



meixner®

Stadtentwicklung

Anlage 5 zu SUN 003/23

Anlage 5 zu GD 063/23

Stadt Ulm, Stadtteil Westen

Vorhabenbezogener Bebauungsplan
„Wärmespeicher Heizkraftwerk Magirusstraße“

**UMWELTBERICHT
MIT EINGRIFFS-/AUSGLEICHSBILANZIERUNG**

Entwurf vom 06.03.2023

meixner
Stadtentwicklung GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 4
88046 Friedrichshafen

**MGS-22-040 – vorhabenbezogener Bebauungsplan
„Wärmespeicher Heizkraftwerk Magirusstraße“,
Stadt Ulm, Stadtteil Westen**



Auftraggeber:

Fernwärme Ulm GmbH
Magirusstraße 21
89077 Ulm



Auftragnehmer:

meixner
Stadtentwicklung GmbH
Otto-Lilienthal-Straße 4
88046 Friedrichshafen
Tel.: 07541 3887520
E-Mail: info@meixner.de
[www.meixner-gruppe.de/
meixner-stadtentwicklung/](http://www.meixner-gruppe.de/meixner-stadtentwicklung/)

Bearbeitung:

Dr. Heidrun Ernst
Dipl.-Ing. Landschaftsarchitektur und -planung
meixner Stadtentwicklung GmbH

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeinverständliche Zusammenfassung	4
2.	Vorbemerkungen	6
2.1	Anlass und Aufgabenstellung	6
2.2	Rechtliche Grundlagen.....	6
2.3	Methodik und Grundlagen	7
3.	Angaben zum Vorhaben	10
3.1	Angaben zum Standort	10
3.2	Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bauleitplans.....	11
4.	Prüfung anderweitiger Planungsmöglichkeiten.....	13
4.1	Standortalternativen.....	13
4.2	Planungsalternativen.....	13
5.	Berücksichtigung der Umweltschutzziele übergeordneter Planungen.....	14
5.1	Fachplanungen.....	14
5.2	Schutzgebiete und Schutzobjekte.....	16
6.	Bestandsaufnahme und Prognose der Umweltauswirkungen.....	17
6.1	Ermittlung der Wirkfaktoren des Vorhabens.....	17
6.2	Bestands- und Wirkungsanalyse.....	19
7.	Maßnahmenkonzept.....	28
7.1	Minimierungsmaßnahmen (Festsetzungen / vertragliche Regelungen).....	28
7.2	Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Hinweise).....	29
7.3	Geplante Maßnahmen zu Überwachung erheblicher Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt (Monitoring)	29
8.	Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung	30
8.1	Erstellen der Flächenbilanz.....	30
8.2	Ökobilanz.....	30
8.3	Separate Betrachtung Landschaftsbild.....	31
9.	Literatur und Quellen	32

1. Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Durch den vorhabenbezogenen Bebauungsplan wird auf dem Betriebsgelände der Fernwärme Ulm GmbH (FUG) am Standort „Magirusstraße“ in der Weststadt von Ulm ein Sondergebiet ausgewiesen, das die Errichtung eines Wärmespeichers ermöglichen soll. Die Planung ist erforderlich, weil im Rahmen des Transformationsprozesses weg von fossilen Energieträgern hin zu regenerativen Energien eine erhöhte Notwendigkeit zur Zwischenspeicherung von Energie besteht, weil hierdurch die direkte Abhängigkeit von Strom- und Wärmeerzeugung entkoppelt werden kann. Zudem verbessert ein Wärmespeicher die Versorgungssicherheit bei ungeplanten Kurzstillständen von Erzeugungsanlagen (Black-Out-Sicherheit).

Das Plangebiet befindet sich im westlichen Stadtgebiet in einem großflächig von den Verkehrsbetrieben und für die Energiegewinnung genutzten Bereich im Tal der Blau. Das Gewässer verläuft etwa 140 m nördlich. Die geplante Baufläche wird derzeit als Kohlelagerfläche genutzt und ist daher bereits vollständig versiegelt und von einer Mauer umgrenzt. Den vorhandenen Böden kommt deswegen in Bezug auf die natürlichen Bodenfunktionen (z.B. Ausgleichskörper im Wasserkreislauf) keine Bedeutung mehr zu. Aufgrund der Lage inmitten großflächiger gewerblicher Bebauung, wegen der Nutzung als Lagerplatz sowie wegen des Fehlens naturnaher Habitats Elemente (z.B. Vegetation) hat das Gebiet derzeit eine geringe Bedeutung für den Naturhaushalt und das Landschaftsbild. Mit dem Vorkommen artenschutzrechtlich relevanter Arten ist nicht zu rechnen.

Das Gebiet ist im rechtskräftigen Flächennutzungsplan als Fläche für Versorgungsanlagen mit der Zweckbestimmung „Fernwärme“ dargestellt. Die Planung ist damit aus dem Flächennutzungsplan entwickelt.

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Überschwemmungsgebieten, Überflutungsflächen oder sonstigen wassersensiblen Bereichen. Schutzgebiete oder Biotop liegen nicht in räumlicher Nähe zum Plangebiet. Auch Flächen des landesweiten Biotopverbundes und Wildtierkorridore sind nicht von der Planung betroffen.

Für den Bebauungsplan wird eine Umweltprüfung durchgeführt, in der die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden. Das Ergebnis der Umweltprüfung wird im Umweltbericht systematisch zusammengestellt und bewertet.

Es wurden bau-, anlage- und nutzungsbedingte Wirkfaktoren betrachtet. Wesentliche dauerhafte Veränderungen entstehen für das Schutzgut Orts- und Landschaftsbild durch die Errichtung eines mit einer Höhe von ca. 76 m geplanten Bauwerks, das die Stadtsilhouette von Ulm entscheidend mitprägen wird. Für die anderen Schutzgüter sind aufgrund der bestehenden Versiegelung und gewerblichen Nutzung durch die Umsetzung der Planung langfristig keine oder sehr nur geringe Umweltbelastungen verbunden.

Der Geltungsbereich des Bebauungsplanes umfasst insgesamt 0,14 ha. Die gesamte überplante Fläche wird als Sonstiges Sondergebiet (SO) mit der Zweckbestimmung „Wärmespeicher“ festgesetzt. Darüber hinaus setzt der Bebauungsplan eine maximale Grundflä-

che und maximale Gesamthöhe von 615,70 m² bzw. 80 m (560 m ü. NN) für den Wärmespeicher sowie von 740,00 m² bzw. 5 m (485 m ü. NN) für Polsterdampferzeuger, Schaltanlagen und weitere Nebenanlagen fest.

Besondere Festsetzungen zur Grünordnung sind nicht erforderlich, weil das geplante Bauwerk inmitten bestehender gewerblicher Bebauung liegt und die Baufläche bereits im Bestand vollständig versiegelt ist.

Die Ermittlung des Ausgleichsbedarfs erfolgt nach dem Ulmer Modell zur Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in der Bauleitplanung. Der aktuelle Zustand wurde im Gelände aufgenommen und mit der geplanten Entwicklung verglichen. Ein Eingriff, der einen naturschutzrechtlichen Ausgleich erforderlich machen würde, findet demnach nicht statt. Die Auswirkungen der geplanten Bebauung auf das Stadtbild werden durch die Regelungen zur Fassadengestaltung soweit minimiert, dass in Verbindung mit der innerstädtischen Lage keine erheblichen nachteiligen Veränderungen für das landschaftliche Umfeld der Stadt Ulm zu erwarten sind.

2. Vorbemerkungen

2.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Fernwärme Ulm GmbH plant auf dem firmeneigenen Betriebsgelände in der Weststadt den Bau eines Wärmespeichers, um die direkte Abhängigkeit zwischen Strom- und Wärmeerzeugung zu entkoppeln und das bestehende Heizkraftwerk flexibler und damit effizienter für die Fernwärmeversorgung einsetzen zu können.

Wenn weniger Wärme nachgefragt wird bzw. wenn aufgrund günstiger Witterung viel Strom aus Sonnen-/Windenergienutzung eingespeist wird, kann der Wärmespeicher mit der vom Kraftwerk erzeugten Energie in Form von heißem Wasser mit bis zu 110°C geladen werden. Dieser Wärmevorrat steht dann in Zeiten hohen Wärmebedarfs (hohe Nachfrage bzw. geringe Stromeinspeisung aus Sonnen-/Windenergienutzung) zur Abdeckung von Spitzen zur Verfügung.

Zudem bietet ein Wärmespeicher eine Verbesserung der Versorgungssicherheit bei ungeplanten Kurzstillständen von Erzeugungsanlagen und eine sogenannte Black-Out-Sicherheit, um bei Stromausfall den notwendigen Druck im Fernwärmenetz aufrecht zu erhalten.

Um das Vorhaben zu realisieren wird ein Vorhabenbezogener Bebauungsplan aufgestellt. Das Planungsbüro meixner Stadtentwicklung GmbH wurde beauftragt für dieses Vorhaben neben den Leistungen zur Bauleitplanung einen Umweltbericht mit integrierter Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung zu erstellen.

2.2 Rechtliche Grundlagen

Der Bebauungsplan wird im klassischen Verfahren mit einer zweistufigen Öffentlichkeits- und Behördenbeteiligung als qualifizierter Bebauungsplan gemäß § 30 Abs. 1 BauGB [1] aufgestellt. Da es sich bei der vorliegenden Planung um ein wesentliches Bauwerk des zukünftigen erneuerbare Energiesystems in Ulm handelt, verzichten die Stadt Ulm und die Vorhabenträgerin bewusst auf die verfahrensbeschleunigende Möglichkeit des § 13a BauGB, um eine umfassende Öffentlichkeitsbeteiligung und eine angemessene Bearbeitung der umweltbezogenen Themen in Form eines Umweltberichts zu gewährleisten.

Gemäß § 2 Abs. 4 und § 2a Satz 2 Nr. 2 BauGB wird daher ein Umweltbericht mit den nach Anlage 1 zum BauGB erforderlichen Inhalten erstellt. Im Umweltbericht werden die aufgrund der Umweltprüfung ermittelten und bewerteten Belange des Umweltschutzes dargestellt. Das Ergebnis der Umweltprüfung ist in der Abwägung zu berücksichtigen. Als Teil der Begründung ist der Umweltbericht zusammen mit dem Entwurf des Bebauungsplans öffentlich auszulegen.

Weiterhin wird die Eingriffsregelung nach § 1a BauGB in Verbindung mit § 15 BNatSchG [2] bzw. § 21 NatSchG BW [4] angewandt. Dabei wird geprüft, ob die geplante Baumaßnahme im Sinne des § 14 BNatSchG einen Eingriff in die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder in das Landschaftsbild darstellt.

2.3 Methodik und Grundlagen

2.3.1 Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum umfasst den räumlichen Geltungsbereich des Bebauungsplans und geht insofern darüber hinaus, dass Funktionsbeziehungen in ihrem Zusammenhang ersichtlich sind und die zu erwartenden Auswirkungen des Vorhabens abgegrenzt sind.

2.3.2 Untersuchungsumfang

Im Rahmen des Umweltberichtes erfolgt eine Raumanalyse mit Bestandsaufnahme der Schutzgüter Fläche, Geologie und Boden, Wasser, Klima/Luft, Arten, Biotope und Biodiversität, Landschaft, Mensch (Wohnen, Bevölkerung, Gesundheit, Erholung) sowie Kultur- und Sachgüter und deren Bewertung in Bezug auf die Bedeutung für die Umwelt. Zur Beschreibung und Bewertung der Bestandssituation im Planungsraum wurden vorhandene Daten und Informationen ausgewertet und eigene Untersuchungen durchgeführt. Die verwendeten Informationen sind unter Angabe von Datenquelle und Datenstand in Tabelle 1 aufgelistet.

Die Erfassung der Nutzungstypen erfolgt gemäß dem Bewertungsrahmen zur Ulmer Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in der Bauleitplanung (Stand 15.09.1999) [18]. Die Einstufung basiert auf den Ergebnissen der Ortsbegehung vom 03.11.2022 [11].

Außerdem werden die Vorbelastungen des Raumes ermittelt und die Bedeutung der jeweiligen Landschaftsfunktionen sowie ihre Empfindlichkeit gegenüber dem Eingriff bewertet.

Anschließend werden die umweltrelevanten Wirkfaktoren sowie die Umweltauswirkungen des Vorhabens aufgezeigt. Hierzu werden, soweit möglich, die erheblichen Auswirkungen des geplanten Vorhabens (Kapitel 3) gem. Anlage 1 Nr. 2b BauGB ermittelt.

Die Eingriffswirkungen werden in bau-, anlage- und betriebsbedingte Belastungen unterteilt. Zusätzlich werden Maßnahmen zur Vermeidung und Minimierung dieser Wirkungen dargestellt. Verbleibende Beeinträchtigungen müssen durch Kompensationsmaßnahmen ausgeglichen werden. Die Eingriffsermittlung bezieht sich auf die Fläche des räumlichen Geltungsbereichs und erfolgt nach dem Ulmer Modell zur Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in der Bauleitplanung (Stand 15.09.1999) [18].

Tabelle 1: Auflistung der Quellen

Information	Quelle	Stand
Allgemeines		
Kataster, Orthophoto	Stadt Ulm	10/2022
Schutzgebiete, Biotope	LUBW	11/2022
Regionalplan	Regionalverband Donau-Iller	in Kraft seit 25.10.1987 (Gesamt- fortschreibung läuft)
Flächennutzungsplan	Nachbarschaftsverband Ulm	16.09.2010
angrenzender Bebauungsplan „Biomasseheizkraftwerk Ulm II“	Stadt Ulm	01.06.2010
Pflanzen, Tiere, biologische Vielfalt		
Geschützte und sonstige Bio- töpfe	Amtl. Biotopkartierung (LUBW)	2018
Faunistische Daten	Unterlagen aus angrenzen- den Planungsverfahren	2010, 2019
Boden		
Geologie, Bodenkunde	LGRB-Kartenviewer	2021
Altlasten / -verdachtsfälle	Stadt Ulm	10/2022
Bodendenkmale	RP Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege	10/2022
Wasser		
Überschwemmungsgebiete, wassersensible Bereiche	LUBW	11/2022
Hydrogeologie	10/2022	10/2022
Klima / Luft		
Klimadaten (Windrose, Tempe- raturen, etc.	Deutscher Wetterdienst Klimaatlas BW	1991-2020 2007
Kalt-/ Frischluftentstehungs- gebiete, Leitbahnen für Kalt- und Frischluft, Klimawirksame Barrieren	Topografie Klimafibel BW	2009

Klimatische und Lufthygienische Ausgleichfunktion	Klimaatlas BW	2007
Landschaftsbild / Erholung		
Landschaftsprägende Strukturelemente (z.B. Großbäume, Ortslage, Bildstöcke)	Geländeerhebung	11/2022
Freizeit-, Sport und Erholungseinrichtungen, Erholungsziele, Rad- und Wanderwege	Geländeerhebung Flächennutzungsplan Freizeitkarten	2022 2010 2018
Vorbelastungen des Landschaftsbildes und der Erholungsfunktion	Geländeerhebung	11/2022
Kultur- und Sachgüter		
Kulturdenkmale	RP Stuttgart, Landesamt für Denkmalpflege	10/2022

2.3.3 Hinweise auf Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der Angaben

Keine.

3. Angaben zum Vorhaben

3.1 Angaben zum Standort

Das Plangebiet befindet sich auf dem Betriebsgelände der Fernwärme Ulm GmbH (FUG) am Standort „Magirusstraße“ auf einem Teil der Fl.-Nr. 1683, Gemarkung Ulm. Der Standort liegt in der Ulmer Weststadt in einem großflächig von Gewerbebetrieben und Versorgungsanlagen geprägten Bereich. Das Plangebiet wird im Osten vom Gelände der Verkehrsbetriebe begrenzt; in die übrigen Richtungen schließen die Flächen der FUG an, die von Westen her erschlossen sind. Im Westen grenzt an das FUG-Gelände die Magirusstraße, im Süden die Einsteinstraße an. Im Norden wird das Betriebsgelände durch eine schmale Grünanlage entlang der Blau begrenzt.

3.1.1 Lage im Naturraum

Das Plangebiet befindet sich naturräumlich im Tal der Blau. Das Gewässer verläuft etwa 140 m nördlich. Das Stadtgebiet insgesamt ist Teil des Naturraums „Mittlere Flächenalb“ (095) und damit Teil der Großregion 3. Ordnung „Schwäbische Alb“ (09) [12]. Prägend für das Ortsbild ist jedoch nicht die hier weitgehend überbaute Landschaft, sondern die Lage inmitten des städtischen Verdichtungsraums und der – abgesehen von den Flächen unmittelbar entlang des Gewässers – sehr geringe Durchgrünungsgrad.

3.1.2 Plangebiet

Die geplante Baufläche wird derzeit als Kohlelagerfläche genutzt und ist daher bereits vollständig versiegelt und von einer Mauer umgrenzt. Naturnahe Strukturen (Vegetation, Gewässer) fehlen im Plangebiet und den unmittelbar angrenzenden Flächen vollständig.

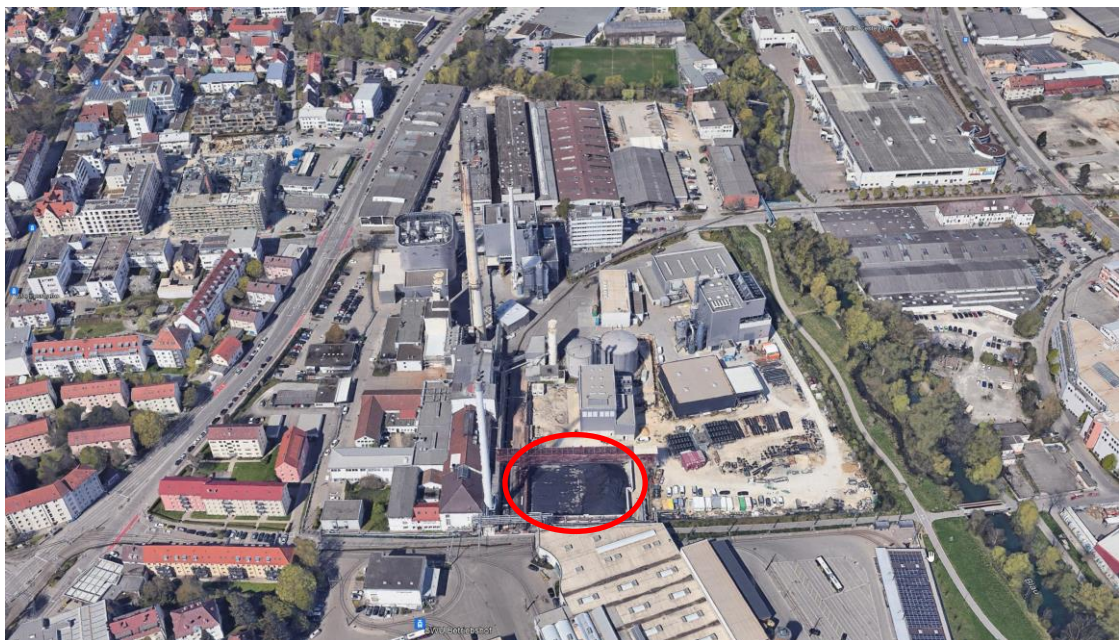


Abbildung 1: Schrägluftbild mit Blick von Osten über das Plangebiet (rot). Nördlich (hier rechts) ist die kleine Grünanlage entlang der Blau zu erkennen, südlich (hier links) die Einsteinstraße. Im Vordergrund ein Teil des Geländes der Verkehrsbetriebe Ulm. Quelle: Google Earth.

3.2 Kurzdarstellung der Inhalte und Ziele des Bauleitplans

3.2.1 Art und Umfang des Vorhabens

Das Vorhaben umfasst die Errichtung eines Wärmespeichers mit einer geplanten Höhe von ca. 76 m und einem Durchmesser von ca. 25 m (im Bebauungsplan festgesetzt sind Maximalwerte von 80 m (560,00 m ü. NN) bzw. 28 m, um einen Puffer für unerwartete bauzeitliche Änderungen sowie für eine betriebsbedingte Ausdehnung zu belassen). Die Höhe des Speichers ergibt sich aus dem notwendigen Mindestdruck an der Übergabestation Böfingen im Osten der Stadt. Teil des Vorhabens ist zudem ein maximal 5 m hoher Anbau für Polsterdampfzeuger und Schaltanlagen (festgesetzte Höhe 485,00 m ü. NN).

Für den Wärmespeicher setzt der Bebauungsplan eine maximale Grundfläche von 560,00 m², für Polsterdampfzeuger und Schaltanlagen von 740,00 m² fest. Insgesamt können daher 1.300 m² bzw. 90,85% des Plangebietes mit Bauwerken bebaut werden.

Der Wärmespeicher stellt sich als schlanker zylindrischer Behälter dar. Für die Gestaltung der Fassade wird die Vorhabenträgerin in enger Abstimmung mit der Stadt Ulm Gestaltungsvorschläge entwickeln lassen, um eine stadtbildverträgliche Ansicht sicherzustellen. Anschließend soll die Vorhabenträgerin im Durchführungsvertrag dazu verpflichtet werden, die ausgewählte Fassadenvariante umzusetzen.

3.2.2 Bedarf an Grund und Boden

Tabelle 2: Flächenbilanz

Festgesetzte Nutzung	Flächengröße [m ²]	Flächenanteil [%]
Sonstiges Sondergebiet „Wärmespeicher“	1.431	100

3.2.3 Erschließung

Die Erschließung der überplanten Fläche erfolgt über die bestehenden Verkehrswege auf dem Betriebsgelände der FUG.

Verkehrsseitig ist der Standort über eine bestehende Einfahrt an die Magirusstraße angebunden. Auf dem Kraftwerksareal ist ausreichend Stauraum für anfahrende Fahrzeuge vorhanden, um Rückstaugefahren vermeiden zu können. Über diese Zufahrt gelangt auch die Feuerwehr auf das Gelände.

In der Bauphase wird im Wesentlichen die o.g. Zufahrt genutzt. Für den Betrieb des Speichers sind keine regelmäßigen Fahrzeugbewegungen erforderlich. Lediglich für Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind Fahrzeugbewegungen in geringem Umfang nötig.

Das Plangebiet ist auch in Bezug auf die technische Infrastruktur (Strom, Abwasser etc.) vollständig erschlossen. An diesen Anlagen soll durch den Bebauungsplan keine Änderung vorgenommen oder vorbereitet werden.

3.2.4 Emissionen

Schadstoffemissionen

Baubedingt kommt es zu Schadstoffemissionen durch den Baubetrieb. Die Gefahr von Schadstoffeinträgen in Boden, Grundwasser oder Lebensräume ist aufgrund der bestehenden Versiegelung voraussichtlich sehr gering. In der Betriebsphase gehen von dem Wärmespeicher keine Schadstoffemissionen aus.

Lichtemissionen

Lichtemissionen gehen von möglichen Außenbeleuchtungen auf dem Betriebsgelände aus. Diese beleuchten jedoch vorwiegend die von Fußgängern und Fahrzeugen genutzten Bereiche; eine Abstrahlung in größeren Höhen ist nicht vorgesehen oder erforderlich, so dass sich an der gesamten Lichtabstrahlung aus dem Bereich des Betriebsgeländes der FUG im Vergleich zum Bestand keine wesentlichen Änderungen ergeben.

Lärmemissionen

Lärmemissionen gehen von der Nutzung des Wärmespeichers nicht aus. Diese sind lediglich während der Bauphase zu erwarten (z.B. durch Baustellenfahrzeuge/Baumaschinen).

3.2.5 Umgang mit Abwasser und Abfällen

Behandlungsbedürftiges Abwasser fällt durch die Nutzung des Wärmespeichers nicht an. Das auf den Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser wird zur Behandlung in die Kanalisation abgegeben. Das Wasser der Dachflächen wird in die Blau abgeleitet.

Baubedingt anfallende Abfälle werden fachgerecht entsorgt. Betriebsbedingt fallen keine Abfälle an.

3.2.6 Nutzung erneuerbarer Energien / sparsame Nutzung von Energie

Das Vorhaben dient dazu, die witterungsbedingt stark schwankende Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien (insbesondere Wind- und Solarenergie) abzufedern. Da das bestehende Heizkraftwerk bei wachsender Einspeisung nicht einfach komplett heruntergeregelt werden kann, ist zur Entkopplung von Stromerzeugung und Fernwärmeverbrauch ein Zwischenspeicher erforderlich. Wird mehr Strom gebraucht, weil z.B. bei bedecktem Himmel weniger erneuerbare Energie zur Verfügung steht, fährt das Kraftwerk die Leistung hoch. Die dabei entstehende Wärme wird zum Großteil in den Speicher geladen, steht dort zur Abdeckung von Spitzenlasten zur Verfügung und kann so den Gasverbrauch bei Spitzenauslastung reduzieren. Wird umgekehrt viel Strom aus erneuerbaren Energien eingespeist, kann die Leistung der Anlage gedrosselt und die nötige Fernwärmeversorgung über den Speicher abgedeckt werden.

Zudem verbessert der Wärmespeicher die Versorgungssicherheit bei ungeplanten Kurzstillständen von Erzeugungsanlagen und gewährleistet die Black-Out-Sicherheit, um bei Stromausfall den notwendigen Druck im Fernwärmenetz aufrecht zu erhalten. Darüber hinaus können perspektivisch weitere erneuerbare Wärmeerzeuger integriert werden.

Das Vorhaben ist damit Teil des Transformationsprozesses hin zur (ausschließlichen) Nutzung erneuerbarer Energien und entspricht damit in vollem Umfang den aktuellen politischen und umweltpolitischen Zielsetzungen.

3.2.7 Anfälligkeit für Unfälle und Katastrophen

Baubedingte Unfälle können durch einen fachgerechten Umgang mit Abfall und Gefahrenstoffen sowie der Einhaltung von Sicherheitsvorschriften und Fachnormen vermieden werden. Mögliche Unfallrisiken im Betriebsablauf sowie die rechtsgültigen Vorschriften zum Brandschutz sind bei der Planung zu berücksichtigen.

Das Plangebiet liegt nicht in einem Überflutungsbereich. In Bezug auf die Wasserableitung bei Starkregenereignissen ändert sich nichts im Vergleich zur Bestand-Situation, da die überplanten Flächen bereits vollflächig versiegelt sind und aufgrund der ebenen Lage auch bei Starkniederschlägen eine geregelte Wasserableitung möglich ist.

4. Prüfung anderweitiger Planungsmöglichkeiten

4.1 Standortalternativen

Der Standort ergibt sich zwingend aus der Nähe zu den bestehenden Biomasse- und Blockheizkraftwerken. Da die hier gewonnene Energie in Form von Warmwasser im geplanten Bauwerk zwischengespeichert werden soll, ist eine möglichst große Nähe zu den Kraftwerken anzustreben, da nur so die ideale Leistung umgesetzt werden kann.

4.2 Planungsalternativen

Alternativen zur Ausformung des Bauwerks wurden mit Blick auf die Außengestaltung geprüft. Ab dem vierten Quartal 2022 lässt die Vorhabenträgerin Gestaltungsvorschläge für die Fassade erarbeiten. In enger Abstimmung mit der Stadt Ulm soll die für das Stadtbild verträglichste Fassaden-Variante ausgewählt und anschließend als verbindliche Vorgabe in den Durchführungsvertrag übernommen werden.

In Bezug auf Durchmesser und Höhe erlauben die technischen Randbedingungen keine wesentlich kleineren Abmessungen: Die Speicherhöhe ergibt sich aus dem Mindestdruck an der Übergabestation Böfingen, damit bei Stromausfall ein Ausdampfen sicher vermieden werden kann. Der Durchmesser des Wärmespeichers wird durch die Speicherkapazität bzw. das notwendige Wasservolumen von ca. 37.000 m³ bestimmt. Für eine hohe Versorgungs- und Betriebssicherheit sind bei den Höhenverhältnissen in Ulm die entsprechenden Abmessungen erforderlich. Zudem wirkt sich die Höhe des Speichers entscheidend auf die Effizienz und damit auf den Strombedarf und die CO₂-Emissionen aus. Im Rahmen der Alternativenprüfung wurde für einen 40m hohen Wärmespeicher im Vergleich zu einem 76m hohen Speicher ein um 10% erhöhter Ausstoß an CO₂ ermittelt. Auch aus Gründen der Energieeffizienz wurde daher die höhere Variante ausgewählt.

5. Berücksichtigung der Umweltschutzziele übergeordneter Planungen

Im Folgenden werden die örtlichen und überörtlichen Planungen im Untersuchungsgebiet zur Erfassung der naturräumlichen Ausstattung dargestellt.

5.1 Fachplanungen

5.1.1 Regionalplan Donau-Iller (1987)

Im rechtskräftigen Regionalplan Donau-Iller (Karte 2 „Siedlung und Versorgung“) ist das Plangebiet als Teil einer größeren Siedlungsfläche, genauer gesagt als gewerbliche Baufläche dargestellt. Regionalplanerische Vorrang-/Vorbehaltsgebiete liegen gemäß der Karten 2 und 3 („Landschaft und Erholung“) nicht in räumlicher Nähe, da sich diese außerhalb des bebauten Stadtgebietes befinden.

Im Textteil zum Regionalplan Donau-Iller wird eine nachhaltige Energieversorgung der Region beschrieben. Unter Punkt 5.1 des Textes wird insbesondere im Verdichtungsraum Ulm/Neu-Ulm ein Ausbau der Fernwärmeversorgung gefordert. Dabei sind technische und wirtschaftlich sinnvolle Lösungen zur Kraft-Wärme-Kopplung anzustreben. Ziel ist die Verringerung der Ölabhängigkeit sowie die Entlastung der Umwelt.

Die Planung ist damit konform zu den regionalplanerischen Zielen und Grundsätzen.

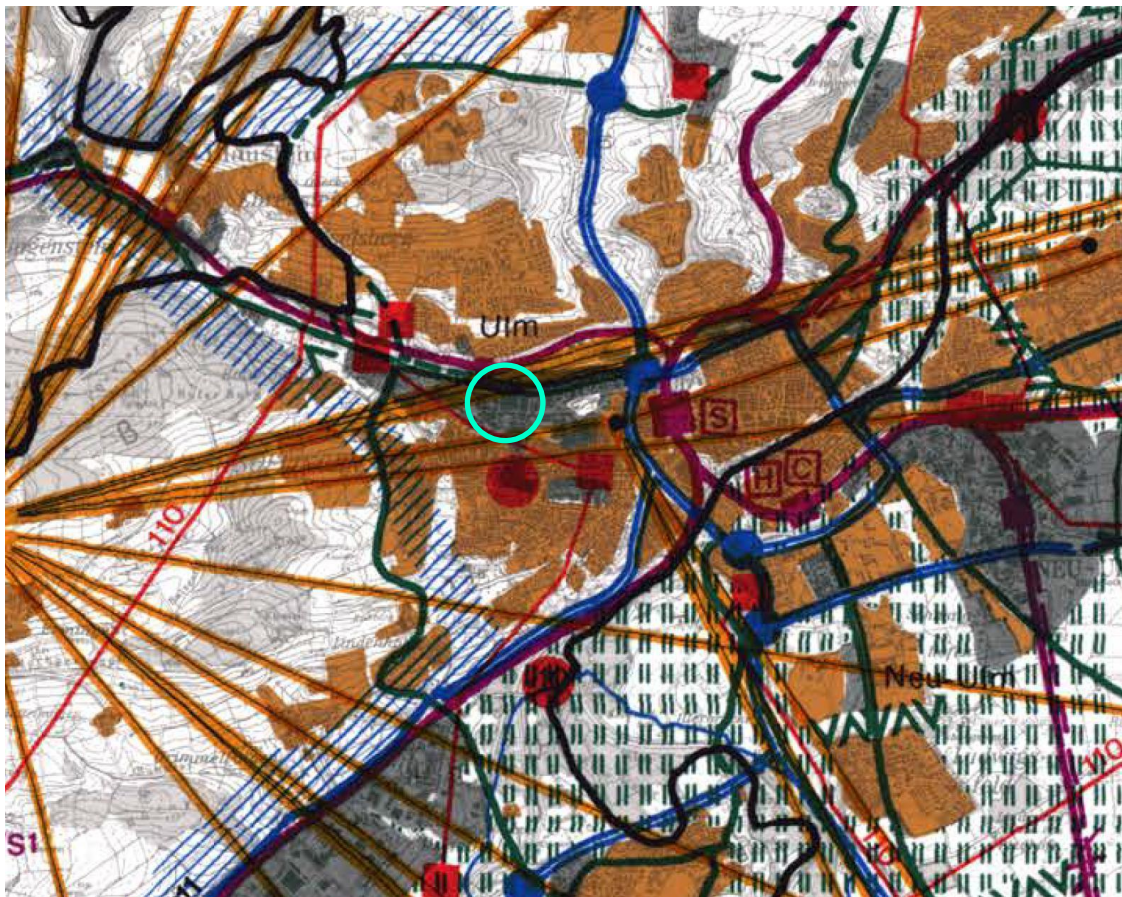


Abbildung 2: Auszug aus der Karte 2 des Regionalplans Donau-Iller, Plangebiet türkis umkreist, Karte o. M.

5.1.2 Flächennutzungs- und Landschaftsplan 2010

Im rechtsgültigen Flächennutzungsplan mit integriertem Landschaftsplan des Nachbarschaftsverbands Ulm (in Kraft seit Februar 2002) ist das Plangebiet als Teil einer größeren Fläche für Ver- und Entsorgungsanlagen dargestellt. Im Jahr 2007 wurde im Rahmen der 6. Teiländerung des Flächennutzungsplans im nördlichen Anschluss eine bis dahin dargestellte gewerbliche Baufläche ebenfalls als Versorgungsfläche (hier mit der Zweckbestimmung „Fernwärme“) dargestellt.

Die vorliegende Planung, welche der Versorgung des Stadtgebiets mit Fernwärme dient, ist damit aus dem Flächennutzungsplan entwickelt.

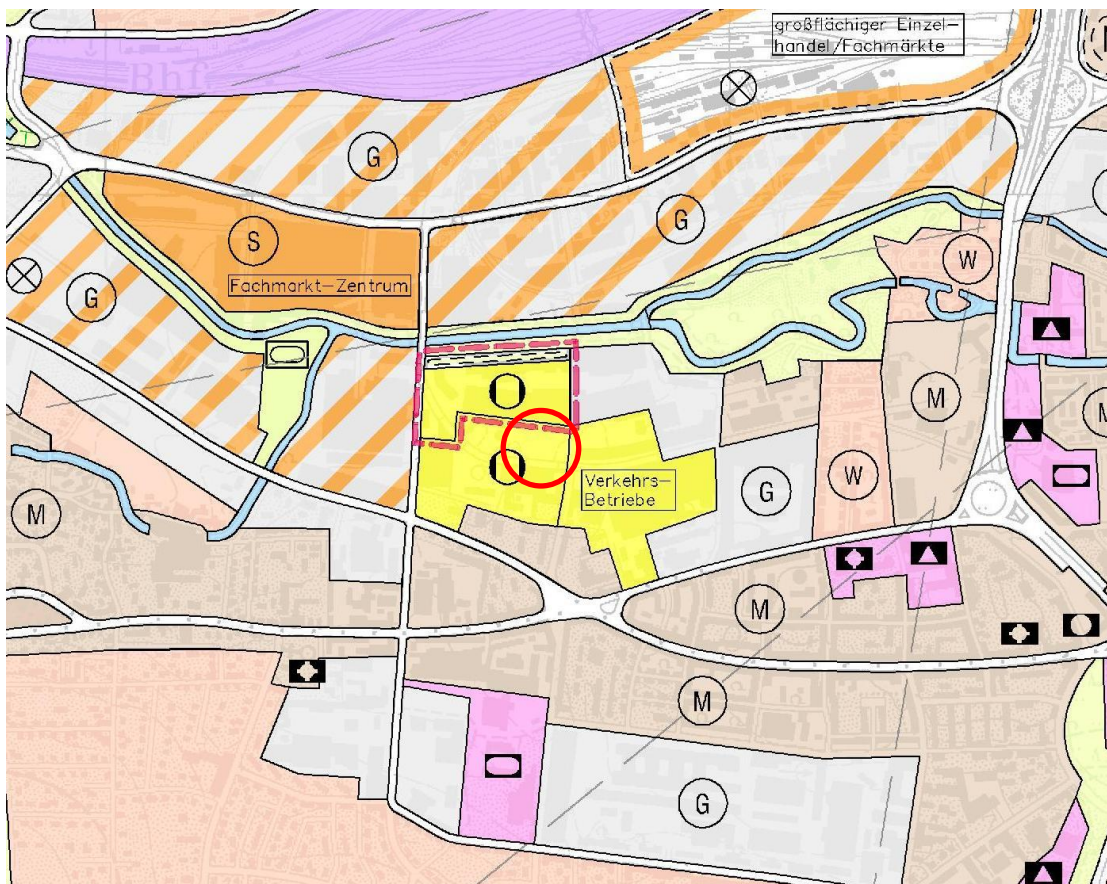


Abbildung 3: Auszug aus dem Flächennutzungsplan des Nachbarschaftsverbands Ulm, Stand der 6. Änderung (rote Balkenlinie = Änderungsbereich), Plangebiet rot umkreist, Karte o. M.

5.1.3 Bestehende Bebauungspläne im Plangebiet und angrenzend

Das Plangebiet liegt nicht im Geltungsbereich eines bestehenden Bebauungsplanes. Nördlich grenzt der Geltungsbereich des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes „Biomasseheizkraftwerk Ulm II“ an, im Osten der Bebauungsplan zur Sicherung der Verkehrsbetriebe. Auswirkungen auf diese Bebauungspläne entstehen nicht durch die Planung.

5.2 Schutzgebiete und Schutzobjekte

5.2.1 Übersicht

Aufgrund der Lage innerhalb des Stadtgebietes in einem großflächig gewerblich bzw. von Ver- und Entsorgungsanlagen geprägten Raum befinden sich in räumlicher Nähe keine Schutzgebiete, Biotope oder sonstige Schutzobjekte des amtlichen Naturschutzes. Die folgende Tabelle führt die etwas weiter entfernten Schutzgebiete auf. Bei keinem der Gebiete ist aufgrund der Entfernung, der dazwischen liegenden Bebauung sowie wegen der Art des Vorhabens mit einer Betroffenheit durch die Planung zu rechnen.

Tabelle 3: Auflistung der im weiteren Umfeld liegenden Schutzgebiete bzw. -objekte

Schutzgebietsnr.	Name	Entfernung / Betroffenheit
Landschaftsschutzgebiete (§ 26 BNatSchG)		
4.21.005	Ulm	etwa 1,35 km nordöstlich, nicht betroffen
Naturdenkmäler (§ 28 BNatSchG)		
8421-000-0110	Kastanie Beim B'scheid 1 ("Blauwiese")	etwa 375 m nordöstlich, nicht betroffen
8421-000-0069	Felsaufschluss Heckenbühl/Kienlesbergstraße	etwa 1,25 km nordöstlich, nicht betroffen
Geschützte Landschaftsbestandteile (§ 29 BNatSchG)		
-	Ulm	ca. 100 m nördlich (entlang der Blau), nicht betroffen
Geschützte Biotope (§ 30 BNatSchG)		
1-7525-421-0213	Gehölzstreifen nördlich Güterbahnhof Ulm	ca. 800 m nördlich, nicht betroffen
Natura 2000 (§ 32 BNatSchG)		
7524-341	Blau und Kleine Lauter	ca. 1 km westlich, nicht betroffen
7625-311	Donau zwischen Munderkingen und Ulm und nördliche Iller	ca. 1,5 km südöstlich, nicht betroffen

5.2.2 Landesweiter Biotopverbund / Wildtierkorridor

Flächen des landesweiten Biotopverbundes oder Wildtierkorridore liegen nicht in räumlicher Nähe und sind daher von der Planung nicht betroffen.

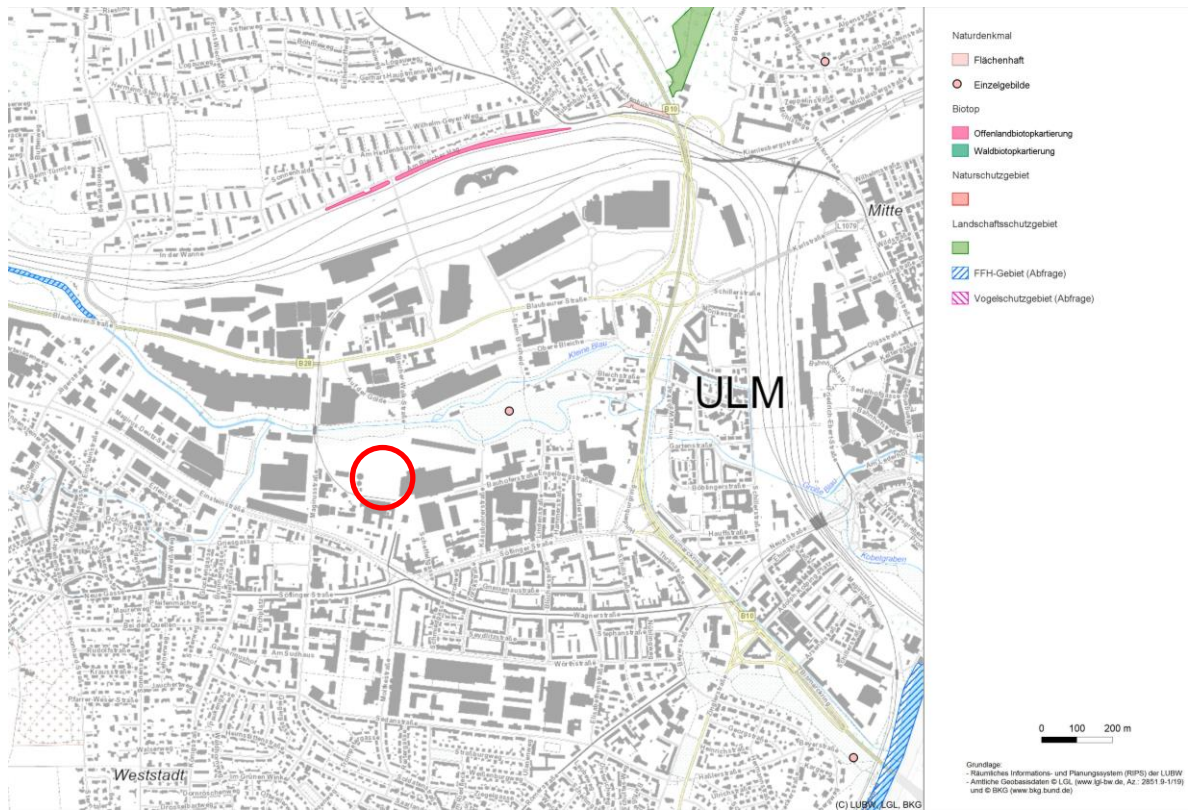


Abbildung 4: Schutzgebiete in räumlicher Nähe zum Plangebiet (rot umkreist), Karte o.M., Quelle: LUBW [7]

5.2.3 Wasserschutzgebiete / Überschwemmungsgebiete / wassersensible Bereiche

Wasserschutzgebiete liegen nicht in räumlicher Nähe und sind daher von der Planung nicht betroffen. Entlang der nördlich fließenden Blau verlaufen gemäß Hochwassergefahrenkarte Überflutungsflächen, die sich jedoch auf die Grünflächen in Gewässernähe beschränken. Das Betriebsgelände der FUG ist von Überschwemmungen nicht betroffen. Die Blau mit den unmittelbar angrenzenden Flächen ist als wassersensibler Bereich einzustufen, in dem es zu Überschwemmungen oder zeitweise hoch anstehendem Grundwasser kommen kann. Die Planung wirkt sich auf diese Flächen nicht aus.

6. Bestandsaufnahme und Prognose der Umweltauswirkungen

6.1 Ermittlung der Wirkfaktoren des Vorhabens

Als Wirkfaktor wird die Eigenschaft eines Vorhabens bezeichnet, die Ursache für eine Auswirkung auf die Umwelt bzw. ihrer Bestandteile ist. Diese Beeinträchtigungen werden nach § 15 Abs. 1 und § 44 BNatSchG aufgeteilt in **bau-, anlage- und betriebsbedingt**.

Hierzu werden, soweit möglich, die erheblichen Auswirkungen des in Kapitel 3 genauer beschriebenen Vorhabens gem. Anlage 1 Nr. 2b BauGB ermittelt, unter anderem infolge

- des Baus und Vorhandenseins des geplanten Vorhabens, einschließlich Abrissarbeiten (z.B. für die Mauern des Kohlelagers),
- der Nutzung natürlicher Ressourcen (Fläche, Boden, Wasser, Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt),
- der Art und Menge an Emissionen von Schadstoffen, Lärm, Erschütterungen, Licht, Wärme und Strahlung sowie der Verursachung von Belästigungen,
- der Art und Menge der erzeugten Abfälle und ihrer Beseitigung und Verwertung,
- der Risiken für die menschliche Gesundheit, das kulturelle Erbe oder die Umwelt,
- der Kumulierung mit den Auswirkungen von Vorhaben benachbarter Plangebiete unter Berücksichtigung etwaiger bestehender Umweltprobleme in Bezug auf möglicherweise betroffene Gebiete mit spezieller Umweltrelevanz oder auf die Nutzung natürlicher Ressourcen,
- der Auswirkungen auf das Klima und der Anfälligkeit des Vorhabens gegenüber den Folgen des Klimawandels,
- der eingesetzten Techniken und Stoffe

Baubedingte Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkfaktoren treten nur während der Bauphase auf und sind somit zeitlich beschränkt. Ihre Auswirkungen sind meist reversibel, können unter Umständen aber auch über die Bauzeit hinauswirken.

- vorübergehende Flächeninanspruchnahme, z.B. durch Baustelleneinrichtung, Zufahrten, etc. (Schutzgüter Boden, Wasser, Landschaft, Arten, Biotope und Biodiversität)
- Schadstoff- und Lärm-/Schallimmissionen, Licht, Erschütterungen und sonstige Beunruhigung während der Bauzeit (Schutzgüter Landschaft, Arten, Biotope und Biodiversität, Mensch)
- unsachgemäße Lagerung des Oberbodens (Schutzgut Boden)
- baubedingte Schadstoffimmissionen in das Grundwasser (Schutzgut Wasser)
- Erschütterungen durch Baumaschinen, LKWs, usw. (Schutzgüter Mensch und Arten, Biotope und Biodiversität)
- Unfallrisiken durch Baustellenbetrieb (Boden, Wasser, Klima/Luft, Arten, Biotope und Biodiversität, Mensch)

Anlagebedingte Wirkfaktoren

Als anlagebedingte Wirkfaktoren werden Beeinträchtigungen bezeichnet, die dauerhaft sind, da sie in der Regel von dem Bauwerk selbst ausgehen. Sie wirken mit der Fertigstellung und sind unabhängig von der Nutzung.

- dauerhafte Flächeninanspruchnahme durch Überbauung und Versiegelung und damit Verlust von Lebensraum: vorliegend nicht relevant, da das Plangebiet bereits vollständig versiegelt ist und natürliche/naturnahe Strukturen nicht vorkommen

- Bodenverdichtung, -abtrag und -auftrag durch Rückbau und Neubau einschließlich Fundament (Schutzgüter Boden und Wasser)
- zusätzliche Barrierewirkungen aufgrund der großen Höhe des Bauwerks (Schutzgüter Klima/Luft, Arten, Biotope und Biodiversität)
- Veränderung des Erscheinungsbildes, visuelle Störungen durch die Errichtung eines sehr hohen (turmähnlichen) Bauwerks (Schutzgut Landschaft und Mensch)

Betriebsbedingte Wirkfaktoren

Die betriebsbedingten Wirkfaktoren entstehen durch den Betrieb der Anlage. Sie beschreiben also sämtliche Auswirkungen der Nutzung und sind unabhängig von der Ausformung.

- Lichtabstrahlung durch Außenbeleuchtung (Schutzgüter Arten, Biotope und Biodiversität sowie Mensch)
- Störungen durch Nutzer, z.B. Scheuchwirkungen (Schutzgut Arten, Biotope und Biodiversität): vorliegend nicht relevant, da im Gebiet und unmittelbar angrenzend keine stöempfindlichen Arten vorkommen bzw. vom Betrieb des Wärmespeichers keine über das bisher schon vorhandene Maß hinausgehenden Störungen zu erwarten sind

6.2 Bestands- und Wirkungsanalyse

6.2.1 Fläche, Geologie und Boden

Bestand

Das Plangebiet befindet sich auf Grundlage der Geologischen Karte 1: 50.000 [6] im Verbreitungsbereich von Auenlehmen. Diese Stillwassersedimente haben sich nach Ende der letzten Eiszeit in der Aue abgelagert; sie bestehen aus sandigem, humosem, lokal anmoorigem Schluffton. Es ist davon auszugehen, dass vor der erstmaligen Bebauung am Standort kalkhaltiger brauner Auenboden aus Auenlehm anstand (Bodenkarte BK 50 [6]). Hierbei handelte es sich um sehr fruchtbare Böden mit hoher bis sehr hoher Bedeutung als Ausgleichskörper im Wasserkreislauf. Aufgrund der mittlerweile bestehenden vollständigen Versiegelung können die Böden am Standort keine ihrer natürlichen Bodenfunktionen mehr erfüllen. Für den Naturhaushalt haben sie daher keine Bedeutung mehr.

Vorbelastungen

- Auffüllung (v.a. Kiese)
- Vollversiegelung

Prognose der Umweltauswirkungen

Der Bebauungsplan ermöglicht am Standort die Errichtung eines Wärmespeichers. Da hierfür bereits im Bestand versiegelte Flächen in Anspruch genommen, ist der Eingriff für das Schutzgut Fläche als unkritisch zu betrachten. Die Planung entspricht den politischen

Vorgaben der vorrangigen Nutzung von Innenbereichs- und Konversionsflächen (Flächenspargebot).

Da die natürlichen Bodenfunktionen bereits jetzt erheblich beeinträchtigt sind bzw. nicht mehr erfüllt werden können, entstehen durch die Planung keine neuen oder zusätzlichen Beeinträchtigungen. Durch den Rückbau des Kohlelagers und den Neubau des Speichers kann es zwar bauzeitlich erneut zu Eingriffen in den Boden kommen (z.B. Abtragung, Aufschüttung, weitere Verdichtung). Bei Beachtung der fachtechnisch üblichen Vorgaben zur Bauausführung sind hierdurch jedoch keine erheblichen Bodenbelastungen zu erwarten. Zur guten fachlichen Praxis zählen insbesondere der sorgsame Umgang mit Baumaschinen (zur Vermeidung von Schadstoffeinträgen in den Boden) sowie die sachgemäße Entsorgung oder Wiederverwertung von ausgebautem Material. Die bauzeitliche Flächeninanspruchnahme beschränkt sich auf bereits im Bestand versiegelte Flächen.

Erheblichkeit des Eingriffs

Insgesamt kommt es durch die Umsetzung der Planung nicht zu einem ausgleichspflichtigen Eingriff in den Boden. Der entsprechende rechnerische Nachweis hierzu erfolgt im Rahmen der Eingriffs-/Ausgleichsbilanz gemäß dem Ulmer Modell (siehe Kapitel 8).

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung des Vorhabens bleiben die Böden voraussichtlich auch versiegelt und können weiterhin ihre natürlichen Bodenfunktionen nicht wahrnehmen.

6.2.2 Wasser

Bestand

Grundwasser

Das Plangebiet liegt innerhalb der hydrogeologischen Einheit der „Altwasserablagerung“ (Schluff, Ton, Sand). Diese Deckschicht weist eine sehr geringe bis fehlende Porendurchlässigkeit sowie eine kleinräumige meist mäßige bis sehr geringe Ergiebigkeit in eingeschalteten geringmächtigen Kieslagen auf [6].

Gemäß der Baugrunduntersuchungen für das benachbart errichtete Biomasse-Heizkraftwerk II [17] steht das Grundwasser im Bereich des Betriebsgeländes der FUG zwischen 4,70 m und 5,90 m unter Geländeoberkante an. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lag jedoch eine sehr niedrige Grundwasser-Situation vor, so dass von Schwankungen bis auf etwa 2,10 m unterhalb der Bodenplatten-Oberkante des Kohlenlagerplatzes ausgegangen werden sollte. Erfahrungsgemäß tritt in den sandigeren Zonen der den Talkies überlagernden Schichten - insbesondere in den „Kalktuffen“ - ebenfalls Schicht- oder Grundwasser auf (z. B. nach ergiebigen Niederschlägen). Darauf deuten die ungünstige Konsistenz und starke Durchnässung einzelner Schichten hin. Diese Grundwasserführung ist aber nur regional und temporär vorhanden und nur von geringer Ergiebigkeit.

Oberflächenwasser

Etwa 140 m weiter nördlich verläuft die Blau als Gewässer I. Ordnung. Die Blau stellt die Vorflut für unverschmutztes Niederschlagswasser dar, das auf dem Gelände der FUG auf befestigten Flächen (z.B. Dächern) anfällt.

Vorbelastungen

- Vollversiegelung → kein Wasserrückhalt im Boden, reduzierte Grundwasserneubildung

Prognose der Umweltauswirkungen

Mit dem Vorhaben ergeben sich keine als relevant einzustufenden Wirkungen auf die Blau, die zu nachteiligen Beeinträchtigungen führen könnten.

Behandlungsbedürftiges Oberflächenwasser (z. B. von Verkehrsflächen) wird zur Behandlung über die Abwasserkanalisation in die öffentliche Mischkanalisation in der Magirusstraße abgeleitet. Niederschlagswasser der Dachflächen wird über eine Regenwasserkanalisation und den bestehenden Kühlwasserkanal zur Blau abgeleitet.

Erheblichkeit des Eingriffs

Da es sich bereits im Bestand um vollständig versiegelte Flächen handelt, entsteht durch die Neubebauung kein (weiterer) Eingriff in das Schutzgut Wasser. Durch das oben beschriebene Entwässerungskonzept ist die schadlose Ableitung von Abwässern weiterhin sichergestellt. Es verbleiben keine erheblichen Auswirkungen für das Schutzgut Wasser.

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung der Planung ergeben sich für das Schutzgut Wasser keine Veränderungen im Vergleich zur Ist-Situation; die Flächen bleiben versiegelt und das hier auftreffende Niederschlagswasser wird der Mischwasserkanalisation zugeführt.

6.2.3 Luft, Klima und Klimawandel

Bestand

Großräumig ist das Untersuchungsgebiet dem Klimabezirk der Donau-Iller-Lech-Platten zugeordnet und als ein nicht wärmebegünstigtes Gebiet zu charakterisieren. Charakteristisch sind die in den Wintermonaten z. T. lang anhaltenden Inversionslagen. Die mittlere Jahrestemperatur beträgt in Ulm 8,5 °C (Messzeitraum 1991-2020 [3]). Im Mittel der Jahre 1991-2020 betrug die jährliche Niederschlagsmenge in Ulm etwa 713 mm [3].

Das Plangebiet liegt innerhalb von Industrie- und Gewerbeflächen, die durch einen hohen Versiegelungsgrad und durch eine erhöhte Luftschadstoff- und Abwärmebelastung geprägt sind. Aufgrund der großflächigen Versiegelung und des geringen Durchgrünungsgrads ist von Aufheizeffekten und einer im Vergleich zum ländlichen Umland erhöhten Lufttemperatur mit nächtlicher Überwärmung auszugehen. Laut Stadtklimaanalyse [19] liegen die Temperaturen 2 m über Grund in einer exemplarischen Sommernacht um 4:00 Uhr nachts zwischen 19°C und 20°C. Aufgrund dieser sommerlichen Hitzebelastung ist die bioklimatische Situation als ungünstig einzustufen.

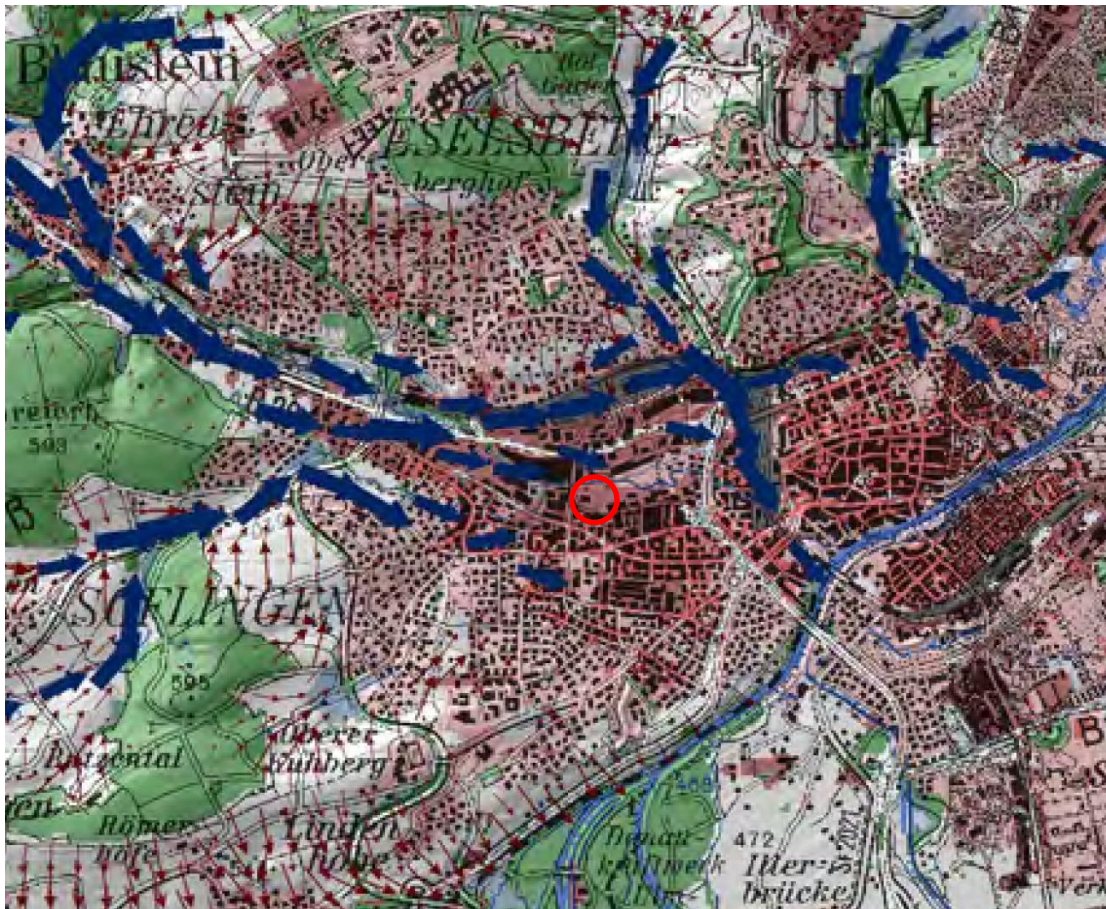


Abbildung 5: Auszug aus der Klimaanalysekarte für die Region Donau-Iller [16] (Plangebiet rot umkreist). Das Plangebiet ist Teil einer dicht bebauten Siedlung. Unmittelbar nördlich verläuft entlang der Blau ein intensiver Kaltluftstrom in Richtung Osten (zur Donau hin). Karte o. M., Quelle: Regionalverband Donau-Iller

Eine exakte Ermittlung der Temperaturveränderung im Plangebiet durch den Klimawandel ist nicht möglich. Die oben dargestellten Mittelwerte der Niederschläge und Temperaturen beinhalten die zu erwartenden Veränderungen durch den Klimawandel nicht. Durch den für Deutschland allgemein prognostizierten (weiteren) Anstieg der jährlichen Durchschnittstemperaturen ist insbesondere in dicht bebauten Gebieten wie dem vorliegenden Projektstandort eine stärkere Hitzebelastung zu erwarten.

Vorbelastungen

- Vollversiegelung → lokale Klimaerwärmung (Wärmeinseleffekt)
- Stoffliche Emissionen/ Luftschadstoffbelastung aus Kfz-Verkehr und gewerblicher Nutzung auch im Umfeld

Prognose der Umweltauswirkungen

Da sich durch die Umsetzung der Planung an der bestehenden Versiegelung nichts ändert, bleiben die ungünstigen bioklimatischen Verhältnisse erhalten. Durch die Errichtung des hohen Speichers entsteht zwar eine Barriere für den Luftabfluss. Aufgrund des vergleichsweise geringen Durchmessers von max. 26 m kann das Bauwerk jedoch beidseitig umströmt werden. Auf dem Betriebsgelände der FUG verändert sich zwar das bodennahe

Windfeld und es kommt zu etwas anderen Strömungsverhältnissen. Von den Änderungen sind jedoch aufgrund der dichten Bebauung im Umfeld kaum weiter entfernt liegende Flächen betroffen. Insbesondere für die stadtklimarelevanten Kaltluftströme entlang der Blau weiter nördlich sind keine Beeinträchtigungen anzunehmen. Klimatische Belastungen auf Grund einer unzureichenden Durchlüftung der weiter östlich liegenden Bebauung sind daher nicht zu erwarten.

Durch die Nutzung des Wärmespeichers kommt es im Vergleich zur Ist-Situation nicht zu erhöhten Schadstoffemissionen. Der Betriebsverkehr bleibt in ähnlichem Maße wie bisher bestehen. Der letzte Kohlekessel wird endgültig stillgelegt. Baubedingte Schadstoffemissionen können durch die dem Stand der Technik entsprechenden Schutzmaßnahmen weitestgehend vermieden werden.

Erheblichkeit des Eingriffs

Auf Grund der bereits bestehenden Versiegelung am Standort sowie im engeren und weiteren Umfeld sind durch die Errichtung des Speichers nur geringe Beeinträchtigungen des Schutzguts Klima / Luft zu erwarten.

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung der Planung entfällt auch die Notwendigkeit zur Kohlelagerung. Die Lagerfläche bleibt jedoch versiegelt. Ebenso bleiben die insgesamt in dem dicht bebauten Gebiet bestehenden bioklimatischen Belastungen bestehen.

6.2.4 Arten, Biotope und biologische Vielfalt

Bestand

Die potentiell natürliche Vegetation im Plangebiet ist aufgrund der Lage innerhalb der Siedlung nicht mehr bestimmbar. Vor der erstmaligen Besiedlung/Bebauung kam am Standort vermutlich ein „Bergahorn-Eschen-Feuchtwald“ im Übergang zu und/oder Wechsel mit einem „Waldgersten-Buchenwald“ vor [7].

Die Bestandserfassung wurde am 03.11.2022 durch Fr. Ueber, M.Sc. Landschaftsökologie (meixner Stadtentwicklung) durchgeführt. Die Vorhabensfläche wird derzeit als Kohlelagerplatz genutzt und ist von einer Mauer eingefasst. Im gesamten Plangebiet kommt folglich nur ein einziger Biotoptyp vor, nämlich versiegelte / bebaute Fläche. Deren Bedeutung als Lebensraum ist äußerst gering. Artenschutzfachlich relevante Habitatstrukturen wie Baumbestand, besonnte Saumstrukturen, Gewässer sind im Plangebiet nicht vorhanden.

Da das Plangebiet inmitten des Betriebsgeländes der FUG liegt, Habitatstrukturen wie Bäume u.a. Vegetation völlig fehlen und zudem eine Nutzung als Kohlelagerplatz erfolgt, ist das Plangebiet weder als Brut- noch als Nahrungshabitat für Vögel sowie auch nicht als Jagdhabitat für Fledermäuse geeignet. Das Gebiet bietet für Fledermäuse auch keine Quartiermöglichkeiten. Evtl. wird das Plangebiet für Transferflüge frequentiert, essenzielle Leitstrukturen sind von der Planung nicht betroffen.

Weitere artenschutzrechtlich relevante Klein-, Mittel- und Großsäuger können aufgrund der Lage, der Nutzung und dem Fehlen von notwendigen Habitatskriterien für die Vorhabensfläche ausgeschlossen werden. Auch das Vorkommen von Reptilien ist ausgeschlossen, da die für diese Artengruppe relevanten Habitatstrukturen vollständig fehlen. Dasselbe gilt auch für Amphibien (siehe Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote für die besonders und streng geschützten Arten, meixner Stadtentwicklung, Fassung vom 06.03.2023 [11]).

Vorbelastungen

- vollständige Versiegelung → Lebensraumverlust
- akustische Beeinträchtigungen (Verkehr auf dem Betriebsgelände und angrenzenden Straßen)
- visuelle Beeinträchtigungen (Scheuchwirkung) betriebliche Tätigkeiten der FUG

Prognose der Umweltauswirkungen

Während der Baumaßnahme kommt es zu vorübergehender Flächeninanspruchnahme sowie zu Bodenabtragungen und -auffüllungen. Da das Gebiet bereits im Bestand vollständig versiegelt, vegetationsfrei und für die Tier- und Pflanzenwelt praktisch bedeutungslos ist, entstehen keine Beeinträchtigungen für das Schutzgut. Für die weiter nördlich im Bereich der Blau bzw. der hier vorhandenen Grünflächen vorkommenden Arten ändert sich im Vergleich zur Bestandssituation nichts. Die vorhandenen Störungen und Scheuchwirkungen durch den Verkehr im Umfeld des Plangebiets sowie durch die Nutzung des FUG-Betriebsgeländes bleiben nahezu unverändert bestehen.

Durch die Umsetzung des Vorhabens wird nicht gegen die Zugriffsverbote nach § 44 Abs.1 Nr.1 bis Nr.3 BNatSchG verstoßen. Eine Ausnahme von den Verboten des § 44 BNatSchG nach § 45 Abs. 7 S. 1 Nrn. 1 bis 5 BNatSchG ist nicht notwendig. Auch weitere Untersuchungen sind nicht erforderlich.

Erheblichkeit des Eingriffs

Da die überplante Fläche bereits im Bestand für das Schutzgut praktisch bedeutungslos ist, kommt es durch die Umsetzung der Planung nicht zu einem (weiteren) Eingriff. Besondere Maßnahmen zur Vermeidung oder Minimierung sind nicht erforderlich.

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung der Planung bleibt die Lagerfläche als bauliche Anlage erhalten, wird aber aufgrund der Stilllegung des letzten Kohlekessels nicht mehr zur Lagerung von Kohle genutzt. An der geringen Bedeutung der Fläche für Flora und Fauna ändert sich nichts.

6.2.5 Orts- und Landschaftsbild, Stadtsilhouette

Bestand

Das Plangebiet befindet sich im bebauten Stadtgebiet von Ulm im Talraum der Blau, welche der weiter südöstlich verlaufenden Donau zufließt. Die Flächen liegen daher weitge-

hend eben und im Vergleich zu den weiter außerhalb liegenden Stadtflächen auf niedrigem Geländenniveau (Talsole, 480 m ü. NN). Der Vorhabenstandort ist durch eine langjährig bestehende intensive anthropogene bzw. bauliche Nutzung gekennzeichnet. Es dominieren gewerbliche und infrastrukturelle Nutzungen (Heizwerk, Verkehrsbetriebe). Insbesondere die massive Bauweise (hohe Gebäude und Schornsteine) des bestehenden Heizkraftwerks stellt eine visuelle Vorbelastung für das Ortsbild dar.

Eine Ausnahme zur verdichteten städtischen Bebauung stellen die schmalen Grünflächen entlang der Blau (>100 m nördlich) dar. Die parkartig angelegte Uferzone mit dem hindurchführenden Fuß- bzw. Radweg ist für die Naherholung von großer Bedeutung. Aufgrund der umliegenden intensiven anthropogenen Nutzungsstrukturen ist der Bereich jedoch als visuell erheblich vorbelastet einzustufen.

Direkte Sichtbeziehungen zum Projektstandort sind von höheren topographischen Lagen bzw. aus höheren Etagen bestehender Gebäude möglich.

Vorbelastungen

- visuelle Beeinträchtigungen durch stark verdichtete / massive gewerbliche und infrastrukturelle Bebauung mit geringem Durchgrünungsgrad

Prognose der Umweltauswirkungen

Das Vorhaben hat kaum bau- oder betriebsbedingte Auswirkungen auf das Landschaftsbild. Baubedingt wird es zwar Veränderungen im Stadtbild durch die Baustelleneinrichtung, Boden-/Materialumlagerungen und zusätzlichen LKW-Verkehr sowie ggf. durch Kräne und Gerüste geben. Die baubedingte Flächeninanspruchnahme ist jedoch zeitlich voraussichtlich auf etwa ein Jahr begrenzt.

Auswirkungen auf das Orts- und Landschaftsbild sind anlagenbedingt zu erwarten: Die Errichtung des sehr hohen Bauwerks, das anders als die bestehenden Schornsteine durch seinen Umfang von bis zu 28 m viel deutlicher in Erscheinung tritt, wird die Stadtsilhouette von Ulm mitprägen und die vorhandenen Sichtbeziehungen stark verändern. Unmittelbar auf dem Betriebsgelände fügt sich das Bauwerk aufgrund der bestehenden visuellen Vorprägung weitgehend in die bereits als ortsüblich wahrgenommenen Anlagen der FUG ein. Im Nahbereich kann sich das Bauwerk durch seinen großen Schattenwurf je nach Jahreszeit bzw. Sonnenstand auf die Erholungseignung der gewässerbegleitenden Grünflächen im Norden auswirken. Im weiteren Umfeld kann der weithin sichtbare Speicher als neues technogenes Element den landschaftlichen Eindruck merklich verändern. Aufgrund seiner Höhe tritt der Speicher von einigen wenigen Standorten aus neben der Silhouette des Ulmer Münsters in Erscheinung. Dessen Hauptturm ist aber mit 162 m noch wesentlich höher und wird daher auch zukünftig als markantestes Wahrzeichen im Stadtbild von Ulm deutlich wahrnehmbar sein. Zur Sichtbarkeit des geplanten Speichers wurden von der Vorhabenträgerin für die relevanten Standorte im Stadtgebiet sowie im näheren Umfeld fotorealistische Visualisierungen erstellt, welche die o. a. textlichen Erläuterungen veranschaulichen (siehe Begründung zum Bebauungsplan).

Wie oben bereits erwähnt, werden für die Gestaltung der Fassade Varianten erarbeitet. Dabei soll in enger Abstimmung mit der Stadt Ulm eine für das Stadtbild verträgliche Bauwerksgestaltung ermittelt werden. Um deren Umsetzung planungsrechtlich sicherzustellen, wird ein entsprechender Passus in den Durchführungsvertrag zwischen der Stadt Ulm und der Vorhabenträgerin aufgenommen.

Erheblichkeit des Eingriffs

Die Baufläche für den Wärmespeicher liegt in einem innerstädtischen umbauten Raum (Innenbereich). Die Bebauung wirkt sich daher vorwiegend auf das Stadtbild und nur in geringem Umfang auf die umliegende Landschaft aus; in unmittelbarer Eingriff in die freie Landschaft erfolgt nicht. Die vorliegenden Visualisierungen zeigen, dass der Speicher nur von einigen wenigen Standorten markant wahrnehmbar sein wird. Eine nachteilige Veränderung des Orts- und Landschaftsbildes (und damit einhergehend der Erholungseignung) ist durch die veränderte Stadtsilhouette nicht anzunehmen. Der Eingriff in das Landschaftsbild ist daher nicht erheblich.

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung der Planung bleibt das bestehende Kohlelager bestehen. Es ist möglich, dass die Flächen nach Stilllegung des letzten Kohlekessels anderweitig baulich genutzt werden. Ohne Aufstellung eines Bebauungsplans ist jedoch nicht mit der Errichtung eines Bauwerks zu rechnen, das in Bezug auf seine Höhe die vorhandenen Gebäude um ein Vielfaches überschreitet. Der Eingriff in das Orts- und Landschaftsbild ist damit geringer.

6.2.6 Mensch, Bevölkerung, Gesundheit und Erholung

Bestand

Das Heizkraftwerk Ulm dient der Energie-Versorgung der Bevölkerung. Zudem handelt es sich um eine Nutzung, die der Erwerbsfunktion des Menschen dient (Arbeitsstätte). Das unmittelbare Umfeld ist ebenfalls durch gewerbliche Nutzungen geprägt. Wohnbauliche Nutzungen sind vorwiegend im südlichen Anschluss vorhanden. Mit dem hier beginnenden Stadtteil „Weststadt“ liegt ein überwiegend durch Wohnnutzungen geprägtes Gebiet vor. In Bezug auf diese Wohnnutzungen bestehen Vorbelastungen durch die Einwirkung von Lärm- und Lichtimmissionen aus dem Betriebsgelände der FUG (sowie aus weiteren gewerblichen Nutzungen und dem Straßenverkehr). Nutzungskonflikte bestehen derzeit nicht. Das Plangebiet selbst ist für die Erholung ohne Bedeutung. Die nächsten Naherholungsflächen befinden sich weiter nördlich entlang der Blau.

Vorbelastungen

- visuelle Beeinträchtigungen: massive / dichte Bebauung mit geringem Durchgrünungsgrad und teils großer Höhe (Schornsteine)
- akustische Beeinträchtigungen: gewerbliche Nutzungen, Kfz-Verkehr
- Emission von Luftschadstoffen und Staub: gewerbliche Nutzungen, Kfz-Verkehr

Prognose der Umweltauswirkungen

Durch die Errichtung des Wärmespeichers ergeben sich erhebliche Vorteile für die Energieversorgung, insbesondere vor dem Hintergrund der perspektivisch überwiegenden bzw. ausschließlichen Nutzung erneuerbarer Energien. Dauerhafte Beeinträchtigungen bzgl. Lärm, Lufthygiene o.ä. sind vom Vorhaben nicht zu erwarten. Lediglich während der Bauphase kann es zu Belästigungen dieser Art kommen.

Die optischen Auswirkungen der geplanten Bebauung wurden beim Schutzgut Landschaft bereits dargestellt. Die Erlebbarkeit der landschaftlichen Eigenart im Sichtbarkeitsbereich des Speichers wird sich reduzieren, weil bestehende Blickbeziehungen für Erholungssuchende (z.B. im Bereich der Grünflächen entlang der Blau aber auch in weiter entfernten Erholungsflächen) stark technogen überprägt werden. Für die Sichtbeziehungen von Anwohnern (Blick aus der Wohnung) gilt ähnliches.

Erheblichkeit des Eingriffs

In Bezug auf Bevölkerung und Gesundheit ergeben sich keine erheblichen Eingriffe bzw. sogar Verbesserungen (Versorgungssicherheit). In Bezug auf die Wohnqualität und die Erholungseignung bestehender Grünflächen im Umfeld stellt die Planung einen Eingriff mittlerer Intensität dar, weil sie den landschaftlichen Eindruck im Nahbereich bzw. das Ortsbild deutlich verändert.

Auswirkungen bei Nichtdurchführung

Bei Nichtdurchführung der Planung werden die Flächen weiterhin als Teil des Betriebsgeländes der FUG baulich genutzt. Die mit der Errichtung des Speichers verbundenen Vorteile in Bezug auf die zunehmende Nutzung erneuerbarer Energien und die Versorgungssicherheit sowie die voraussichtliche Reduktion des CO₂-Ausstoßes um ca. 5.000 t pro Jahr können jedoch nicht ausgenutzt werden.

6.2.7 Kultur- und Sachgüter

Bestand

Kulturdenkmale, archäologischen Fundstellen oder Bodendenkmale aus dem Plangebiet oder seiner Umgebung sind nach bisherigem Kenntnisstand nicht bekannt.

Vorbelastungen

Keine.

Prognose der Umweltauswirkungen

Da keine Kultur- oder Sachgüter im Plangebiet vorhanden sind, ist nicht mit Umweltauswirkungen zu rechnen. Sollten bei Erdarbeiten Funde (beispielsweise Scherben, Metallteile, Knochen) und Befunde (z.B. Mauern, Gräber, Gruben, Brandschichten) entdeckt werden, ist die Archäologische Denkmalpflege beim Regierungspräsidium Tübingen unverzüglich zu benachrichtigen. Fund und Fundstelle sind bis zur sachgerechten Begutachtung, mindestens bis zum Ablauf des 4. Werktages nach Anzeige, unverändert im Boden zu belassen. Die Möglichkeit zur fachgerechten Dokumentation und Fundbergung ist einzuräumen. Auf § 20 Denkmalschutzgesetz wird verwiesen.

6.2.8 Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern

Soweit Wechselwirkungen zwischen den Schutzgütern vorhanden sind, wurden diese bei der Abarbeitung der einzelnen Schutzgüter oben angemerkt. Insbesondere die vielfältigen Einwirkungen des Menschen auf die anderen Schutzgüter, die im Rahmen der Ermittlung von Vorbelastungen beschrieben wurden, sind hierbei relevant. Bei Umsetzung der Planung sind vorliegend keine erheblichen Effekte auf Grund von Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Schutzgütern zu erwarten.

7. Maßnahmenkonzept

Damit ein Eingriff zulässig ist, muss er mit den Zielen der Raumordnung und Landesplanung vereinbar sein, erhebliche Beeinträchtigungen müssen unterlassen werden und unvermeidbare erhebliche Auswirkungen ausgeglichen werden. Im Folgenden werden alle zumutbaren Maßnahmen aufgezeigt, die das Eintreten erheblicher Beeinträchtigungen ganz oder teilweise verhindern.

7.1 Minimierungsmaßnahmen (Festsetzungen / vertragliche Regelungen)

M1 Behandlung von Niederschlagswasser

Festsetzung gemäß § 9 Abs. 1 Nrn. 16 und 20 BauGB: Das auf den Dachflächen im Sondergebiet „Wärmespeicher“ anfallende unverschmutzte Niederschlagswasser ist über die bestehenden Regenwasser- bzw. Kühlwasserkanäle der Blau zuzuführen. Das auf befestigten Hof- bzw. Verkehrsflächen anfallende potenziell verschmutzte Niederschlagswasser ist wie bisher in den öffentlichen Mischwasserkanal einzuleiten.

Begründung: Niederschlagswasser soll gemäß § 55 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) ortsnah versickert, verrieselt oder direkt über eine Kanalisation ohne Vermischung mit Schmutzwasser in ein Gewässer eingeleitet werden, wenn keine wasserrechtlichen, sonstigen öffentlich-rechtlichen Vorschriften noch wasserwirtschaftliche Belange entgegenstehen.

Schutzgut Wasser

M2 Fassadengestaltung

Regelung im Durchführungsvertrag: Die Gestaltung der Fassade wird noch im Detail mit der unteren Naturschutzbehörde und dem Landesamt für Denkmalpflege abgestimmt und anschließend im Durchführungsvertrag geregelt.

Begründung: Gewährleistung einer ortsbildverträglichen Fassadengestaltung; Minimierung negativer Auswirkungen des Bauwerks auf das Stadtbild.

Schutzgut Landschaftsbild

7.2 Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (Hinweise)

V1 Bodenschutz

Hinweis: Die Belange des Bodenschutzes müssen folgendermaßen beachtet werden:

- Anfallender Erdaushub muss getrennt nach Unter- und Oberboden, fachgerecht nach einem Verwertungskonzept entsorgt werden.
- Kontaminationen aus bisheriger Nutzung sind fachgerecht zu beseitigen.
- Eventuell zu erwartende Kontaminationen (Böden) sind im Zuge der Aushubarbeiten auf geeigneten Deponien zu lagern.

Begründung: Entlastung der Erddeponien und automatische Verwendung gebiets-eigenen Materials. Schutz von Boden und Grundwasser vor Verunreinigungen.

Schutzgüter Boden und Wasser

7.3 Geplante Maßnahmen zu Überwachung erheblicher Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt (Monitoring)

Geplante Maßnahmen zur Überwachung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens beziehen sich vorrangig auf die erheblich beeinträchtigten Schutzgüter. Das vorliegende Vorhaben wirkt sich auf keines der Schutzgüter in erheblicher Weise aus. In Bezug auf das Orts- und Landschaftsbild ist zwar von einem Eingriff auszugehen. Dieser wird jedoch durch die Gestaltung der Fassade auf ein verträgliches Maß reduziert. Die Vorhabenträgerin sieht in enger Abstimmung mit der Stadt Ulm vor, eine Gestaltungsvariante zu entwickeln, die sich gut in die vorhandene Stadtsilhouette einfügt (Orts- bzw. Landschaftsbild) und die gleichzeitig nicht zu Beeinträchtigungen überfliegender Vögel oder Fledermäuse führt (Fauna). Während der Planungsphase findet daher eine enge Abstimmung zwischen der Vorhabenträgerin, der Stadt Ulm und den betroffenen Behörden statt, um ggf. erforderliche Nachsteuerungen an der geplanten Fassade vornehmen zu können (fortwährende Qualitätssicherung während der Erstellung des Bauvorhabens).

Nach Fertigstellung des Bauwerks sind nach derzeitigem Kenntnisstand keine über die übliche Bauüberwachung hinausgehenden Maßnahmen mehr erforderlich.

Bei der Überwachung der erheblichen Umweltauswirkungen kommt den in ihren Belangen berührten öffentlichen Stellen eine Mitwirkungspflicht zu. Diese unterrichten die Stadt Ulm, sofern nach den ihnen vorliegenden Erkenntnissen die Umsetzung der Planung erhebliche, insbesondere unvorhergesehene nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hat.

8. Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung

Der Kompensationsbedarf wird anhand der für die Stadt Ulm einheitlich geführten Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung ermittelt. Die Grundlage für die Bilanzierung ist die in Kapitel 6 durchgeführte Analyse der Einflüsse auf die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima, Flora und Fauna sowie Landschaftsbild und Erholung.

Zur Eingriffsberechnung und auch für Kompensationszahlungen können nur jene Flächen beigezogen werden, für die diese Planung neues Baurecht schafft. Im vorliegenden Fall besteht bereits Baurecht durch die Lage innerhalb der im Zusammenhang bebauten Ortsteile gemäß § 34 BauGB. Neue Bauvorhaben müssen sich jedoch nach Art und Maß der baulichen Nutzung in die Eigenart der näheren Umgebung einfügen. Die geplante Nutzungsart (Wärmespeicher) fügt sich in die Bebauung der Fernwärme Ulm GmbH ein; die geplante Höhe des Speichers (76 m) in Kombination mit dem Durchmesser von etwa 25 m übersteigt jedoch die Kubaturen der vorhandenen Bauwerke (einschließlich Schornsteinen) deutlich, so dass mit Blick auf die Bauwerkshöhe von neuem Baurecht auszugehen ist, auch wenn im Plangebiet grundsätzlich bereits jetzt eine Bebauung zulässig ist.

8.1 Erstellen der Flächenbilanz

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Nutzungstypen mit Flächenangaben vor und nach Umsetzung der Planung

	Ausgangssituation		Planrealisierung	
	m ²	ökologische Bedeutung	m ²	ökologische Bedeutung
überbaubar / versiegelte Fläche	1.431	keine	1.431	keine
gesamt:	1.431		1.431	

8.2 Ökobilanz

Tabelle 5: Gegenüberstellung der Flächenanteile unterschiedlicher ökologischer Bedeutung vor und nach Umsetzung der Planung

Flächenanteile mit ökologischer Bedeutung	Ausgangssituation m ²	Planrealisierung m ²	Differenz m ²
keine	1.431	1.431	+/- 0
gering	—	—	—
mittel	—	—	—
hoch	—	—	—
sehr hoch	—	—	—

8.3 Separate Betrachtung Landschaftsbild

Für die Schutzgüter Boden, Wasser, Klima/Luft, Flora/Fauna sowie Mensch stellt die Umsetzung der Planung keinen Eingriff dar, der einen naturschutzrechtlichen Ausgleich erforderlich machen würde: Die Bestandssituation sowie die Situation nach Umsetzung der Planung unterscheiden sich nicht in erheblicher Weise.

In Bezug auf das Landschaftsbild ermöglicht die Planung die Errichtung eines sehr hohen Bauwerks, das die Stadtsilhouette von Ulm entscheidend mit prägen wird.

Im Unterschied zu Eingriffen in den Naturhaushalt kann eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch landschaftsgestaltende Maßnahmen kaum oder nicht kompensiert werden, da diese am Erscheinungsbild des Bauwerks grundsätzlich nichts ändern. Die Stadt möchte dennoch das Vorhaben ermöglichen, um die Versorgung des Stadtgebiets mit Fernwärme langfristig zu sichern, auf schwankende Einspeisungen durch die Nutzung erneuerbarer Energie angemessen reagieren und die Black-Out-Sicherheit gewährleisten zu können. Sie erkennt zwar den durch das Bauwerk entstehenden Eingriff in das Ortsbild an, hält dem aber die Lage innerhalb eines dicht bebauten städtischen Gebietes sowie in vergleichsweise niedriger Geländelage entgegen, sodass von einer geringeren Empfindlichkeit des betroffenen Landschaftsausschnittes bzw. von einer geringeren Fernwirkung auszugehen ist.

Um das Erscheinungsbild des Wärmespeichers so gut wie möglich in das Stadtbild zu integrieren, werden in enger Abstimmung mit der Stadt Ulm Gestaltungsvarianten erarbeitet, aus denen eine für das Stadtbild verträgliche Fassadengestaltung ausgewählt wird. Konkrete Vorgaben zur Gestaltung des Turms sowie zur Materialität, Umhüllung, Farbigkeit und zur gesamten architektonischen Qualität werden dann im Durchführungsvertrag rechtlich gesichert. Darüber hinaus werden im Durchführungsvertrag Maßnahmen zur Qualitätssicherung vereinbart.

Durch die Umsetzung der Planung erfolgt kein direkter Eingriff in die freie Landschaft. Unter Berücksichtigung der noch zu konkretisierenden Vorgaben zur Fassadengestaltung und angesichts der Lage des Bauvorhabens in einem innerstädtischen umbauten Raum, in niedriger Geländelage sowie im planungsrechtlichen Innenbereich (§ 34 BauGB) ist davon auszugehen, dass sich die Errichtung des Wärmespeichers nur in geringem Umfang auf die freie Landschaft auswirkt. Die vorliegenden Visualisierungen zeigen, dass der Speicher nur von einigen wenigen Standorten markant wahrnehmbar sein wird. Eine nachteilige Veränderung des Landschaftsbildes (und damit einhergehend der Erholungseignung) ist durch die veränderte Stadtsilhouette nicht anzunehmen. Ein Erfordernis für eine naturschutzrechtliche Kompensation besteht daher nicht.

9. Literatur und Quellen

- [1] BAUGESETZBUCH (BauGB) in der Fassung der Bekanntmachung vom 03.11.2017 (BGBl. I S. 3634), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 6)
- [2] BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG) vom 29.07.2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 08.12.2022 (BGBl. I S. 2240)
- [3] DEUTSCHER WETTERDIENST (2022): vieljährige Mittelwerte 1991-2020 für Niederschlag und Temperatur. Übersicht generiert am 11.05.2022 https://www.dwd.de/DE/leistungen/klimadaten-deutschland/vielj_mittelwerte.html
- [4] GESETZ DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG ZUM SCHUTZ DER NATUR UND ZUR PFLEGE DER LANDSCHAFT (Naturschutzgesetz – NatSchG) vom 23.06.2015, zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 17.12.2020 (GBl. S. 1233, 1250)
- [5] GESETZ DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG ZUM SCHUTZ DER KULTURDENKMALE (Denkmalschutzgesetz - DSchG) in der Fassung vom 06.12.1983, zuletzt geändert durch Artikel 29 der Verordnung vom 21.12.2021 (GBl. 2022 S. 1, 4)
- [6] LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU (LRGB): Geodatendienste. <http://maps.lgrb-bw.de>
- [7] LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW): Daten- und Kartendienst der LUBW (UDO). <http://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de>
- [8] LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2007). Klimaatlas Baden-Württemberg. – DVD Karlsruhe.
- [9] LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW) (2015). Klimawandel in Baden-Württemberg, 3. Auflage.
- [10] LANDESBAUORDNUNG (LBO) für Baden-Württemberg vom 05.03.2010, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 07.02.2023 (GBl. S. 26, 41)
- [11] MEIXNER STADTENTWICKLUNG (2022): Prüfung auf die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nach § 44 Abs.1 Nr.1 bis Nr.4 BNatSchG für die besonders und streng geschützten Arten, meixner Stadtentwicklung. Fassung vom 06.03.2023
- [12] MEYNEN, E. et al. (1953-1962): Handbuch der naturräumlichen Gliederung Deutschlands – 2 Bd. 1339 S. Bad Godesberg.
- [13] MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT IN BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2011): Innere Werte im Siedlungsbestand, Beschleunigte Planung mit § 13a BauGB – Handlungsleitfaden für Stadtplaner und kommunale Entscheidungsträger, Stuttgart
- [14] NACHBARSCHAFTSVERBAND ULM (2002): Flächennutzungs- und Landschaftsplan 2010.
- [15] REGIONALVERBAND DONAU-ILLER (1987): Regionalplan für die Region Donau-Iller.
- [16] REGIONALVERBAND DONAU-ILLER & PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE WEINGARTEN (2015): Regionale Klimaanalyse Donau-Iller. Wissenschaftlicher Abschlussbericht als Grundlage zur Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Donau-Iller.
- [17] SCHIRMER INGENIEURGESELLSCHAFT MBH (2019): Neubau eines Blockheizkraftwerks im Bereich des Kohlenlagerplatzes der FUG; Geo- und umwelttechnische Baugrunduntersuchung und Beratung; Gutachten-Nr. 18015.
- [18] STADT ULM (1999): Ulmer Eingriffs-/Ausgleichsbilanzierung in der Bauleitplanung. Arbeitsschritte, Bewertungsrahmen und Beispiel. Konvention vom 15.09.1999.
- [19] STADT ULM (HRSG.) (2018): Stadtklimaanalyse Ulm 2018. Erstellt von GEO-NET Umweltconsulting GmbH, Hannover.
- [20] WASSERHAUSHALTSGESETZ vom 31.07.2009 (BGBl. I Seite 2585), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 04.01.2023 (BGBl. 2023 I Nr. 5)