

Auftraggeber:

**BWZ Holding GmbH
Kreis Biberach**

**Bebauungsplan
Sondergebiet „Agri-PV Oberer Schleifweg“
in Laupertshausen**

Landwirtschaftliches Nutzungskonzept

RAPP + SCHMID
Infrastrukturplanung GmbH
Im Espach 5, 88444 Ummendorf
Tel. 07351 – 45 700 10
info@rsi-bc.de
www.rsi-bc.de

Projekt-Nr: 24-004-MA
Anlage **4**

Inhaltsverzeichnis

Anhang	3
Verwendete Unterlagen	3
1. Allgemeines	4
1.1 Politische Zielvorgabe	4
1.2 Funktionsweise von Agri-Photovoltaik	4
2. Nutzungskonzept	5
2.1 Allgemeines	5
2.2 Kategorie der Agri-PV-Anlage	5
2.2.1 Wahl der Kategorie	5
2.2.2 Nachweis des Flächenverlusts	7
2.3 Nutzungsplan	8
2.4 Aufständigung	9
2.5 Bearbeitbarkeit	9
2.6 Lichtverfügbarkeit und -homogenität	13
2.7 Wasserverfügbarkeit	13
2.8 Bodenerosion	13
2.9 Rückstandlose Auf- und Rückbaubarkeit	13
2.10 Kalkulation der Wirtschaftlichkeit, Landnutzungseffizienz	14
2.10.1 Ermittlung des Referenzertrages für die Grünlandfläche APV1	14
2.10.2 Ermittlung des Referenzertrages für die Ackerfläche APV2, APV3	16
3. Schlussbetrachtung	17

Anhang

1.1 – 1.3 Lageplan landwirtschaftliches Nutzungskonzept Modulausrichtung Nord/Süd mit Flächennutzung

Verwendete Unterlagen

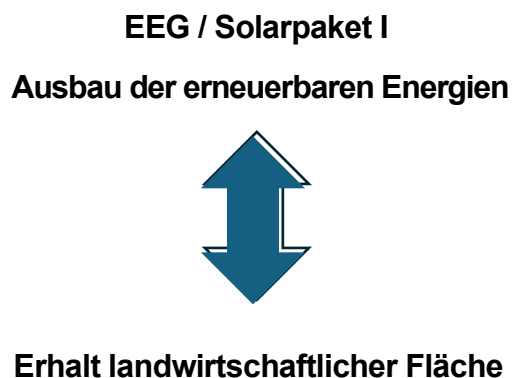
- [U 1] **BMWK Berlin, 26.04.2024**
- [U 2] **DIN SPEC 91434 vom Mai 2021**

1. Allgemeines

1.1 Politische Zielvorgabe

In Übereinstimmung mit dem Ziel des Pariser Klimaabkommens, die globale Erwärmung auf möglichst unter 1,5° C zu begrenzen, haben sich die G7-Staaten unter deutscher Präsidentschaft dazu bekannt, ihre Stromversorgung bis 2035 weitgehend klimaneutral auszugestalten. Dazu passend wurde mit dem EEG 2023 das Zwischenziel gesetzlich verankert, den Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch bis 2030 auf 80 % zu erhöhen. Für den Ausbau der Photovoltaik übersetzt sich das in einen stark beschleunigten Ausbau auf 22 Gigawatt (GW) pro Jahr ab 2026 [U1].

Diese Zielvorgabe steht im Konflikt zum Flächenerhalt landwirtschaftlicher Flächen. Die Kombination beider Ziele auf einer Fläche ist zukunftsweisend und wurde in der DIN SPEC beschrieben.



1.2 Funktionsweise von Agri-Photovoltaik

Unter Agri-Photovoltaik (Agri-PV) wird die kombinierte Nutzung ein und derselben Landfläche für landwirtschaftliche Produktion als Hauptnutzung und für Stromproduktion mittels einer PV-Anlage als Sekundärnutzung verstanden. Die Doppelnutzung der Fläche führt dabei nicht nur zu einer gesteigerten ökologischen und ökonomischen Landnutzungseffizienz, sondern kann in der Praxis darüber hinaus auch noch zu positiven Synergieeffekten zwischen der landwirtschaftlichen Produktion und der Agri-PV-Anlage führen. Abhängig von dem Design der Anlage, kann die Konstruktion dabei bedeutende Schutzfunktionen einnehmen (z. B. Hagelschutz), sowie bei entsprechenden Vorrichtungen einen Beitrag zur Regenwassergewinnung leisten. Gerade in wärmeren Jahren und trockenen Regionen ist auch eine reduzierte Bodenwasserverdunstung in der Anlage durch die Beschattung zu erwarten. Diesem Aspekt

wird in Zukunft, mit Hinblick auf den Klimawandel, noch größere Bedeutung beigemessen werden [U2].

2. Nutzungskonzept

2.1 Allgemeines

Laut DIN SPEC sind folgende Punkte im Nutzungskonzept darzulegen und zu beschreiben:

- Aufständering
- Flächenverlust
- Bearbeitbarkeit
- Lichtverfügbarkeit und -homogenität
- Wasserverfügbarkeit
- Bodenerosion
- Rückstandlose Auf- und Rückbaubarkeit
- Kalkulation der Wirtschaftlichkeit
- Landnutzungseffizienz

2.2 Kategorie der Agri-PV-Anlage

2.2.1 Wahl der Kategorie

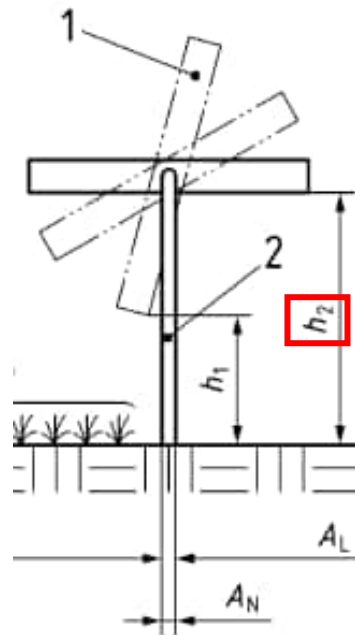
Die Kategorie wird nach Tabelle 1 der DIN SPEC wie folgt gewählt und ist auch im Textteil des Bebauungsplans festgesetzt:

- Kategorie 2B: - einjährige und überjährige Kulturen
 - kein Maisanbau

Kategorie II: Bodennahe Aufständering Bewirtschaftung zwischen den Agri-PV- Anlagenreihen (Bild 3 und Bild 4)	2A: Dauerkulturen und mehrjährige Kulturen	Obstbau, Beerenobstbau, Weinbau, Hopfen
	2B: Einjährige und überjährige Kulturen	Ackerkulturen, Gemüsekulturen, Wechselgrünland, Ackerfutter
	2C: Dauergrünland mit Schnittnutzung	Intensives Wirtschaftsgrünland, Extensiv genutztes Grünland
	2D: Dauergrünland mit Weidenutzung	Dauerweide, Portionsweide (z. B. Rinder, Geflügel, Schafe, Schweine und Ziegen)

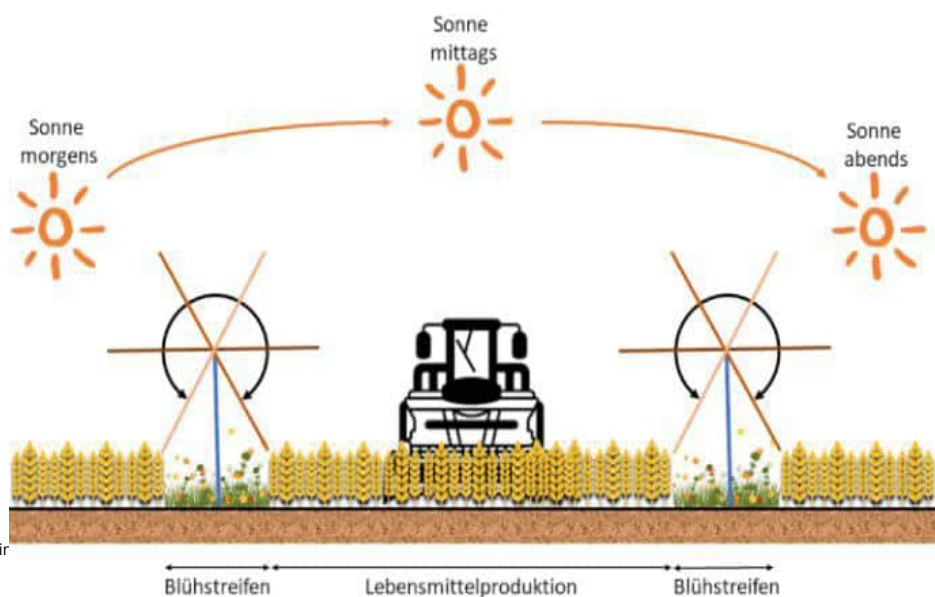
Lichte Höhe h_2 : > 2,10m

max. Höhe der Konstruktion von Gelände $\leq 5,00$ m



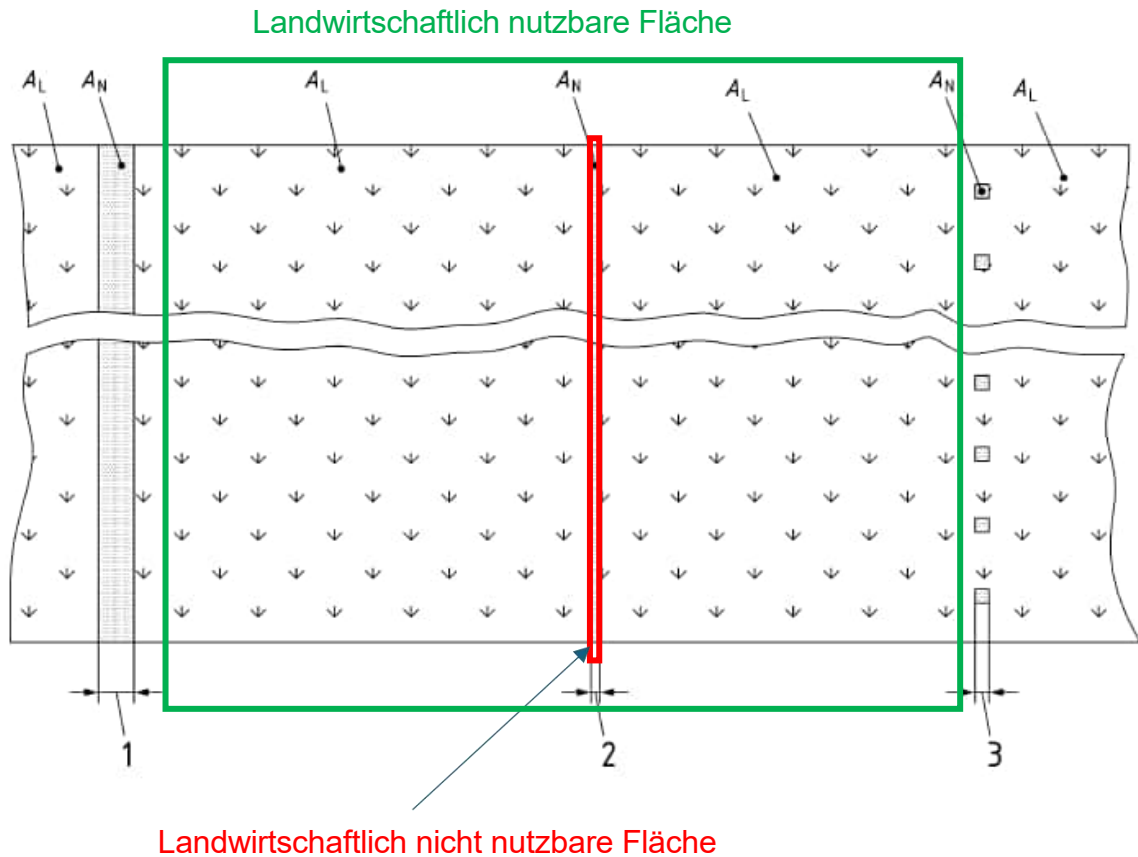
Diese umfasst:

1. 6,00 m breiter Streifen zwischen den Modultischen zur **Lebensmittelproduktion**
2. 1,20 breiter Blühstreifen entlang der Modulreihen. Dieser, bieten insbesondere Bestäubern und Insekten ein vielfältiges Blütenangebot. Darunter befinden sich auch viele landwirtschaftliche Nützlinge, die einen Beitrag zur biologischen Schädlingsbekämpfung leisten. Hierbei können sie auch größere Ackerschläge unterteilen. Blühstreifen können ebenfalls als Erosionsschutzstreifen angelegt sein, um so unerwünschte Verlagerungen von wertvollem Ackerboden und Nährstoffen zu vermeiden.



2.2.2 Nachweis des Flächenverlusts

Die Wahl der Kategorie II b bedingt einen max. Verlust an landwirtschaftlicher Fläche lt. DIN SPEC von 15%.



Im zeichnerischen Teil der Festsetzungen ist eine Nord-Süd-Ausrichtung der Module mit einer zulässigen Abweichung von max. 10 ° zur Modulachse zulässig.

Die maximal mögliche gesamte Modullänge beträgt bei einer:

- Nord-Süd-Ausrichtung: - lt. Anhang 1.1 = 2.720 m
- lt. Anhang 1.2 = 3.590 m
- lt. Anhang 1.3 = 2.460 m

$$\sum 8.770 \text{ m}$$

Gegeben:

Bebaute Fläche 7,85 ha (Nutzungsschablone „SO“)

Baufenster: 6,17 ha

Ermittlung Flächenverlust (Versiegelung)

Flächenverlust Module: 7.560 m x 0,16 m (Breite Pfosten) \approx 1.210 m²

Anlagen die der Nutzung des Sondergebietes dienen (Trafo, Wechseldichter etc.)
= 490 m²

Summe Versiegelung: 1.700 m²

Die entspricht einem Versiegelungsgrad von: $= \frac{0,17 \text{ ha}}{7,85 \text{ ha}} \times 100 = 2,17 \%$

Laut Festsetzungen des Bebauungsplans ist eine Grundflächenzahl von 0,05 zulässig und somit eine max. Versiegelung von 5%

Ermittlung Flächenverlust Unterkonstruktion:

Der Flächenverlust durch Aufbauten und Unterkonstruktionen beträgt ca. 1.700 m² und liegt deutlich unter dem zulässigen Wert von 7,85 ha x 0,15 = 1,18 ha (1.180 m²).

Somit ist die Anforderung der DIN SPEC erfüllt.

2.3 Nutzungsplan

Im Nutzungsplan wird detailliert beschrieben, welche Art der Nutzung in den drei Jahren nach Aufbau der Agri-PV-Anlage, bzw. innerhalb eines Fruchtfolgezyklus, geplant ist.

Listung der geplanten Fruchtfolge bzw. Dauerkultur(en) und deren Aussaat-/Erntezeitpunkte:

Jahr 1: W-Weizen

- ⇒ Aussaat: Herbst
- ⇒ Ernte: Herbst Folgejahr

Jahr 2: S-Gerste

- ⇒ Aussaat: Herbst
- ⇒ Ernte: Herbst Folgejahr

Jahr 3: W-Raps

- ⇒ Aussaat: Herbst
- ⇒ Ernte: Herbst Folgejahr

Listung der geplanten Pflanzenschutzmaßnahmen unter Berücksichtigung möglicher Beschädigungen der Agri-PV-Anlage durch

- ⇒ Mechanische Unkrautbekämpfung (Striegel)
- ⇒ Evtl. falls nötig chemische Maßnahmen durch Feldspritze

2.4 Aufständigung

Es handelt sich um eine Agri-PV-Anlage der Kategorie II. Aus diesem Grund ist keine Aufständigung mit lichter Höhe notwendig.

2.5 Bearbeitbarkeit

Anbaustreifen für Getreide:

Nachfolgender Bilddarstellung sind die geplanten Maschinen und Arbeitsbreiten unter Berücksichtigung des Wendekreises und der Arbeitshöhen in Bezug auf den 6,00m breiten Anbaustreifen für die Nutzung der Kategorie II dargestellt.

Der Maschinenpark wird je nach Maschinenanforderung durch Mietgeräte z.B. durch Zumietung beim Maschinenring, ergänzt.

⇒ Aussaat:

- o Saatkombination: Arbeitsbreite 3m = > 2 Durchgänge



⇒ Düngung:

- o Schleppschuhverteiler: Arbeitsbreite 6m => 1 Durchgang



- o Düngerstreuer: durch Streubreitenbegrenzung variabel



⇒ Pflanzenschutz

- o Feldspritze: durch Teilbreitenabschaltung variabel



⇒ Bodenbearbeitung

- o Grubber: Arbeitsbreite 3m => 2 Durchgänge



- o Pflug: Arbeitsbreite 2m => 3 Durchgänge



- o Leichtgrubber: Arbeitsbreite 6m => 1 Durchgang



⇒ Ernte

- o Mähdrescher: Arbeitsbreite: 5,40m = > 2 Durchgänge (die vorhandene Überlappung ist nicht relevant. Die sich daraus ergebende geringfügige unwirtschaftlichere Arbeitsweise ist tolerierbar.)



Blühstreifen:

⇒ Aussaat

- o Saatkombination für Kleintraktor: hierbei wird eine Teilbreite abgeschaltet und somit nur der 60cm breite Streifen beidseitig der Pfosten gesät.



⇒ Pflege

- o Pfostenmulcher



2.6 Lichtverfügbarkeit und -homogenität

Die Beschattungswirkung ist zu vernachlässigen, da sich die Tracker im Tagesverlauf je nach Sonnenstand (geführt durch astronomische Daten) drehen. Vor allem in den sehr sonnenintensiven Zeiten und den auf Grund des Klimawandels immer öfter auftretenden Trockenperioden, bietet die Beschattung der darunterliegenden Fläche einen Schutz vor Austrocknung und reduziert die Verdunstung, was insbesondere dem Mikroklima zugutekommt.

2.7 Wasserverfügbarkeit

Die Wasserverfügbarkeit ist nach wie vor gegeben. Die Gefahr der Auswaschung, wie bei fest installierten Modultischen an den Tropfkanten, ist durch das Tracker-System, das hier Anwendung findet, minimiert. Die Position der Modultische variiert über den ganzen Tag so, dass die Position bei jedem Niederschlag etwas verändert ist und somit die Abtropfkante üblicherweise an einer anderen Stelle liegt. Bei Schneefall werden die Module zur Sicherung der Standsicherheit senkrecht gestellt, so dass die landwirtschaftlichen Flächen unverändert beschneit werden.

2.8 Bodenerosion

Die Bodenerosion durch Starkregenereignisse in den letzten Jahren hat im Plangebiet stark zugenommen. Um diese Erosion zu reduzieren, werden quer zur Hangneigung Blühstreifen parallel der Modulreihen angelegt. Der gewählte Reihenabstand begründet sich auch aus dieser Beobachtung, die zunehmende Erosion insbesondere von hochwertigem landwirtschaftlichem Oberboden (Vorrang Flus 1) zu reduzieren. Bei jeder Vergrößerung des Reihenabstandes nimmt die Gefahr der Bodenerosion zu.

2.9 Rückstandlose Auf- und Rückbaubarkeit

Aufbau:

Auf dem Feld werden die Pfosten der PV-Unterkonstruktion mit einer Ramme auf Raupenfahrwerk mit Gummiketten hergestellt. Gegebenenfalls werden Lastverteilungsplatten zur Reduzierung des Bodendruckes verwendet.

Rückbau:

Durch die Pfahlrammung ist ein rückstandsloser Rückbau möglich.

2.10 Kalkulation der Wirtschaftlichkeit, Landnutzungseffizienz

Landnutzungseffizienz:

Die DIN SPEC 91434:2021-05 schreibt einen Ertrag der Kulturpflanzen von mindestens 66% des Referenzertrages, bzw. eine Ertragsreduktion von 34% vor.

2.10.1 Ermittlung des Referenzertrages für die Grünlandfläche APV1 lt. Anhang 1.1

Der aktuelle Referenzertrag wurde von den Versuchsstationen Aulendorf und Kißlegg erhoben. Die Grünlanderträge der Versuchsstationen der letzten 3 Jahre stellen sich wie folgt dar:

Praxisversuche mit 4-5 Schnitten/Jahr und mittlerer bis intensiver Nutzung ergeben ungefähr folgende Gesamtjahreserträge:

Jahr	Standort/Versuch	Gesamt-Ertrag	Kommentar
2024	LAZBW Aulendorf / Oberschwaben	Ca. 105-115 dt TM/ha	gutes Niederschlagsjahr
2023	Aulendorf / Kißlegg Versuche	Ca. 95-105 dt TM/ha	Etwas trockener Sommer
2022	Oberschwaben Versuchsanlagen	Ca. 85-95 dt TM/ha	Trockenjahr, geringere Aufwüchse

dt = Doppeltonne

TM = Trockenmasse

ha = Hektar

$$\text{Mittelwert} = \frac{105+95+85}{3} = 95 \text{ dt TM/ha}$$

Berechnung der Ertragsreduktion durch Flächenverlust:

Diese Ertragsreduktion bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche von APV1 (s. Anhang 1.1) = 2,56 ha errechnet sich wie folgt:

Gesamtfläche: **= 25.600 m²**

Abzüglich Blühstreifen:

2.720 m (Reihenlänge gesamt Nord-Süd-Ausrichtung) x 1,20m (Blühstreifen)
= - 3.264 m²

Abzüglich Technik

(siehe Berechnung Versiegelung)

= $\frac{-490}{3}$ = - 163 m²

Abzüglich Unterkonstruktion

2.560 x 0.16 **= - 410 m²**

= 21.763 m²

Referenzertrag - 3 Jahresmittelwert:

2,56 * 95 dt TM/ha = 243,20 dt TM/ha $\hat{=}$ = 100%

2,18 * 95 dt TM/ha = 207,1 dt TM/ha $\hat{=}$ = 85,16%

Ertragsreduktion durch Flächenverlust: **14,84%**

entstehende Ertragsreduktion < zulässige Ertragsreduktion

14,84%

34%

Es bleibt noch eine Reserve von ca. 19%, um weitere Ertragsreduktionen z.B. durch Verschattung auszugleichen.

2.10.2 Ermittlung des Referenzertrages für die Ackerfläche APV2, APV3 lt. Anhang 1.2 und 1.3

Der aktuelle Referenzertrag am Beispiel Winterweizen liegt bei ca. 85 Doppelzentner (dz) pro Hektar (ha) [dz/ha].

Berechnung der Ertragsreduktion durch Flächenverlust:

Diese Ertragsreduktion bezogen auf die landwirtschaftliche Nutzfläche von APV2 und APV3 (s. Anhang 1.2 und 1.3) = 3,07 ha + 2,22 ha = 5,29 ha errechnet sich wie folgt:

Gesamtfläche: **= 52.900 m²**

Abzüglich Blühstreifen:

3.590 m + 2.460 m (Reihenlänge gesamt Nord-Süd-Ausrichtung) x 1,20m (Blühstreifen)

= - 7.260 m²

Abzüglich Technik

(siehe Berechnung Versiegelung)

= $\frac{-460}{3}$ = - 327 m²

Abzüglich Unterkonstruktion

(3.590 + 2.460) x 0.16

= - 968 m²

= 44.345 m²

Referenzertrag - 3 Jahresmittelwert:

5,29 * 85 dz/ha = 449,65 dz/ha ≙ = 100%

4,43 * 85 dz/ha = 376,55 dz/ha ≙ = 83,74%

Ertragsreduktion durch Flächenverlust: **16,26%**

entstehende Ertragsreduktion < zulässige Ertragsreduktion
16,26% 34%

Es bleibt noch eine Reserve von ca. 18%, um etwaige weitere Ertragsreduktionen z.B. durch Verschattung abzudecken.

3. Schlussbetrachtung

Das vorliegende landwirtschaftliche Nutzungskonzept für den Bebauungsplan „Agri-PV Oberer Schleifweg“ in Laupertshausen zeigt basierend auf den Vorgaben der DIN SPEC 91434 vom Mai 2021 auf, dass die Doppelnutzung zur Stromgewinnung als auch zur landwirtschaftlichen Produktion möglich ist und die festgesetzten Grenzwerte von:

- Verlust der landwirtschaftlichen nutzbaren Fläche durch Aufbauten und Unterkonstruktionen von < 15% und
- die Ertragsreduktion bezogen auf den Referenzertrag kleiner 34%

eingehalten werden.

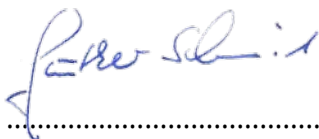
Das Nutzungskonzept zeigt im Weiteren auf, dass alle unter Punkt 2.1 „Allgemeines“ der DIN SPEC erfüllt werden können und in einigen Punkten sogar Verbesserungen erzielt werden.

Ummendorf, den 19.03.2026

Maselheim, den

Erstellt:

Anerkannt:



.....
Dipl.-Ing. (FH) Günther Schmid
(Geschäftsführung)

.....

Marc Hoffmann
(Bürgermeister)

Anhang 1.1:

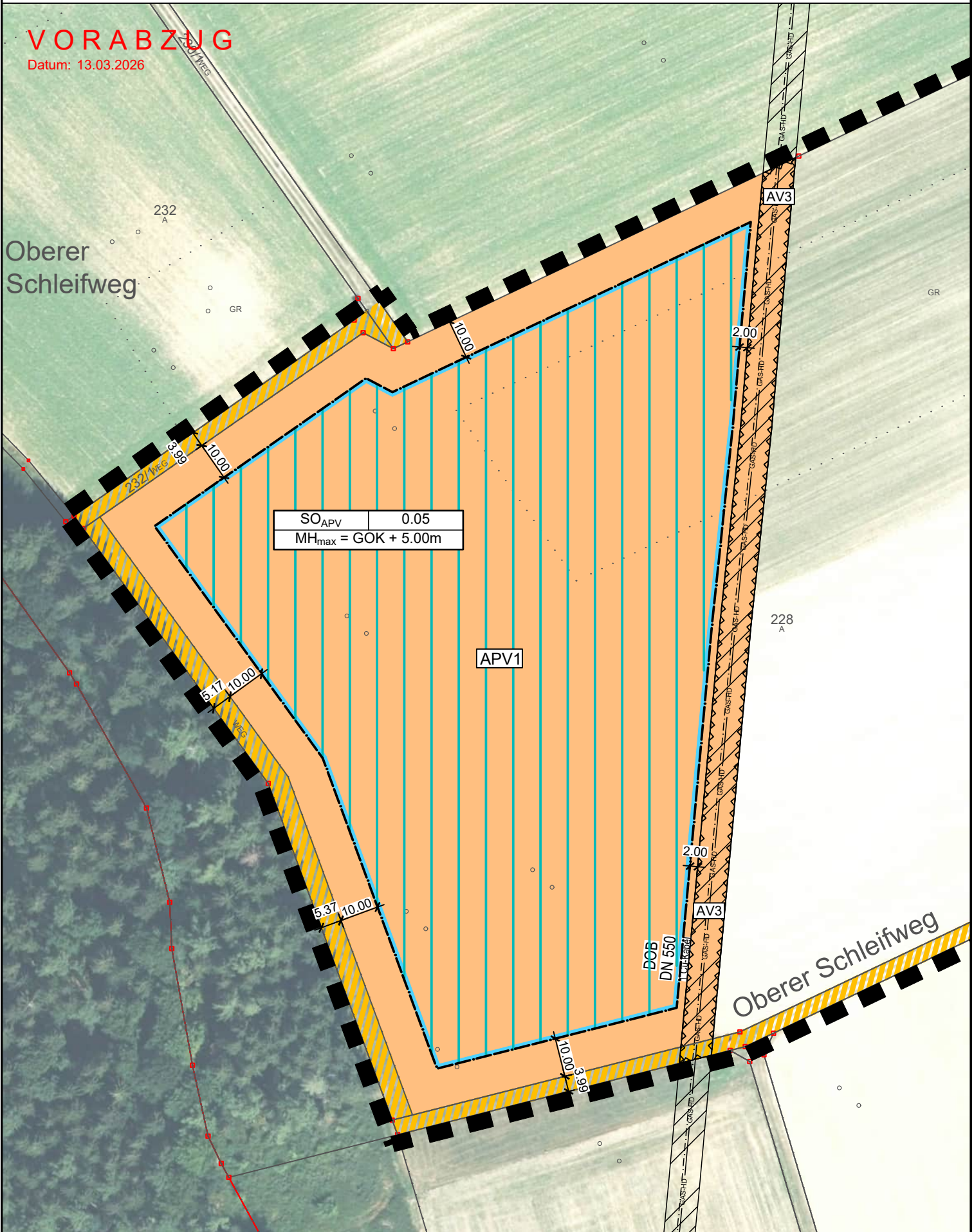
Lageplan landwirtschaftliches Nutzungskonzept Modulausrichtung Nord/Süd



VORABZUG

Datum: 13.03.2026

Oberer Schleifweg



SO _{APV}	0.05
MH _{max}	GOK + 5.00m

APV1

BOB
 DN 550

Oberer Schleifweg

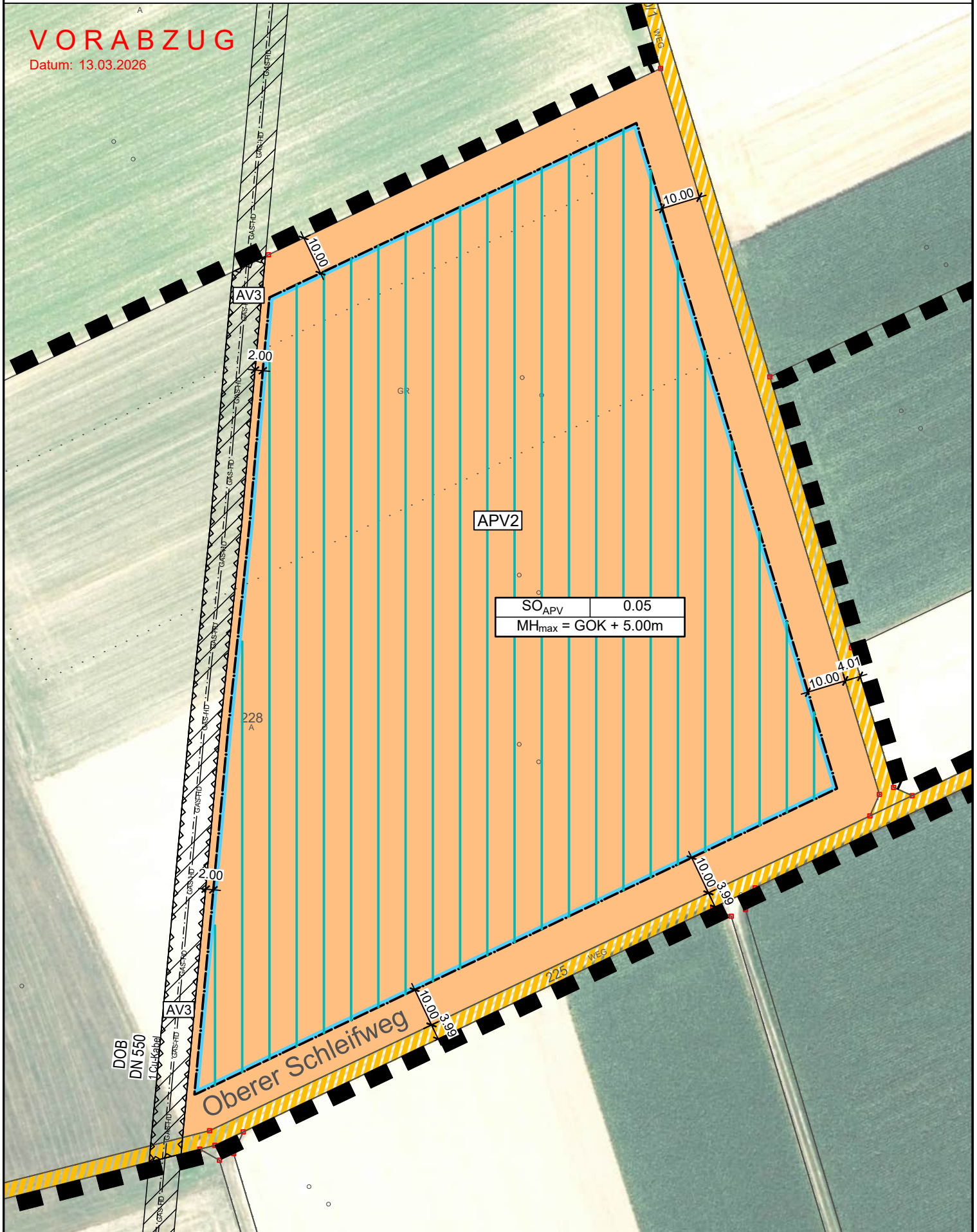
Anhang 1.2:

Lageplan landwirtschaftliches Nutzungskonzept mit Flächennutzung



VORABZUG

Datum: 13.03.2026



Anhang 1.3:

Lageplan landwirtschaftliches Nutzungskonzept Modulausrichtung Ost/West



VORABZUG

Datum: 13.03.2028

