Klimafonds
Baden-Württemberg

Wissenschaftliche Leitlinie
und Methoden

Januar 2026

Umsetzung von Waldumbauprojekten in Baden-Württemberg

Inhalt

Inhalt 1

Tabellenverzeichnis 3

Abkürzungsverzeichnis 4

Definitionen und Begrifflichkeiten 5

1. Zielsetzung 7

2. Projektanforderungen 9

2.1. Projektspezifische Kriterien 10

2.2. Anrechenbare Maßnahmen 11

2.3. Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen 12

2.4. Klima- und Naturschutzwirkung und deren Berechnung 13

2.5. Permanenz 13

2.6. Zusätzlichkeit 14

2.7. Verlagerungseffekte 14

2.8. Rahmenbedingungen 14

3. Methoden 15

3.1. Datenerhebung und Datenauswertung 15

3.2. Methodik der C-Vorratsermittlung 17

3.3. Naturnähe 18

3.4. Bewertung floristischer Vielfalt 19

3.5. Strukturelle Diversität 21

3.6. Totholz 23

3.7. Habitatstrukturen 24

4. Monitoring **25**

5. Projektdokumentation **27**

6. Anhang **34**

6.1. CO_2-Emissionen von Pflegegeräten 34

6.2. Schnell-Check projektspezifischer Kriterien 36

6.3. Mittlere Zielstärke gemäß Umtriebszeiten je Baumart 37

6.4. Einschätzung der Sturmgefährdung 37

Literaturverzeichnis **38**

Impressum **41**

Kontakt **41**

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über Kohlenstoffspeicherorte und -quellen 17

Tabelle 2: Investitions- und Betriebskosten sowie Erlöse bei Projekten im Bereich Waldumbau 30

Tabelle 3: Indikatoren für die Bewertung der ÖSL-Wirkung im Ist- und Zielzustand 32

Tabelle 4: Angaben zu projektspezifischen Kriterien zur Einarbeitung in Projektberichte 36

Tabelle 5: Mittlere Zielstärke gemäß Umtriebszeiten je Baumart 37

Tabelle 6: Einschätzung der Sturmgefährdung basierend auf dem Verhältnis von Baumhöhe (H) und -durchmesser (D) 37

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
BHD	Brusthöhendurchmesser
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BW	Baden-Württemberg
BWI	Bundeswaldinventur
C	Kohlenstoff
CO_2	Kohlenstoffdioxid
CO_2eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
E	Evenness
Ed	Durchmesserverteilung
Efm	Erntefestmeter
EU	Europäische Union
Fm	Festmeter
GPS	Global Positioning System – Globales Positionsbestimmungssystem
H'	Shannon-Wiener-Index
Hd	Shannon-Wiener-Index der BHD
H_{max}	Diversitätsmaximum
KSS	Klimaschutzstiftung
LWaldG	Landeswaldgesetz Baden-Württemberg
Nd	Durchmesserklassen
ÖSL	Ökosystemleistungen
Vfm	Vorratsfestmeter

Definitionen und Begrifflichkeiten

Begriff	Definition
Alt- und Totholzkonzept BW (ForstBW 2016)	Konzept von Forst BW zur Förderung von Alt- und Totholz in Wäldern, inkl. der Integration wirtschaftlicher und sicherheitsrechtlicher Belange.
Biotop/Biotoptyp (Symank et al. 1993)	Ein Biotop ist ein Ausschnitt der Landschaft, der sich vegetationstypologisch oder landschaftsökologisch von der Umgebung abgrenzen lässt. Ein Biotop ist jedoch nicht gleichzusetzen mit einem Landschaftsteil, der aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvoll oder schutzwürdig ist. Ein Biotoptyp ist ein abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope.
Brusthöhendurchmesser (BHD)	Durchmesser eines stehenden Baumstammes auf einer Höhe von 1,30 m.
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Das Bundesnaturschutzgesetz bildet in Deutschland die rechtliche Basis für die Schutzgüter Natur und Landschaft und die Maßnahmen von Naturschutz und Landschaftspflege.
CO_2eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent. CO_2-Äquivalente (CO_2eq) sind eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase.
Erntefestmeter (Efm)	Erntefestmeter sind Vorratsfestmeter abzüglich der Ernteverluste (Rinde, Schnittverluste, Stock etc.). Im Allgemeinen werden 10 % vom Vorratsfestmeter abgezogen.
Festmeter (Fm)	Der Festmeter (Fm) ist ein spezielles Raummaß, das ausschließlich bei Rundholz zum Einsatz kommt. Der Fm beschreibt die Menge an fester Masse in einem Kubikmeter, wobei die Zwischenräume (Lufträume) nicht in die Rechnung einbezogen werden.
FFH-Schutzgebiet	Im Rahmen des Natur- und Landschaftsschutzes ausgewiesenes Schutzgebiet, das dem Schutz von Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie dient.
H/D-Wert	Verhältnis zwischen Baumhöhe (H) und Brusthöhendurchmesser (D), welcher die Anfälligkeit gegenüber Sturmschäden wieder gibt.
Ist-Zustand	Aktueller Zustand des Waldbestandes.
Kohlenstoffdioxid (CO_2)	Ein natürliches Treibhausgas, das bspw. durch Veratmung oder durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe entsteht.
Kohlenstoffsequestrierung (C-Sequestrierung)	Direkte Einlagerung von Kohlenstoff in lebender oder toter Biomasse, was zu einer Änderung im atmosphärischen Kohlenstoffgehalt führt.
LWaldG	Landeswaldgesetz von Baden-Württemberg
Maßnahmenträger	Besitzer bzw. Besitzerin der Projektfläche(n).
Natura 2000	Ein EU-weites Netz von Schutzgebieten zur Erhaltung gefährdeter oder typischer Lebensräume und Arten.
Naturprämie	Naturprämien verbriefen die Umsetzung klima- bzw. naturschutzfördernder Maßnahmen auf Flächen, die in Baden-Württemberg gemäß dem von der KSS entwickelten Standard umgesetzt wurden.
Neophyten	Arten, die sich aufgrund menschlicher Einflussnahme in einem Gebiet etabliert haben, in dem sie zuvor nicht heimisch waren.
Ökosystemleistungen (ÖSL)	Leistungen, die Ökosysteme dem Menschen erbringen können, z. B. die Erhöhung der Luft- und Wasserqualität, Erholungsangebote oder die Bindung von Kohlenstoff.
Organische Böden (Lexikon der Geowissenschaften)	Böden, deren Humushorizonte häufig mehrere Meter mächtig sind und die im Unterschied zu den Mineralböden mindestens 30 %, meist aber wesentlich mehr organische Substanz enthalten.

Begriff	Definition
Projektende	Datum, an dem die Umsetzung des Projekts endet und bis zu dem die ÖSL-Aufwertungen in Anspruch genommen werden.
Projektfläche	Fläche, auf der das Projekt umgesetzt wird.
Projektstart	Datum, an dem die Umsetzung des Projekts beginnt.
Projektträger	Einrichtungen oder Abteilungen dieser Einrichtungen, die die Förderung von Projekten organisieren und verwalten.
Projektzeitraum	Zeitraum (in Jahren) vom Projektstart (Datum des Umsetzungsbeginns) bis zum Projektende (Datum, bis zu dem die ÖSL-Aufwertungen in Anspruch genommen werden).
Stratum	Stratifikation bezeichnet in der Ökologie die vertikale Schichtung eines Lebensraumes. Die einzelnen Schichten werden dabei Straten (plural von Stratum) genannt.
Totholz	Stehende und liegende Bäume oder Teile davon, die abgestorben sind.
Umtriebszeit	Durchschnittliche Dauer von der Begründung eines Waldbestandes bis zur Ernte. Nach neusten waldbaulichen Richtlinien wird die Umtriebszeit anhand der vorgegebenen Ziel-Stärke (BHD) ermittelt, nicht mehr anhand des Alters.
Unterirdische Biomasse	Gesamte Biomasse aller lebenden Wurzeln, wobei Feinwurzeln mit einem Durchmesser von weniger als 2 Millimetern oft nicht berücksichtigt werden, da sie empirisch nicht leicht von der organischen Bodensubstanz zu unterscheiden sind.
Verlagerungseffekte (Leakage)	Eine Verlagerung von Emissionen oder ÖSL entsteht, wenn die Durchführung eines Projekts an anderer Stelle THG-Emissionen erhöht oder zu einer Verminderung von ÖSL/Biodiversität führt.
Vorratsfestmeter (Vfm)	Die Einheit Vorratsfestmeter wird bei stehendem Holz verwendet und beinhaltet das gesamte Derbholz ab einem Durchmesser von 7 cm mit Rinde.
Waldumbau	Eine forstwirtschaftliche Maßnahme zur Änderung des Waldbildes, insbesondere der Verteilung von Baumarten und Altersklassen.
Ziel-Zustand	Zustand des Waldbestandes nach Umsetzung der Maßnahmen. Der Ziel-Zustand wird a priori definiert.
Zusätzlichkeit	Zusätzlichkeit bedeutet, dass das Projekt oder die Maßnahme gesetzlich nicht verpflichtend ist und dass beides ohne zusätzliche Finanzierung nicht wirtschaftlich gewesen und daher nicht realisiert worden wäre.

1. Zielsetzung

Anhand dieser Leitlinie sollen Maßnahmen zur Förderung von klimaresilientem Waldumbau standardisiert festgelegt werden, damit die Ökosystemleistungen (ÖSL), also die Wirkungen der Maßnahmen, einheitlich gemessen und bewertet werden können.

Diese Leitlinie richtet sich an fachkundige Personen und bildet die Grundlage dafür, dass naturbasierte Projekte in den Klimafonds Baden-Württemberg der Klimaschutzstiftung (KSS) aufgenommen werden können.

Baden-Württemberg ist mit 38,4 % Waldanteil (ForstBW (o.J.)) an der Landesfläche eines der waldreichsten Bundesländer. Die Fichte dominiert mit einem Anteil von 34 % immer noch das Waldbild. Aufgrund ihrer Schnellwüchsigkeit und Verwertung als Bauholz, wurde sie über Jahrzehnte anderen Baumarten vorgezogen. Dieses Bild ändert sich seit den 1980er Jahren aufgrund der immer häufiger auftretenden Klimaextremereignisse, mit höherer Schadwirkung auf Reinbestände als auf strukturreiche Mischbestände (Wohlgemuth et al. 2008). Mit diesem Wissen wird der Waldbestand in Baden-Württemberg sukzessive von Fichtenreinbeständen in Mischwälder umgebaut.

In den letzten Jahren stieg der Laubholzanteil am Gesamtwald BW von 36,1 % im Jahr 1987 auf 46,8 % in 2012 (ForstBW (o.J.)).

Neben der Baumartenzusammensetzung zeichnen sich klimaresiliente Wälder durch einen mehrschichtigen Aufbau (vertikale Schichtung) aus. Knapp 26 % der Waldbestände in BW sind mehrschichtig (> zwei Schichten), während einschichtige Bestände nur noch auf knapp 19 % der Waldfläche zu finden sind. Diese zwei Komponenten, Baumartenzusammensetzung und Bestandsschichtung, spiegeln die Naturnähe von Waldbeständen wider. Bei der letzten Bundeswaldinventur (BWI) wurde rund die Hälfte der Waldfläche in BW als naturnah eingestuft. Die restlichen 50 % müssen zukünftig Umbaumaßnahmen erfahren, die zu klimaresilienten Mischwäldern führen und so langfristig die vielfältigen ÖSL von Waldökosystemen erhalten.

An diesem Punkt setzt die Leitlinie für Waldumbauprojekte an, welche als Grundlage für die Vergabe von Naturprämien durch die Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg dient. Um den Prozess zur Schaffung klimaresilienter, artenreicher Wälder in Baden-Württemberg zu unterstützen, fördert die KSS im Sektor „Waldumbau“ Leistungen zur Kohlenstoffspeicherung und zur Erhöhung der Arten- und Strukturvielfalt (Ökosystemleistungen).

Nach Umsetzung der Maßnahmen auf der Fläche werden im Rahmen eines Zertifikatemodells sog. Naturprämien generiert, die die Klimaschutzstiftung Unternehmen und anderen Dritten gegen Spendenzahlungen anbietet. Diese „Naturprämien“ verbriefen die Umsetzung klima- und naturschutzfördernder Maßnahmen auf Flächen, die in Baden-Württemberg gemäß des von der KSS entwickelten Standards umgesetzt wurden. Dieses Modell sichert die Finanzierung hochwertiger regionaler, naturbasierter Projekte durch Spenden von Unternehmen und anderen Einrichtungen.

Die Naturprämie im Bereich Waldumbau stellt eine Bescheinigung für die Förderung von ÖSL durch naturnahe Waldbestockung und -bewirtschaftung dar. Neben der floristischen und faunistischen Vielfalt wird die langfristige Kohlenstoffspeicherung klimaresilienter Wälder in der Prämierung berücksichtigt.

2. Projektanforderungen

Waldumbau-Projekte müssen zusätzlich zu den allgemeinen KSS-Standard-Projektanforderungen die folgenden „waldumbauspezifischen“ Anforderungen erfüllen und nachweisen, sowie die geeignete Methodik gemäß dieses Dokuments anwenden.

Die in dieser Leitlinie aufgeführten Grundsätze und Kriterien sollen die Integrität und Qualität regionaler Natur- und Klimaschutzprojekte sicherstellen. In den bei der Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg einzureichenden Projektberichten muss dargelegt werden, dass die jeweiligen Projekte die hier dargelegten Qualitätskriterien erfüllen.

Dies ist die Voraussetzung für die Aufnahme von Projekten bei der Klimaschutzstiftung und die Generierung von „Naturprämien“.

Bei der Entwicklung der Maßnahmenfläche zum angestrebten Ziel-Zustand bestehen Unsicherheiten, allen voran klimatische Veränderungen und Extremereignisse, die innerhalb der Projektlaufzeit auftreten können. Grundsätzlich müssen jegliche Unsicherheiten bezüglich der Maßnahmenentwicklung transparent dargelegt und kommuniziert werden. Nachbesserungen oder Anpassungen an den jeweilig definierten Ziel-Zustand können im Rahmen der regelmäßigen Monitorings vorgenommen werden. Innerhalb dieser werden auch die tatsächlichen Entwicklungen quantifiziert und in Form von Monitoringberichten kommuniziert.

Ein konservativer Berechnungsansatz hilft grundsätzlich beim Umgang mit Unsicherheiten. Für die Quantifizierung der jeweiligen ÖSL wird immer der konservativste Berechnungsansatz gewählt, um eine Überschätzung der durch das Projekt gewonnenen ÖSL zu verhindern. Der konservative Berechnungsansatz stellt somit sicher, dass die Integrität des Projekts gewahrt wird.

Projektfläche in Hechingen-Stetten

2.1. Projektspezifische Kriterien

- Die **Projektfläche** ist als Waldfläche im Sinne des LWaldG deklariert. Sie darf kein (geschütztes) Waldbiotop nach § 33 Landesnaturschutzgesetz, § 30a Landeswaldgesetz, § 30 Bundesnaturschutzgesetz sein.

- **Flächengröße**: Die Projektfläche muss mindestens 3 Hektar umfassen und darf 20 Hektar nicht überschreiten[1].

- **Zustand vor Projektbeginn:** Waldbestände müssen in der Durchforstungsphase sein, sprich der Altbestand muss genügend Stabilität besitzen, um den Unterbau zu fördern.

- Die **Projektlaufzeit** beträgt mindestens 20 Jahre mit der Option auf viermalige Verlängerung, d. h. maximal 100 Jahre.

- Nicht projektspezifische, übergeordnete Anforderungen sind in Kapitel 3.1 des KSS-Standards dokumentiert.

[1] Informationsdienst Privatwald (o.J.): Länderprofil Baden-Württemberg. Online unter: https://www.info-privatwald.de/laenderprofil-baden-wuerttemberg.php [Zugriff 27.09.2023].

2.2. Anrechenbare Maßnahmen

Beim Projekttyp „Waldumbau“ müssen Projekte folgende geeignete Maßnahmen über eine definierte Projektlaufzeit auf einer definierten Projektfläche umsetzen, um Ökosystemleistungen zu erzielen und damit eine finanzielle Förderung über Naturprämien zu erhalten:

- Baumpflanzungen, die zu einem größeren Artenreichtum führen
- Freistellungen von Bäumen (Entnahme)
- Kulturschutz (Umzäunung)
- Pflegemaßnahmen Setzlinge (Freihalten/Aussicheln)
- Schutzmaßnahmen gegen Wildverbiss (Zäune, Einzelschutz, Anstrich)
- Wurzelstärkungsmaßnahmen bei der Pflanzung und Etablierung
- Entfernung nicht gewünschter Arten
- Regelmäßige Pflegekontrolle durch zuständige Förster
- Jungbestandspflege, Durchforstungen
- Wildbestandskontrolle
- Eingriffe und Maßnahmen gegen Schädlinge und Krankheiten

2.3. Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen

Für den Projekttyp „Waldumbau“ müssen relevante rechtliche Bestimmungen auf Landes-, Bundes- und EU-Ebene eingehalten werden. Dazu zählen insbesondere:

- Bundeswaldgesetz BWaldG
- Landeswaldgesetz LWaldG BW. Nach § 12 im LWaldG BW sind Waldbesitzer dazu verpflichtet „den Wald im Rahmen seiner Zweckbestimmung nach anerkannten forstlichen Grundsätzen nachhaltig (§ 13), pfleglich (§§ 14 bis 19), planmäßig (§ 20) und sachkundig (§ 21) zu bewirtschaften, sowie die Belange der Umweltvorsorge (§ 22) zu berücksichtigen.
- Genehmigungsrechtliche Aspekte im Schutzgut Wasser und Boden
- Forstrechtliche Auflagen
- Keine Verletzung der Verbotstatbestände nach §§ 44 – 47 BNatSchG für besonderen Artenschutz
- Projekte in Schutzgebieten müssen im Einklang mit den jeweiligen Erhaltungszielen, Schutzzwecken sowie Schutzgebietsverordnungen[2] stehen.

Bei der Projektumsetzung müssen die Grundsätze der guten fachlichen Praxis eingehalten werden. Laut § 5 Abs. 3 BNatschG verfolgt diese Praxis das Ziel, naturnahe Wälder aufzubauen und diese ohne Kahlschläge nachhaltig zu bewirtschaften. Weiterhin ist ein hinreichender Anteil standortheimischer Forstpflanzen anzubauen. Das Projekt darf nicht auf organischen Böden umgesetzt werden (organischer Anteil tiefer als 50 cm oder Moorböden).

[2] Zu Naturschutzgebieten, Waldschutzgebieten, gesetzlich geschützten Biotopen, Naturdenkmalen, Kernzonen des Nationalparks sowie Vorgaben der Natura-2000-Managementpläne

2.4. Klima- und Naturschutzwirkung und deren Berechnung

Die Projektmaßnahmen erzielen Ökosystemleistungen wie die CO_2-Speicherung, die Förderung der Biodiversität, die Unterstützung insektenfreundlicher Lebensräume, die Steigerung der Vielfalt an Bodenorganismen und den Schutz vor Bodenerosion. Zur finanziellen Förderung sind die Wirkungen der Leistungen einzuschätzen oder zu berechnen. Für diesen Projekttyp erfolgt dies in Kapitel 3.

2.5. Permanenz

Die regionalen Natur- und Klimaschutzprojekte sollen nicht nur eine gezielte Wirkung von Ökosystemleistungen entfalten, sondern diese auch möglichst langfristig beibehalten. Zur Sicherstellung der Permanenz gelten für den Typ Waldumbau die in Kapitel 2.1 definierten Mindestlaufzeiten sowie behördliche Flächenfestlegungen. Sie dürfen nur durch behördliche Genehmigung geändert werden.

Das Risiko einer natürlichen Umkehrung der Maßnahmen ist gegeben und könnte durch abiotische (Sturm, Rutschungen, Hagel, Waldbrand, langanhaltende Trockenperioden) und biotische (Kalamitäten und anthropogene Eingriffe) Faktoren geschehen. Das Risiko einer natürlichen Umkehrung der Maßnahmen wird im allgemeinen Standard geregelt, ebenfalls eine bewusste menschliche Umkehrung.

2.6. Zusätzlichkeit

Das Projekt muss zusätzlich sein. Die Regeln sind im KSS-Standard im Kapitel 3.2.4 festgelegt.

2.7. Verlagerungseffekte

Die allgemeinen Anforderungen zu Verlagerungseffekten sind in Kapitel 3.2.3 des KSS-Standards festgelegt. Verlagerungseffekte können, anders als bei Flächenstilllegungen, nur dann auftreten, wenn die zukünftige Holzernte bestimmte Holzendprodukte nicht mehr zulässt. Sich abzeichnende Aspekte müssen verbal dargestellt werden.

2.8. Rahmenbedingungen

Die Projektaktivitäten dürfen sich nicht negativ auf die natürliche Umwelt oder die lokalen Gemeinschaften auswirken. Die Projektträger müssen alle negativen ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen der Projektaktivitäten identifizieren und angehen und während des Projektentwicklungs- und -umsetzungsprozesses mit lokalen Interessenvertretern und -vertreterinnen interagieren.

3. Methoden

In diesem Kapitel werden die Datenerhebung und -auswertung sowie die Methoden zur Quantifizierung bzw. Bewertung der Klima- und Naturschutzwirkungen, die für Waldumbauprojekte anzuwenden sind, dargestellt. Die durch Waldumbauprojekte erzielten Ökosystemleistungen sind die Grundlage der Naturprämien. Sie werden für jedes Projekt jeweils im Ist-Zustand sowie im Ziel-Zustand quantifiziert.

3.1. Datenerhebung und Datenauswertung

Die Datenerhebung muss nach wissenschaftlichen Kriterien (Repräsentativität und Größe der Untersuchungsteilflächen) erfolgen. Im Projektbericht muss eine detaillierte Beschreibung des Erhebungsprotokolls dargelegt werden, die die folgenden Punkte enthält:

a. Verbal-argumentative Darstellung, warum das Aufnahmeverfahren angewendet wurde (Rastermethode, Einteilung in homogene Straten und Erfassung an einem Punkt, Drohnenüberfliegung).

b. Werden Teilflächen (Plots) beprobt, so müssen diese repräsentativ in den Bestand gelegt werden, damit eine Extrapolation zulässig ist. Mittelpunkte sowie Größen von Teilflächen oder der Verlauf von Transekten müssen in einer Detailkarte unter Angabe der GPS-Koordinaten dargestellt werden.

c. Die Wahl der Plotgröße (Teilflächengröße), auf denen eine Erfassung stattfindet, muss dargelegt werden (bspw. Minimumareal, Standarderfassungsgrößen).

d. Definition von Straten unter Angaben der Höhe je nach Bestand.

e. Zu erfassende Parameter: Baumart (auf Artniveau), Baumhöhe (m) auf Meter genau gemessen/geschätzt, Brusthöhendurchmesser (BHD) gemessen in 1,30 m Baumhöhe auf Zentimeter genau gemessen, Vitalität des Individuums (lebendig, tot stehend), krautige und strauchige Vegetation (auf Artniveau) unter Angaben der Deckungsgrade je Stratum, liegendes Totholz (ab 1 m Länge und 20 cm Durchmesser), Baumhöhlen, Baumartenverjüngung mit BHD ≤ 7 cm[3], sonstige zur Quantifizierung der ÖSL relevanten Parameter.

[3] Darlegung inkl. Begründung auf welcher Teilflächengröße die Verjüngung erfasst wurde

f. Habitatstrukturen, wie Faul- und Mulmhöhlen, Horstbäume, Baumhöhlen sowie Risse und Spalten sind speziell für Vögel, Fledermäuse und Mulmkäfer von herausragender Bedeutung. Vorhandene Vogel- und Fledermauskästen, Horstbäume sowie sichtbare Risse, Spalten und Höhlen werden notiert und per GPS verortet.

Die Datenauswertung erfolgt nach den für die betrachteten ÖSL dargestellten Methoden in den nachfolgenden Kapiteln 3.2 bis 3.7. Die Rohdaten sind in einer CSV-Datei mitzuliefern. Die Darstellung der Ergebnisse folgt der Chronologie der Methoden.

3.2. Methodik der C-Vorratsermittlung

Es muss festgelegt werden, welche Speicher für die Quantifizierung des Kohlenstoffvorrats berücksichtigt werden und welche nicht in die Berechnung einfließen (→ Tabelle 1). Die Berechnung der ober- und unterirdischen Biomasse ist obligatorisch. Die C-Vorratsermittlung neu etablierter Gehölze ist erst Bestandteil des Monitorings.

Kohlenstoffspeicherort	Berücksichtigung	Bemerkung
Oberirdische Baumbiomasse	obligatorisch	Aufgrund des hohen Speichervermögens muss dieser Speicher immer berücksichtigt werden. Berücksichtigt werden Bäume ab BHD 7 cm.
Unterirdische Baumbiomasse	obligatorisch	Pauschal 20 % der oberirdischen Biomasse (Ma et al. 2021)
Oberirdische krautige und strauchige Biomasse	optional	
Totholzspeicher (liegend und stehend)	optional	Totholz (Mindestlänge 1 m; Mitteldurchmesser ≥ 10 cm); Totholzkategorien (K0 = unzersetzt bis K3 = stark zersetzt)
Streuauflage	optional	Wenn signifikant und entsprechend wissenschaftlich nachweisbar
Bodenkohlenstoff	optional	Wenn signifikant und entsprechend wissenschaftlich nachweisbar
Holzprodukte (Substitutionseffekte)	optional	Zu berechnen mit dem DFWR-Klimarechner[4]
Verbrennung von fossilen Brennstoffen (Substitutionseffekte)	optional	Wenn direkt dem Projekt zurechenbar und nachweisbar

Tabelle 1: Übersicht über Kohlenstoffspeicherorte und -quellen

Es ist hervorzuheben, dass sich die Berechnung von Substitutionseffekten besonders bei größeren Projekten lohnt. Bei kleinen Projekten von wenigen ha sind die Effekte in der Regel sehr gering, weshalb sich die Frage der Verhältnismäßigkeit zwischen Aufwand und Nutzen stellt. Aus diesem Grund ist die Berechnung von Substitutionseffekten optional.

Die ertragskundlichen Daten müssen aus einer Stichprobeninventur oder einer bestandsweiten Inventur, die nicht älter als 3 Jahre ist (Bezug: vor Projektstart), stammen. Zur Berechnung der Gesamtbiomasse wird zunächst die oberirdische Gehölzbiomasse kalkuliert. Hierzu werden allometrische Biomasseformeln aus der deutschen Bundeswaldinventur (NFI) verwendet (Polley et al. 2018). Der Kohlenstoffgehalt [kg] entspricht der halben Trockenmasse (Burschel et al. 1993), welche mit 3,67 zur Bestimmung der CO_2eq multipliziert wird[5]. Die unterirdische Biomasse macht rund 20 % der oberirdischen Biomasse aus und wird zu letztgenannter addiert, um die Gesamtbiomasse in einem Bestand zu erhalten (Ma et al. 2021).

[4] DFWR (2018): DFWR-Klimarechner zur Klimaschutzleistung von Forstbetrieben. Online unter: https://www.dfwr.de/download/dfwr-klimarechner-zur-klimaschutzleistung-von-forstbetrieben/ [Zugriff 27.09.2023].

[5] Massenverhältnis von CO_2 zu Kohlenstoff von 44/12 = 3,67

3.3. Naturnähe

Basierend auf der Baumartenzusammensetzung (BHD > 7 cm) muss der Waldbestand in naturnah und naturfern eingeteilt werden. Bei naturnahen Beständen darf der Anteil gesellschaftsfremder Baumarten, sprich jene, die nicht der natürlichen Waldgesellschaft angehören, maximal 30 % betragen. Jener Anteil gesellschaftstypischer Haupt- und Nebenbaumarten natürlicher Waldgesellschaften muss mindestens 70 % und der Anteil der Hauptbaumarten mindestens 50 % betragen (LUBW 2018). Inwiefern sich die Artenzusammensetzung der natürlichen Waldgesellschaft im Zuge des Klimawandels verändert, ist den aktuellen Veröffentlichungen der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg zu entnehmen (De Avila et al. 2021).

- Benötigte erhobene Daten: Baumarten auf Artniveau
- BHD > 7 cm

Auf der Internetseite der Forstlichen Versuchsanstalt Baden-Württemberg werden aktuelle Einteilungen der Wuchsgebiete und -bezirke aufgeführt[6]. Aus der Karte „Standortskundliche Regionale Gliederung“[7] sind die Wuchsgebiete und Bezirke für die jeweilige Maßnahmenfläche zu entnehmen. In einem nächsten Schritt werden die „Metadaten, Legenden, Baumarteneignungen“[8] aufgerufen. Hier erfolgt die Auswahl nach Wuchsgebiet und im folgenden Schritt nach Wuchsbezirk. In der „Legende“ werden die natürlichen Waldgesellschaften aufgebaut aus den Hauptbaumarten dargestellt. Weiterhin können im Reiter „Baumarteneignung“ weitere waldbaulich geeignete Baumarten entnommen werden.

Die Angaben werden den erhobenen Baumarten im Untersuchungsgebiet zugeordnet. Im letzten Schritt erfolgt die Kategorisierung in naturfernen bzw. naturnahen Waldbestand.

[6] https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/standortskartierung?tx_gdfvascripts_scriptwrapper%5Bscript_file%5D=stoka_legenden.php&tx_gdfvascripts_scriptwrapper%5Bscript_query%5D%5Ba%5D=wg&cHash=0e7bdd2dda2de81983b66c601f18a7d3 [Zugriff 04.06.2025].

[7] https://www.fva-bw.de/fileadmin/scripts/forschung/wns/stoka/docs/Regionale_Gliederung_Karte.pdf [Zugriff 04.06.2025].

[8] https://www.fva-bw.de/daten-tools/geodaten/standortskartierung?tx_gdfvascripts_scriptwrapper%5Bscript_file%5D=stoka_legenden.php&cHash=6e9302948195f9bb50d8a28cb0141b81 [Zugriff 27.09.2023].

3.4. Bewertung floristischer Vielfalt

Für die Quantifizierung der floristischen Artenvielfalt wird sich auf eine Methode mit Flächenbezug beschränkt. Die floristische Vielfalt, basierend auf einer Vegetationsaufnahme mit Schätzungen der Artmächtigkeit (Dierschke 1995) nach der Braun-Blanquet-Skala[9] wird mittels des Evenness-Index (E) dargestellt (Tremp 2005). Dieser Index drückt den Grad der Gleichverteilung von Arten aus und ist besser für den Vergleich von Beständen mit unterschiedlicher Artenzahl geeignet als der Shannon-Wiener-Index (Pretzsch 2009). Der Evenness-Index ergibt sich aus der Division des Shannon-Wiener-Index (H‘) des aktuellen Bestandes durch das individuelle Diversitätsmaximum (H_{max}). Dadurch relativiert der Evenness-Index den Shannon-Wiener-Index und stellt die aktuelle Diversität in Relation zum möglichen Maximum im Bestand dar. Die Skala des Evenness-Index erstreckt sich zwischen 0 und 1. Werte nahe der 1 drücken eine maximale Gleichverteilung der vorkommenden Arten aus, sprich alle Arten kommen gleich häufig vor. Bei niedrigem Wert dominiert eine oder wenige Arten den Bestand.

Interpretation der berechneten Kennzahl:

Evenness-Wertspannen	Interpretation
0,75 – 1,00	Hohe Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,50 – 0,75	Mittlere Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,25 – 0,50	Geringe Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,00 – 0,25	Sehr geringe Gleichverteilung der vorkommenden Arten

Ein hoher Evenness-Index bedeutet, dass die in einem Bestand vorzufindenden Arten etwa gleich häufig vorkommen und keine Art dominiert (Monokultur von Beständen). Die ökologischen Nischen innerhalb des Waldbestandes sind ausgewogen besetzt, was zu resilienten Ökosystemen (z. B. weniger anfällig gegenüber Störungen) führt. Weiterhin weisen artenreiche Waldbestände gute Nährstoff- und Wasserhaushalte auf und bieten vielfältige Lebensräume für Tiere, Pilze und Mikroorganismen.

Getrennt nach Straten wird der Evenness wie folgt berechnet:

$$E = \frac{H'}{H_{max}}$$

Mit $H_{max} = \ln S$ und $H' = -\sum_{a=1}^{s} p_i * \ln p_i$.

[9] https://de.wikipedia.org/wiki/Vegetationsaufnahme [Zugriff 27.09.2023].

p_i ist der prozentuale Anteil einer Art auf der Teilfläche, S drückt die Gesamtzahl der Arten aus. Der durchschnittliche Evenness-Index des Bestandes wird aus dem Mittelwert der Evenness je Teilfläche berechnet. Invasive Neophyten fließen nicht in die Berechnung ein. Ihr prozentualer Deckungsanteil wird verbal-argumentativ dargestellt. Darüber hinaus ist die Anzahl vorkommender gefährdeter Baum- und Waldarten darzustellen, sowie der Anteil Kennarten (siehe Biotoptypen in Arten, Biotope, Landschaft) (LUBW 2018).

Notwendige Daten:

Parameter	Quelle	Vorgehen
Arten	Datenerhebung	Aufschreiben
Prozentualer Anteil der Art (ist der Wert p in der Formel)	Datenerhebung	Schätzen und notieren

Wie in der oben genannten Formel dargestellt, wird der prozentuale Wert p pro Art durch den gesamtprozentualen Wert dividiert. Von diesem Wert wird der natürliche Logarithmus genommen. Dieser Wert wird mit dem vorherigen prozentualen Wert multipliziert und aufsummiert. Wir erhalten H'. H_{max} ist der Logarithmus der Gesamtartenzahl. Im letzten Schritt wird H' durch H_{max} geteilt.

3.5. Strukturelle Diversität

Neben der Ermittlung der floristischen Biodiversität darf die faunistische nicht vernachlässigt werden. Aus praxistauglichen Gründen ist es jedoch nicht möglich im Rahmen eines freiwilligen Projektes zeitaufwändige faunistische Untersuchungen zu beauftragen. Dies würde einen zu hohen Zeit- und damit monetären Aufwand zur Folge haben. In der Methodenentwicklung wird deshalb faunistische Vielfalt über Strukturvielfalt (Habitatstrukturen) abgeschätzt. Habitatstrukturen schließen die Menge, Zusammensetzung und dreidimensionale Anordnung biotischer und abiotischer Materialien an einem Standort ein (Byrne 2007). Diese bilden ein Netzwerk aus Lebensräumen und Nahrungsquellen, welche je nach ökologischer Nische von unterschiedlichen Tierarten besetzt werden. Die Vielfalt an komplexen Vegetationsstrukturen, anders als die bloße Anzahl an Pflanzen, korreliert stark mit der faunistischen Vielfalt (Batáry et al. 2018; Savard et al. 2000; Farinha-Marques et al. 2011). Strukturelle Vereinfachungen, hervorgerufen durch bspw. intensives Flächenmanagement, führen hingegen zu einem Artenrückgang (Gloor und Bontadina 2010).

Vereinfacht lassen sich Habitatstrukturen durch die vertikale Komplexität der Vegetation ausdrücken (Tzoulas und James 2010). Diese ist durch die Erfassung von Variationen in strukturgebenden Vegetationseinheiten und Unterschiede in ihrer Höhe, wie bspw. Höhenunterschiede zwischen Bäumen, Sträuchern und krautiger Vegetation, zu erheben (Farinha-Marques et al. 2011). Zur Erfassung gibt es eine Vielzahl von Verfahren (Zehm 2006, Young und Jarvis 2001). In der vorliegenden Methode wird die faunistische Vielfalt indirekt über den strukturbezogenen Evenness-Index (Ed) ermittelt. Dieser ist eine Anpassung des ursprünglich für die Gleichverteilung von Arten innerhalb einer Fläche berechneten Evenness-Index auf die Höhenverteilungen und wird mithilfe des Brusthöhendurchmessers (BHD) ermittelt (Dănescu et al. 2018; Maringer et al. 2021). Somit ist der strukturelle Evenness-Index ein Proxy für die faunistische Vielfalt.

Die strukturelle Diversität eines Bestandes, als Proxy für die faunistische Vielfalt, findet Ausdruck in der BHD-Verteilung von Bäumen größer 7 cm. Hierzu wird die Formel des Shannon-Wiener-Index herangezogen, wobei die Artenanzahl mit der Anzahl der BHD-Klassen pro Individuum ersetzt wird. Ebenso wie bei der Berechnung der floristischen Vielfalt lässt die Relativierung des Shannon-Wiener-Index mit seinem theoretischen Maximum eine Vergleichbarkeit zwischen Beständen zu.

Die Berechnung der Varianz innerhalb der Durchmesserverteilung (Ed) im Bestand basiert auf der Division des Shannon-Wiener-Index der BHDs (Hd) durch die Anzahl des natürlichen In der Durchmesserklassen (Nd).

$$Ed = \frac{Hd}{\ln(Nd)}$$

Der Shannon-Wiener-Index der BHDs errechnet sich aus dem prozentualen Anteil eines BHDs auf der Teilfläche, Nd drückt die Gesamtzahl der BHD aus.

Mit $Hd = -\sum_{a=1}^{Nd} p_j * \ln p_j$, wobei p_j der j-ste Anteil einer BHD-Klasse ist.

Wie in der oben genannten Formel dargestellt, wird der prozentuale Wert p pro BHD (Klasse) durch den gesamtprozentualen Wert dividiert. Von diesem Wert wird der natürliche Logarithmus berechnet. Dieser Wert wird mit dem vorherigen prozentualen Wert multipliziert und aufsummiert. Wir erhalten Hd. Ln(Nd) ist der Logarithmus der Gesamtzahl der BHD-(Klassen). Im letzten Schritt wird Hd durch ln(Nd) geteilt.

Notwendige Daten:

Parameter	Quelle	Vorgehen
BHD	Datenerhebung	Messen

Interpretation der berechneten Kennzahl:

Evenness-Wertspannen	Interpretation
0,75 – 1,00	Hohe Gleichverteilung der Baumdurchmesser (BHD), damit attraktiv für die Fauna
0,50 – 0,75	Mittlere Gleichverteilung
0,25 – 0,50	Geringe Gleichverteilung
0,00 – 0,25	Sehr geringe Gleichverteilung (Bestand weist keine strukturelle Vielfalt auf, ist damit gleichalt und eher unattraktiver für die Fauna als strukturreiche Bestände)

3.6. Totholz

Totholz hilft, insbesondere struktur- und totholzgebundene Arten in Wäldern zu fördern (Dörfler und Weisser 2019). Im Europäischen Durchschnitt beträgt der Anteil an liegendem und stehendem Totholz zwischen 1 und 12 m^3 pro Hektar (Denzler 2004). Deutschland liegt über dem europäischen Mittel mit durchschnittlich 13,7 m^3 Totholz pro Hektar Wald. Auf Ebene der Bundesländer[10] steht Baden-Württemberg mit im Mittel 28,8 m^3 pro Hektar an Platz 1.

Um Totholz im Wald und damit den Wasserspeicher und xylobionte Organismen zu fördern, wird der Totholzanteil auf der Projektfläche dargestellt.

Die Berechnungsmethode für liegendes Totholz (Vol_{tot} [m^3]) unter Berücksichtigung mittlerer Durchmesser (d) von 20 cm und Längen (l) > 1 m ist wie folgt (Dunger et al. 2008):

$$Vol_{tot} = \frac{\pi * d^2 * l}{4 * 100 * 10}$$

Notwendige Daten:

Parameter	Quelle	Vorgehen
Durchmesser liegendes Totholz	Datenerhebung	Messen
Länge des liegenden Totholzes	Datenerhebung	Messen

Wie in der oben dargestellten Formel wird der Durchmesser (d) liegendes Totholz quadriert und mit Pi sowie der Länge des liegenden Totholzes multipliziert. Der ermittelte Wert wird dann durch die Werte 4, 100 und 10 geteilt. Man erhält das Volumen liegenden Totholzes. Zu beachten ist, dass die Einheiten von Durchmesser und Länge gleich sind.

Interpretation der berechneten Kennzahl:

Volumen liegendes Totholz	Interpretation[11]
< 5 m^3	Totholz sehr gering, damit sehr wenig Wasserspeicher und Habitate für xylobiote Arten
5 – 10 m^3	Totholzanteil unter dem Baden-Württembergischen Schnitt. Totholz gering, damit wenig Wasserspeicher und Habitate für xylobiote Arten
> 10 – 15 m^3	Viel Totholz, damit guter Wasserspeicher und Habitate für xylobiote Arten
> 15 m^3	Sehr viel Totholz, damit sehr guter Wasserspeicher und Habitate für xylobiote Arten

[10] Bundeswaldinventur (2012). Online unter: https://bwi.info/inhalt1.3.aspx?Text=8.03%20Zersetzungsgrad&prrolle=public&prInv=BWI2012&prKapitel=8.03&mpXicode= [Zugriff 19.03.2024].

[11] Die Einteilung basiert auf der textlich dargestellten Literatur

3.7. Habitatstrukturen

Die faunistische Vielfalt kann über Habitatstrukturen abgeschätzt werden. Habitatstrukturen schließen die Menge, Zusammensetzung und dreidimensionale Anordnung biotischer und abiotischer Materialien an einem Standort ein (Byrne 2007).

Bäume mit Ast- und Baumhöhlen, größere Rindenrisse sind wertvolle Wohnstätten für Vögel, Fledermäuse aber auch Insekten. Diese Strukturen lassen sich kartographisch unter Angaben der GPS-Koordinaten darstellen. Kommen Habitatstrukturen (Ast- und Baumhöhlen, größere Rindenrisse) vor, werden diese gesondert nach dem Verfahren von Bütler et al. (2020) aufgenommen. Die Anzahl der Habitatstrukturen bezogen auf einen Hektar werden den Kategorien < 2 (mangelnd), 2 – 4 (mittel), 5 – 7 (gut) und > 7 (sehr gut) zugeordnet.

Notwendige Daten:

Parameter	Quelle	Vorgehen
Asthöhlen	Datenerhebung	Verorten
Baumhöhlen	Datenerhebung	Verorten
Risse	Datenerhebung	Verorten

Die Anzahl der vorgefundenen Habitatstrukturen wird aufsummiert und der Größe der Untersuchungsfläche gegenübergestellt. Dann wird die Anzahl der Habitatstrukturen mittels Dreisatzes auf einen Hektar berechnet. Dies lässt eine Vergleichbarkeit zu.

Interpretation der berechneten Kennzahl:

Evenness-Wertspannen	Interpretation
< 2	Mangelndes Vorkommen von Baumhöhlen, damit sehr wenig Lebensstätte für Vögel und Feldermäuse.
2 – 4	Mittleres Vorkommen von Baumhöhlen, damit wenig Lebensstätten für Vögel und Fledermäuse.
5 – 7	Gute Anzahl an Baumhöhlen, damit sind Lebensstätten für Vögel und Fledermäuse vorhanden
> 7	Sehr gute Ausstattung an Baumhöhlen, damit sind Lebensstätten für Vögel und Fledermäuse vorhanden

4. Monitoring

Das Projekt ist gemäß den allgemeinen Regeln des KSS-Standards zu überwachen. Abweichende oder ergänzende Regeln für Waldumbauspezifisches Monitoring folgen hier in diesem Abschnitt.

Im Abstand von 5 Jahren müssen Monitorings auf der Projektfläche durchgeführt werden. Im Monitoringbericht ist die Entwicklung von ÖSL (Zunahme, Abnahme, gleichbleibend) quantitativ darzustellen (→ Tabelle 3). Ergeben sich ggf. Verschlechterungen, sind Maßnahmen darzulegen und umzusetzen, die der Entwicklung entgegenwirken. Zur Quantifizierung sind die gleichen Modelle und Formeln anzuwenden, wie im Projektbericht. So können die Daten miteinander verglichen werden.

Die Monitorings erfolgen wie folgt:

- Aufsuchen der Fläche
- Je nach angewandter Datenerhebung muss das gleiche Verfahren (inkl. der gleichen Plots) angewendet werden. Inventur- oder Forsteinrichtungsdaten dürfen nicht verwendet werden.
- In den Jahren 5 und 10 sind die Entwicklungszustände der Bestände noch sehr jung. Arten der Kraut- und Strauchschicht entsprechen meist einer Pioniervegetation, die sich in Art und Abundanz von der späteren Waldflora stark unterscheidet. In diesen Monitoringjahren können deshalb nur die Baumbestände in ihrer Entwicklung kontrolliert werden. Hierzu sind Baumart, Anzahl und BHD (> 7 cm) zu erfassen.

Berechnung Monitoring im Jahr 5 und 10:

- Damit die Daten vergleichbar sind, müssen die gleichen Formeln zur Berechnung der unterschiedlichen ÖSL angewendet werden.
- CO_2-Senkenleistung siehe Kapitel 3.2
- Floristische Vielfalt siehe Kapitel 3.4
- Totholz, nur wenn beim Waldumbau Bäume belassen wurden.
  Berechnung siehe Kapitel 3.6.
- Habitatstrukturen, nur wenn beim Waldumbau Bäume belassen wurden,
  siehe Kapitel 3.7

Berechnung Monitoring im Jahr 15 und 20:

- Damit die Daten vergleichbar sind, müssen die gleichen Formeln zur Berechnung der unterschiedlichen ÖSL angewendet werden.
- CO_2-Senkenleistung siehe Kapitel 3.2
- Floristische Vielfalt siehe Kapitel 3.4
- Strukturelle Diversität siehe Kapitel 3.5
- Totholz, nur wenn beim Waldumbau Bäume belassen wurden.
  Berechnung siehe Kapitel 3.6.
- Habitatstrukturen, nur wenn beim Waldumbau Bäume belassen wurden,
  siehe Kapitel 3.7

Die notwendigen Arbeitsschritte zur Durchführung eines Projekts (Datenerhebung, Datenauswertung, Monitoring etc.) werden in Kapitel 3 und 4 dargestellt.

5. Projektdokumentation

Um den Projektvalidierungsprozess abzuschließen, erstellt der Maßnahmenträger eine Projektbeschreibung, die die Aktivitäten zur Förderung von ÖSL beschreibt. Folgende Informationen müssen im Projektbericht projektspezifisch dargestellt werden:

1. **Titelseite(n)**
   Eindeutiger Projekttitel, ggf. Untertitel, Name(n) der bearbeitenden Person(en), ggf. Logo der Institution, Zuordnung zum Projektbereich (hier: Waldumbau)

2. **Detailinformationen und Erklärung**

   a. Kurze Information zu Projektträger(n) unter Angaben von (Vor-)Name, Titel, Adresse, E-Mail, Telefonnummer

   b. Wenn abweichend von Projektträger, dann kurze Information zu Maßnahmenträger unter Angabe von (Vor-)Name, Titel, Adresse, E-Mail, Telefonnummer sowie Nachweis der Flächenverfügbarkeit (Nicht-Überplanungserklärung) und Eigentumsverhältnisse (aktueller Grundbuchauszug)

   c. Zudem die Erklärung, dass keine Doppelförderung vorliegt.
      Darin ist zu bestätigen, dass:

      I. keine Zertifizierung oder eine vergleichbare Anerkennung des Projekts über einen anderen Standard mit vergleichbarer Zielsetzung vorliegt und

      II. für die projektspezifischen Leistungen keine öffentlichen Fördermittel oder sonstige Zuwendungen in Anspruch genommen werden.

3. **Zusammenfassung des Projekts**
   Kurze Zusammenfassung des Projekts unter Angaben zu

   a. Hintergrund,

   b. Zielsetzung,

   c. geografische/naturräumliche Lage,

   d. Erfassungs- und Auswertungsmethoden,

   e. Ausgangssituation: Kurze Darstellung der Ausgangssituation und des Mehrwerts des geplanten Projekts mit Erläuterung der Zielsetzung und erforderlichen Maßnahmen sowie Darlegung der Projektlaufzeit (Projektstart und -ende benennen)

4. Angaben zu **projektspezifischen Kriterien** (→ siehe Anhang Tabelle 4).

5. **Hintergrund**
   Kurze Darstellung zu Projekthintergrund und Zielsetzung. Die Zielsetzung wird in die mittelfristigen Ziele (innerhalb der Projektlaufzeit von 20 Jahren) und die langfristigen Ziele (ca. 100 Jahre) unterteilt.

6. **Projektfläche**
   Darstellung des Geltungsbereichs der Projektfläche mit eindeutiger Verortung in Lage, Raum und Größe (GPS-Koordinaten). Hierzu sind folgende Angaben aufzuführen:

   a. Größe der Fläche in Hektar (zwei Kommastellen gerundet)

   b. Satellitenbild (bspw. Google Maps)

   c. Naturraum 3. Ordnung

   d. Geologische (GÜK BW 300) und pedologische Verhältnisse (Bodentyp, BK 50)

   e. Klimadiagramm aus langjährigem Mittel von räumlich naher Klimastation

   f. Darstellung des Waldbrandrisikos auf der Projektfläche[12] unter Berücksichtigung der Temperaturen und Niederschläge während der Vegetationsperiode und des angestrebten Wald-Ziel-Zustandes

   g. Darstellung des Sturmrisikos auf der Projektfläche. Sturmrisiken sind für den Ist- und Ziel-Zustand darzulegen. Dazu sind die Kartensets I bis III aus den Sturmgefährdungskarten für BW heranzuziehen. Für den Ziel-Zustand sind sturmrisikoarme Baumarten (Eiche, Kiefer, Buche, Lärche, sonstige Laubbäume) zu bevorzugen. Außerdem ist eine Baumhöhe von unter 30 m erstrebenswert, um das Windwurfrisiko zusätzlich zu reduzieren (Almehasneh und Albrecht 2018). Weiterhin kann als Indikator für die Standfestigkeit eines Baumes (Bestandes) gegenüber Sturm der H/D-Wert berechnet werden. Dieser gibt das Verhältnis von Höhe (H) zu Baumdurchmesser (D) wieder. Eine Einstufung der Sturmgefährdung findet sich im Anhang (→ Tabelle 6).

   h. Darstellung der aktuellen Nutzung (Waldzusammensetzung, Bewirtschaftungsform)

[12] DWD (2024): Deutscher Klimaatlas. Online unter: https://www.dwd.de/DE/klimaumwelt/klimaatlas/klimaatlas_node.html [Zugriff 27.09.2023].

7. **Zielkonflikte**

   a. Prüfung artenschutzrechtlicher Belange

   b. Prüfung der Zielkonflikte mit Schutzgebieten (FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete) und geschützten Biotopen. Sollte sich die Projektfläche in einem Naturschutz- oder FFH-Gebiet befinden, sind Erhaltungs- und Entwicklungsziele zu berücksichtigen.

8. **Verlagerungseffekte**

   Argumentative Darlegung, dass keine Verlagerungseffekte auftreten.

9. **Darstellung der Zusätzlichkeit**

   Für die Prüfung der rechtlichen Zusätzlichkeit ist ein Nachweis über den Ausschluss einer Doppelförderung vorzulegen. Zur Bewertung der finanziellen Zusätzlichkeit wird die Kapitalwertmethode angewendet. Hierzu werden die relevanten Investitions- und Betriebskosten sowie projektspezifische Erlöse über den gesamten Projektzeitraum hinweg berücksichtigt. Der Betrachtungszeitraum entspricht der Projektlaufzeit. Für die Berechnung ist ein kalkulatorischer Zinssatz von 6 % anzusetzen. Ein negativer Kapitalwert (NPV < 0) weist auf die finanzielle Zusätzlichkeit des Projekts hin, da es ohne Einnahmen aus dem Naturprämienverkauf (Zertifikate) wirtschaftlich nicht tragfähig wäre. Die zur Berechnung erforderliche Datentabelle ist vom Maßnahmenträger bereitzustellen.

Position	Beschreibung	Betrag (€)	Zeitpunkt/Periode
I. Investitionskosten (CAPEX)			
Planung			
Flächenvorbereitung			Jahr 0
Pflanzvorbereitung			Jahr 0
Materialkosten			Jahr 0
[…]			Jahr 0–1
Summe Investition			
II. Laufende Betriebskosten (OPEX)			
Pflegemaßnahmen			Jahr X
Projektbegleitung			Jahr X
Datenerhebung/Monitoring			Jahr X
Verifizierung			
[…]			
Summe jährliche OPEX			
III. Einnahmen (ohne CO_2)			
Erlöse aus Holznutzung			Jahr 20
[…]			
Summe Einnahmen			

Tabelle 2: Investitions- und Betriebskosten sowie Erlöse bei Projekten im Bereich Waldumbau

10. **Datenerhebung**
    Die Parameter und die Methodik sowie die Vorgehensweise werden konkret in Kapitel 3 beschrieben.

11. **Datenauswertung**
    Die Datenauswertung erfolgt nach den im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Methoden. Die Rohdaten sind in einer CSV-Datei mitzuliefern. Die Darstellung der Ergebnisse folgt der Chronologie der Methoden.

12. **Darstellung des Ist-Zustandes der Projektfläche**
    Darstellung des Ist-Zustandes (Bestockungsgrad, Baumartenzusammensetzung, Vfm) und der Bewirtschaftungszyklen inkl. Eingriffe (Managementplan auf 10 Jahre) ohne das Projekt.

13. **Darstellung des Ziel-Zustandes und Prognosen für die Projektfläche**
    Der Ziel-Zustand beschreibt die zu erwartende Entwicklung des Waldbestandes unter Berücksichtigung der Projektumsetzung. Hierzu ist eine detaillierte Beschreibung des Projektplans notwendig, inkl. der zu prognostizierenden Veränderung der ÖSL innerhalb des Projektzeitraums (Schätzung basierend auf Literaturangaben).

    Je nach Standort, Holzentnahme und Baumart ist der Zuwachs anders. Die Ertragstafeln geben eine Einschätzung, wie sich Bestände im Normalfall entwickeln. Von diesen abgeleitet können CO_2-Senkenfunktionen auf Ebene des Bestandes und für Einzelbäume über das LWF Merkblatt Nr. 27[13] berechnet werden. Eine endgültige Berechnung erfolgt über die Monitorings während der Projektlaufzeit.

    Anforderungen:

    - Darstellung des Managementplans über den Projektzeitraum inkl. Benennung der wichtigsten Aktivitäten

    - Darstellung operativer Techniken

14. **Darstellung des Ist- und Ziel-Zustandes aller definierter ÖSL auf der Fläche**
    Die folgende Tabelle muss in den Projektbericht übernommen und vervollständigt werden. Dabei muss der Ist-Zustand numerisch dargestellt werden, Kohlenstoffspeicherungen sind zusätzlich grafisch über den Projektzeitraum darzustellen. Ist dies nicht möglich, muss das verbal-argumentativ belegt werden.

[13] https://www.lwf.bayern.de/service/publikationen/lwf_merkblatt/022680/index.php [Zugriff 27.09.2023].

C-Vorratsermittlung (CO_2eq t/ha im Bestand)				
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Floristische Vielfalt (Evenness-Index)				
Evenness Baumarten	**< 0,25**	**0,25 – 0,5**	**0,5 – 0,75**	**> 0,75**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Evenness Straucharten	**< 0,25**	**0,25 – 0,5**	**0,5 – 0,75**	**> 0,75**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Evenness krautige Arten	**< 0,25**	**0,25 – 0,5**	**0,5 – 0,75**	**> 0,75**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Strukturelle Diversität (Evenness-Index)				
Evenness BHD	**< 0,25**	**0,25 – 0,5**	**0,5 – 0,75**	**> 0,75**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Totholzvolumen (Wasserspeicher und Habitat für xylobionte Arten)				
Anteil liegendes Totholzvolumen	**< 5 m³**	**5 – 10 m³**	**10 – 15 m³**	**> 15 m³**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Anteil stehendes Totholzvolumen	**< 10 m³**	**10 – 20 m³**	**20 – 25 m³**	**> 25 m³**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Habitatstrukturen (Lebensstätte für Vögel und Fledermäuse)				
Anzahl Habitatbäume pro Hektar	**< 2**	**2 – 4**	**5 – 7**	**> 7**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Anzahl ökologisch wertvoller Bäume mit BHD > 80 cm pro Hektar	**< 2**	**2 – 4**	**5 – 7**	**> 7**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Anzahl Vogel- und/oder Fledermauskästen pro Hektar	**< 2**	**2 – 4**	**5 – 7**	**> 7**
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				

Tabelle 3: Indikatoren für die Bewertung der ÖSL-Wirkung im Ist- und Zielzustand

15. **Management von Risiken und Wahrung der Permanenz**
    Zur Sicherung einer hohen Umweltintegrität und Permanenz[14] müssen Risikofaktoren identifiziert und der Umgang mit ihnen dargestellt werden. Im Projektantrag muss dargestellt werden:

    - Identifikation von Risikofaktoren (Waldbrand, Sturmrisiko, Insektenkalamitäten, Krankheiten oder Erschließung),
    - Darlegung geeigneter Minderungsstrategien für Risikofaktoren,
    - Gewährleistung der Wiederaufforstung im Falle von Verlusten bei der Holzernte.

16. **Darlegungen für Monitoring**
    In regelmäßigen Intervallen von 5 Jahren sind Monitoringberichte abzugeben. Hier wird die Darstellung der aktuellen ÖSL-Zustände ins Verhältnis zu den Ausgangsbedingungen gesetzt. Das Monitoring wird in Absprache mit dem Maßnahmenträger von der Klimaschutzstiftung beauftragt. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, müssen die gleichen Erhebungs- und Quantifizierungsmethoden wie im Projektbericht angewendet werden.

17. **Zusammenfassung der lokalen Stakeholder-Konsultation**

18. **Einzureichende Unterlagen**

    - Vollständiger Projektbericht
    - Aktueller Grundbuchauszug
    - Falls der Maßnahmenträger nicht Flächeneigentümer ist, muss zusätzlich ein aktueller Pachtvertrag mit dauerhafter Nutzungsüberlassung beigefügt werden.
    - Nicht-Überplanungserklärung
    - Bestätigung, dass keine naturschutzfachlichen Fördermittel in Anspruch genommen werden und damit eine Doppelförderung ausgeschlossen ist
    - Rohdaten als CSV
    - Per GPS verortete Vögel- und Fledermauskästen, Habitatbäume mit Rinden, Spalten oder Höhlen

[14] Dauerhaftigkeit oder Permanenz drückt das Risiko aus, dass aufgrund von natürlichen (Feuer, Windwurf, Insekten) oder anthropogenen (politische Umbrüche, Abholzung) Störungen das Projekt keine oder nur eine geringere als im Projektszenario angegebene Steigerung der ÖSL vorweisen kann.

6. Anhang

6.1. CO_2-Emissionen von Pflegegeräten

Berechnung der CO_2-Emissionen pro Stunde

$$Emissionen\ \left(\frac{g}{h}\right) = Leistung\ (kW) * Emissionen\ \left(\frac{g}{kW * h}\right)$$

→ bei vollem Betrieb für eine Stunde

Berechnung der CO_2-Emissionen pro Stunde für Akku-Geräte

CO_2-Emissionsfaktor Strommix (2022) = 434 g/kWh

$$Emissionen\ \left(\frac{g}{kWh}\right) =$$

$$CO_2 - Emissionsfaktor\ \left(\frac{g}{kWh}\right) * Anzahl\ Akkus\ pro\ Gerät\ * Ausgangsleistung\ Akku(kWh)$$

$$\rightarrow\ Emissionen\ \left(\frac{g}{h}\right) = Leistung\ (kW) * Emissionen\ \left(\frac{g}{kW*h}\right)$$

Entsprechende Werte für gängige Geräte finden Sie in der folgenden Tabelle.

Art von Gerät	Gerät	Antrieb	Leistung [kW]	CO_2 Emissionen [g/kWh]	CO_2 Emissionen [g/Std]
Kettensäge	STIHL MS 201 T	Benzin	1,8	728	1310
Kettensäge	STIHL MS 162	Benzin	1,2	894	1073
Kettensäge	STIHL MS 212	Benzin	1,8	1127	2029
Kettensäge	STIHL MS 500i	Benzin	5	707	3535
Kettensäge	HUSQVARNA T435	Benzin	1,5	860	1290
Kettensäge	HUSQVARNA T540 XP® Mark III Baumpflegesäge	Benzin	1,9	782	1486
Heckenschere	STIHL Benzin-Heckenschere HS 56	Benzin	0,65	887	577
Heckenschere	HUSQVARNA 522HDR60X	Benzin	0,6	620	372
Rasenmäher	STIHL Benzin-Rasenmäher RM 253	Benzin	2,1	922	1936
Rasenmäher	HUSQVARNA KLIPPO LB 448Q	Benzin	2,75	922	2537
Rasenmäher	HUSQVARNA LC 551VBP	Benzin	2,9	1068	3097
Rasenmäher	HUSQVARNA R 420TsX AWD	Benzin	14	792	11088
Rasenmäher	HUSQVARNA TC 112	Benzin	8	773	6184
Kettensäge	STIHL Akku-Kettensäge MSA 300	Akku	3	146	439
Kettensäge	HUSQVARNA 540i XP	Akku	2,1	146	307
Kettensäge	MAKITA DUC353	Akku	1,1	31	34
Kettensäge	MAKITA UC016GZ	Akku	1,6	31	50
Freischneider	STIHL Benzin-Motorsense FS 38	Benzin	0,65	857	557
Freischneider	STIHL Benzin-Freischneider FS 311	Benzin	1,4	845	1183
Freischneider	STIHL Benzin-Freischneider FS 561	Benzin	2,8	828	2318
Freischneider	HUSQVARNA 129R Motorsense	Benzin	0,85	1504	1278
Freischneider	HUSQVARNA 555FRM Motorsense	Benzin	2,8	1000	2800
Freischneider	MAKITA DUR368A	Akku	0,55	31	17
Freischneider	MAKITA UR101C	Akku	1	35	35
Freischneider	STIHL Akku-Motorsense FSA 45	Akku	keine Angaben		
Freischneider	STIHL Akku-Kreiselschere RGA 140	Akku	keine Angaben		
Freischneider	HUSQVARNA 520iRX	Akku	keine Angaben		
Freischneider	HUSQVARNA 535iRXT	Akku	keine Angaben		
Balkenmäher	agria 5300	Benzin	4,1	742	3041

6.2. Schnell-Check projektspezifischer Kriterien

Kriterien	Trifft zu	Trifft nicht zu
MaßnahmenträgerIn ist eine natürliche oder juristische Person des privaten oder öffentlichen Rechts		
Projektfläche liegt innerhalb von Baden-Württemberg und ist im Sinne des LWaldG deklariert		
Flächengröße: 3 – 20 Hektar		<Angabe Flächengröße>
Waldbestand ist in Durchforstungsphase		
Besitzverhältnisse		<Angaben Flächeneigentümer>
Projekt hat bereits begonnen		
Projektlaufzeit		
Artenschutz		
Geschützte Biotope nach § 33 Landesnaturschutzgesetz, § 30a Landeswaldgesetz, § 30 Bundesnaturschutzgesetz		
Doppelförderung		

Tabelle 4: Angaben zu projektspezifischen Kriterien zur Einarbeitung in Projektberichte (zutreffende Bedingungen sind anzukreuzen oder verbal-argumentativ darzustellen)

6.3. Mittlere Zielstärke gemäß Umtriebszeiten je Baumart

Baumarten	Nutzungsalter (Jahre)	Zielstärke (BHD in cm)
Fichte	80	40
Kiefer	80	40
Buche	103	45
Eiche	113	45
Tanne	100	40
Douglasie	90	50
Lärche	95	45
Ahorn/Esche	100	40
Erle/Weide	70	35
Pappel	60	30

Tabelle 5: Mittlere Zielstärke gemäß Umtriebszeiten je Baumart (Thünen-Institut) (Oehmichen et al. 2018)

6.4. Einschätzung der Sturmgefährdung

H/D-Verhältnis	Einschätzung Sturmgefährdung
< 80	Gering
80 – 90	Mittel
> 90	Hoch
H/D-Verhältnis	Einschätzung Sturmgefährdung

Tabelle 6: Einschätzung der Sturmgefährdung basierend auf dem Verhältnis von Baumhöhe (H) und -durchmesser (D)[15]

[15] https://www.wald-prinz.de/der-hd-wert-als-indikator-furdie-standfestigkeit-eines-baums/3654 [Zugriff 18.03.2024].

Literaturverzeichnis

Almehasneh, A.; Albrecht, A. (2018): Sturmgefährdungskarten für Baden-Württembergs Wälder als Grundlage für mittel- und langfristige Planungen, Hrsg.: Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg. Online unter: https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/33354 [Zugriff 17.12.2025].

Batary, P.; Kurucz, K.; Suarez-Rubio, M.; Chamberlain, D. E. (2018): Non-linearities in bird responses across urbanization gradients: A meta-analysis. Global Change Biology 24 (3): 1046 – 1054. DOI: 10.1111/gcb.13964

Burschel, P.; Kürsten, E.; Larson, B. C. (1993): Die Rolle von Wald und Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt – Eine Betrachtung für die Bundesrepublik Deutschland. Forstliche Forschungsberichte München, Bd. 126.

Bütler, R.; Lachat, T.; Krumm, F.; Kraus, D.; Larrieu, L. (2020): Habitatbäume kennen, schützen und fördern. Merkblatt für die Praxis, 64. Online unter: https://www.wsl.ch/de/publikationen/habitatbaeume-kennen-schuetzen-und-foerdern/ [Zugriff 17.12.2025].

Byrne, L. B. (2007): Habitat structure: A fundamental concept and framework for urban soil ecology. Urban Ecosystems 10 (3): 255 – 274. DOI: 10.1007/s11252-007-0027-6

Dănescu, A.; Kohnle, U.; Bauhus, J.; Sohn, J.; Albrecht, A. T. (2018): Stability of tree increment in relation to episodic drought in uneven-structured, mixed stands in southwestern Germany. Forest Ecology and Management 415-416: 148 – 159. DOI: 10.1016/j.foreco.2018.02.030

De Avila, A. L.; Häring, B.; Rheinbay, B.; Brüchert, F.; Hirsch, M.; Albrecht, A. (2021): Artensteckbriefe 2.0 – Alternative Baumarten im Klimawandel. Eine Stoffsammlung. Hrsg.: Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg. Online unter: https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/sonstiges/2021_fva_artensteckbriefe.pdf [Zugriff 17.12.2025].

Denzler, L. (2004): Wie viel Totholz braucht's im Wald? - Neue Zürcher Zeitung. https://www.waldwissen.net/de/lebensraum-wald/naturschutz/wie-viel-totholz-brauchts-im-wald [Zugriff 27.09.2023].

Dierschke, H. (1995): Pflanzensoziologie. Grundlagen und Methoden. Feddes Repertorium 106 (1-5): 126. DOI: 10.1002/fedr.19951060122

Dörfler, I.; Weisser, W. W. (2019): Mehr Totzholz für mehr Artenvielfalt, Totholzanreicherung während der Bewirtschaftung wirkt positiv auf die Biodiversität. LWF aktuell 123. Hrsg.: Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Dunger, K.; Hennig, P.; Polley, H.; Schmitz, F.; Schwitzgebel, F. (2008): Die zweite Bundeswaldinventur BWI, Inventur- und Auswertungsmethoden, Zu den Bundeswaldinventuren 2001 bis 2002 und 1986 bis 1988. Institut für Waldökologie und Waldinventur, Nr. 2008/11.

Farinha-Marques, P.; Lameiras, J. M.; Fernandes, C.; Silva, S.; Guilherme, F. (2011): Urban biodiversity: a review of current concepts and contributions to multidisciplinary approaches. Innovation: The European Journal of Social Science Research 24 (3): 247 – 271. DOI: 10.1080/13511610.2011.592062

ForstBW (2016): Alt- und Totholzkonzept. Hrsg.: ForstBW, Stuttgart. Online unter: https://www.fva-bw.de/fileadmin/publikationen/sonstiges/aut_konzept_2017.pdf [Zugriff: 17.12.2025].

Forst BW (o.J.): Der Wald in Baden-Württemberg. Online unter: https://www.forstbw.de/schuetzen-bewahren/waldinventur/bundeswaldinventur/bwi3/ [Zugriff 27.09.2023]

Gloor, S.; Bontadina, F. (2010): BiodiverCity: Biodiversität im Siedlungsraum. Zusammenfassung. Hrsg.: Bundesamtes für Umwelt BAFU. Online unter: http://www.biodivercity.ch/Summary_BiodiverCity_2010.pdf [Zugriff 17.12.2025].

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018): Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Online unter: https://pudi.lubw.de/detailseite/-/publication/94209 [Zugriff 17.12.2025].

Ma, H.; Mo, L.; Crowther, T. W. et al. (2021): The global distribution and environmental drivers of aboveground versus belowground plant biomass. Nature Ecology and Evolution 5: 1110 – 1122. DOI: 10.1038/s41559-021-01485-1

Maringer, J.; Stelzer, A.-S.; Paul, C.; Albrecht, A. T. (2021): Ninety-five years of observed disturbance-based tree mortality modeled with climate-sensitive accelerated failure time models. European Journal of Forest Research 140 (1): 255 – 272. DOI: 10.1007/s10342-020-01328-x

Oehmichen, K.; Klatt, S.; Gerber, K.; Polley, H.; Röhling, S.; Dunger, K. (2018): Die alternativen WEHAM-Szenarien: Holzpräferenz, Naturschutzpräferenz und Trendfortschreibung, Szenarienentwicklung, Ergebnisse und Analyse. Thünen-Institut, Braunschweig, DOI: 10.3220/REP1527686002000

Pretzsch, H. (2009): Forest Dynamics, Growth and Yield. From Measurement to Model. Berlin, Heidelberg: Springer.

Savard, J.-P. L.; Clergeau, P.; Mennechez, G. (2000): Biodiversity concepts and urban ecosystems. Landscape and Urban Planning 48 (3-4): 131 – 142. DOI: 10.1016/S0169-2046(00)00037-2

Symank, A.; Riecken, U.; Ries, U. (1993): Grundlagen und Probleme einer Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

Tremp, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. 1. Aufl. Stuttgart: UTB.

Tzoulas, K.; James, P. (2010): Making biodiversity measures accessible to non-specialists: an innovative method for rapid assessment of urban bio-diversity. Urban Ecosystems 13 (1): 113 – 127. DOI: 10.1007/s11252-009-0107-x

Wohlgemuth, T.; Conedera, M.; Albisetti, A.; Moser, B.; Usbeck, T.; Brang, P.; Dobbertin, M. (2008): Effekte des Klimawandels auf Windwurf, Waldbrand und Walddynamik im Schweizer Wald, Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, Zürich: 336 – 343. DOI: 10.3188/szf.2008.0336

Polley, H.; Hennig, P.; Kroiher, F.; Marks, A.; Riedel, T.; Schmidt, U.; Schwitzgebel, F.; Stauber, T. (2018): Der Wald in Deutschland, Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft, Berlin.

Zehm, A. (2006): Beitrage zur Typisierung der vertikalen Vegetationsstruktur am Beispiel von Sukzessionsserien in primär basenreichen Binnendünen. Tuexenia (26): 121 – 143.

Impressum

Herausgeberin
Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg
Eine Unterstiftung der
Baden-Württemberg Stiftung gGmbH
Kriegsbergstr. 42, 70174 Stuttgart
Tel +49 (0) 711 248 476-0
klimaschutz@bwstiftung.de
www.klimaschutzstiftung-bw.de

Verantwortlich
Theresia Bauer,
Geschäftsführerin Baden-Württemberg Stiftung

AutorInnen
Dr. Janet Maringer und Linus von Ehren,
Flächenagentur Baden-Württemberg GmbH

Überarbeitung
Text: Dr. Andreas Härer,
Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg

Redaktion
Julia Kovar und Dr. Olga Panic-Savanovic,
Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg

Bildrechte
Ines Janas

Kontakt

Julia Kovar
Leiterin Klimaschutzstiftung
Tel +49 (0) 711 248 476-70
kovar@bwstiftung.de

Dr. Andreas Härer
Referent Klimaschutzstiftung
Tel +49 (0) 711 248 476-31
haerer@bwstiftung.de

Klimafonds
Baden-Württemberg

Klimafonds Baden-Württemberg
info@klimafonds-bw.de
www.klimafonds-bw.de

Der Klimafonds Baden-Württemberg
ist ein Angebot der

Klimaschutz
Stiftung
Baden-
Württemberg