



Verbindung leben

M

Klimawald MUC

Projektbeschreibung

Stand 28.10.2021

 **ClimatePartner**
Improving lives



M

Inhalt

1	Die Idee	3
2	Kurzbeschreibung „Klimawald MUC“	3
3	Das Projekt im Detail	4
3.1	Projektpartner	4
3.2	Auditor	6
3.3	Projektdauer	6
3.4	Projektstandorte	6
3.5	Projektfläche	7
3.6	Projektmethode	7
3.7	Zertifikate	18
3.8	Standard	18
3.9	Projektkriterien	19
3.10	Substitution	20
3.11	Beitrag zu den UN Sustainable Development Goals (SDGs)	20
3.12	Projektrisiken	20
3.13	Biodiversität	21

Tabellen

Tabelle 1:	Übersicht der Projektpartner	5
Tabelle 2:	Übersicht Baumarten Bestandsforst	8
Tabelle 3:	Übersicht waldbaulichen Maßnahmen Bestandsforst	9
Tabelle 4:	Übersicht Holzverwertung Bestandsforst	9
Tabelle 5:	Übersicht Baumarten Klimawald	10
Tabelle 6:	Übersicht waldbaulichen Maßnahmen Klimawald	11
Tabelle 8:	Übersicht Holzverwertung Klimawald	11
Tabelle 9:	Gegenüberstellung Bestandsforst - Klimawald	14
Tabelle 10:	Zusätzliche CO ₂ -Bindungsleistung pro Jahr in t/a CO ₂ im Klimawald einschl. Leakage	17
Tabelle 4:	Übersicht zu den erfüllten UN-Nachhaltigkeitszielen durch den Klimawald	20

Abbildungen

Abbildung 1:	Übersicht Projektstandorte Klimawälder	7
Abbildung 3:	Baseline-Szenario2017	15
Abbildung 4:	Prognose Klimawaldes	16
Abbildung 5:	Übersicht Vergleich Baseline- und Projekt-Szenario	16
Abbildung 6:	Kompensationskapazität Klimawald MUC	18

1 Die Idee

Die **Klimastrategie** der FMG v. 07.12.2016 sieht vor, dass der Flughafen München bis **2030 klimaneutral** wird. Dazu will der Flughafen München bis 2030 mindestens **60%** seiner CO₂-Emissionen auf technischem Wege reduzieren. Die verbleibenden CO₂-Emissionen von etwa **40%** müssen kompensiert werden. Die **Kompensation** soll in hochwertigen Projekten, in der **Region** und mit Bezug zur Luftfahrt erfolgen.

Seit 2016 haben sich die gesellschaftlichen und politischen Anforderungen an den Klimaschutz weiterentwickelt. Als Antwort darauf hat der internationale Branchenverband der Zivilflughäfen [Airport Council International, ACI] das Ziel entwickelt, bis 2050 „**Net Zero Carbon**“ zu erreichen. Der Flughafen München hat sich diesem Ziel angeschlossen. „Net Zero Carbon“ bedeutet, dass „unter dem Strich“ kein CO₂ mehr emittiert wird. Dazu müssen ab 2050 noch vorhandenen CO₂-Restemissionen wieder aus der Atmosphäre entnommen werden.

Die am Flughafen München landenden und startenden Flugzeuge überfliegen eine überwiegend landwirtschaftlich geprägte Region. Beim Blick aus dem Flugzeug sehen die Passagiere eine vom Wechsel aus Siedlungen, Straßen, Äckern, Wiesen, Gewässern und Wäldern geprägte Landschaft. Diese Wälder sind **Wirtschaftswälder**. Sie sind nicht nur landschaftsprägend, sie schaffen auch Arbeitsplätze, dienen der Naherholung und leisten als ungestörte Lebensräume vieler Pflanzen und Tiere einen wichtigen Beitrag zur **Biodiversität**. Darüber hinaus benötigen sie für ihr Wachstum Kohlendioxid, das die Bäume aus der Atmosphäre entnehmen und in ihr Holz einbauen, sie binden also CO₂.

In Zusammenarbeit mit der Gräflich von Arco'schen Forstverwaltung entstand so 2018 die Idee des Klimawald MUC.

2 Kurzbeschreibung „Klimawald MUC“

Der „Brotbaum“ heutiger **Wirtschaftswälder** ist die Fichte. Gerade die Fichte aber leidet unter dem Klimawandel. Kränkelnde Wälder bedeuten nicht nur reduzierte Einnahmen der Waldwirte, belastete Naherholungsräume und eine geringere Biodiversität, sondern auch eine geringere CO₂-Speicherung. Nur klimaresistente, gesunde Wälder können viel CO₂ aus der Atmosphäre entnehmen und im Holz speichern.

Durch eine Anpassung des Baumbestandes an möglichst **klimaresistente Arten** wird ein Wald im Laufe der Zeit zu einem gegen den Klimawandel resilienten Klimawald. Durch eine **optimierte Pflege** wird in diesem Klimawald ein im Vergleich zu konventionellen Wirtschaftswäldern verbessertes Wachstum und damit eine **möglichst hohe CO₂-Speicherung** erreicht. Dabei wird mehr CO₂ in den Wäldern gebunden als durch die Ernte des Holzes entnommen wird.

Neben dem als Holz und im Bodenspeicher im Wald verbleibenden CO₂ wird ein möglichst hoher Anteil des entnommenen Holzes als **Bau-, Möbel- und Werkholz** verwendet. Auf diese Art bleibt das CO₂ so langfristig wie möglich im Holz gebunden.

Durch ein regelmäßiges, transparentes und wissenschaftlich abgesichertes **Monitoring** wird der erhöhte Zuwachs an Holz ermittelt. Das Monitoring erfolgt auf Basis der alle 10 Jahre stattfindenden, großen **Forstinventuren**. Die Berechnung des CO₂-Zuwachses im Klimawald erfolgt mit einem **Bilanzierungstool** des Deutschen Forstwirtschaftsrates [DFWR], das von der Universität Göttingen gemeinsam mit dem Johann Heinrich von Thünen-Institut entwickelt wurde.

In Anlehnung an den „**Verified-Carbon-Standard**“ [VCS] der Organisation Verra steht das im Holz gebundene CO₂ für die CO₂-Kompensation des Flughafen München zur Verfügung.

Für den Klimawald MUC werden von der **Gräflich von Arco'schen Forstverwaltung** Waldflächen zur Verfügung gestellt, auf denen der Klimawald geschaffen, entsprechend bewirtschaftet und langfristig im Bestand gesichert wird. Dabei wird ein Durchschnittsalter der Bäume, vom Jungbestand bis zu den Althölzern, von mindestens 75 Jahren angestrebt.

Als regionales Klimaschutzprojekt hat der „Klimawald“ folgende Ziele:

- Schaffung eines gegen die Folgen des Klimawandels resistenten Klimawaldes, der langfristig vermehrt **CO₂ aus der Atmosphäre entnehmen** und im Holz einbauen kann.
- Erhalt des regionalen **Waldreichtums** und der damit verbundenen **Arbeitsplätze**.
- Durch den Ersatz CO₂-intensiverer Materialien durch regionales Holz („stoffliche Substitution“) werden CO₂-Emissionen an anderen Stellen vermieden, beispielsweise Bauholz anstelle von Beton oder Stahl.
- Förderung der regionalen **Biodiversität**.
- Schaffung eines attraktiven **Naherholungsraumes** in der Region.

Aufgrund der langfristig ungestörten Standortverhältnisse und seiner artenreichen Zusammensetzung dient der Klimawald als Rückzugsort für gefährdete Arten, unterstützt die **Biodiversität** und erbringt weitere Umweltleistungen wie beispielsweise Erosionsschutz, den Schutz des Grundwassers oder die Filterung von Luftschadstoffen.

Der Klimawald soll für die **Öffentlichkeit** zugänglich sein und zur **Erholung** genutzt werden können. Ein für die Zukunft vorgesehener Klimalehrpfad soll interessierte Besucher über den Zweck des Klimawaldes und Details der Umsetzung informieren.

Auf einer **Projekthomepage** soll die Veröffentlichung aller erhobenen Daten und Projektdetails erfolgen.

3 Das Projekt im Detail

3.1 Projektpartner

Firma	Gräflich von Arco auf Valley'sche Gesamtverwaltung		Flughafen München GmbH	ClimatePartner GmbH
Rolle im Projekt	Projekteigentümer	Forstliche Beratung	Nutzer private CO ₂ -Zertifikate	Beratung Klimaprojekt und -kompensation
Ansprechpartner	Georg Reichert	Dr. Harald Textor	Hans-Peter Melzl	Robin Stoffers
Position	Direktor	Oberforstdirektor i.R.	Klimaschutz und Offsetting in der Umweltabteilung des Flughafen München	Carbon Offset Service
Straße	Hauptstraße 14	Spitalhofstraße 22	Postfach 231755	St.-Martin-Str. 59
Postleitzahl	94428	85051	85326	81669
Stadt	Eichendorf-Adldorf	Ingolstadt	München-Flughafen	München
Land	Deutschland	Deutschland	Deutschland	Deutschland
Telefon	+49 (0)9952 28 40		+49 89 975 40460	+49 89 2190974-68
Mobil	+49 (0)176 100 53 546	+49 (0)172 82 55 593	+49 172 8147548	+49 177 6913 848
Email	Georg.reichert@graf-arco.de	Dr.h.textor@wald-plusultra.de	hans-peter.melzl@muenich-airport.de	r.stoffers@climatepartner.com

--	--	--	--	--

Tabelle 1: Übersicht der Projektpartner

3.2 Auditor

Die wissenschaftliche Begleitung erfolgt durch

Prof. Dr. Thomas Seifert

Professur für Waldwachstum und Dendroökologie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Tennenbacher Straße 4
79106 Freiburg

Der Auditbericht v. 19.08.2020 bestätigt die Anwendbarkeit der im Projekt Klimawald angewandten Methoden und die Plausibilität der prognostizierten CO₂-Speicherung.

Alle 10 Jahre, jeweils bei den Forstinventuren 2027, 2037 und 2047 erfolgt die Überprüfung der Zielerreichung durch den Auditor.

3.3 Projektdauer

Nach der Geburt der Idee im Jahr 2018 wurden 2019 Machbarkeitsanalysen erstellt, die Rahmenbedingung des Klimawaldes MUC festgelegt und die mögliche CO₂-Kompensation ermittelt. Der Projektbeginn war ursprünglich für 2020 vorgesehen. Nach dem wirtschaftlichen Einbruch durch Corona stimmte der Aufsichtsrat des Flughafens München am 21.05.2021 dem Klimawald MUC zu.

Die Projektlaufzeit ist synoptisch in drei Waldphasen unterteilt:

2021 – 2050	Jugendphase des Waldes
2051 – 2080	Mittelalte Phase des Waldes
2081 – 2110	Alt- und Verjüngungsphase des Waldes

Dementsprechend ist die Projektlaufzeit in drei Ausgabezeiträume [**Crediting Periods**] für die privaten CO₂-Zertifikate unterteilt, eine Crediting Period beträgt 30 Jahre. Bei drei Crediting Periods beträgt die angestrebte Gesamtlaufzeit des Projektes 90 Jahre.

Die Vertragsunterzeichnung für die erste Crediting Period erfolgte am 22.09.2021. Die erste Crediting Period läuft von 2021 bis 2049.

3.4 Projektstandorte

- Die fünf Projektstandorte liegen in den Landkreisen Regensburg, Rottal-Inn, Deggendorf, Dingolfing-Landau und Landshut.
- Die Standorte liegen im niederbayerischen Tertiärhügelland und in oberpfälzer Flußauen.
- Die Projektflächen liegen nicht in einem Naturpark oder Naturschutzgebiet.
- Ca. 145 ha liegen in einem FFH-Gebiet, es gilt ein Verschlechterungsverbot und ein Verbesserungsgebot.
- 10 ha der Gesamtfläche liegen in einem besonderen Schutzgebiet, davon sind ca. 100 Bäume in Einzelschutz.



Abbildung 1: Übersicht Projektstandorte Klimawälder

3.5 Projektfläche

Gräfl. von Arco'sche Forstverwaltung:

Zu Projektbeginn liegen ca. **1.644 ha** des Projektgebietes im Eigentum der Gräfl. von Arco'schen Verwaltung. Diese Fläche soll bis zum Ende der ersten Crediting Period um 35 ha auf ca. **1.679 ha** anwachsen.

Gräfin von Arco:

Die Projektfläche wird um ca. 150 ha aus dem Besitz von Gräfin von Arco ergänzt. Die Projektfläche wird dann 1829 ha betragen.

Später sollen weitere Flächen im Besitz von Gräfin von Arco mit einbezogen werden. Im **Endzustand** werden so **insgesamt bis zu 1.900 ha** Projektfläche zur Verfügung stehen.

3.6 Projektmethode

Die regelmäßige Ermittlung der für die CO₂-Kompensation im Klimawald zur Verfügung stehenden CO₂-Menge erfolgt mit dem **DFWR Klimarechner**, der gemeinsam von der Universität Göttingen und dem Thünen-Institut für den Deutschen Forstwirtschaftsrat e.V. [DFWR] zur Quantifizierung der Klimaschutzleistung der Forstwirtschaft entwickelt wurde. Dieses Tool stellt die Basis für den Vergleich zwischen der **Baseline₂₀₁₇** und den **Prognosen**.

Beschreibung der Methode

Für die Berechnung der Klimaschutzleistung des Projektgebietes wurden die Hauptergebnisse der Forsteinrichtung 2017 für die folgenden Baumartengruppen verwendet:

- Buche
- Eiche
- Andere Laubhölzer mit hoher Umtriebszeit [ALH]

- Andere Laubhölzer mit niedriger Umtriebszeit [ALn]
- Fichte [die Tanne wurde bei der Berechnung bei der Fichte eingereicht]
- Douglasie
- Kiefer
- Lärche
- Andere Nadelhölzer

Folgende Kriterien werden für die Bilanzierung verwendet:

- Altersklasse [Jahre]
- Mittlerer Brusthöhendurchmesser [Bhd] [cm]
- Holzboden [ha]
- Vorrat Derbholz [Vfm]
- Jährlicher Zuwachs [Vfm/a]
- Geplante jährliche Nutzung [Efm/a]

Für die Umrechnung des in den Holzvorräten gebundenen Kohlenstoffes in CO₂ wird aus dem Holzvolumen und der Raumdichte die Masse des Holzes bestimmt. Der Kohlenstoffanteil des Holzes beträgt 50%. Das Verhältnis der Mol-Gewichte von Kohlenstoff [12g/mol] und Kohlenstoffdioxid [44 g/mol] beträgt 3,67. Aus dem Holzvorrat wird so die gespeicherte CO₂-Menge und deren jährliche Zunahme auf Basis des Holzzuwachses quantifizieren.

Die **Klimaleistung** des Klimawald MUC setzt sich aus **Waldspeicher** und **Holzproduktespeicher** zusammen. Der Waldspeicher beschreibt das im Wald verbleibende, oberirdische Derbholzvolumen. Der Holzproduktespeicher ist derjenige Anteil des eingeschlagenen Holzes, in dem langfristig CO₂ stofflich gebunden bleibt (beispielsweise als Bau- und Möbelholz). Ernteverluste, kurzlebige Holzprodukte (beispielsweise Papier), die energetische Nutzung und die Substitution bleiben im Zuge des Projektes bei der Klimaleistung unberücksichtigt.

Beschreibung des Waldbestandes zu Projektbeginn

Der Waldbestand zu Projektbeginn [Bestandsforst] ist ein Altersklassenwald mit **Fichtendominanz** [70%]. Weitere Baumarten mit nennenswerten Anteilen sind Kiefer und Eiche. Naturverjüngung und Pflanzung erfolgen auf rund 30 ha jährlich. Das Durchschnittsalter der Bäume beträgt ca. 65 Jahre, der Bestockungsgrad [Vergleich zu forstlichen Ertragstabeln] liegt bei 0,9.

Die forstliche Nutzung im Bestandsforst erfolgt nach konservativen und ertragswirtschaftlich orientierten Grundsätzen. Die jährliche Holzentnahme wird zu 70% als Bauholz verwendet. 10 % entfallen auf die energetische Nutzung.

Zusammensetzung der Baumarten

Baumart	Anteil	Einheit
Fichte	70	%
Kiefer	8	%
Douglasie	2	%
Tanne/Lärche	2	%
Buche	5	%
Eiche	8	%
Laubhölzer sonstige	5	%

Tabelle 2: Übersicht Baumarten Bestandsforst

Vorräte

Der Bestockungsgrad im Bestandsforst beträgt 0,9.

Hinweis:

Der Bestockungsgrad beschreibt nicht den Überschirmungsgrad. Ein Bestockungsgrad von 1,0 bedeutet eine vollbestockte Fläche und beschreibt das Verhältnis zwischen dem Realvorrat und dem Tafelvorrat [amtl. Vergleichstafeln].

Alter der Bäume

Durchschnittsalter ca. 65 Jahre

Infrastruktur

Fahrwege, Rückegassen, Erholungs- Wander- Schutzwege: ca 30 lfm / ha

Bewirtschaftung

Ein Großteil der Flächen sind PEFC zertifiziert.

Waldbauliche Maßnahmen

Maßnahme	Umfang	Einheit
Kulturen/Nachbesserungen	30	ha/a
Pflege	50	ha/a
Jungdurchforstung	50	ha/a
Altdurchforstung	80	ha/a
Endnutzung/Verjüngung	20	ha/a

Tabelle 3: Übersicht waldbaulichen Maßnahmen Bestandsforst

Naturverjüngung und Nachpflanzungen

Je nach Altbestand und Witterung ca. 10 ha/p.a.

Arbeits- und Maschineneinsatz

Die Holzernte erfolgt mit boden- und bestandschonenden Maschinen und Bestandsinfrastrukturen der neuesten Generation, Optimierung der Rückegassensysteme, 3-dimensionale Aufarbeitung, Gleisbänder, Breitreifen etc.

Waldbauliche Planung

Konservative Planung

Nutzen

Holzverwertung

Holzart	Anteil	Einheit	Beispielhafte Verwendung
Stammholz/PZ-Holz	ca. 70	%	Profilzerspaner
Stammholz			Bauholz
Werkholz	ca. 10	%	Möbel, Böden, Fenster etc.
Papierholz	ca. 10	%	Zelluloseindustrie
Biomasse	ca. 10	%	Hackschnitzel, Energieholz,

Tabelle 4: Übersicht Holzverwertung Bestandsforst

Bei der Nutzung von Stamm-, PZ- und Werkholz entfallen etwa 60% des dafür aus dem Wald entnommenen Holzes auf die Endprodukte Bau- und Möbelholz. Bei einem Anteil von Stamm- PZ- und und Werkholz von insg. 80% an der Entnahme aus dem Wald und einem Anteil der Endprodukte von 60% am dafür verwendeten Holz beträgt der **Anteil der Endprodukte an der gesamten Holznutzung 48%**.

Biodiversität

Biodiversität wie in umliegenden Forsten.

Erholungswert

Erholungswert wie in umliegenden Forsten

Sonstige Leistungen des Waldes

Pro ha Wald werden i.M. ca. 50 t/a Ruß und Staub fixiert

Beschreibung Klimawald

Im Vergleich zum Bestandsforst wird der Klimawald so gestaltet, dass sowohl die Baumarten als auch die Zusammensetzung dem sich verändernden Klima Rechnung tragen. Die Anpassung führt zu einem klimaresistenten Waldbestand mit einer erhöhten Biodiversität und einer gesteigerten CO₂-Bindungsrate.

Die Fichtendominanz wird auf einen Anteil von <50% reduziert und der Anteil von Laubbaumarten sowie temperaturresistenteren Nadelbaumarten wie der Douglasie, Tannenarten, Zedern und sonstigen Nadelbäumen erhöht. Gleichzeitig erhöht sich das Durchschnittsalter der Bäume auf 75 Jahre.

Während der Projektlaufzeit werden Baumarten, die eine höhere Anfälligkeit hinsichtlich der Auswirkungen des Klimawandels aufweisen, kontinuierlich durch möglichst resistente Arten ersetzt. So verändert sich der Waldbestand über die Projektlaufzeit.

Die Pflege wird intensiviert, wodurch der Zuwachs an Biomasse und damit CO₂-Bindungsleistung steigt. Die angepasste Bewirtschaftung bewirkt eine positive Entwicklung der Biodiversität und liefert damit einen Beitrag zum Schutz der heimischen Flora und Fauna.

Zusammensetzung der Baumarten

Baumart	Anteil	Einheit
Fichte	49	%
Kiefer	5	%
Douglasie	12	%
Tanne/Lärche	9	%
Buche	5	%
Eiche	10	%
Laubhölzer sonstige	10	%

Tabelle 5: Übersicht Baumarten Klimawald

Vorräte

Der Bestockungsgrad im Klimawald beträgt 1,0.

Im Laubholzbestand stehen zwischen 100 und 200 Bäume/ha.

Im Nadelholzbestand stehen zwischen 300 und 400 Bäume/ha.

Alter der Bäume

Durchschnittsalter ca. 75 Jahre

Infrastruktur

Fahrwege, Rückegassen, Erholungs- Wander-, Schutzwege: ca. 65 lfm/ha

Bewirtschaftung

Alle forstlichen Maßnahmen werden einheitlich i.S. des PEFC durchgeführt, Maßnahmen auf größeren Flächen sind PEFC zertifiziert.

Waldbauliche Maßnahmen

Maßnahme	Umfang	Einheit
Kulturen/Nachbesserungen	65	ha/a

Pflege	65	ha/a
Jungdurchforstung	80	ha/a
Altdurchforstung	80	ha/a
Endnutzung/Verjüngung	20	ha/a

Tabelle 6: Übersicht waldbaulichen Maßnahmen Klimawald

Naturverjüngung und Nachpflanzungen

Deutliche Steigerung der Naturverjüngung, wo klimatisch und standörtlich möglich.

Arbeits- und Maschineneinsatz

Die Holzernte erfolgt mit boden- und bestandschonenden Maschinen und Bestandsinfrastrukturen der neuesten Generation, Optimierung der Rückegassensysteme, 3-dimensionale Aufarbeitung, Gleisbänder, Breitreifen.

Waldbauliche Planung

Dem sich verändernden Klima angepassten Baumarten [höhere Temperaturvarianten] ersetzen die dem zukünftigen Klima nicht mehr angepasste Baumarten.

Nutzen

Während des Waldumbaus erhöht sich der jährliche Biomassezuwachs kontinuierlich über die Projektlaufzeit.

Holzverwertung

Holzart	Anteil	Einheit	Beispielhafte Verwendung
Stammholz/PZ-Holz	ca. 70	%	Profilterspaner
Stammholz			Bauholz
Werkholz	ca. 10	%	Möbel, Böden, Fenster etc.
Papierholz	ca. 10	%	Zelluloseindustrie
Biomasse	ca. 10	%	Hackschnitzel, Energieholz

Tabelle 7: Übersicht Holzverwertung Klimawald

Bei der Nutzung von Stamm- und Werkholz entfallen etwa 60% des dafür aus dem Wald entnommenen Holzes auf die Endprodukte Bau- und Möbelholz. Bei einem Anteil von Stamm-, PZ- und Werkholz von insg. 80% an der Entnahme aus dem Wald und einem Anteil der Endprodukte von 60% am dafür verwendeten Holz beträgt der **Anteil der Endprodukte an der gesamten Holznutzung 48%**.

Biodiversität

Durch Baumarten mit erhöhter Resistenz gegen den Klimawandel in allen Wachstumsphasen und erhöhtem durchschnittlichen Alter sowie einer angepassten Bewirtschaftung mit dem Ziel der Erhöhung der Kronenmantelfläche und des Blattflächenindex erfolgt eine Verbesserung des Bestandsinnenklimas und damit eine Steigerung der Variabilität von Flora und Fauna.

Die langfristig ungestörten Standortverhältnisse und eine artenreiche Zusammensetzung machen den Klimawald zu einem Rückzugsort für gefährdete Arten. Er bietet ideale Voraussetzungen dafür, dass der Insektenreichtum, die Vogelarten, die Säugetierpopulationen und die Pflanzenarten deutlich ansteigen.

Das kann auch die biologische Vielfalt in den Nachbarbeständen verbessern.

Erholungswert

Erhöhung des Erholungswertes durch verbesserte Erschließung und Infrastruktur.

Sonstige Leistungen des Waldes

Durch die Vergrößerung der Kronenmantel- und Blattflächen kann der Klimawald vermehrt Sauerstoff produzieren sowie Staub und Luftschadstoffe binden. Das Wasserrückhaltevermögen und damit der Erosionsschutz werden verbessert.

Klimalehrpfad

Durch die Anlage eines Klimalehrpfades entstehen über den reinen Erholungswert hinausgehende, waldpädagogische Möglichkeiten.

Ein Informations- und Lehrzentrum im Schloss Baumgarten ist angedacht.

Tabellarische Gegenüberstellung Bestandsforst-Klimawald

	Bestandsforst	Klima-wald			
	Anzahl	Anzahl	Einheit	Hinweis	Bemerkung
Baumarten					
Fichte	70	50	%		
Tanne	2	8	%		
Kiefer	8	5	%		
Douglasie	2	12	%		
Buche	5	5	%		
Eiche	8	10	%		
Laubhölzer sonstige	5	10	%		
Dichte [B₀]					
Bestockungsgrad	0,9	1			Verhältnis von Tafelvorrat zu Realvorrat
Alter					
Durchschnittsalter	65	75	Jahre		
Infrastruktur					
Fahrwege, Rückewege, Erholungs-, Wander- und Schutzwege	30	65	lfm/ha		
Bewirtschaftung					
Kulturen/Nachbesserung	30	65	Umfang/ha/a		Sicherung der Kultur mit Stückzahlenverzeichnis, Pflege nach ha-Nachweis
Pflege	50	65	Umfang/ha/a		
Jungdurchforstung	50	80	Umfang/ha/a		
Altdurchforstung	80	80	Umfang/ha/a		
Endnutzung/Verjüngung	20	20	Umfang/ha/a		
Naturverjüngung und Nachpflanzung	10	15	ha/p.a.	je nach Altbestand und Witterung	

Arbeits- und Maschineneinsatz	konventionell	neueste Generation			Unter strenger Beachtung der PEFC-Regeln
Waldbauliche Planung	Konv. Forsteinrichtung	Klimawaldstrategie			
Arbeitsplätze	0,03	0,04	pro ha		
Nutzung					
Zertifizierung	PEFC	PEFC			BayWaldG
Stammholz	70	70	%	Bauholz	
Werkholz	10	10	%	Möbel, Böden, Fenster etc.	
Papierholz	10	5	%	Zellulose	
Biomasse	10	15	%	Energieholz	
Zuwachs kurzfristig	10	15	Vfm		
Zuwachs mittelfristig	8	18	Vfm	Quelle: Forsteinrichtungswerk Graf von Arco 2018	
Zuwachs langfristig	10	>20	Vfm		
Leistungen des Waldes					
Tot-/Altholz	1000=0,5/ha	5000=2,5/ha			
Biodiversität	wie umliegende Forsten	hoch			
Erholungswert	wie umliegende Forsten	hoch			
Sonstige Leistungen	50	>50	t/ha/a	Fixierung von Ruß und Staub	
CO₂					
CO ₂ -Bindung kurzfristig	6	6-8	t/ha/a		Grundlage DFWR Klimarechner
CO ₂ -Bindung mittelfristig	6	10	t/ha/a	Zuwachs im Bestandsforst 8 Vfm/ha/a [FoEiRi 2018 Umrechnungsfaktor 0,9 wegen neuer Nutzung Biomasse]	
CO ₂ -Bindung langfristig	6	12	t/ha/a		

Zuwachs gesamt kurzfristig	13.300	25.000	t/a	Die bestockte Fläche steigt von 1.644 zu Beginn des Klimawaldes auf 1.679 im Jahr 2050.	
Zuwachs gesamt mittelfristig	13.300	30.400	t/a		
Zuwachs gesamt langfristig	13.300	38.000	t/a		
Substitution kurzfristig		11	t/ha/a	Für das entnommene Holz wird neuer Wald aufgebaut, der wieder CO ₂ bindet	Substitution wird im Zuge des Projektes nicht berücksichtigt.
Substitution mittelfristig	5	14	t/ha/a		
Substitution langfristig		16	t/ha/a		

Tabelle 8: Gegenüberstellung Bestandsforst - Klimawald

Monitoring

Das Monitoring erfolgt anhand der alle 10 Jahre durchgeführten, großen Forstinventur („Forsteinrichtung“). Bei einer großen Forstinventur werden ältere Bestände im Stichprobenverfahren gemessen und erfasst, jüngere Bestände gemäß offiziellen Tabellenwerten geschätzt. So erfolgt die Aufnahme der Inventurdaten mit einer Sicherheit von über 95%. Dabei werden auch Daten zur **Biodiversität** erhoben. Große Forstinventuren werden von unabhängigen Dritten durchgeführt.

Alle fünf Jahre werden die Basisdaten anhand einer **kleinen Forstinventur** überprüft.

CO₂-Speicherung

Die Berechnung des CO₂-Zuwachses im Klimawald erfolgt mit Hilfe des **Klimarechners des Deutschen Forstwirtschaftsrates (DFWR)**, der von der Universität Göttingen gemeinsam mit dem Johann Heinrich von Thünen-Institut erstellt wurde. Die Berechnung der CO₂-Speicherung erfolgte konservativ und ausschließlich unter Berücksichtigung von Flächen der Gräflich von Arco'schen Forstverwaltung. Vergleichsrechnungen im Zuge des Audits bestätigten die Berechnungen.

Die Prognose des CO₂-Zuwachses im Klimawald MUC erfolgt durch Vergleich der Daten der großen **Forstinventur 2017 (Baseline)** und der mit dem Klimarechner des DFWR erstellten **Prognose des Forstbestandes 2050**.

Die **Überprüfung** der prognostizierten CO₂-Speicherung erfolgt jeweils anhand der Daten der nachfolgenden, großen Forstinventuren.

Baseline-Szenario 2017

Die Daten zum Bestandsforst basieren auf der Forsteinrichtung der Gräflich von Arco'schen Forstverwaltung vom 01.01.2017.

Im Baseline-Szenario bildete der Derbholz-Vorrat 2017 auf einer Fläche von 1.644 ha einen CO₂-Speicher von 338.214 t CO₂, der Derbholz-Zuwachs erhöht den CO₂-Speicher jährlich um 9.991 t/a CO₂. Da im Baseline-Szenario jährlich Holz im Umfang von 9.786 t/a CO₂ aus dem Bestandsforst entnommen wird, beträgt der jährlich im Bestandswald verbleibende Derbholz-Zuwachs 205,7 t/a CO₂.

Beim Baseline-Szenario kommt zu dieser jährlichen Erhöhung des CO₂-Speichers im Derbholz eine jährliche Erhöhung des Produktspeicher i.H.v. 4.697 t/a CO₂ hinzu. Dabei handelt es sich um denjenigen Anteil an CO₂

der langfristig in Holzprodukten gebunden bleibt. Der Produktspeicher berechnet sich auf Basis einer 48%-igen Nutzung des entnommenen Holzes [9.786 t/a CO₂] als Bau- und Möbelholz.

Insgesamt werden im Baseline-Szenario

206 t/a CO₂ Derbholz

4.697 t/a CO₂ Produktspeicher

4.903 t/a CO₂

gebunden.

Der jährliche Zuwachs an Derbholz im Baseline-Szenario beträgt **6,1 t CO₂/ha**.

Klimarechner DFWR - Gräfl. Arco'schen Waldbestand

Stichtag der Forsteinrichtungsdaten: 01.01.2017

Zusammenfassung der Forsteinrichtungsdaten

Daten der Forsteinrichtung		Eiche	Buche	ALh	ALn	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Betrieblicher Mittelwert	Gesamtergebnis Forstbetrieb
Holzboden	[ha]	101	202	151	40	784	74	190	103		1.644 ha
Vorrat Derbholz	[Vfm/ha]	203,9	214,5	128,0	52,5	323,8	166,4	287,3	257,5	263	432.568 Vfm
jährlicher Zuwachs Derbholz	[Vfm/ha]	6,7	7,4	4,9	2,8	9,7	7,5	4,8	5,6	7,7	12.703 Vfm
geplante jährliche Nutzung Derbholz	[Efm/ha]	3,6	4,0	3,2	0,0	10,2	0,0	3,9	0,0	6,3	10.430 Efm
Vorrat, Zuwachs und Nutzung in CO₂-Äquivalenten											
Vorrat Derbholz	[t CO ₂ /ha]	210,0	218,2	128,6	43,9	224,1	125,9	227,1	230,3	205,7	338.214 t CO ₂
jährlicher Zuwachs Derbholz	[t CO ₂ /ha]	6,9	7,5	4,9	2,4	6,7	5,7	3,8	5,0	6,1	9.991 t CO ₂
geplante jährliche Nutzung	[t CO ₂ /ha]	4,7	5,1	4,0	0,0	8,9	0,0	3,9	0,0	6,0	9.786 t CO ₂

Abbildung 2: Baseline-Szenario2017

Prognose 2050

Die bestockte Fläche der Gräfl. von Arco'schen Forstverwaltung wird zwischen dem Projektbeginn und dem Prognosejahr 2050 von 1.644 ha um etwa 35 ha auf 1.679 ha anwachsen.

Im Prognosejahr 2050 bildete der Derbholz-Vorrat auf einer Fläche von dann 1.679 ha einen CO₂-Speicher von 437.404 t CO₂, der Derbholz-Zuwachs erhöht den CO₂-Speicher jährlich um 19.425 t/a CO₂. Da im Prognosejahr 2050 jährlich Holz im Umfang von 13.035 t/a CO₂ aus dem Bestandsforst entnommen wird, beträgt der jährlich im Klimawald verbleibende Derbholz-Zuwachs 6.389 t/a CO₂.

Im Prognosejahr 2050 kommt zu dieser jährlichen Erhöhung des CO₂-Speichers im Derbholz eine jährliche Erhöhung des Produktspeichers i.H.v. 6.257 t/a CO₂ hinzu. Dabei handelt es sich um denjenigen Anteil an CO₂ der langfristig in Holzprodukten gebunden bleibt. Der Produktspeicher berechnet sich auf Basis einer 48%-igen Nutzung des entnommenen Holzes [13.035 t/a CO₂] als Bau- und Möbelholz.

Insgesamt werden im Prognosejahr 2050

6.389 t/a CO₂ Derbholz

6.257 t/a CO₂ Produktspeicher

12.647 t/a CO₂

gebunden.

Der prognostizierte jährliche Zuwachs an Derbholz beträgt **11,6 t CO₂/ha** im Jahr 2050.

Somit wird der Klimawald des Jahres 2050 nach heutiger Schätzung eine um

12.647 t/a CO₂ Prognose₂₀₅₀

- 4.903 t/a CO₂ Baseline₂₀₁₇

7.589 t/a CO₂

höhere Kompensationskapazität aufweisen als im Baseline-Szenario.

Im Prognosejahr 2050 werden im Klimawald MUC mehr als 435.000 t CO₂ gebunden sein. Dies entspricht etwa 100.000 t CO₂ mehr als das bei einer unveränderten Bewirtschaftung in einem heutigen Bestandsforst der Fall wäre.

Klimarechner DFWR - Klimawald Prognose 2050

Stichtag der Forsteinrichtungsdaten: 01.01.2047

Zusammenfassung der Forsteinrichtungsdaten

Daten der Forsteinrichtung		Eiche	Buche	ALh	ALn	Fichte	Douglasie	Kiefer	Lärche	Betrieblicher Mittelwert	Gesamtergebnis Forstbetrieb
Holzboden	[ha]	168	84	168	0	972	203	84	0		1.679 ha
Vorrat Derbholz	[Vfm/ha]	141,1	209,8	103,6	0,0	426,1	445,8	339,0	0,0	353	591.885 Vfm
jährlicher Zuwachs Derbholz	[Vfm/ha]	8,8	10,2	8,2	0,0	12,5	42,9	10,0	0,0	15,1	25.392 Vfm
geplante jährliche Nutzung Derbholz	[Efm/ha]	4,3	4,9	2,2	0,0	7,3	23,6	5,0	0,0	8,2	13.850 Efm
Vorrat, Zuwachs und Nutzung in CO₂-Äquivalenten											
Vorrat Derbholz	[t CO ₂ /ha]	145,3	213,4	104,0	0,0	294,9	337,4	267,9	0,0	260,5	437.404 t CO ₂
jährlicher Zuwachs Derbholz	[t CO ₂ /ha]	9,0	10,4	8,2	0,0	8,6	32,4	7,9	0,0	11,6	19.425 t CO ₂
geplante jährliche Nutzung	[t CO ₂ /ha]	5,5	6,2	2,8	0,0	6,3	22,4	4,9	0,0	7,8	13.035 t CO ₂

Abbildung 3: Prognose Klimawaldes

Leakage

Die bei der Einrichtung und Bewirtschaftung des Klimawaldes entstehenden Emissionen (z.B. Herstellung/Wartung von Wegen, Maschineneinsatz bei der Ernte usw.) werden pauschal mit **2% pro Jahr** angenommen.

Vergleich Baseline 2017 – Prognose 2050

Bestands-wald	Klimawald 2030	Klimawald 2050	Einheit	Bemerkung
1.644		1.679	ha	Fläche Das Projektgebiet wird 2047 max. 1.900 ha umfassen. Die bestockte Fläche umfasst zu Projektbeginn 1.644 ha und wächst bis 2047 auf 1.679 ha an.
338.214		437.404	t CO ₂	Vorrat Derbholz
9.991		19.425	t/a CO ₂	jährlicher Zuwachs im Derbholz
9.786		13.035	t/a CO ₂	jährliche Holzentnahme
206		6.389	t/a CO ₂	Jährlich im Wald verbleibendes Derbholz
4.697		6.257	t/a CO ₂	jährliche Entnahme als Bau- und Möbelholz: 48%
4.903	6.803	12.647	t/a CO ₂	jährliche Gesamtfixierung
	1.900	7.744	t/a CO ₂	Steigerung der jährlichen Gesamtfixierung im Vergleich zum Baseline-Szenario
	38	155	t/a CO ₂	abzügl. Leakage: 2%
	1.862	7.589	t/a CO ₂	Verwertbare jährliche Gesamtfixierung

Abbildung 4: Übersicht Vergleich Baseline- und Projekt-Szenario

CO₂-Kompensationskapazität

Die geschätzte Reduzierung von Treibhausgasen (ex-ante) basiert auf dem Vergleich der Ergebnisse der großen Forstinventur 2017 (Baseline) und auf der Prognose des Forstbestandes 2050. Bei der Berechnung der jährlichen Kompensationskapazität wird der im Vergleich zum Bestandsforst vermehrte Zuwachs an CO₂ sowie 2% Leakage berücksichtigt.

Im Klimawald wird durch den fortschreitenden Waldumbau und die veränderte Bewirtschaftung zunehmend mehr CO₂ gebunden, als das im Bestandswald der Fall wäre. Während die CO₂-Kompensationskapazität im ersten Jahr der Projektlaufzeit nur **ca. 100 t CO₂/a** beträgt, steigt sie bis zum Ende der ersten Crediting Period auf **ca. 7000 t CO₂/a**.

Prognose für die erste Crediting Period:

Jahr	Geschätzte Reduktion t/a CO ₂	Durchschnittlich t/a CO ₂
2021	<100	611
2022	160	611
2023	325	611
2024	496	611
2025	673	611
2026	855	611
2027	1044	611
2028	1238	2229
2029	1440	2229
2030	1648	2229
2031	1862	2229
2032	2084	2229
2033	2314	2229
2034	2551	2229
2035	2796	2229
2036	3049	2229
2037	3310	2229
2038	3581	4956
2039	3860	4956
2040	4149	4956
2041	4447	4956
2042	4755	4956
2043	5073	4956
2044	5402	4956
2045	5742	4956
2046	6093	4956
2047	6456	4956
2048	6831	7025
2049	7218	7025
Insgesamt geschätzte Reduktion	89451	
Anzahl Jahre	29	

Tabelle 9: Zusätzliche CO₂-Bindungsleistung pro Jahr in t/a CO₂ im Klimawald einschl. Leakage

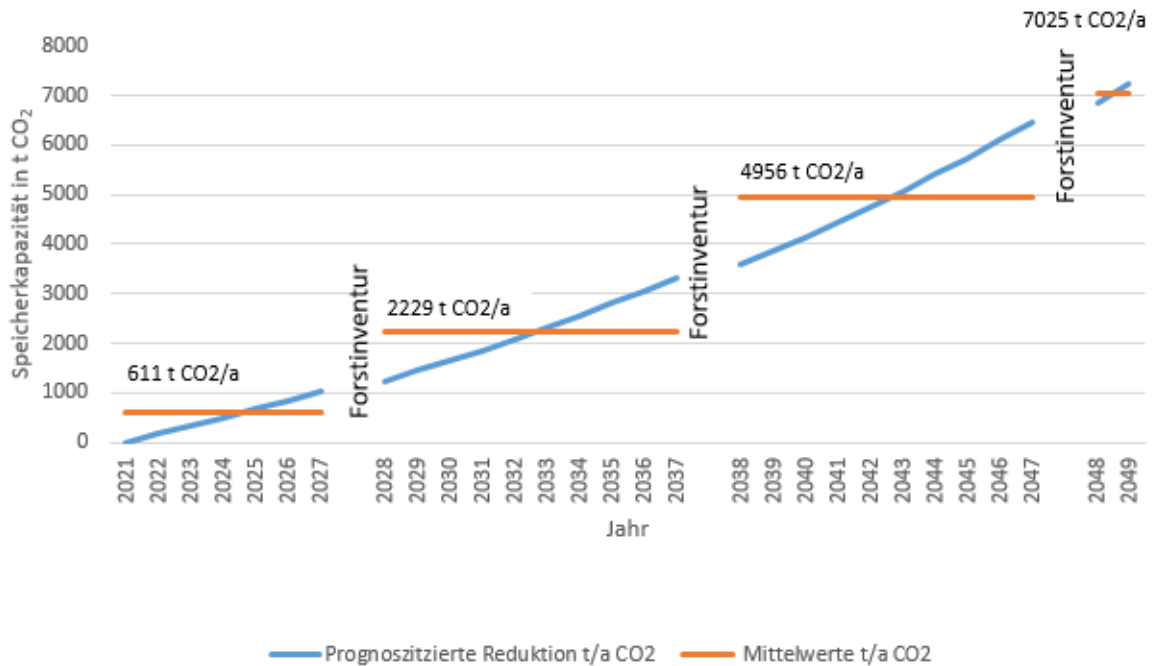


Abbildung 5: Kompensationskapazität Klimawald MUC

3.7 Zertifikate

Der über die Baseline hinausgehende Zuwachs steht für die CO₂-Kompensation des Flughafen München zur Verfügung. Dafür wird für jede Tonne im Klimawald kompensiertes CO₂ ein **privates CO₂-Zertifikat** (Regionales Zertifikat Klimawald, RZK) geschaffen. Da Wälder im deutschen CO₂-Inventar berücksichtigt sind und somit im Rahmen der Nationally Determined Contributions (NDCs) ihren Beitrag zur Erfüllung der Klimaverpflichtungen Deutschlands leisten, dürfen die RZKs nicht zur privaten Kompensation genutzt werden. Um die RZK zur CO₂-Kompensation nutzen zu können, erwirbt der Flughafen München zu jedem RZK zusätzlich ein nach internationalem Standard anerkanntes, vergleichsweise günstiges, **offizielles CO₂-Zertifikat**, das zur CO₂-Kompensation verwendet werden darf („Doppelprojekt“).

Die RZKs und die ergänzenden internationalen CO₂-Zertifikate werden von **ClimatePartner** in einer **Projekt-datenbank** verwaltet. So ist gesichert, daß jedes RZK nur einmal verwendet werden kann und dass jedes RZK um ein internationales Zertifikat ergänzt wird.

3.8 Standard

Verified-Carbon-Standard [VCS]

Der Klimawald MUC wurde in Anlehnung an den „**Verified-Carbon-Standard**“ [VCS] von **Verra** entwickelt und folgt in zutreffenden Punkten dem offiziellen Projekt Design Document des VCS.

Hintergrund:

Bereits auf der Klimakonferenz von Kopenhagen [2009] sollte ein Nachfolgeabkommen für das Klimaabkommen von Kyoto [1997] vereinbart werden. Nachdem in Kopenhagen kein neues Abkommen erzielt werden konnte, einigten sich die Vertragsstaaten auf der Klimakonferenz in Doha [2012] darauf, dass das Klimaabkommen von Kyoto bis 2020 weiterhin Gültigkeit haben soll. 2015 wurde das Klimaabkommen von Paris getroffen. Artikel 6 des Übereinkommens von Paris bildet den Rahmen für die Kooperation von Staaten bei der

Kompensation von Treibhausgasen. Die Details zu Artikel 6 sollten in nachfolgenden Konferenzen ausgehandelt werden. In diesem Zusammenhang wurden auch Regularien für domestic offsetting erwartet. Auf den Klimakonferenzen in Marrakesch (2016), Bonn (2017), Katowice (2018) und Madrid (2019) wurde kein Konsens zwischen den Vertragsstaaten zu Artikel 6 gefunden. 2020 fand wegen Corona keine Klimakonferenz statt. Bei Unterzeichnung des Vertrages zum Klimawald MUC fehlte deshalb eine national und international eindeutige Grundlage für ein solches Klimaschutzprojekt.

Allerdings haben sich neben den Mechanismen des Kyoto-Protokolls eine Reihe gut etablierter „privater“ Standards für Klimaschutzprojekte entwickelt, zu denen der „Verified-Carbon-Standard“ (VCS) von Verra gehört. Es wird erwartet, dass diese Standards auch nach Festlegung der Regularien zu Artikel 6 des Übereinkommens von Paris Bestand haben werden.

3.9 Projektkriterien

Die offizielle Anerkennung eines Klimaschutzprojektes setzt u.a. die Erfüllung der Kriterien „Zusätzlichkeit“, „Ausschluss von Doppelzählung“, „Dauerhaftigkeit“ und „regelmäßige Überprüfung durch unabhängige Dritte“ voraus.

Zusätzlichkeit

Das Kriterium der **Zusätzlichkeit** ist bei vielen Klimaprojekten in der EU nur schwer zu erfüllen, da die zuverlässige Abgrenzung neuer Klimaschutzprojekte von der Vielzahl der bestehenden Förderprogramme für den Ausbau erneuerbarer Energien oder die Steigerung von Energieeffizienz oft schwierig ist.

Das Kriterium Zusätzlichkeit ist beim Klimawald MUC erfüllt, da es für die Umsetzung des Projektes keine rechtliche Verpflichtung (bspw. ein Ausgleichserfordernis oder eine Verpflichtung zur Aufforstung gibt) und erst der Erlös aus den RZK den kontinuierlichen Umbau des Waldes zu einem Klimawald wirtschaftlich möglich macht.

Ausschluss von Doppelzählungen

Das Kriterium des **Ausschlusses der Doppelzählung** ist erfüllt, wenn die CO₂-Einsparung durch ein Klimaschutzprojekt nur einmalig angerechnet wird. In der EU werden CO₂-Einsparungen jedoch mit wenigen Ausnahmen direkt auf die nationalen Treibhausgasbilanzen angerechnet. So sind in Deutschland auch Wälder Bestandteil der nationalen CO₂-Inventur und können deshalb von privaten Akteuren nicht zur CO₂-Kompensation verwendet werden.

Da die Verwendung der RZK zur Kompensation aus o.g. Gründen eine Doppelzählung wäre, wird vom Flughafen München zusätzlich zu jedem RZK ein offizielles Zertifikat von international anerkannten Klimaschutzprojekten erworben. Nur dieses offizielle Zertifikat wird zur Kompensation verwendet.

Durch die Nutzung international anerkannter CO₂-Zertifikate anstelle RZKs zur Kompensation sind Doppelzählungen ausgeschlossen.

Dauerhaftigkeit

Das über die Projektlaufzeit im Zuge der Waldpflege entnommene Holz wird bestmöglich der stofflichen Verwertung z.B. als Bau- oder Möbelholz zugeführt, um eine möglichst langfristige Bindung des im Holz gespeicherten CO₂ zu gewährleisten.

Regelmäßige Überprüfung durch unabhängige Dritte

Das Projekt wird von einem Auditor kontinuierlich betreut. Eine wissenschaftliche Begleitung in Form von Bachelorarbeiten, Masterarbeiten und Dissertationen ist geplant.

Öffentlichkeits-/Stakeholderbeteiligung

Sämtliche Beschreibungen und Berichte zur Klimawirkung der Projektaktivitäten werden auf der Projekthomepage veröffentlicht.

In regelmäßigen Abständen werden die Projektverantwortlichen vor Ort Führungen für die interessierte Öffentlichkeit veranstalten und Fragen beantworten.

Durch die vorgesehene Anlage eines Lehrpfades kann der Klimawald für Besucher erlebbar gemacht und sein Wert für die Naherholung gesteigert werden.

3.10 Substitution

Substitution ist der Ersatz von energieintensiven Bau- und Werkstoffen wie z.B. Beton und Stahl durch Holzprodukte. Um Doppelzählungen auszuschließen können für die dem Projekt nachgelagerte Verwendung des im Klimawald MUC geernteten Holzes keine RZK ausgegeben werden. Substitution ist nicht Bestandteil der CO₂-Bilanz des Projektes.

3.11 Beitrag zu den UN Sustainable Development Goals (SDGs)

SDG	Thema	Beitrag
3	Gesundheit und Wohlergehen	Reinigung der Luft von Schadstoffen und Staub. Schaffung von Naherholungsmöglichkeiten im Wald.
4	Hochwertige Bildung	Wald- und Klimalehrpfad möglich
6	Sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen	Schutz des Grundwassers durch große, zusammenhängende Waldflächen, in denen keine Pflanzenschutzmittel verwendet werden.
7	Bezahlbare und saubere Energie	Thermische Verwendung eines Teiles der Holzernte, Biogasgewinnung
8	Menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum	Beibehaltung und Schaffung langfristiger Arbeitsplätze im Cluster Holz. Darüber hinaus können indirekte Arbeitsplätze wie z.B. im nachhaltigen Tourismus entstehen
12	Nachhaltige/r Konsum und Produktion	Nachhaltige Waldwirtschaft, Verwendung des geernteten Holzes als Bau- Möbel- Werk-Energie und Substitutionsholz (Ersatz von Öl, Kohle, Beton, Stahl etc.)
13	Maßnahmen zum Klimaschutz	Im herkömmlichen Wald werden durchschnittlich 6 Tonnen CO ₂ pro Jahr gebunden. Im Klimawald steigt die CO ₂ -Bindung auf ca. 12 Tonnen CO ₂ pro Jahr.
15	Leben an Land	Steigerung der Biodiversität und Schaffung neuer Rückzugsräume für durch industrielle Landwirtschaft gefährdete Pflanzen- und Tierarten.
17	Partnerschaften zur Erreichung der Ziele	Die verschiedenen Projektpartner arbeiten eng an der Umsetzung von Maßnahmen zum Klimaschutz und zur Schaffung einer Vorbildfunktion für ähnliche Projekte

Tabelle 10: Übersicht zu den erfüllten UN-Nachhaltigkeitszielen durch den Klimawald

3.12 Projektrisiken

Klimawandel

Der Klimawald MUC steigert die Resistenz heimischer Wälder gegen steigende Durchschnittstemperaturen und langanhaltende Trockenphasen. Bis zu einem Anstieg von etwa 1,5 °C sind im Klimawald MUC deshalb keine zusätzlichen Risiken zu erwarten. Sollte der Anstieg der Durchschnittstemperatur 1,5°C übersteigen, steigen die biotischen und abiotischen Risiken.

Sturm- und Feuerrisiken

Der Klimawald ist im Vergleich zu Wäldern mit einer hohen Fichtendominanz resistenter gegen Sturm- und Feuerrisiken.

Durch die verteilten Waldflächen wird das Risiko durch großflächige Feuerschäden als gering bis mittel eingestuft.

Managementrisiko

Aufgrund der stabilen Eigentumsverhältnisse ist eine Verschlechterung des Managements und damit der Bewirtschaftungsmethoden nicht zu erwarten. Das Managementrisiko wird als gering eingestuft.

Bewertungsrisiken

Das Risiko einer Änderung der Bodenbewertung ist nicht gegeben. Die Bewertung des Bestandes ist kalamitätsabhängig. Das Bewertungsrisiko wird als mittel eingestuft.

Politische Risiken

Der Wald spielt in der politischen Agenda einen entscheidenden Faktor im Kampf gegen den Klimawandel. Eine evtl. zukünftig vermehrte Nutzung der Windenergie auch in bayerischen Waldgebieten könnte jedoch zu einer Beeinträchtigung des Klimawald MUC führen. Das Risiko wird als gering bis mittel eingestuft. .

Konkurrierende Nutzungen

In Bayern herrscht allgemein ein hoher Flächenverbrauch. Aufgrund der Verpflichtung den Klimawald langfristig zu erhalten sowie der hohen Auflagen bei einer Umwidmung der Flächen in Bau- oder Ackerland wird das Risiko als gering eingestuft.

3.13 Biodiversität

Da im Klimawald MUC alle Wachstumsphasen vertreten sind, entstehen langfristig verfügbare Rückzugsorte, in denen sich eine artenreiche Biozönose entwickeln kann. Durch die langfristig ungestörten Standortverhältnisse und eine artenreiche Zusammensetzung bildet der Klimawald einen Rückzugsort für gefährdete Arten und fördert allgemein die Biodiversität.

Durch gezielte, forstwirtschaftliche Verjüngungs- Pflege- und Nutzungsmaßnahmen werden die Kronenmantelfläche, der Blattflächenindex, die Bestandesinnentemperatur, die Niederschlagsabsorption und - perforation, die Pflanzenzahl insgesamt, die Ökosystemtypen, die Strukturvielfalt des Waldes, die Windzirkulation etc. deutlich erhöht, so dass geschätzt wird, dass das Edaphon, die Insektenanteile, die Vogelarten, die Kleintier- und Säugetierpopulationen etc. deutlich ansteigen.

Da insbesondere die Biodiversität der Douglasie höher als die von Fichte und Kiefer ist, wird durch die geplanten Maßnahmen die Biodiversität des Gesamtwaldes sowie der Nachbarbestände der anderen Waldeigentümer erhöht [edge effect].