_CDM.pdf

Fearnough, H. et al., 2018. Discussion paper: Marginal cost of CER supply and implications of demand sources. Available at: <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/Marginal-cost-of-CER-supply.html> [Accessed June 13, 2018].

Healy, S. et al., 2016. Instruments to increase climate policy ambition before 2020 - economic and political implications in selected industry and emerging countries. Final Report. Available at: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1968/publikationen/instruments_to_increase_climate_policy_ambition_before_2020-economic_and_political_implications_in_selected_industry_and_emerging_countries.pdf.

Schneider, L. et al., 2017. *Discussion Paper : CDM Supply Potential up to 2020*, Available at: <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/CDM-Supply-Potential-up-to-2020.html>

Schneider, L. & Cames, M., 2014. *Options for continuing GHG abatement from CDM and JI industrial gas projects*, Available at: <https://www.oeko.de/oekodoc/2030/2014-614-en.pdf>.

Warnecke, C. et al., 2017. Vulnerability of CDM projects for discontinuation of mitigation activities: Assessment of project vulnerability and options to support continued mitigation, Cologne. Available at: <https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/vulnerability-of-CDM.html>.

Warnecke, C., Day, T. & Klein, N., 2015. Analysing the status quo of CDM projects Status and prospects. Available at: https://newclimate.org/wp-content/uploads/2015/05/cdm_evaluation_mainreport_2015.pdf [Accessed May 29, 2018].