

Bebauungsplan Nr. 4 „PV-Freiflächenanlage

Kleinfurra/Hain“

Umweltbericht



Auftraggeber: Lucano GmbH
Hohenzollerndamm 152
14199 Berlin

Auftragnehmer: IPU GmbH
Breite Gasse 4/5
99084 Erfurt

Stand: Juni 2024

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	II
Tabellenverzeichnis.....	III
Abkürzungsverzeichnis.....	III
1 Einleitung.....	1
1.1 Anlass und Ziel der Planung.....	1
1.2 Festlegung vom Umfang und Detailgrad der Umweltprüfung.....	1
1.3 Planungsrelevante Ziele des Umweltschutzes aus Fachgesetzen und Fachplanungen	3
1.3.1 Fachgesetze.....	3
1.3.2 Fachplanungen.....	6
1.3.3 Schutzgebiete des Naturschutzes	7
1.3.4 Schutzgebiete der Gewässer.....	8
2 Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Bestandes.....	9
2.1 Schutzgut Fläche	9
2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt.....	10
2.2.1 Schutzgut Pflanzen.....	10
2.2.2 Schutzgut Tiere.....	10
2.3 Schutzgut Boden.....	12
2.4 Schutzgut Wasser	12
2.5 Schutzgut Luft und Klima	13
2.6 Schutzgut Landschaft.....	13
2.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	14
2.8 Schutzgut Mensch und seine Gesundheit, Bevölkerung	15
2.9 Wechselwirkungen	15

3	Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung	17
3.1	Vorhabenbezogene Wirkfaktoren	17
3.2	Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche	17
3.3	Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt.....	18
3.3.1	Schutzgut Pflanzen.....	18
3.3.2	Schutzgut Tiere.....	18
3.4	Auswirkungen auf das Schutzgut Boden	19
3.5	Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser.....	20
3.6	Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima.....	21
3.7	Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft	21
3.8	Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter	22
3.9	Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und seine Gesundheit.....	22
3.10	Wechselwirkungen	23
4	Voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nicht-Durchführung der Planung	24
5	Referenzliste mit Quellen.....	24

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Darstellung der Lage des Vorhabengebiet bezüglich der Schutzgebiete des Naturschutzes.....	8
Abbildung 2:	Gewässer und Schutzgebiete der Gewässer im Umfeld des Plangebiets (TLUBN Kartendienst).....	9
Abbildung 3:	Höhenprofil von Kleinfurra – Plangebiet (Thüringenviewer 2024).....	14
Abbildung 4:	Höhenprofil von Ortschaft Hain – Plangebiet (Thüringenviewer 2024).....	14
Abbildung 5:	Höhenprofil von Wohngebiet Anger, Großfurra – Plangebiet (Thüringenviewer 2024)	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Bedeutung des Plangebiets auf die Schutzgüter	16
Tabelle 2:	Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern.....	16
Tabelle 3:	Übersicht über die zu erwartenden Umweltauswirkungen.....	23

Abkürzungsverzeichnis

BauGB	Baugesetzbuch
BBodSchG	Bundesbodenschutzgesetz
BImSchG	Bundesimmissionsschutzgesetz
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BP	Bebauungsplan
BWaldG	Bundeswaldgesetz
GrwV	Grundwasserverordnung
PV-FFA	Photovoltaik-Freiflächenanlage
ThürNatG	Thüringer Naturschutzgesetz
ThürWG	Thüringer Wassergesetz
TLUBN	Thüringer Landesamt für Bergbau und Naturschutz
UNB	Untere Naturschutzbehörde
UR	Untersuchungsraum
ÜSG	Überschwemmungsgebiet
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WSG	Wasserschutzgebiet

1 Einleitung

1.1 Anlass und Ziel der Planung

Die Gemeinde Kleinfurra verfolgt mit der Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes nach § 12 BauGB das Ziel, den Ausbau erneuerbarer Energien auf kommunaler Ebene selbständig zu unterstützen und zu steuern. Hierzu plant die Lunaco GmbH in der Gemeinde Kleinfurra am östlichen Rand des Gemeindegebietes die Errichtung einer Photovoltaikfreiflächenanlage (PV-FFA) auf einer Gesamtfläche von 62,5 ha.

Mit der Planung sind Veränderungen verbunden, deren Auswirkungen auf die Umwelt zu prüfen sind. Für den Bebauungsplan (BP) ist eine Umweltprüfung gem. § 2 Abs. 4 BauGB durchzuführen und ein Umweltbericht gem. § 2a Nr. 2 BauGB sowie Anlage 1 BauGB zu erstellen. Ziel der Umweltprüfung und der damit verbundenen Maßnahmenplanung ist es, die negativen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt und ihre Schutzgüter zu minimieren und unvermeidliche Auswirkungen durch Ausgleichsmaßnahmen zu kompensieren.

1.2 Festlegung vom Umfang und Detailgrad der Umweltprüfung

Der vorliegende Umweltbericht beinhaltet die Belange des Umweltschutzes nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 BauGB. Die vorliegende Umweltprüfung bezieht sich auf die Kenntnisse, welche nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Prüfmethode sowie nach Inhalt und Detaillierungsgrad des Bauleitplans in angemessener Weise verlangt werden können. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplans erstreckt sich über Teile der Gemarkungen Kleinfurra sowie Hain im Süden des Landkreises Nordhausen. Durch die topographische Lage des Gebiets sind Sichtbeziehungen aus dem umgebenden Siedlungsbereichen nur rudimentär vorhanden. Durch die angrenzende Bundesstraße und eine benachbarte Windenergieanlage bestehen bereits Vorbelastungen des Standortes, zudem ist die technische und verkehrliche Erschließung vorhanden.

Nach Absprache mit der zuständigen Unteren Naturschutzbehörde (UNB) schließt der Untersuchungsraum (UR) einer Pufferzone von 300 m um den Geltungsbereich des BP ein.

Schutzgut Mensch, insbesondere menschliche Gesundheit

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut erstreckt sich über das Plangebiet des sich in Aufstellung befindlichen B-Planes und schließt die nächstgelegenen Ortschaften mit ein.

Für dieses Gebiet werden Aussagen zur Auswirkung auf das Wohnumfeld sowie zur Gesundheit der Menschen und zur Erholungseignung getroffen. So werden die Gebietskategorien nach BauNVO, Verkehrswege sowie bestehende und zu erwartende Emissionen sowie visuelle Beeinträchtigungen genauso berücksichtigt wie Auswirkungen auf die Vorranggebiete Freiraumsicherung und sonstige siedlungsnahe Erholungsräume.

Vorliegende Pläne wie der Regionalplan oder der Landschaftsplan wurden in die Betrachtungen mit einbezogen.

Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Für die Betrachtung der Schutzgüter Tiere und biologische Vielfalt wird der eingangs dargestellte Untersuchungsraum mit einer Pufferzone von 300 m um den Geltungsbereich angewandt. Das zu betrachtende Artenspektrum umfasst Brutvögel, Reptilien, Fledermäuse sowie andere Säugetiere (Wolf/Wildkatze/Luchs), wobei die Belange der Artengruppen in einem worst-case-Szenario erfasst werden. Das heißt, es wird unter Verzicht auf eine vorausgehende Kartierung davon ausgegangen, dass diese Tierarten im Untersuchungsraum vorhanden sind und bei der Beurteilung der Auswirkungen berücksichtigt werden müssen. Das Schutzgut Pflanzen und ihre Auswirkungen auf die biologische Vielfalt werden bezogen auf den Geltungsbereich und unmittelbar angrenzende Flächen mit einem Puffer von 10 m betrachtet.

Schutzgut Fläche

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Fläche erstreckt sich über den Geltungsbereich des B-Plans

Für dieses Untersuchungsgebiet werden Aussagen hinsichtlich der aktuellen Nutzung sowie die Auswirkungen und Erheblichkeit der Betroffenheit durch das Vorhaben dargestellt.

Schutzgut Boden, Wasser, Luft und Klima

Für die genannten Schutzgüter wird das Untersuchungsgebiet auf das Plangebiet bezogen. Es ist nicht zu erwarten, dass darüber hinausreichende Auswirkungen auf diese Schutzgüter auftreten. Die Untersuchungen werden die Beschreibung und Bewertung der Schutzgüter anhand vorhandener Unterlagen und Angaben umfassen.

Hinsichtlich des Schutzgutes Boden werden Aussagen zur Bodenart/zum Bodentyp, zu wertvollen landwirtschaftlichen Böden und zum Retentionspotential des Bodens getroffen. Des Weiteren wird das Gebiet auf erosionsgefährdete Böden hin untersucht und ggf. deren Betroffenheit durch das Vorhaben dargelegt. Zusätzlich werden die Archivfunktion des Bodens und die Rohstoffgewinnung oberflächennaher Rohstoffe geprüft und bewertet.

Das Schutzgut Wasser betreffend werden stehende oder fließende Oberflächengewässer sowie Hochwasserrisiko-, Hochwassergefahren- oder Überschwemmungsgebiete hinsichtlich einer Betroffenheit untersucht und der chemische und mengenmäßige Zustand des Grundwassers, der Grundwasserabstand, die flächenhafte Grundwasserneubildung sowie die Grundwassergeschüttheit ebenso wie Wasserschutzgebiete und ggf. Heilquellenschutzgebiete dargestellt und die Auswirkungen durch das Vorhaben auf diese Flächen analysiert.

Für das Schutzgut Luft und Klima werden Aussagen zu mittleren Jahrestemperaturen sowie zu Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebieten getroffen und die Luftqualität und der Bestand von Emissionen dargestellt sowie zu erwartende Auswirkungen auf diese Parameter aufgezeigt.

Konkrete Erhebungen sind für diese Schutzgüter nicht erforderlich.

Schutzgut Landschaft

Der Untersuchungsraum für das Schutzgut Landschaft erstreckt sich über das Plangebiet des sich in Aufstellung befindlichen B-Plans und die angrenzenden Ortslagen.

Dieses Schutzgut umfasst im Wesentlichen die Beschreibung und Bewertung des Landschaftsbildes. Zusätzlich werden das Vorkommen von Naturparks, Landschaftsschutzgebieten, Flächennaturdenkmälern, geschützten Parks und geschützten Landschaftsteilen sowie Landschaftselementen geprüft und ggf. deren Betroffenheit durch das Vorhaben geprüft.

Schutzgut Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Für das Schutzgebiet Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter werden basierend auf dem Denkmalinformationssystem Thüringen auf Betroffenheiten geprüft und ggf. Aussagen zu archäologischen Kulturdenkmälern bzw. Flächendenkmälern, Denkmalbereichen, Klein-, Boden- und Baudenkmalen sowie raumwirksamen Denkmälern getroffen.

1.3 Planungsrelevante Ziele des Umweltschutzes aus Fachgesetzen und Fachplanungen

1.3.1 Fachgesetze

Für den Umweltbericht des vorliegenden Bebauungsplans werden die planungsrelevanten Ziele der nachfolgend aufgeführten Fachgesetze folgendermaßen berücksichtigt:

Baugesetzbuch (BauGB)

§ 1 Abs. 6 Nr. 7

- *Darstellung der Auswirkungen auf die Belange des Umweltschutzes, einschließlich des Naturschutzes und der Landschaftspflege*

§ 1 a

- *Sparsamer und schonender Umgang mit Boden*
- *Begründung der Notwendigkeit der Umwandlung landwirtschaftlich oder als Wald genutzter Flächen*

§ 2 Abs. 4

- *Ermittlung der voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen und deren Bewertung nach Anlage 1 BauGB*

Im vorliegenden Umweltbericht werden die durch die Planung voraussichtlich zu erwartenden Umweltauswirkungen geprüft, dargestellt und bewertet sowie Maßnahmen zur Vermeidung und Kompensation dargestellt.

Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) und Thüringer Naturschutzgesetz (ThürNatG)

§ 1 BNatSchG

Natur und Landschaft sind so zu schützen, dass die biologische Vielfalt, die Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts einschließlich der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind. Großflächige, weitgehend unzerschnittene Landschaftsräume sind vor weiterer Zerschneidung zu bewahren.

§ 13 i. V. m. § 15 BNatSchG

Erhebliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft sind vom Verursacher vorrangig zu vermeiden. Insofern die Beeinträchtigungen nicht vermeidbar sind, sollen diese, wenn möglich, durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen kompensiert werden.

§ 39 BNatSchG

Es ist verboten, wildlebende Tiere mutwillig zu stören oder ohne vernünftigen Grund zu fangen, zu verletzen oder zu töten. Wildlebende Pflanzen dürfen nicht ohne vernünftigen Grund von ihrem Standort entnommen werden, ihre Bestände dürfen nicht niedergeschlagen oder verwüstet werden. Lebensstätten wildlebender Tiere und Pflanzen dürfen nicht ohne vernünftigen Grund beeinträchtigt oder zerstört werden.

§ 44 BNatSchG

Es ist verboten, wildlebenden Tieren der besonders sowie streng geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten. Ihre Entwicklungsformen dürfen weder aus der Natur entnommen, noch beschädigt oder zerstört werden. Wildlebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten dürfen nicht während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich gestört werden. Ihr Fortpflanzungs- oder Ruhestätten dürfen nicht aus der Natur entnommen, beschädigt oder zerstört werden.

Im vorliegenden Umweltbericht wird geprüft, inwiefern rechtlich geschützte Bereiche betroffen sind. Flächen mit höherer naturschutzfachlichen Wertigkeit werden nur in unbedingt notwendigem Maße in Anspruch genommen, alternative Planungsmöglichkeiten wurden betrachtet. Zudem wird die Planung auf Verbotstatbestände nach § 44 BNatSchG geprüft. Ggf. werden Vermeidungsmaßnahmen dargestellt, um mögliche Beeinträchtigungen von Arten, des Naturhaushalts und des Landschaftsbildes zu mindern. Weiter sollen herausgearbeitete Kompensationsmaßnahmen die aus der Planung unvermeidbar hervorgehenden Beeinträchtigungen ausgleichen.

Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG)

§ 50

Bei raumbedeutsamen Planungen sind die für eine Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umweltauswirkungen auf Wohngebiete und sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

Im vorliegenden Umweltbericht werden mögliche Auswirkungen der zu erwartenden Emissionen geprüft, dabei werden bestehende Vorbelastungen im näheren Umfeld des Planungsgebiets berücksichtigt und Vermeidungsmaßnahmen ausgearbeitet, um schädliche Auswirkungen auf ein Mindestmaß zu beschränken.

Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG)

§ 1

Die Funktionen des Bodens sollen nachhaltig gesichert oder wiederhergestellt werden. Bei Einwirkungen auf den Boden sollen Beeinträchtigungen seiner Funktionen so weit wie möglich vermieden werden.

Der vorliegende Umweltbericht prüft und bewertet die Auswirkungen der Planung auf das Schutzgut Boden. Mit dem Erarbeiten von Vermeidungsmaßnahmen werden schädliche Auswirkungen so weit wie möglich vermieden. Alternative Planungsmöglichkeiten wurden geprüft.

Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

§ 1 i.V.m. §§ 2-3 WHG

Durch eine nachhaltige Gewässerbewirtschaftung sollen die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushalts, als Lebensgrundlage des Menschen, als Lebensraum für Tiere und Pflanzen sowie als nutzbares Gut geschützt werden. Die Bezeichnung Gewässer betrifft dabei oberirdische Gewässer sowie das Grundwasser.

§ 5

Bei Maßnahmen, mit denen Einwirkungen auf Gewässer verbunden sind, sollen nachteilige Veränderungen der Gewässereigenschaften vermieden und die Leistungsfähigkeit des Wasserhaushalts erhalten bleiben.

§ 48 Abs. 2

Stoffe dürfen nur so gelagert werden oder abgelagert werden, dass eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist.

§ 55

Niederschlagswasser soll ortsnahe versickert, verrieselt oder direkt oder über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, soweit dem weder wasserrechtliche noch sonstige öffentlich-rechtliche Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Thüringer Wassergesetz (ThürWG)

§ 39 Abs. 2

Die Grundwasserneubildung darf durch Versiegelung des Bodens oder andere Beeinträchtigungen der Versickerung nicht wesentlich eingeschränkt werden.

Im vorliegenden Umweltbericht werden die von der Planung ausgehenden Einwirkungen auf die Versickerung von Niederschlagswasser und ggf. auftretende Einwirkungen auf Gewässer auf ihre Erheblichkeit geprüft. Mit der Festsetzung von Vermeidungsmaßnahmen werden nachteilige Veränderungen der Gewässereigenschaften insbesondere des Grundwassers minimiert.

Bundeswaldgesetz (BWaldG)

§ 1 Nr. 1

Der Wald soll u.a. wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die dauernde Leistungsfähigkeit des Naturhaushalts, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung erhalten und erforderlichenfalls zu mehren sein.

§ 8

Die Funktionen des Waldes nach § 1 Nr. 1 müssen bei Planungen in angemessener Weise berücksichtigt werden.

Der vorliegende Umweltbericht prüft die von den Planungen ausgehenden Einwirkungen auf die umliegenden Waldgebiete und definiert ggf. erforderliche Maßnahmen.

1.3.2 Fachplanungen

Landesentwicklungsprogramm 2025

Das Landesentwicklungsprogramm 2025 für den Freistaat Thüringen stellt in seinen Leitvorstellungen zu Punkt 5.1 Klimaschutz und Klimawandel fest, dass der Energiebedarf zunehmend mit erneuerbaren Energien wie Solarenergie gedeckt werden muss, um die Klimaschutzziele zu erreichen. Im Punkt 5.2 Energie wird zudem in den Leitvorstellungen dargestellt, dass die Potenziale der erneuerbaren Energien verstärkt und vorrangig erschlossen und genutzt werden sollen. Somit eröffnen sich insbesondere für dünn besiedelte und ländlich geprägte Räume zusätzliche Wertschöpfungsmöglichkeiten. Für die Erfordernisse der Raumordnung wird festgelegt, dass raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen zur Sicherung und zum Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energiepotenziale bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll.

Die Errichtung der geplanten PV-FFA entspricht den Leitvorstellungen des Landesentwicklungsprogramms in Bezug auf Klimaschutz und Klimawandel.

Regionalplan Nordthüringen

In Punkt G 4-1 des Regionalplans Nordthüringen wird festgehalten, dass die Freiraumstruktur mit ihren Kulturlandschaften bewahrt und entwickelt werden soll. Punkt G 4-2 verweist auf die Ausweisung von Vorrang- und Vorbehaltsgebieten Freiraumsicherung zur ökologischen Stabilisierung und Verbesserung des regionalen Naturhaushaltes. Dabei sollen die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Landwirtschaftliche Bodennutzung das ökologische Freiraumverbundsystem vor allem durch Komplementärwirkung unterstützen.

Das Planungsgebiet ist nicht Teil der ausgewiesenen Vorrang- und Vorbehaltsgebiete Freiraumsicherung bzw. Landwirtschaftliche Bodennutzung, somit steht die Planung dem Regionalplan Nordthüringen nicht entgegen.

Flächennutzungsplan

Für die Gemeinde Kleinfurra liegt kein rechtswirksamer Flächennutzungsplan vor.

Landschaftsplan

Für das Gebiet der Gemeinde Kleinfurra liegt der Landschaftsplan Wolframshausen aus dem Jahr 1996 vor. In der Entwicklungskonzeption des Planes ist für den südöstlichen Großteil der Fläche die Entwicklung von naturnahen, standortgerechten Laubmischwäldern vorgesehen.

1.3.3 Schutzgebiete des Naturschutzes

Der Geltungsbereich liegt außerhalb von Schutzgebieten nach §§ 20 ff. BNatSchG bzw. §§ 12 ff. ThürNatG (Abbildung 1).

Dem Geltungsbereich nahegelegen befinden sich geschützte Biotope. So liegt in ca. 150 m westlicher Entfernung ein alter Streuobstbestand auf südexponiertem Hang (Kirschen auf stark verbuschtem, mesophilem Grünland, z. T. auch Halbtrockenrasen) vor. In ca. 80 m westlicher Richtung befindet sich ein alter, seit langem nicht mehr genutzter Hohlweg am Waldrand. Diese Biotope sind von der Planung nicht direkt betroffen, da durch das Vorhaben nicht in diese Bereiche eingegriffen wird. Aufgrund der Natur des Vorhabens können erheblich nachteilige Auswirkungen auf die geschützten Biotope ausgeschlossen werden.

In ca. 750 m Entfernung in westlicher Richtung des Geltungsbereiches liegt der Naturpark „Kyffhäuser“. Aufgrund der Distanz zum Plangebiet ist nicht mit Auswirkungen auf den Naturpark zu rechnen.

Die nächstgelegenen NATURA-2000-Gebiete liegen in mehr als 5 km Entfernung, das nächste Naturschutzgebiet „Stadtforst Sondershausen“ liegt in ca. 4 km südöstlicher Richtung, das nächste Landschaftsschutzgebiet „Hainleite“ befindet sich in ca. 3,5 km südlicher Richtung. In ca. 4 km westlicher Richtung befindet sich das nächstgelegene Flächennaturdenkmal „Kiesgrube Wolframshausen“. Diese Schutzgebiete sind aufgrund der erheblichen Entfernung zum Geltungsbereich für die vorliegende Planung nicht relevant.

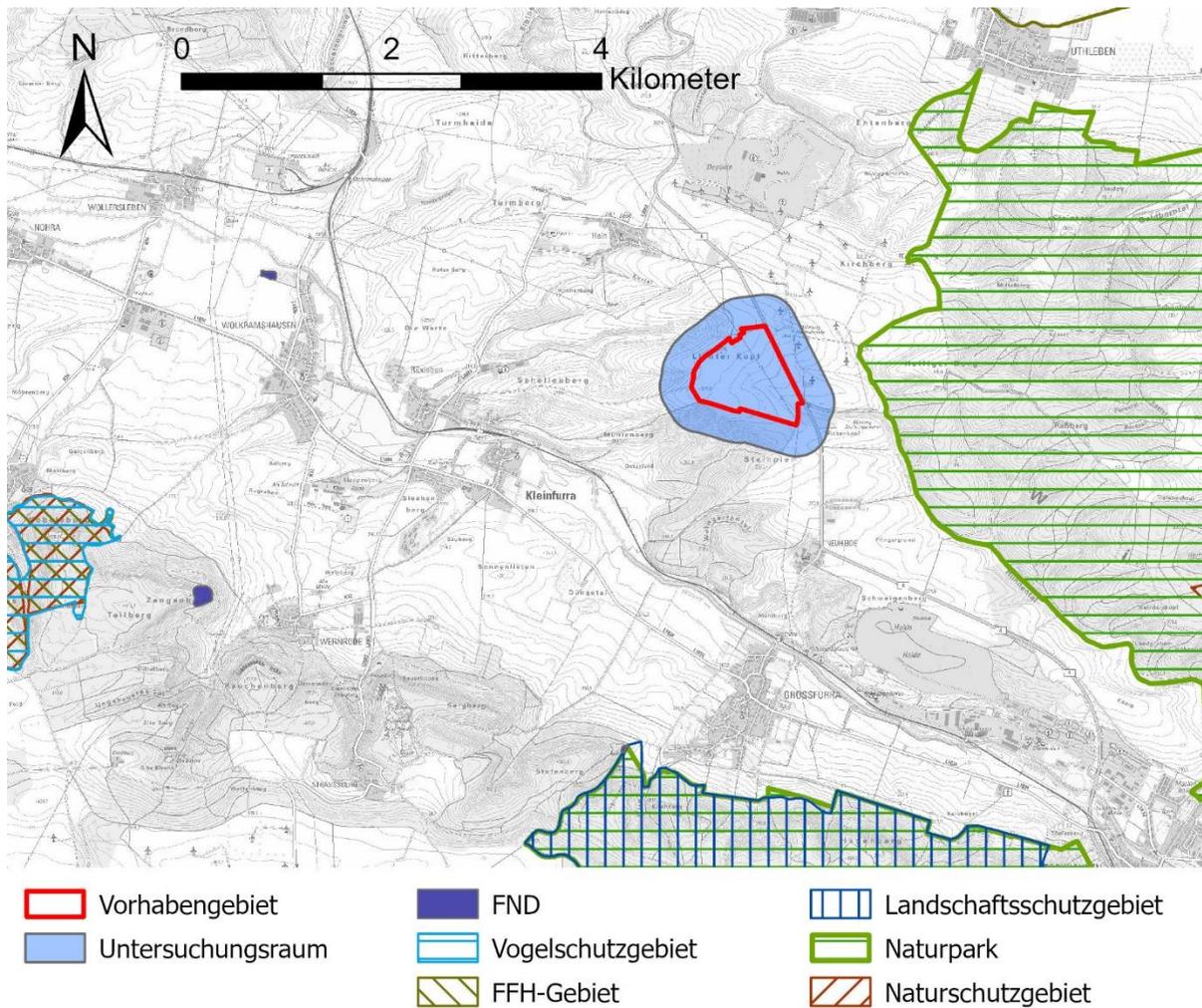


Abbildung 1: Darstellung der Lage des Vorhabensgebiet bezüglich der Schutzgebiete des Naturschutzes

1.3.4 Schutzgebiete der Gewässer

Der Geltungsbereich liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten (WSG), Heilquellenschutzgebieten oder Überschwemmungsgebieten (ÜSG). Das nächstgelegene Wasserschutzgebiet „Heringen/Helme“ befindet sich 1,4 km östlich des Planungsraums. Das Überschwemmungsgebiet der Wipper ist in 1,2 km westlicher Richtung gelegen. Aufgrund der erheblichen Entfernung zum Vorhaben sind keine nachteiligen Auswirkungen zu erwarten.

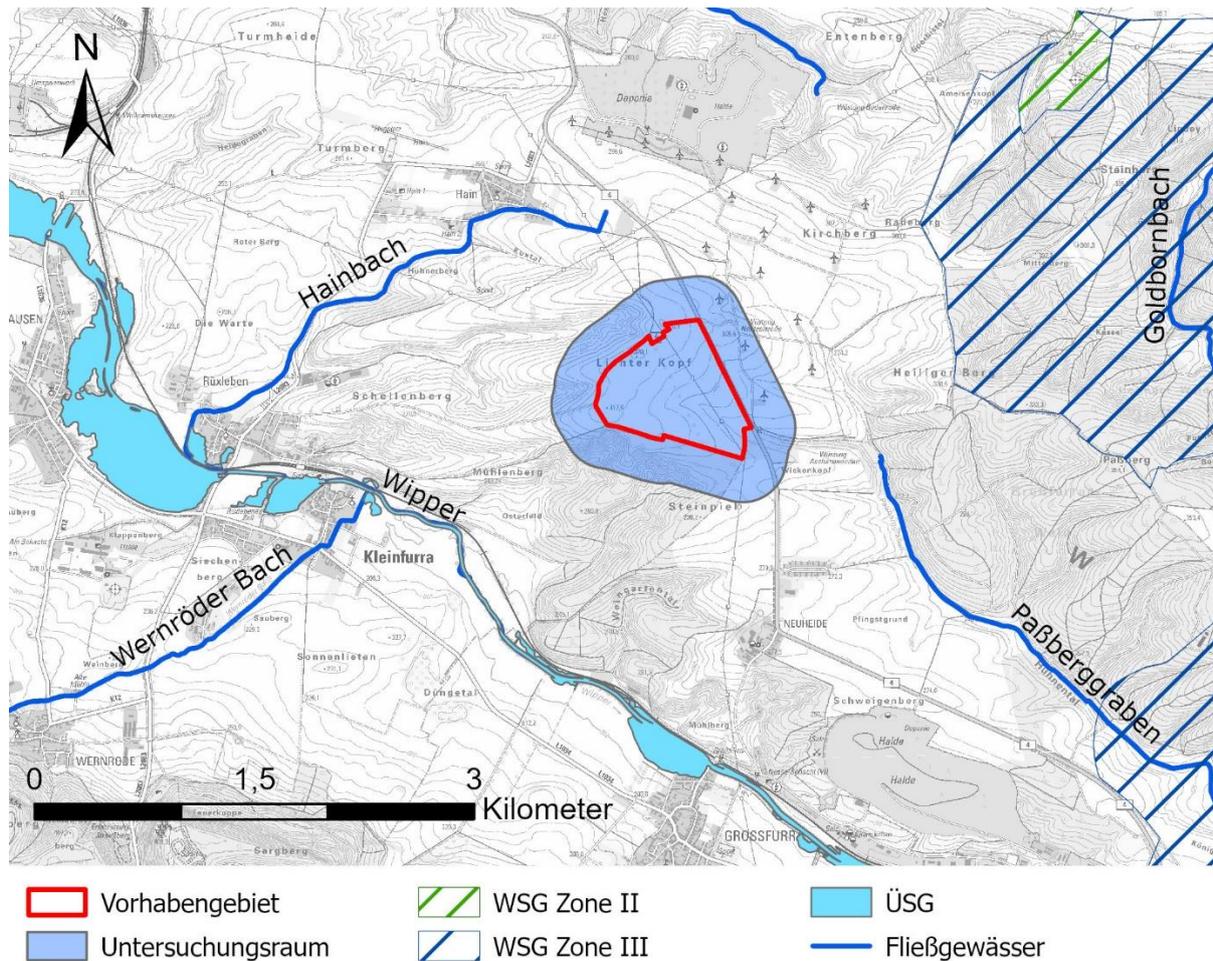


Abbildung 2: Gewässer und Schutzgebiete der Gewässer im Umfeld des Plangebiets (TLUBN Kartendienst)

2 Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Bestandes

2.1 Schutzgut Fläche

Der Geltungsbereich bezieht sich auf eine 62,5 ha große Fläche in Teilbereichen der Gemarkungen Kleinfurra und Hain (Gemeinde Kleinfurra, Landkreis Nordhausen). Die Fläche wird aktuell landwirtschaftlich genutzt und weist im östlichen Randbereich zur angrenzenden Bundesstraße eine hohe Ertragsfähigkeit auf. Der größte Teil der Fläche wird jedoch mit einer mittleren bis geringen Ertragsfähigkeit bewertet (TLUBN 2024a). Eine von Nordwest nach Südost verlaufende Baumreihe trennt die Fläche in zwei Hälften. Ferner verläuft über die Fläche eine Hochspannungsfreileitung. Laut dem Regionalplan Nordthüringen besteht für den Abschnitt westlich der B4, die als östliche Grenze des Planungsgebiets fungiert, ein Trassenfreihaltungskorridor. Dieser Korridor soll für im öffentlichen Interesse erforderlichen Straßenrassen von entgegenstehenden Nutzungen freigehalten werden. Mit den Ausbaubehelfen der B4 besteht ein neuer planfestgestellter Wirtschaftsweg mit Anschluss an die L 2083 nördlich vom Plangebiet. Somit ist die verkehrliche Erschließung des Plangebiets durch vorhandene Wege gesichert und keine zusätzliche Inanspruchnahme von Flächen für die äußere Erschließung erforderlich. Die technische Erschließung ist durch ein zur Windenergieanlage östlich des Plangebiets zugehöriges Umspannwerk vorhanden.

Aufgrund der Größe der Fläche, der vorwiegend mittleren Ertragsfähigkeit des Bodens und der Vorbelastung durch Emissionen der B4 der Bereiche mit hoher Ertragsfähigkeit weist das Plangebiet eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Fläche auf.

2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

2.2.1 Schutzgut Pflanzen

Der Geltungsbereich umfasst eine intensiv genutzte Ackerfläche, die durch eine Baumreihe von Nordwest nach Südost verlaufend, geteilt wird. Ferner verläuft parallel in östlicher Entfernung zu der Baumreihe eine Freileitung mit drei Masten, die sich im Geltungsbereich befinden. In einem Umkreis von ca. 3 m um die Masten liegt Grünland vor. Im Norden der Fläche befindet sich eine kleine Baumgruppe. Im Westen wird der Geltungsbereich von einer weiteren Gehölzreihe abgegrenzt, der Gebietsgrenze weiterfolgend Richtung Norden stehen lückenhafte Gehölze. Die östliche Grenze des Plangebiets stellt die Bundesstraße 4 dar, weiter östlich schließen sich Ackerflächen und eine darauf befindliche Windenergieanlage an. Aufgrund der Erschließung der einzelnen Windenergieanlagen durch Wirtschaftswege sind diese Ackerflächen zerschnitten. Im Norden des Plangebiets befinden sich weitere Ackerflächen. Westlich des Geltungsbereiches wechseln sich Grünlandflächen mit Ackerflächen ab. Die Grünlandflächen weisen auf kleinen Teilflächen eine starke Verbuschung auf und bieten zusammen mit den topographischen Eigenschaften des Bereichs eine gewisse Strukturvielfalt. Im Süden des Plangebiets befindet sich eine größere Fläche Laubmischwald.

Aufgrund der aktuell intensiven landwirtschaftlichen Nutzung der Fläche im Geltungsbereich kann dem Plangebiet eine geringe Bedeutung für das Schutzgut Pflanzen und die diesbezügliche biologische Vielfalt zugesprochen werden.

2.2.2 Schutzgut Tiere

Die Ackerfläche bietet aufgrund der derzeit intensiven landwirtschaftlichen Nutzung nur bedingt geeignete Habitate als Brut-, Balz-, Fortpflanzungs- und Wohnstätten oder als Nahrungshabitat für geschützte Tierarten. Potenziell vorkommende Artengruppen sind hier bodenbrütende Vogelarten sowie Kleinsäuger und Reptilien.

Die Baumreihe hingegen, die das Plangebiet in zwei Hälften teilt, sowie die Fläche begrenzende Gehölzreihe im Westen bis Nordwesten als auch das Waldgebiet südlich des Plangebiets bieten potenzielle Habitate für Baum- und Heckenbrüter sowie Fledermäuse. So dienen linienartige Strukturen als Orientierung für Fledermausarten der offenen und halboffenen Landschaften und werden als Flugkorridor und Jagdlebensraum genutzt.

Ausgehend von den vorhandenen Lebensräumen im Untersuchungsraum und Artfunden (TLUBN 2024b) im Bereich des Plangebiets sowie den Schutzobjekten aus den umliegenden FFH- und SPA-Gebieten (ThürNat2000WERhZVO; Heyn, C. 2015; Welk, A. 2020c; Welk, A. 2020b; Thurow, A. 2017), werden die Belange der folgenden Arten betrachtet:

Avifauna

- Braunkehlchen (*Saxicola rubetra*)
- Dohle (*Coloeus monedula*)

- Gartenrotschwanz (*Phoenicurus phoenicurus*)
- Grauammer (*Emberiza calandra*)
- Grauspecht (*Picus canus*)
- Grünspecht (*Picus viridis*)
- Hohltaube (*Columba oenas*)
- Kolkrabe (*Corvus corax*)
- Kuckuck (*Cuculus canorus*)
- Mäusebussard (*Buteo buteo*)
- Mittelspecht (*Dendrocopos medius*)
- Nachtigall (*Luscinia megarhynchos*)
- Neuntöter (*Lanius collurio*)
- Pirol (*Oriolus oriolus*)
- Raubwürger (*Lanius excubitor*)
- Rebhuhn (*Perdix perdix*)
- Rotmilan (*Milvus milvus*)
- Schafstelze (*Motacilla flava*)
- Schwarzspecht (*Dryocopus martius*)
- Sperbergrasmücke (*Sylvia misoria*)
- Wachtel (*Coturnix coturnix*)
- Wespenbussard (*Pernis apivorus*)
- Wendehals (*Jynx torquilla*)
- Wiedehopf (*Upupa epops*)
- Zwergschnäpper (*Ficedula parva*)

Der Untersuchungsraum ist nicht Bestandteil von avifaunistisch bedeutsamen Rast- und Überwinterungsgebieten, er liegt jedoch im Bereich eines Zugkorridors von Wasservögeln inklusive Schreit- und Kranichvögeln.

Reptilien

- Schlingnatter (*Coronella austriaca*)
- Zauneidechse (*Lacerta agilis*)

Fledermäuse

- Bechsteinfledermaus (*Myotis bechsteini*)
- Großes Mausohr (*Myotis myotis*)
- Mopsfledermaus (*Barbastella barbastellus*)
- Kleine Hufeisennase (*Rhinolophus hipposideros*)
- Breitflügel-Fledermaus (*Eptesicus serotinus*)
- Fransenfledermaus (*Myotis nattereri*)
- Großer Abendsegler (*Nyctalus noctula*)
- Kleiner Abendsegler (*Nyctalus leisleri*)

Andere Säugetiere

Insbesondere das Waldgebiet im Süden mit den westlich angrenzenden strukturierten Grünlandflächen bieten einen potenziellen Lebensraum für Wildkatze, Luchs und Wolf.

Vorbelastungen

Die Fläche ist aufgrund der Bundesstraße B4 an der östlichen Grenze des Geltungsbereiches durch Emissionen des Verkehrsbetriebs vorbelastet. Ferner werden durch die Straße Lebensräume durchschnitten. Weiter wird das Plangebiet durch eine Hochspannungsfreileitung durchquert. Hier können als vorbelastender Faktor nichtionisierende Strahlung bzw. elektromagnetische Felder hervortreten, die das Verhalten von Tieren beeinflussen oder Tiere direkt schädigen können. Zusätzlich befindet sich östlich des Plangebiets ein Windpark, der durch das Auftreten von Schallemissionen und optischen Reizauslösern in Form von Bewegung eine weitere Vorbelastung des Gebiets darstellt.

Insgesamt betrachtet kann für das Plangebiet aufgrund von Größe, Vorbelastungen und Strukturarmut durch aktuelle Nutzung eine mittlere Bedeutung für das Schutzgut Tiere ausgesprochen werden.

2.3 Schutzgut Boden

Gemäß der Bodengeologischen Konzeptkarte befindet sich das Plangebiet auf der Leitbodenform „Sandiger Lehm“ (s1). Diese Bodenform ist charakterisiert durch einen unausgeglichene Wasserhaushalt und eine starke Versauerungstendenz. Die Erosionsgefährdung des Bodens ist im Süden des Plangebiets als äußerst hoch eingestuft, weitere Teile der Fläche sind als sehr hoch bis hoch eingestuft.

Gemäß der aggregierten Bewertung des TLUBN auf Grundlage der Funktionen „Lebensraum für Pflanzen“ (Biotopentwicklungspotenzial), „Funktion des Bodens im Wasserhaushalt“ sowie Funktion des Bodens als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium“ (TLUBN (2024c) liegt ein sehr geringer bis mittlerer Bodenfunktionserfüllungsgrad vor. Das Biotopentwicklungspotenzial alleine betrachtet liegt über das gesamte Vorhabengebiet im mittleren Bereich, das Ertragspotenzial hingegen zeigt im östlichen Randgebiet des Geltungsbereiches eine hohe Einstufung, während weiter westlich ein mittleres bis geringes Ertragspotenzial vorherrscht.

Das Planungsgebiet ist für das Schutzgut von mittlerer Bedeutung.

2.4 Schutzgut Wasser

Das Schutzgut Wasser ist unterteilt in Oberflächen- und Grundwasser. Im Untersuchungsgebiet sind keine fließenden oder stehenden Oberflächengewässer vorhanden.

Der Geltungsbereich gehört dem Grundwasserkörper „Nordthüringer Buntsandsteinaustrich-Wipper“ an. Die Grundwasserflurabstände im Plangebiet sinken von 19 m im Südosten des Untersuchungsraums auf bis zu 70 m im Westen und 50 m im Norden ab (TLUBN 2024d). Die mittlere Grundwasserneubildung ist mit 0 – 204 mm/a vergleichsweise gering. Die höchsten Werte werden an der südlichen Grenze in unmittelbarer Nähe zu einem Waldgebiet angezeigt (TLUBN 2022a). Die Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung des Untersuchungsraums wird vorwiegend als hoch eingestuft, im Südosten ist der Übergangsbereich zu einer mittleren Schutzfunktion (TLUBN 2024e). Die Nitratbelastung des Grundwassers im Plangebiet zeigt eine Überschreitung des in der GrwV Anlage 2 festgesetzten Höchstwertes von 50 mg/l an.

Schutzgebiete der Gewässer liegen im Geltungsbereich nicht vor.

Das Planungsgebiet ist für das Schutzgut Wasser von mittlerer Bedeutung.

2.5 Schutzgut Luft und Klima

Der Geltungsbereich befindet sich außerhalb von Kaltluftbahnen auf einem Kaltluftentstehungsgebiet. Aufgrund fehlender Luftleitbahnen wird die Kaltluft jedoch nicht in belastete Gebiete transportiert (TLUBN 2019).

Die Jahresmitteltemperatur liegt zwischen 8,6 – 8,8 °C und der mittlere jährliche Niederschlag beläuft sich auf 707 – 744 mm pro Jahr (TLUBN 2018a, TLUBN 2018b).

Durch die Nähe zur B4 sind lufthygienische Vorbelastungen durch den Straßenverkehr im Planungsgebiet vorhanden.

Das Planungsgebiet ist für das Schutzgut von geringer Bedeutung.

2.6 Schutzgut Landschaft

Die Freifläche innerhalb des Geltungsbereichs ist geprägt durch intensive landwirtschaftliche Nutzung. Nur wenige Elemente bieten hier Abwechslung im Landschaftsbild. Im Norden der Freifläche befindet sich eine kleine Gehölzgruppe. Zudem verläuft eine Baumreihe von Nordwest nach Südost und teilt das Vorhabengebiet in zwei Hälften. Parallel zu der Baumreihe verläuft eine Hochspannungsfreileitung mit drei Masten auf dem direkten Vorhabengebiet. Östlich an den Geltungsbereich angrenzend verläuft die Bundesstraße B4, weiter östlich schließt sich Ackerland mit mehreren Windenergieanlagen an, die sich bis nördlich des Geltungsbereichs ausdehnen. Im Süden, an das Plangebiet angrenzend, liegt ein Waldgebiet. Westlich an das Plangebiet angrenzend, befinden sich in wechselnder Folge Ackerland- und Grünlandflächen. Die westliche Grenze des Geltungsbereichs bildet eine Gehölzreihe, die in Richtung Norden lückenhafter wird.

Die Topografische Situation innerhalb des Plangebiets ist wenig dynamisch, über eine Länge von ca. 900 m von West nach Ost fällt das Gebiet allmählich von 316 m auf 300 m Höhe ab. Das Höhenprofil von Nord nach Süd zeigt eine ähnliche Struktur, über eine Strecke von ca. 800 m ist zunächst ein Höhenabfall von 316 m auf 300 m, weiter Richtung Süden ein leichter Anstieg auf 306 m Höhe zu verzeichnen. Die benachbarten Ackerflächen weisen ein ähnlich unspektakuläres Landschaftsbild auf. Die angrenzenden Grünlandflächen und insbesondere die angrenzenden Waldflächen im Westen und Süden zeigen jedoch ein zum Teil stark welliges Bild.

Die nächstgelegenen Ortschaften sind Kleinfurra in ca. 1,7 km westlicher Richtung, Hain in ca. 1 km nordwestlicher Richtung sowie ein zu Großfurra gehöriges Wohngebiet in ca. 800 m südlicher Richtung.

Abbildung 3 zeigt das Höhenprofil von Kleinfurra aus zum Plangebiet. Das Plangebiet befindet sich östlich auf einer Anhöhe in ca. 2 km Entfernung. Die Stellfläche für die Module ist im Westen durch eine Gehölzreihe abgegrenzt und fällt in der Höhe in Richtung Osten allmählich ab, so dass die Sicht auf das Plangebiet von Kleinfurra aus behindert ist.



Abbildung 3: Höhenprofil von Kleinfurra – Plangebiet (Thüringenviewer 2024)

Abbildung 4 zeigt das Höhenprofil von der Ortschaft Hain aus zum Plangebiet. Anders als von Kleinfurra aus zeigt das Höhenprofil eine dynamischere Linie. Zunächst führt die Sicht zu einem allmählichen Anstieg über eine Ackerfläche von 270 m auf 313 m Höhe. Weiter Richtung Südwesten sinkt das Profil über eine Grünlandfläche wieder ab bevor es bis zur Fläche des Plangebiets in ca. 1 km Entfernung zur Ortschaft auf 316 m Höhe ansteigt. Die Stellfläche der Module sinkt dann in Richtung Südosten allmählich ab und wird so von der Sicht aus Hain gesperrt.



Abbildung 4: Höhenprofil von Ortschaft Hain – Plangebiet (Thüringenviewer 2024)

Abbildung 5 zeigt das Höhenprofil aus der Sicht eines Wohngebiets der Ortschaft Großfurra. Nach einem leichten Anstieg über Ackerland beginnt nach ca. 800 m auf ca. 300 m Höhe das Plangebiet. Die Fläche des Plangebiets steigt in Richtung Nordwesten auf ca. 320 m an. Als Sichtschutz dient ein Waldgebiet an der südlichen Grenze des Geltungsbereiches.



Abbildung 5: Höhenprofil von Wohngebiet Anger, Großfurra – Plangebiet (Thüringenviewer 2024)

Das Planungsgebiet ist für das Schutzgut von mittlerer Bedeutung.

2.7 Schutzgut kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter

Gemäß dem Digitalen Landschaftsmodell (TLBG 2024) liegen im Geltungsbereich des BP keine archäologischen Kulturdenkmale, Flächendenkmale, Boden- und Baudenkmale vor. Eine Anfrage zu vorkommenden Denkmälern wurde zudem an das Landratsamt Nordhausen gestellt.

Das Planungsgebiet hat keine Bedeutung für das Schutzgut.

2.8 Schutzgut Mensch und seine Gesundheit, Bevölkerung

Die Fläche des gesamten Plangebiets wird derzeit als Ackerfläche genutzt und dient somit der Nahrungsmittelproduktion. Das Gebiet ist aufgrund der aktuellen Nutzung und fehlender Wander-, Rad- und Reitwege im näheren Umfeld als Erholungsgebiet wenig geeignet. Ferner grenzt der Geltungsbereich im Osten direkt an die Bundesstraße B4, weiter östlich an einen Windpark, somit gibt es eine Vorbelastung des Gebiets in Form von akustischen und optischen Reizen sowie durch Verbrennungs- und Produktionsprozesse entstehende Schadstoffe (Abgase, Pestsizide, etc.). Das Plangebiet wird zudem von einer Hochspannungsfreileitung durchzogen, dadurch treten niederfrequente elektrische und magnetische Felder auf, deren Stärke mit zunehmender Entfernung der Anlagen stark abfallen. Sichtbeziehungen von den Wohngebieten zu den Modulstellflächen sind nur rudimentär vorhanden.

Das Vorhabengebiet ist für das Schutzgut Mensch von geringer Bedeutung.

2.9 Wechselwirkungen

Die im Umweltbericht zu betrachtenden Schutzgüter beeinflussen sich wechselseitig und in vielfältiger Weise in einem engen Wirkungsgefüge. So beeinflusst die Nutzungsart der Fläche vor allem die Schutzgüter Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt, Boden und Wasser. Das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt hingegen wirkt sich auf die Beschaffenheit und die Leistungsfähigkeit des Bodens im Naturhaushalt aus. Damit einhergehend bestehen auch Wechselwirkungen mit dem Schutzgut Grundwasser. Zudem kann die Vegetation Einfluss auf die Luftreinheit nehmen. Ferner erzeugen unterschiedliche Vegetationsformen verschiedene Albedo-Werte, was zur Beeinflussung der Temperatur und der relativen Luftfeuchte führen kann. Im Gegenzug haben aber auch die Schutzgüter Boden und Wasser auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt einen großen Einfluss, da Boden und Wasser die Lebensgrundlage bieten. Somit sind auch der Mensch und seine Gesundheit von Änderungen insbesondere des Wasserhaushalts und der Qualität des Grundwassers betroffen.

Die Intensität der Wechselwirkungen hängen neben der Empfindlichkeit der jeweiligen Schutzgüter auch mit den vorherrschenden Vorbelastungen und der Wertigkeit des Schutzgutes zusammen.

Nachfolgende Tabelle zeigt die Bedeutung des Plangebiets auf das jeweilige Schutzgut unter Berücksichtigung der Vorbelastungen.

Tabelle 1: Bedeutung des Plangebiets auf die Schutzgüter

Schutzgut	Bedeutung des Plangebiets
Fläche	Mittel
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Mittel
Boden	Mittel
Wasser	Mittel
Luft und Klima	Gering
Landschaft	Mittel
Kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter	Keine
Mensch und seine Gesundheit	Gering

In Tabelle 2 sind die Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern unter Berücksichtigung der Bedeutung des Planungsgebiets auf die jeweiligen Schutzgüter dargestellt.

Tabelle 2: Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

	Fläche	Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	Boden	Wasser	Luft und Klima	Landschaft	Mensch und seine Gesundheit
Fläche		●	●	●	•	●	•
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	•		●	•	●	•	•
Boden	•	●		●	•	•	•
Wasser	•	●	●		•	•	●
Luft und Klima	•	●	•	•		•	•
Landschaft	•	•	•	•	•		•
Mensch und seine Gesundheit	●	●	●	●	•	•	

• = vorhandene Wechselwirkung; ● = starke Wechselwirkung

3 Prognose über die Entwicklung des Umweltzustands bei Durchführung der Planung

3.1 Vorhabenbezogene Wirkfaktoren

Mit dem geplanten Vorhaben gehen während der Bau- und Betriebsphase Auswirkungen unterschiedlicher Art auf die Belange nach § 1 Abs. 6 Nr. 7 Buchstabe a bis i BauGB einher. Gemäß Anlage 1 BauGB können diese direkter oder indirekter, sekundärer, kumulativer, grenzüberschreitender, kurz-, mittel-, langfristiger, ständiger oder vorübergehender sowie positiver oder negativer Art sein.

Die Wirkbereiche des Vorhabens werden in baubedingt und anlage- bzw. betriebsbedingt unterteilt.

Baubedingte Wirkfaktoren treten im Rahmen der Errichtung der PV-FFA auf. Durch den temporären Charakter dieser Wirkfaktoren, stellen sie nur untergeordnete Beeinträchtigungen dar. Anlagenbedingte Wirkfaktoren werden durch die PV-FFA selbst hervorgerufen, betriebsbedingte Wirkfaktoren werden durch die Nutzung der Anlage ausgelöst.

Zu den möglichen baubedingten Vorhabensbestandteilen zählen u.a. das Baufeld, Materiallagerplätze, Maschinenabstellplätze, Baustellenverkehr und Baustellenbeleuchtung. Zu den möglichen anlagebedingten Vorhabensbestandteilen gehören u.a. Aufständierungen, Modultische, Wechselrichtergebäude, Kabelgräben und Leitungen. Zu den möglichen betriebsbedingten Vorhabensbestandteilen zählen Unterhaltungsmaßnahmen (BfN 2023).

Diese Wirkbereiche werden nachfolgend, bezogen auf die jeweiligen Schutzgüter bzw. Umweltschutzbelange nach gegenwärtigem Wissensstand und allgemein anerkannten Methoden geprüft.

3.2 Auswirkungen auf das Schutzgut Fläche

Mit der vorliegenden Planung kommt es zu einer Nutzungsänderung der Fläche. Eine etwa 62,5 ha große Fläche der landwirtschaftlichen Nutzung erfährt eine technische Überprägung durch den Bau der PV-FFA.

Baubedingte Auswirkungen

Baubedingt kommt es zu einer vorübergehenden Flächeninanspruchnahme durch die Lagerung von Baumaterial und Anlagenteilen auf dem Baufeld sowie durch die Verlegung der Verkabelung im Betriebsgelände. Diese Flächeninanspruchnahme tritt nur temporär während der Bauphase auf. Verminderungsmaßnahmen wie z.B. die Begrenzung der Bauphase auf Zeiträume außerhalb von Schutzphasen für bestimmte Tierarten können zudem die Auswirkungen minimieren. Daher sind keine erheblichen Beeinträchtigungen des Schutzgutes durch die baubedingten Auswirkungen zu erwarten.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die Anlagenständer werden ohne Maßnahmen der Versiegelung in den Untergrund gerammt. Durch das Errichten eines Wechselrichtergebäudes und Zuwegungen bzw. Lagerflächen kommt es jedoch zur Versiegelung und Teilversiegelung von Teilflächen. Durch die Modultische der Anlage kommt es zu einer dachartigen Überbauung der Fläche. Damit wird das gesamte Gebiet des Geltungsbereichs der Landwirtschaft als Fläche entzogen.

Bewertung des Eingriffs

Insgesamt betrachtet kann für den Eingriff in das Schutzgut Fläche aufgrund der geringen Versiegelung und des möglichen vollständigen Rückbaus nach Beendigung der PV-Nutzung eine mittlere Erheblichkeit festgestellt werden.

3.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt

3.3.1 Schutzgut Pflanzen

Baubedingte Auswirkungen

Durch die Nutzung von Teilflächen als Materiallagerplätze und den Einsatz von schweren Baummaschinen werden Teile der Fläche temporär in der Entwicklung eines möglichen natürlichen Pflanzenaufwuchses gestört. Dies ist durch die aktuelle landwirtschaftliche Nutzung (flächendeckend) ohnehin schon der Fall. Entsprechende Vermeidungsmaßnahmen, den Schutz der Baumgruppe im Norden und der von Süden nach Norden verlaufenden Baumreihe betreffend, können Beeinträchtigungen der erhaltenswerten vorhandenen grünen Strukturen minimieren.

Baubedingt treten somit keine erheblichen Auswirkungen auf.

Anlage- und Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Aufgrund der dachartigen Überbauung der Fläche durch die Modultische kommt es zu Verschattungen. Unter den Modultischen sowie in den Zwischenräumen wird sich durch die extensive Nutzung und den Verzicht von Pestiziden eine mehrstufige Krautschicht ausbilden. Durch die unterschiedlichen Einflüsse durch Besonnung und Verschattung aber auch der Ausbildung von trockenwarmen sowie feuchten Stellen aufgrund der gebündelten Wasserableitung von den Modultischen, kann sich ein höherer Artenreichtum der Krautschicht ausbilden. Zusammen mit den zu erhaltenden vorhandenen Grünstrukturen auf der Fläche kann die Biodiversität durch den Eingriff stark gefördert werden.

Insgesamt betrachtet, erlebt die Fläche durch den Eingriff eine positive Veränderung bezüglich des Schutzgutes Pflanzen.

3.3.2 Schutzgut Tiere

Baubedingte Wirkfaktoren

Während der Bauphase kann es zu akustischen Reizen durch Schall kommen. Durch das Einrammen der Aufständerung der Modultische kommt es zu Erschütterungen. Eine Vergrämung von Arten ist dabei möglich. Im Zuge der Errichtung ist eine Beeinträchtigung durch Beleuchtung möglich. Auch können Kollisionen mit Baufahrzeugen zum Verlust von

Individuen führen. Unter Einhaltung von Bauzeitbeschränkungen werden diese Auswirkungen jedoch minimiert und erhebliche Beeinträchtigungen verhindert.

Anlage- und Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Die Vertikalstrukturen der Modultische können von Vogelarten des Offenlandes als Störfaktor wahrgenommen werden. Zudem wird ein Nahrungshabitat für Vögel wie den Rotmilan entzogen. Die Fläche entwickelt sich jedoch durch die Nutzungsänderung zu einem extensiv genutzten Standort, der als wertvoller und störungsarmer Lebensraum für bodenbrütende Vogelarten dienen kann. Insbesondere im Zusammenhang mit den auf dem Plangebiet vorhandenen Grünstrukturen und den offen zu haltenden Bereichen um die Grünstrukturen sowie der Hochspannungsfreileitung kommt es zu einer Strukturanreicherung, die ein deutlich breiteres Spektrum an Habitatcharakteristiken aufweist, als die aktuelle Nutzung. Ferner ist durch den Verzicht auf Pestizide und der Entwicklung einer mehrstufigen, artenreichen Krautschicht unter den Modultischen sowie auch in den Zwischenräumen mit einer Förderung der Bodenfauna zu rechnen. Durch randliche Einsaat und Bepflanzung kann das Gebiet eine Aufwertung auch in Hinblick auf blütenbesuchende Insekten und damit auch insektenfressenden Tierarten erfahren.

Aus Sicherheitsgründen wird das Plangebiet durch eine Zaunanlage mit Übersteigschutz eingefriedet. Dabei wird eine Pufferzone zum Waldgebiet von 20 m freigehalten. Die Zaunanlage stellt eine Barriere für Tiere dar, die das Gebiet durchqueren wollen. Mit Einhaltung eines durchgehenden und umlaufenden Freihalteabstands von mindestens 15 cm über der Geländeoberfläche, kann die Querung des Gebiets für Reptilien und Kleinsäuger gewährleistet werden. Größere geschützte Säugetiere, die potenziell im Untersuchungsraum vorkommen könnten (Wolf und Luchs) meiden das Gebiet durch fehlende natürliche Deckungsstrukturen und aufgrund der aktuellen Nutzung ohnehin schon.

Zusammenfassend betrachtet, erfährt das Gebiet durch die Errichtung der PV-FFA in vielen Belangen des Schutzguts Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt eine deutliche Aufwertung. Dennoch werden einige Arten durch den Wegfall von Nahrungshabitaten und der offenen Struktur beeinträchtigt. Insgesamt wird der Eingriff in das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt jedoch als gering bis mittel eingestuft. Eine genaue Beurteilung wird im Artenschutzrechtlichen Fachbeitrag durchgeführt.

3.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Baubedingte Auswirkungen

Durch den Einsatz von schweren Baumaschinen und der Lagerung von Baumaterial kann es zu Verdichtungen des Untergrunds kommen. Allerdings ist der Boden durch die Bewirtschaftung der Felder mittels Traktoren ohnehin schon verdichtet. Entsprechende Schutzmaßnahmen können diese Wirkung minimieren. Durch das Ausheben von Kabelgräben für die Verkabelung der Anlagen und die erforderliche Netzanbindung kann es zudem zu Beeinträchtigungen des Bodengefüges und der Verletzung der Deckschicht kommen. Schadstoffe können durch den Einsatz von Baumaschinen in den Boden eingetragen werden. Bei ordnungsgemäßer Handhabung und unter Einhaltung der Schutzvorschriften kann der Eintrag von Schadstoffen jedoch abgewehrt werden.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Das Aufbringen von Schotterdecken für Zuwegungen, die Verkabelung im Untergrund sowie die Aufstellung der Modultische durch Einrammen beeinträchtigen das vorhandene Bodengefüge welches jedoch durch die aktuell intensive landwirtschaftliche Nutzung bereits geschädigt ist. Zudem kann es durch die aufgestellten Modultische zu kleinräumigen Austrocknungen oder Vernässungen des Bodens kommen, da aufkommendes Niederschlagswasser über die Oberfläche der Module gebündelt abgeleitet wird.

Durch die vorliegende Planung wird der Landwirtschaft Boden mit einem vorwiegend mittleren Ertragspotenzial entzogen. Mit der neuen Nutzung der Fläche ist jedoch eine Extensivierung naheliegend. Die daraus folgende Bodenruhe führt zur Regeneration des Bodens. Mit der Entwicklung des extensiven Grünlands auf der Fläche verbessert sich die Fähigkeit des Untergrunds zur Wasserspeicherung, ebenso dient das extensive Grünland als Erosionsschutz. Ein vollständiger Funktionsverlust durch Versiegelung erfährt der Boden nur in den Bereichen der Betriebsgebäude wie z.B. den Wechselrichterhäuschen.

Bewertung des Eingriffs

Insgesamt betrachtet kann der Eingriff in das Schutzgut Boden aufgrund der geringen Versiegelung und der Verbesserung der Bodenfunktionen infolge der Entwicklung der Fläche zu extensiven Grünland als unerheblich eingestuft werden. Eine positive Entwicklung des Schutzgut Bodens ist zu erwarten.

3.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

Baubedingte Auswirkungen

Durch das Ausheben von Kabelgräben für die Verkabelung der Anlagen und durch das Rammverfahren beim Einbringen der Stahlträger in den Untergrund wird die Deckschicht des Bodens verletzt und die Filterfunktion des Bodens auf den hiervon betroffenen Teilflächen vorübergehend ausgesetzt. Dies kann zu einem beschleunigten Schadstoffeintrag in das Grundwasser führen.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die Errichtung der PV-FFA kann zu veränderten hydrologischen Verhältnissen führen. Einerseits sind die Temperaturen unter den Modultischen durch die Verschattung niedriger was eine geringere Verdunstungsrate zur Folge hat, andererseits entstehen bevorzugte Wasserwegsamkeiten an den Gründungselementen, insbesondere bei Starkregenereignissen.

Die Aufständigung der Modultische erfolgt mittels Einrammen in den Untergrund ohne weitere Versiegelung, das Niederschlagswasser kann somit ungehindert in den Boden versickern.

Die Grundwasserneubildung wird durch die geringere Verdunstung und das ungehinderte versickern des Regenwassers positiv beeinflusst. Durch die Entwicklung des extensiven Grünlands auf der Fläche wird die Infiltrationskapazität erhöht, und der Direktabfluss verringert. Dies führt ebenso zu einer erhöhten Grundwasserneubildungsrate (Albert et al. 2022). Durch den Verzicht von Dünge- und Pflanzenschutzmittel aufgrund der Nutzungsänderung der Fläche kann die Schadstoffbelastung des Grundwassers verringert werden.

Bewertung des Eingriffs

Mit der Errichtung der PV-FFA sind insgesamt betrachtet keine erheblichen Umweltauswirkungen auf das Schutzgut Wasser zu erwarten. Zusammenfassend beurteilt, wirkt sich der Eingriff auf das Schutzgut positiv aus.

3.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Luft und Klima

Baubedingte Auswirkungen:

Während der Bauphase kann es temporär zu Emissionen in Form von Staub durch Aufwirbelung und Deposition sowie von Schadstoffen durch Baustellenverkehr und Baumaschinen kommen. Sofern die üblichen technischen Standards eingehalten werden, sind diese Emissionen minimal und zeigen wenig Relevanz.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen:

Infolge der Verschattung durch die Module auf der Fläche kommt es zu einem Temperaturabfall unter den Modultischen. Wie stark sich die Temperatur verändert hängt dabei von der Größe der Modultische sowie deren lichter Weite zur Geländeoberfläche sowie vom Abstand zwischen den Modultischen ab. Die Oberflächen der Module heizen sich hingegen stark auf. Ferner wird sich mit Extensivierung der Fläche eine Krautschicht entwickeln, die zu einer verbesserten bioklimatischen Ausgleichsfunktion im Vergleich zur aktuellen Situation führt.

Bewertung

Mit der vorliegenden Planung kommen mikroklimatische Veränderungen einher, die auf das Schutzgut bezogen eine geringe Erheblichkeit aufweisen. Durch die Anlage treten keine nennenswerten stofflichen Emissionen auf, die Emissionen in der Bauphase sind nur temporär. Durch Straßenemissionen der B4 besteht eine Vorbelastung der Fläche bezüglich des Schutzgutes. Im Zuge der Umsetzung der Planung sind ggf. Sichtschutzpflanzungen vorgesehen. Der durch den Verkehrsbetrieb entstehende Feinstaub kann z.B. mittels einer Gehölzreihe zum Teil gebunden werden, was die Belastung der Luft vermindern würde. Ferner kann, durch die Entwicklung des extensiven Grünlandes unter den Modultischen, die Feinstaubbindung im Vergleich zur aktuellen Nutzung vermindert werden. Zudem entspricht die geplante PV-FFA den Leitvorstellungen des Landesentwicklungsprogramms Thüringen in Bezug auf das Erreichen der Klimaschutzziele.

Insgesamt betrachtet sind die Umweltauswirkungen des Eingriffs auf das Schutzgut als gering einzustufen. Durch den Beitrag zur Erreichung der Klimaschutzziele kann der Eingriff insgesamt als positiv bewertet werden.

3.7 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaft

Baubedingte Auswirkungen

Die Baustelleneinrichtungen haben eine temporäre Auswirkung auf das Landschaftsbild.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Durch das Errichten der PV-FFA erlangt die Fläche eine technische Überprägung, die aufgrund der Größe des Vorhabens deutlich wahrnehmbar ist. Aus der Ferne betrachtet wird die Anlage als ein schwarzes oder blaues Feld wahrgenommen, durch Reflexionen der Solarmodule kann es zu Blendwirkungen kommen. Aufgrund des Reliefs der Fläche und seiner Umgebung wird die Anlage insbesondere Richtung Osten zu sehen sein.

Bewertung

Die vorliegende Planung stellt eine erhebliche Veränderung des Landschaftscharakters dar. Vorbelastungen des Landschaftsbildes bestehen jedoch im Osten durch einen Windpark, durch die angrenzende Bundesstraße und auf der Fläche selbst durch eine Hochspannungsfreileitung. Das Waldgebiet im Süden des Plangebiets gibt einen natürlichen Rahmen vor, wodurch die Anlage in der Fernwirkung als weniger störend empfunden wird. Zusätzliche sichtverschattende Maßnahmen können die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes weiter reduzieren, einrahmende Gehölzreihen können die Fläche in das umgebende Landschaftsbild einbinden. Unter Berücksichtigung der vorliegenden Vorbelastungen des Landschaftsbildes und Festsetzungen von Eingrünungsmaßnahmen wird der Eingriff mit mittlerer Erheblichkeit bewertet.

3.8 Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter

Das Schutzgut „Kultur- und sonstige Sachgüter“ ist durch den Bau der PV-Freiflächenanlage nicht betroffen.

3.9 Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch und seine Gesundheit

Baubedingte Auswirkungen

Infolge des Baubetriebs treten Emissionen in Form von Lärm, Staub und Abgasen durch Transportfahrzeuge, Baumaschinen sowie Ramm- und Montagearbeiten auf. Jedoch liegt das Plangebiet fernab von für den Menschen sensiblen Bereichen, zudem ist die Fläche durch die Bundesstraße B4 vorbelastet.

Anlage- und betriebsbedingte Auswirkungen

Die technische Überprägung der Fläche beeinträchtigt die Funktion als Erholungsgebiet. Allerdings zeigt das Gebiet eine ohnehin geringe Eignung für eine Erholungsfunktion. Emissionen durch den Betrieb der Solaranlage treten nur in Form von möglichen Reflexionen auf.

Bewertung

Mit der Durchführung von Sichtbehinderungs- und Eingrünungsmaßnahmen können durch die Anlage aufkommende Beeinträchtigungen gemindert oder gänzlich verhindert werden. Die durch den Baubetrieb auftretenden Emissionen sind nur temporär. Unter der Berücksichtigung der Vorbelastung des Gebiets und von vorzusehenden Verminderungsmaßnahmen kann eine geringe Erheblichkeit des Eingriffs auf das Schutzgut festgestellt werden.

3.10 Wechselwirkungen

Für die Beschreibungen der Umweltauswirkungen des Vorhabens müssen auch die Wechselwirkungen betrachtet werden. In nachfolgender Tabelle 3 sind die für die Schutzgüter zu erwartenden Auswirkungen zusammengefasst.

Tabelle 3: Übersicht über die zu erwartenden Umweltauswirkungen

Schutzgut	Auswirkungen	Beeinträchtigung
Fläche	<ul style="list-style-type: none"> - Versiegelung von Teilflächen - Dachartige Überbauung 	Mittel
Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt	<ul style="list-style-type: none"> - Veränderung der Habitatstruktur und charakteristischen Dynamik - Störung / Vergrämung von Tierarten - Beeinflussung durch Reflexionen - Ausbildung von extensivem Grünland 	Gering
Boden	<ul style="list-style-type: none"> - Beeinträchtigung des natürlichen Bodengefüges - Versiegelung von Teilflächen - Bodenruhe und damit einhergehende Verbesserung der Bodenfunktionen 	Unerheblich
Wasser	<ul style="list-style-type: none"> - Veränderte hydrologische Bedingungen - Veränderte Wasserwegsamkeiten 	Unerheblich
Luft und Klima	<ul style="list-style-type: none"> - Temperaturänderungen im unmittelbaren Umfeld der Module 	Gering
Landschaft	<ul style="list-style-type: none"> - Technische Überprägung 	Mittel
Kultur- und Sachgüter	<ul style="list-style-type: none"> - Keine Auswirkungen 	Keine
Mensch und seine Gesundheit	<ul style="list-style-type: none"> - Beeinträchtigung der Erholungsfunktion durch technische Überprägung - Reflexionen 	Gering

Durch den Eingriff erfahren insbesondere die Schutzgüter Boden und Wasser sowie Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt Auswirkungen, die sich gegenseitig beeinflussen. Die Nutzungsänderung der Fläche führt zur Ausbildung von extensivem Grünland und somit zu einer höheren Biodiversität in der Vegetation. Dadurch kommt es zu einer Strukturanreicherung, die auch der Tierwelt eine größere Vielfalt an Lebensräumen und Nahrungsquellen bietet. Allerdings wird für bestimmte Arten wie den Rotmilan auch ein großes Nahrungshabitat entzogen. Das extensive Grünland wirkt als Erosionsschutz und stärkt die Deckschicht des Bodens und den Wasserrückhalt auf der Fläche. Der Boden kann sich durch die Extensivierung regenerieren, dadurch wird die Filterfunktion wiederhergestellt. Die Qualität des Grundwassers kann sich durch den Wegfall von Düngung verbessern.

Weitere negative Wechselwirkungen zwischen den Auswirkungen auf die Schutzgüter sind nicht zu erwarten.

4 Voraussichtliche Entwicklung des Umweltzustands bei Nicht-Durchführung der Planung

In der Perspektive der Nicht-Durchführung der Planung ist anzunehmen, dass die aktuelle landwirtschaftliche Nutzung der Fläche fortgeführt wird. Für das Schutzgut Tiere, Pflanzen, biologische Vielfalt bedeutet dies, dass die aktuell vorhandenen Habitate existent bleiben. Eine Entwicklung von naturnahen Strukturen, in denen sich die Nischen für die Biodiversität entwickeln können, würde die landwirtschaftliche Nutzung allerdings nicht zulassen.

Das Schutzgut Boden wäre weiterhin von einer hohen Erosionsanfälligkeit im mittleren Teil des Plangebiets betroffen. Dies würde langfristig zur Verschlechterung der Ertragsfähigkeit führen.

Das Schutzgut Wasser weist aktuell im Grundwasser eine zu hohe Nitratbelastung auf. Dies würde sich mit der Fortführung der landwirtschaftlichen Nutzung aufgrund der Verwendung von Düngemitteln nicht verbessern können.

Das Schutzgut Luft und Klima würde bei Nicht-Durchführung keinen Veränderungen unterliegen sein. Für das Erreichen der Klimaschutzziele werden jedoch Flächen benötigt, auf denen Anlagen für die Erzeugung erneuerbarer Energien errichtet werden können. Bei Nicht-Durchführung der Planung müssten diese Flächen an anderer Stelle akquiriert werden. Eine Inanspruchnahme einer alternativen Fläche kann je nach Beschaffenheit des Alternativstandorts zu geringeren, aber auch höheren Auswirkungen auf die Landschaft und den Naturhaushalt führen.

Bei Nicht-Durchführung der Planung würde das Landschaftsbild weniger Beeinträchtigungen erfahren, naturnahe Strukturen könnten sich jedoch durch die fortgeführte landwirtschaftliche Nutzung nicht etablieren.

Für das Schutzgut Mensch würde einerseits die Fläche weiterhin zur Nahrungsmittelproduktion bereitstehen, andererseits müsste der Energiebedarf des Menschen durch alternative Energiequellen gedeckt werden.

5 Referenzliste mit Quellen

Albert, C.; Galler, C.; Haaren, C. von (Hg.) (2022): Landschaftsplanung. 2. vollst. überarb. u. erw. Aufl. Stuttgart: utb GmbH.

BauGB: Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 20. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 394) geändert worden ist.

BBodSchG: Bundes-Bodenschutzgesetz vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 25. Februar 2021 (BGBl. I S. 306) geändert worden ist.

- BlmSchG: Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 17. Mai 2013 (BGBl. I S. 1274; 2021 I S. 123), das zuletzt durch Artikel 11 Absatz 3 des Gesetzes vom 26. Juli 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 202) geändert worden ist.
- BNatSchG: Bundesnaturschutzgesetz vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 20. Juli 2022 (BGBl. I S. 1362, 1436) geändert worden ist.
- Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2023): Fachinformationssystem des BfN zur FFH-Verträglichkeitsprüfung. Wirkfaktoren des Projekttyps 09 Anlagen zur Energieerzeugung >> Solarenergie. Online unter: <https://ffh-vp-info.de/FFHVP/Report.jsp?typ=pro&m=1,0,8,4> [18.06.2024]
- BWaldG: Bundeswaldgesetz vom 2. Mai 1975 (BGBl. I S. 1037), zuletzt geändert durch Art. 112 des Gesetzes vom 10. August 2021 (BGBl. I S. 3436).
- GrwV: Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044).
- Heyn, C. (2015): Managementplan (Fachbeitrag Offenland) für das FFH-Gebiet „Westliche Hainleite – Wöbelsburg“ FFH_010 (DE 4530-301). Unter Mitarbeit von Heinker, S. und Gaartz, T.
- Thüringer Landesamt für Bodenmanagement und Geoinformation (TLBG) (2024): Thüringen Viewer. Denkmal. Online unter <https://thuringenviewer.thueringen.de/thviewer/#> [18.06.2024]
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2018a): Regionales Klimainformationssystem ReKIS. Jahresniederschlag 1989-2018. Online unter: https://rekis.hydro.tu-dresden.de/rekis-expert/#/laenderdaten/child_tn_1_5_1 [28.05.2024]
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2018b): Regionales Klimainformationssystem ReKIS. Jahresniederschlag 1989-2018. Online unter: https://rekis.hydro.tu-dresden.de/rekis-expert/#/laenderdaten/child_tn_1_6_1 [28.05.2024]
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2019): Fachgutachten Klimabewertung als Fachbeitrag „Klimaökologische Ausgleichsleistung“ für die Regionalplanung Thüringens.
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2022a): Kartendienst des TLUBN. Grundwasserneubildung. Online unter: <https://antares.thueringen.de> [28.05.2024].
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2024a): Kartendienst des TLUBN. M238 – Kriterium Ertragspotenzial. Online unter: <https://antares.thueringen.de> [12.06.2024].
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2024b): Kartendienst des TLUBN. Artfunde und -vorkommen. Online unter: <https://antares.thueringen.de> [12.06.2024].

- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2024c): Kartendienst des TLUBN. M242 – Gesamtbewertung (Raum- und Bauleitplanung). Online unter: <https://antares.thueringen.de> [12.06.2024].
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2024d): Kartendienst des TLUBN. Grundwasserflurabstände. Online unter: <https://antares.thueringen.de> [28.05.2024].
- Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN) (2024e): Kartendienst des TLUBN. Schutzfunktion der Grundwasserüberdeckung. Online unter: <https://antares.thueringen.de> [28.05.2024].
- ThürNat2000ErhZVO: Verordnung zur Festsetzung von Europäischen Vogelschutzgebieten, Schutzobjekten und Erhaltungszielen vom 29. Mai 2008, zuletzt geändert durch Artikel 25 des Gesetzes vom 30. Juli 2019 (GVBl. S. 323, 347).
- ThürNatG: Thüringer Naturschutzgesetz vom 30. Juli 2019 (GVBl. S. 323), geändert durch Artikel 1a des Gesetzes vom 30. Juli 2019 (GVBl. S. 323, 340).
- Thurow, A. (2017): Managementplan (Fachbeitrag Offenland) für das FFH-Gebiet 012 und SPA 005 „Dickkopf – Benedelber Forst – NSG Gatterberge“ (DE 4631-301). Unter Mitarbeit von Schulze, m., Süß, R., Weber, J. und Welk, A. Hg. v. Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie.
- ThürWG: Thüringer Wassergesetz vom 28. Mai 2019, gültig ab 08.06.2019.
- Welk, A. (2020a): Managementplan (Fachbeitrag Offenland) für das FFH-Gebiet 013 „Hainleite – Wipperdurchbruch – Kranichholz“ (DE 4631-302). Unter Mitarbeit von Breitschwerdt, E., Eckstein, J., Krumbiegel, A., Meyer, F., Süßmuth, T., Thurow, A. und Michalak, I. Hg. v. Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz.
- Welk, A. (2020b): Managementplan (Fachbeitrag Offenland) für das FFH-Gebiet 011 „Kyffhäuser – Badraer Schweiz – Solwiesen“ (DE 4632 -302) und das SPA 04 „Kyffhäuser – Badraer Schweiz – Helemestausee“ (DE 4531-403). Unter Mitarbeit von Hartenauer, K., Eckstein, J., Krumbiegel, A., Pfestorf, H., Schulze, M., Sy, T., Thurow, A. Hg. v. Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz.
- WHG: Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 7 des Gesetzes vom 22. Dezember 2023 (BGBl. 2023 I Nr. 409) geändert worden ist.