

HEG Energie GmbH & Co. KG  
Lauterbach 10  
91608 Geslau

Projekt-Nr.  
5733.a1

Bearbeiter/-in  
Herr Rauscher

Datum  
8. März 2023

## **Bericht 5733.a1**

**Aufstellung einer PV-Anlage in Neuendettelsau, Gemeindeteil Mausendorf**

Bearbeitung für Schallimmissionsschutz

# IBN

Bauphysik GmbH & Co. KG

Theresienstraße 28  
85049 Ingolstadt

T. 0841 – 34173  
F. 0841 – 35238  
IN@ibn.de

Josephspitalstraße 15  
80331 München

T. 089 – 207040300  
M@ibn.de

www.ibn.de



IBN Bauphysik GmbH & Co. KG  
Sitz: Ingolstadt  
AG Ingolstadt, HRA 3043

Pers. haftende Gesellschaft  
IBN Verwaltungs-GmbH  
Sitz: Ingolstadt  
AG Ingolstadt, HRB 7708

Geschäftsführer  
Dr. Dr. Reinhard O. Neubauer  
Bernd Hummel

Auftraggeber: HEG Energie GmbH & Co. KG  
Auftrag vom: 30.01.2023  
Der Bericht umfasst 12 Text- und 2 Anlageseiten

Sparkasse Ingolstadt  
IBAN DE3772150000053712741  
BIC BYLADEM11ING  
St.-Nr. 124/164/00294  
USt.IdNr. DE304600879

## **INHALTSVERZEICHNIS**

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 1     | Sachverhalt und Aufgabenstellung ..... | 3  |
| 2     | Regelwerke .....                       | 3  |
| 3     | Planunterlagen .....                   | 4  |
| 4     | Immissionsorte .....                   | 4  |
| 5     | Berechnungsgrundlagen .....            | 4  |
| 5.1   | Topografische Gegebenheiten .....      | 5  |
| 5.2   | Bundesautobahn 6 .....                 | 5  |
| 5.3   | Bauliche Gegebenheiten .....           | 7  |
| 5.3.1 | Solarmodule .....                      | 7  |
| 5.3.2 | Solarpark Bestand – BA I .....         | 8  |
| 5.3.3 | Solarpark Erweiterung – BA II .....    | 9  |
| 6     | Berechnungsergebnisse .....            | 9  |
| 7     | Beurteilung .....                      | 10 |
| 8     | Unsicherheit der Prognose .....        | 11 |
| 9     | Schluss .....                          | 12 |

## **ANLAGENVERZEICHNIS**

Anlage 1: Luftbildauszug aus dem BayernAtlas mit Kennzeichnung der Immissionsorte

Anlage 2: Bebauungsplan Mausendorf

## **1 Sachverhalt und Aufgabenstellung**

Die Firma HEG Energie GmbH & Co. KG plant die Erweiterung des Solarparks in Mau-sendorf. Im Zuge der geplanten Maßnahme soll mittels einer schalltechnischen Untersu-chung erörtert werden, ob die bereits aufgestellten bzw. die Aufstellung der zusätzlich geplanten Solarmodule zu einer Erhöhung der Verkehrslärmbelastung durch die Bunde-sautobahn 6 an den beklagten Immissionsorten führen.

Die Bearbeitung zum Schallimmissionsschutz erfolgt auf der Grundlage der 16. BImSchV sowie deren jeweilig nachgegliederten Regelwerken.

## **2 Regelwerke**

Der Bearbeitung liegen nachfolgende Regelwerke zugrunde:

- Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgeset-zes (Verkehrslärmschutzverordnung - 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990, zuletzt geändert durch Art. 1 V v. 4.11.2020 I 2334
- E DIN ISO 9613-2, Ausgabe September 1979, <sup>1)</sup>  
Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien
- Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen - RLS-19, Ausgabe 2019  
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen

### **3 Planunterlagen**

Der vorliegenden Bearbeitung für Schallimmissionsschutz standen nachfolgende Planunterlagen zur Verfügung:

- Bebauungsplan Mausendorf mit Planstand vom Juli.2022
- Foto- und Videodokumentation während des Ortstermins vom 16.02.2023
- Verkehrserhebung Bundesautobahn 6 des BAYSIS aus dem Jahre 2021

Zur Verdeutlichung der räumlichen Situation ist in Anlage 1 ein Auszug aus dem BayernAtlas mit Kennzeichnung der Immissionsorte sowie der Bundesautobahn 6 dargestellt.

Die in diesem Bericht verwendeten projektbezogenen Daten wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt oder in seinem Auftrag angefragt.

### **4 Immissionsorte**

Das Plangebiet zur Aufstellung bzw. Erweiterung des bestehenden Solarparks befindet sich südlich von Mausendorf und nördlich der Bundesautobahn 6 (BAB 6). Im vorliegenden Bericht werden die ermittelten Beurteilungspegel in Bezug auf eine Erhöhung verursacht durch die im Bestand befindlichen sowie durch die Aufstellung zusätzlicher Solarmodule hin untersucht.

In der vorliegenden Untersuchung werden die Fassaden des durch den Auftraggeber vorgegebenen Immissionsortes herangezogen.

Nachstehende tabellarisch wiedergegebene Immissionsorte wurden untersucht.

Tabelle 1: Untersuchte Immissionsorte

| Immissionsort |                         | Fassadenorientierung |
|---------------|-------------------------|----------------------|
| IO 01         | Wohnhaus, Mausendorf 20 | Ost                  |
| IO 02         |                         | Süd                  |

Die untersuchten Immissionsorte sind zur Verdeutlichung in Anlage 1 im Auszug der Karte des BayernAtlas gekennzeichnet.

### **5 Berechnungsgrundlagen**

Auf die zu untersuchenden Immissionsorte sind entsprechend den Vorgaben des Auftraggebers sowie der durchgeführten Ortseinsicht als maßgebliche Schallimmissionen, diejenigen ausgehend von der Bundesautobahn 6 zu berücksichtigen. Nachstehend sind die Berechnungsgrundlagen der schallimmissionstechnischen Prognoseberechnungen wiedergegeben.

## 5.1 Topografische Gegebenheiten

Die bereits bestehenden Solar-Module befinden sich auf einer Anhöhe. Die neu zu errichtenden Solar-Module sollen entlang der nach Norden verlaufenden Hanglage aufgestellt werden. Die zu berücksichtigenden Immissionsorte befinden sich am Fußpunkt der Hanglage. Die für die schalltechnische Prognoseberechnung zu berücksichtigende Autobahn liegt südlich des Solarparks. Solarmodule in einer 10 m tiefer gelegenen Schneise. Zwischen der Autobahn und den zu untersuchenden Immissionsorten besteht keine Sichtverbindung. Die v.g. Gebietsverformung hat maßgeblichen Einfluss auf die Berechnungen zur freien Schallfeldausbreitung. Das Plangebiet sowie der Umgriff bis hin zu den nachzuweisenden Immissionsorten werden in den Berechnungen über schallweiches Gelände vorausgesetzt. Die bestehenden und neu geplanten Bebauungen werden in den Berechnungen als Beugungskanten berücksichtigt.

Die topografischen Gegebenheiten wurden im Rahmen der Berechnungen auf der Grundlage des vom Landesamt für Digitalisierung, Breitband und Vermessung zur Verfügung gestellten digitalen Geländemodells berücksichtigt

## 5.2 Bundesautobahn 6

Für die Berechnung der Schallimmissionen, ausgehend von den Fahrverkehren der BAB 6 werden die von der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern im Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) veröffentlichten Verkehrszählungen (Zählstellennummer 66319001) herangezogen. Die Verkehrszahlen wurden zwischen der Anschlussstelle mit der Nummer 54 (Neuendettelsau) und der Anschlussstelle mit der Nummer 55 (Schwabach West) ermittelt.

Die für das Jahr 2021 im Bereich des Plangebietes ermittelten Verkehrszahlen sind nachstehend tabellarisch angegeben.

Tabelle 2: Verkehrszählungen, Zähljahr 2021, Tagzeit (06:00 bis 22:00 Uhr)

| Straße | Kennwert        |               |               |
|--------|-----------------|---------------|---------------|
|        | $M$<br>in Kfz/h | $p_1$<br>in % | $p_2$<br>in % |
| BAB 6  | 2.660           | 5,7           | 21,4          |

mit:

$M$  Maßgebende Verkehrsstärke in Kfz/h

$p_1$  Anteil Lkw1 in Prozent

$p_2$  Anteil Lkw2 in Prozent

Der A-bewertete Grundwert des Schalleistungspegels eines Fahrzeuges beschreibt die Schallemission eines Fahrzeuges bei konstanter Geschwindigkeit  $v_{FzG}$  auf ebener, trockener Fahrbahn. Für die drei Fahrzeuggruppen  $FzG$  (Pkw, Lkw1 oder Lkw2) berechnet sich der Grundwert nach Formel 6 der RLS-19 zu

$$L_{W0,FzG,A}(v_{FzG}) = A_{W,FzG,A} + 10 \cdot \log \left( 1 + \left( \frac{v_{FzG}}{B_{W,FzG}} \right)^{C_{W,FzG}} \right)$$

Darin bedeuten:

|                         |  |
|-------------------------|--|
| $L_{W0,FzG,A}(v_{FzG})$ | A-bewerteter Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe FzG bei einer Geschwindigkeit $v_{FzG}$ |
| $A_{W,FzG,A}$           | A-bewerteter Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3, RLS-19 in dB  |
| $B_{W,FzG}$             | Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3, RLS-19 in km/h   |
| $C_{W,FzG}$             | Emissionsparameter der Fahrzeuggruppe FzG nach Tabelle 3, RLS-19   |
| $v_{FzG}$               | Geschwindigkeit der Fahrzeuggruppe FzG in km/h   |

Gemäß Formel 5 der RLS-19 berechnet sich der A-bewertete Schalleistungspegel für Fahrzeuge in Abhängigkeit der Fahrzeuggruppe FzG (Pkw, Lkw1 und Lkw2) zu

$$L_{W,FzG,A}(v_{FzG}) = L_{W0,FzG,A}(v_{FzG}) + D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG}) + D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) + D_{K,KT}(x) + D_{refl}(h_{Beb}, w)$$

Darin bedeuten:

|                           |   |
|---------------------------|---|
| $L_{W,FzG,A}(v_{FzG})$    | A-bewerteter Schalleistungspegel eines Fahrzeugs in dB  |
| $L_{W0,FzG,A}(v_{FzG})$   | A-bewerteter Grundwert für den Schalleistungspegel eines Fahrzeuges der Fahrzeuggruppe in dB  |
| $D_{SD,SDT,FzG}(v_{FzG})$ | Korrektur für den Straßendeckschichttyp in dB   |
| $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG})$  | Korrektur für die Längsneigung $g$ in dB  |
| $D_{K,KT}(x)$             | Korrektur für den Knotenpunkttyp in Abhängigkeit von der Entfernung zum Knotenpunkt $x$ in dB |
| $D_{refl}(h_{Beb}, w)$    | Zuschlag für die Mehrfachreflexion  |

Entsprechend der durchgeführten Ortseinsicht ist die Autobahn auf Höhe des Plangebietes asphaltiert ausgeführt. Ein gegebenenfalls auf dem untersuchten Streckenabschnitt eingebauter offenporiger Asphalt wird aufgrund von Imponderabilien zur genauen Lage (Streckenabschnitt) sowie des Verschmutzungsgrades und dem damit zusammenhängenden Verlust der Wirksamkeit in der vorliegenden Bearbeitung nicht berücksichtigt. Im Bereich der Anschlussstellen ist entsprechend der durchgeführten Ortseinsicht keine Geschwindigkeitsbegrenzung vorgegeben.

Für die Prognoseuntersuchung wird die Richtgeschwindigkeit für Straßen mit zwei Fahrspuren und baulicher Trennung ohne Geschwindigkeitsbegrenzung für Pkw und Motorräder mit  $v = 130$  km/h, und für Lkw mit  $v = 80$  km/h berücksichtigt.

Der untersuchte Streckenabschnitt ist eben ausgeführt und beinhalten keine Steigungs- und Gefällestrrecken. Zuschläge für Steigungen und Gefälle sind nicht zu vergeben. Der Zuschlag für Längsneigung wird mit  $D_{LN,FzG}(g, v_{FzG}) = 0$  dB berücksichtigt.

Die Korrektur für den Straßendeckschichttyp "nicht geriffelter Gussasphalt" beträgt unabhängig von der Geschwindigkeit und Fahrzeugtyp gemäß RLS-19

$$D_{SD,SDT,FzG}(V_{FzG}) = 0 \text{ dB.}$$

Der Verkehr auf dem untersuchten Streckenabschnitt wird ohne Lichtzeichenanlage oder Kreisverkehr geregelt. Eine Korrektur für Knotenpunkte ist nicht zu vergeben.

Der Zuschlag für Mehrfachreflexionen wird gemäß RLS-19 berücksichtigt, sobald ein Straßenabschnitt zwischen parallel zur Straße angeordneten Objekten verläuft. Entsprechend der durchgeführten Ortseinsicht sind keine Zuschläge für Mehrfachreflexionen zu vergeben.

Der Grundwert des A-bewerteten Schalleistungspegels  $L_{W0,FzG}(V_{FzG})$  berechnet sich für die berücksichtigten Fahrzeugtypen nach RLS-19 in Abhängigkeit der Geschwindigkeit wie nachstehend tabellarisch wiedergegeben.

Tabelle 3: Grundwert des Schalleistungspegels für verschiedene Fahrzeugklassen und Geschwindigkeiten nach RLS-19

| Geschwindigkeit<br>$v$ in km/h | Grundwert des Schalleistungspegels $L_{W0,FzG}$ in dB<br>für Fahrzeugklasse nach RLS-19 |       |       |
|--------------------------------|---|-------|-------|
|                                | Pkw   | Lkw 1 | Lkw 2 |
| 130                            | 112,9   | —     | —     |
| 80                             | —   | 113,5 | 115,8 |

Die Emissionsorthöhe wurde gemäß RLS-19 mit  $h = 0,5 \text{ m}$  über Straßenoberkante berücksichtigt.

### 5.3 Bauliche Gegebenheiten

#### 5.3.1 Solarmodule

Für den Solarpark werden Solarmodule vom Typ GMS II Max 3V-15° AI C-L verwendet. Die Module sind in einem Winkel von ca. 15° nach Süden hin zur Autobahn ausgerichtet.

Die Kantenlänge eines Moduls kann mit  $l = 6.867 \text{ mm}$  gemäß Hersteller-Datenblatt angegeben werden.

Die Höhe über dem Gelände der Module auf der Vorderseite beträgt ca.

$$h_1 \approx 800 \text{ mm}$$

und auf der Hinterseite ca.

$$h_2 \approx 2.611 \text{ mm}$$





### 5.3.3 Solarpark Erweiterung – BA II

In nachfolgender Abbildung sind die Solarmodule des im Bestand befindlichen Solarparks sowie die geplante Erweiterung dargestellt.

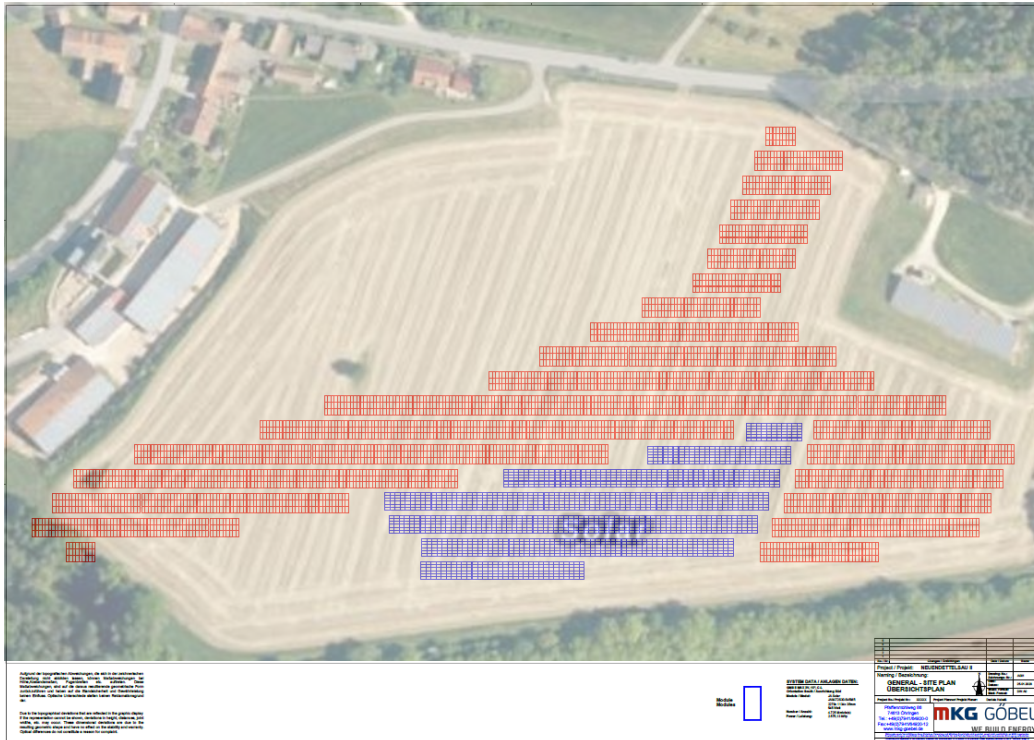


Abb. 3: Schematische Darstellung der Solarpark-Erweiterung - BA II

## 6 Berechnungsergebnisse

Die Beurteilungspegel aus den Ergebnissen der schalltechnischen Simulation an den beiden Immissionsorten IO 01 und IO 02 berechnen sich auf der Grundlage der Prognoseansätze nach Abschnitt 5 dieses Berichtes wie nachstehend tabellarisch wiedergegeben. Es werden die Beurteilungspegel im Tagzeitraum für die drei Situationen:

- Schallausbreitung ohne Solarpark
- Schallausbreitung mit Solarpark BA I
- Schallausbreitung mit Solarpark BA II

dargestellt.

**Tabelle 4:** Beurteilungspegel aus den Verkehrsgeräuschen für die unterschiedlichen Situationen

| Situation       | Immissionsort     | Geschoss | A-bewerteter Beurteilungspegel $L_{r,A}$ in dB |
|-----------------|-------------------|----------|--|
| Ohne Solarpark  | IO 01, Ostfassade | EG       | 22   |
|                 |                   | DG       | 23   |
|                 | IO 02, Südfassade | EG       | 23   |
|                 |                   | DG       | 24   |
| Solarpark BA I  | IO 01, Ostfassade | EG       | 22   |
|                 |                   | DG       | 23   |
|                 | IO 02, Südfassade | EG       | 23   |
|                 |                   | DG       | 24   |
| Solarpark BA II | IO 01, Ostfassade | EG       | 22   |
|                 |                   | DG       | 23   |
|                 | IO 02, Südfassade | EG       | 23   |
|                 |                   | DG       | 24   |

## 7 Beurteilung

Die rechnerisch ermittelten Beurteilungspegel werden nachstehend als Differenzen zwischen den Werten ermittelt ohne Solarpark und ermittelt mit Solarpark aus dem Bauabschnitt I bzw. Bauabschnitt II gegenübergestellt.

**Tabelle 5:** Beurteilungspegel aus den Verkehrsgeräuschen für die unterschiedlichen Situationen

| Situation       | Immissionsort     | Geschoss | Differenzwerte zur Situation ohne Solarpark in dB |
|-----------------|-------------------|----------|---|
| Solarpark BA I  | IO 01, Ostfassade | EG       | 0   |
|                 |                   | DG       | 0   |
|                 | IO 02, Südfassade | EG       | 0   |
|                 |                   | DG       | 0   |
| Solarpark BA II | IO 01, Ostfassade | EG       | 0   |
|                 |                   | DG       | 0   |
|                 | IO 02, Südfassade | EG       | 0   |
|                 |                   | DG       | 0   |

## **8 Unsicherheit der Prognose**

Die Berechnungen der Schallimmissionen erfolgten anhand von drei Szenarien auf der Grundlage der Berechnungsvorschriften gemäß 16. BImSchV sowie deren nachgegliederten Regelwerken unter Zuhilfenahme des rechnergestützten Simulationsprogramms Soundplan 9.0 mit Update vom 03.03.2023.

Die Berechnungen zur Dämpfung des Schalls bei der Ausbreitung im Freien erfolgt nach E DIN ISO 9613-2, Ausgabe September 1979. Bei der Berechnung des Bodeneffektes wurde das Alternative Verfahren (Abschnitt 7.3.2) verwendet.

Die bestehenden und geplanten Bebauungen wurden bei den Ausbreitungsberechnungen als Beugungskanten berücksichtigt. Gemäß v.g. Berechnungsvorschrift wird eine Mitwindsituation vorausgesetzt. Des Weiteren wird ein Korrekturfaktor für meteorologische Effekte berücksichtigt.

Die Ermittlung der Immissionspegel an den maßgeblichen Immissionsorten erfolgt auf Höhe des Erd- und Dachgeschosses.

Die Ermittlung der Geräuschemissionen des Straßenverkehrslärm erfolgten auf der Grundlage von der von der Obersten Baubehörde im Bayerischen Staatsministerium des Innern im Bayerischen Straßeninformationssystem (BAYSIS) veröffentlichten Verkehrszählungen aus dem Jahr 2021.

Die Ergebnisse der Prognoseberechnungen für Straße wurden für den jeweiligen lautereren Zustand (Prognose) angegeben, so dass Abweichungen bei der Berechnung nach oben kaum zu erwarten sind.

Da die Ergebnisse der Geräuschimmissionsprognose jedoch im Wesentlichen von den, durch die Landesbaudirektion Bayern bzw. die Deutsche Bahn zur Verfügung Verkehrszahlen abhängig sind, kann eine Unsicherheit der Prognose bei den absolut angegebenen Beurteilungspegeln nach oben und unten nicht ausgeschlossen werden.

## 9 Schluss

Für die geplante Erweiterung eines bestehenden Solarparks in Mausendorf wurde eine Untersuchung zur schalltechnischen Verträglichkeit mit der Nachbarschaft durchgeführt. In der schalltechnischen Verträglichkeitsuntersuchung wurden die auf die Ost- und Süd-Fassaden des Wohnhauses in Mausendorf 20 einwirkenden Geräuschimmissionen ausgehend von Verkehr der Bundesautobahn 6 untersucht.

Die Berechnungsgrundlagen der durchgeführten Prognoseuntersuchung sind in Abschnitt 5 und die Berechnungsergebnisse in Abschnitt 6 dargestellt. Die schalltechnische Beurteilung erfolgt unter Abschnitt 7 dieser Bearbeitung.

Die schalltechnische Untersuchung hat ergeben, dass aus schalltechnischer Sicht keine Erhöhung der Verkehrsgeräusche sowohl aufgrund der bestehenden als auch der in Planung befindlichen Solarmodule an den Fassaden des untersuchten Wohngebäudes zu erwarten sind.

Ingolstadt, 8. März 2023

  
Michael Schlag  
stellv. Technischer Leiter

  
Thomas Rauscher, M.Ac.  
Bearbeiter/-in


### Anlagen

Verteiler: (als PDF-Dokument per E-Mail)

HEG Energie GmbH & Co. KG, Herr Riegel



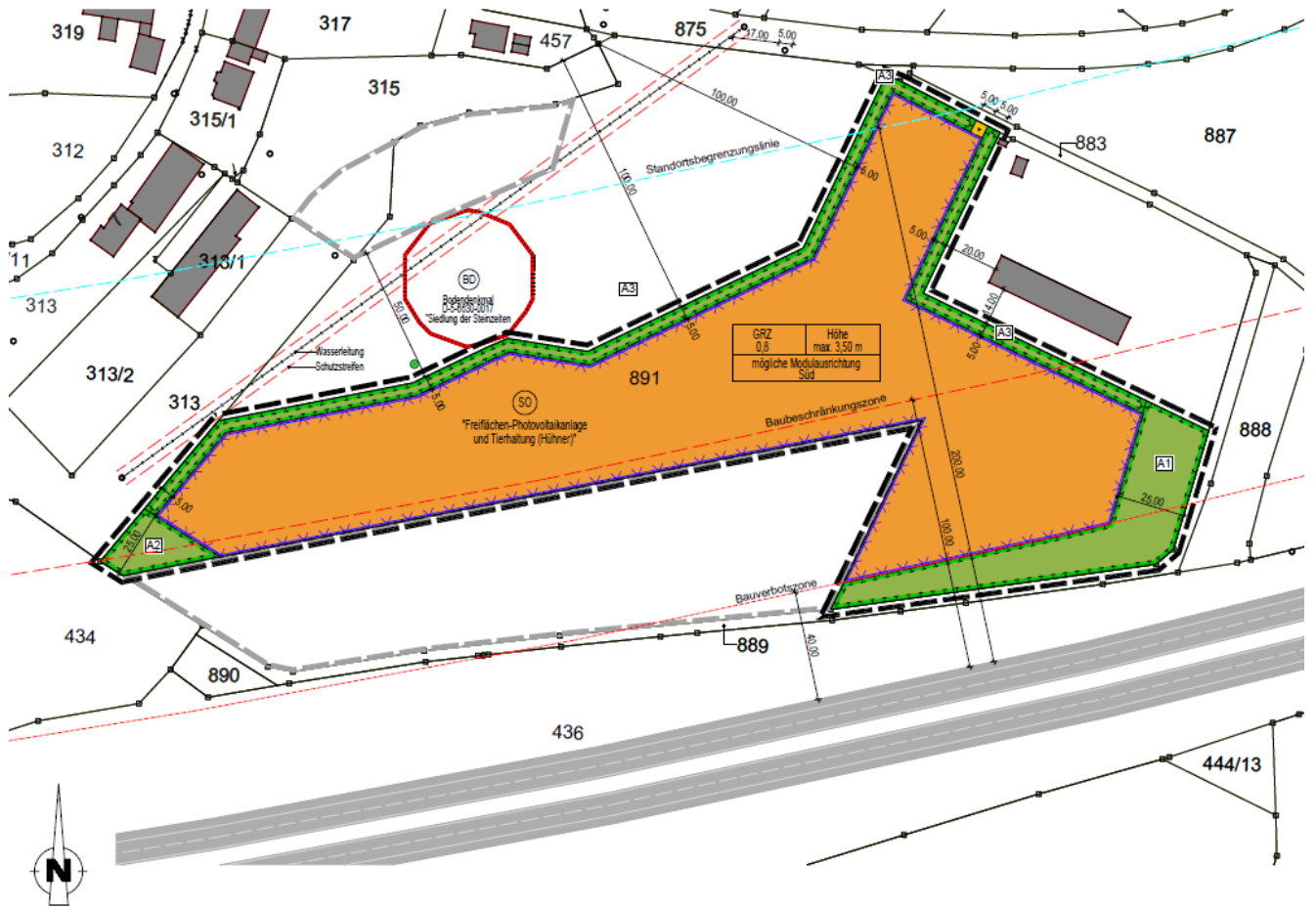
Luftbild, Auszug aus dem BayernAtlas

 Autobahn (BAB 6)



Immissionsorte: IO 01 = Ostfassade Wohnhaus Mausendorf 20

IO 02 = Südfassade Wohnhaus Mausendorf 20



Bebauungsplan Mausendorf (Planteil)