

VDH Projektmanagement GmbH
Herr Axel von der Heide
Maastricher Straße 8

41812 Erkelenz



Messstelle nach § 29b BImSchG

IEL GmbH
Kirchdorfer Straße 26
26603 Aurich

Telefon 04941-95580
E-Mail: mail@iel-gmbh.de
Internet: www.iel-gmbh.de

Aurich, 30.05.2023

**Schalltechnische Berechnungen im Rahmen des FNP-Verfahrens der Stadt Nideggen,
Grundlage: „Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen und
Immissionsschutz“ (Detlef Piorr, aus dem Jahr 2013)**

IEL-Stellungnahme Nr. 5084-23-L1

Sehr geehrter Herr von der Heide,

die Stadt Nideggen möchte im Rahmen eines FNP-Verfahrens für die Ausweisung eines Sondergebietes zur Nutzung der Windenergie als sogenanntes „hartes“ Kriterium einen Mindestabstand zu Wohngebieten definieren. Hierzu soll auf eine Veröffentlichung von Herrn Piorr aus dem Jahr 2013 „Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen und Immissionsschutz“ zurückgegriffen werden.

Da sich gegenüber dem Stand von 2013 wesentliche Parameter geändert haben (neues Berechnungsverfahren, größere Nabenhöhen, größere Rotordurchmesser), soll für die schalltechnischen Berechnungen in der Veröffentlichung von Herrn Piorr ein „Update“ durchgeführt werden. In der Veröffentlichung von Herrn Piorr wurden verschiedene Anlagenkonstellationen (Anlagenanzahl: 1; 3; 8; 15; 16; 21) betrachtet. Weiterhin wurden drei Betriebsmodi berücksichtigt (offener Betrieb; schallreduzierter Nachtbetrieb; stark schallreduzierter Nachtbetrieb). Als Ergebnis der Betrachtung enthält die Veröffentlichung entsprechende Isophonendarstellungen. Vereinbarungsgemäß wird das von Ihnen gewünschte „Update“ auf dieser Grundlage erstellt.

1. Neues Berechnungsverfahren gegenüber 2013

Die schalltechnischen Berechnungen werden gemäß Nr. A2 der TA-Lärm nach der DIN ISO 9613-2 durchgeführt. Bis 2016/2017 erfolgten schalltechnische Berechnungen für Windenergieanlagen frequenzunabhängig als detaillierte Prognose für freie Schallausbreitung. Die Bodendämpfung A_{gr} wurde dabei gemäß DIN ISO 9613-2, Nr. 7.3.2 „Alternatives Verfahren zur Berechnung A-bewerteter Schalldruckpegel“ berechnet.

In den LAI-Hinweisen zum Schallimmissionsschutz bei Windkraftanlagen vom 30.06.2016 wurden die Anforderungen der TA-Lärm an die Durchführung von Immissionsprognosen für Windenergieanlagen durch eine vorläufige Anpassung des Prognosemodells beschrieben.

Auf der 134. Sitzung der LAI (Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft für Immissionsschutz) am 05./06.09.2017 wurde beschlossen, dass die LAI-Hinweise vom 30.06.2016 zur Anwendung kommen sollen. Zwischenzeitlich erfolgte die Kenntnisnahme der ACK/UMK (Amtschefkonferenz / Umweltministerkonferenz) über diesen Beschluss.

In Nordrhein-Westfalen wurden diese Hinweise per Erlass mit Datum vom 29.11.2017 eingeführt.

In den LAI-Hinweisen werden mehrere Themen behandelt. Bzgl. der Schallimmissionsprognose wird auf die „Dokumentation zur Schallausbreitung - Interimsverfahren zur Prognose der Geräuschimmissionen von Windkraftanlagen, Fassung 2015-05.1“, veröffentlicht vom NALS (DIN/VDI-Normenausschuss Akustik, Lärminderung und Schwingungstechnik), verwiesen.

Gegenüber dem bisherigen „Alternativen Verfahren“ gemäß Nr. 7.3.2 der DIN ISO 9613-2 gibt es im Wesentlichen die folgenden Unterschiede:

- Die Schallausbreitungsrechnung erfolgt frequenzselektiv in Oktavbandbreite (63 Hz bis 8 kHz)
- Es erfolgt keine meteorologische Korrektur ($C_{met} = 0$ dB)
- Die Dämpfung des Bodeneffektes wird mit $A_{gr} = -3$ dB berücksichtigt
- Die Richtwirkungskorrektur wird mit $D_c = 0$ dB berücksichtigt.

Ein weiterer Themenschwerpunkt der „LAI-Hinweise“ befasst sich mit den Anforderungen an die Qualität der Prognose. Bei der vorliegenden Ausarbeitung wird darauf nicht eingegangen, da die nachfolgend angegebenen Schallemissionswerte bereits alle „Zuschläge“ enthalten.

Es wird von einem ebenen Gelände und freier Schallausbreitung ausgegangen.

Die Berechnungen werden mit dem Programmsystem IMMI^Ö (Version 30[532] vom 17.03.2023) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

2. Beschreibung der Windenergieanlage

Als Grundlage der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wurde eine Windenergieanlage (WEA) der „5 - 6 MW Klasse“ herangezogen:

Nabenhöhe: 160 m
 Rotordurchmesser: 160 m.

Die nachfolgenden Schallemissionswerte wurden beispielhaft für den Anlagentyp GE 5.3-158 ermittelt:

offener Betrieb: $L_{WA} = 106 \text{ dB(A)}$
 reduzierter Betrieb: $L_{WA} = 102 \text{ dB(A)}$
 stark reduzierter Betrieb: $L_{WA} = 98 \text{ dB(A)}$.

Für die verwendeten Betriebsmodi werden folgende Frequenzspektren zugrunde gelegt:

Betriebsmodus	Schalleistungspegel $L_{WA, \text{okt.}}$ [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]									
	16	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Offener Betrieb	64,5	78,0	87,2	92,6	97,2	99,7	101,3	99,1	91,7	76,0
red. Betrieb	60,5	74,0	83,2	89,6	94,5	96,3	96,6	94,0	87,6	73,1
stark red. Betrieb	57,2	70,6	80,0	87,5	92,0	91,9	91,2	89,4	84,9	70,3

Tabelle 1: berücksichtigte frequenzabhängige Schalleistungspegel $L_{WA, \text{okt.}}$

3. Anlagenkonfiguration

Es werden insgesamt sechs verschiedene Aufstellungsraster berücksichtigt. Die WEA werden hierbei in Hauptwindrichtung in einem Abstand, der dem fünffachen Rotordurchmesser entspricht (hier: 800 m), positioniert. Im Koordinatensystem der anliegenden Übersichtskarten entspricht dies der „Y-Richtung“. Quer zur Hauptwindrichtung beträgt der Abstand dem dreifachen des Rotordurchmessers (hier: 480 m). Im Koordinatensystem der anliegenden Übersichtskarten entspricht dies der „X-Richtung“.

Folgende Aufstellungsraster werden untersucht:

AZ 1: Eine WEA
 AZ 3: Drei WEA, in Hauptwindrichtung nebeneinander
 AZ 8: Eine Reihe mit vier WEA in Hauptwindrichtung nebeneinander, zwei Reihen in Hauptwindrichtung hintereinander
 AZ 15: Eine Reihe mit fünf WEA in Hauptwindrichtung nebeneinander, drei Reihen in Hauptwindrichtung hintereinander
 AZ 16: Eine Reihe mit vier WEA in Hauptwindrichtung nebeneinander, vier Reihen in Hauptwindrichtung hintereinander
 AZ 21: Eine Reihe mit sieben WEA in Hauptwindrichtung nebeneinander, drei Reihen in Hauptwindrichtung hintereinander.

4. Berechnungsergebnisse

Als Berechnungsergebnisse sind im Anhang insgesamt 18 Übersichtskarten (sechs Anlagenkonfigurationen mit jeweils drei Betriebsmodi) enthalten. In diesen Karten sind dargestellt:

- Anlagenkonfiguration
- Isophonenverlauf von 35 dB(A) bis max. 50 dB(A)
- Abstandsangaben in Y-Richtung und X-Richtung für die Isophone 35 dB(A), 40 dB(A), 45 dB(A) und 50 dB(A).

In den nachfolgenden Tabellen werden alle Abstände, getrennt für die Anlagenkonfigurationen aufgelistet.

AZ 1:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	-	-	344		597		970	
red.	-	-	200		396		679	
stark red.	-	-	-	-	237		449	

Tabelle 2: Isophonenabstände für AZ 1

AZ 3:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	-	-	381	475	788	873	1166	1432
red.	-	-	222	260	444	563	793	1011
stark red.	-	-	-	-	261	316	514	658

Tabelle 3: Isophonenabstände für AZ 3

AZ 8:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	-	-	442	552	900	1053	1578	1769
red.	-	-	247	292	538	669	1076	1242
stark red.	-	-	-	-	294	392	656	800

Tabelle 4: Isophonenabstände für AZ 8

AZ 15:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	213	245	510	601	1055	1174	1875	2005
red.	-	-	269	315	634	738	1278	1401
stark red.	-	-	-	-	334	396	786	897

Tabelle 5: Isophonenabstände für AZ 15

AZ 16:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	216	237	524	572	1119	1114	2001	1900
red.	-	-	273	301	659	702	1363	1325
stark red.	-	-	-	-	340	378	827	849

Tabelle 6: Isophonenabstände für AZ 16

AZ 21:

Betriebsmodus	Abstand zu Isophone [m]							
	50 dB(A)		45 dB(A)		40 dB(A)		35 dB(A)	
	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung	X-Richtung	Y-Richtung
offen	215	254	518	643	1081	1291	1937	2230
red.	-	-	272	330	646	800	1336	1556
stark red.	-	-	-	-	339	422	805	989

Tabelle 7: Isophonenabstände für AZ 21

Aus den Darstellungen für den „offenen Betrieb“ geht hervor, dass unabhängig von der Schutzbedürftigkeit der umliegenden Wohnbebauung während der Tageszeit (06.00 bis 22.00 Uhr) immer ein uneingeschränkter Betrieb möglich ist.

Für die Nachtzeit (22.00 bis 06.00 Uhr) lässt sich keine pauschale Aussage herleiten, da der für eine neue Windparkfläche zulässige Schallimmissionsanteil an den maßgeblichen Immissionspunkten von der Schutzbedürftigkeit (zulässige Immissionsrichtwerte) und von der evtl. bereits vorhandenen schalltechnischen Vorbelastung abhängt. Die Angabe eines pauschalen Mindestabstandes erscheint deshalb ohne Kenntnis der vorhandenen schalltechnischen Vorbelastung nicht sinnvoll. Ohne Kenntnis der schalltechnischen Vorbelastung müsste der „pauschale Mindestabstand“ auf der „sicheren“ Seite liegen. Dadurch würden sich u.U. unnötig hohe Einschränkungen für die Windenergieanlagen ergeben.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

IEL GmbH



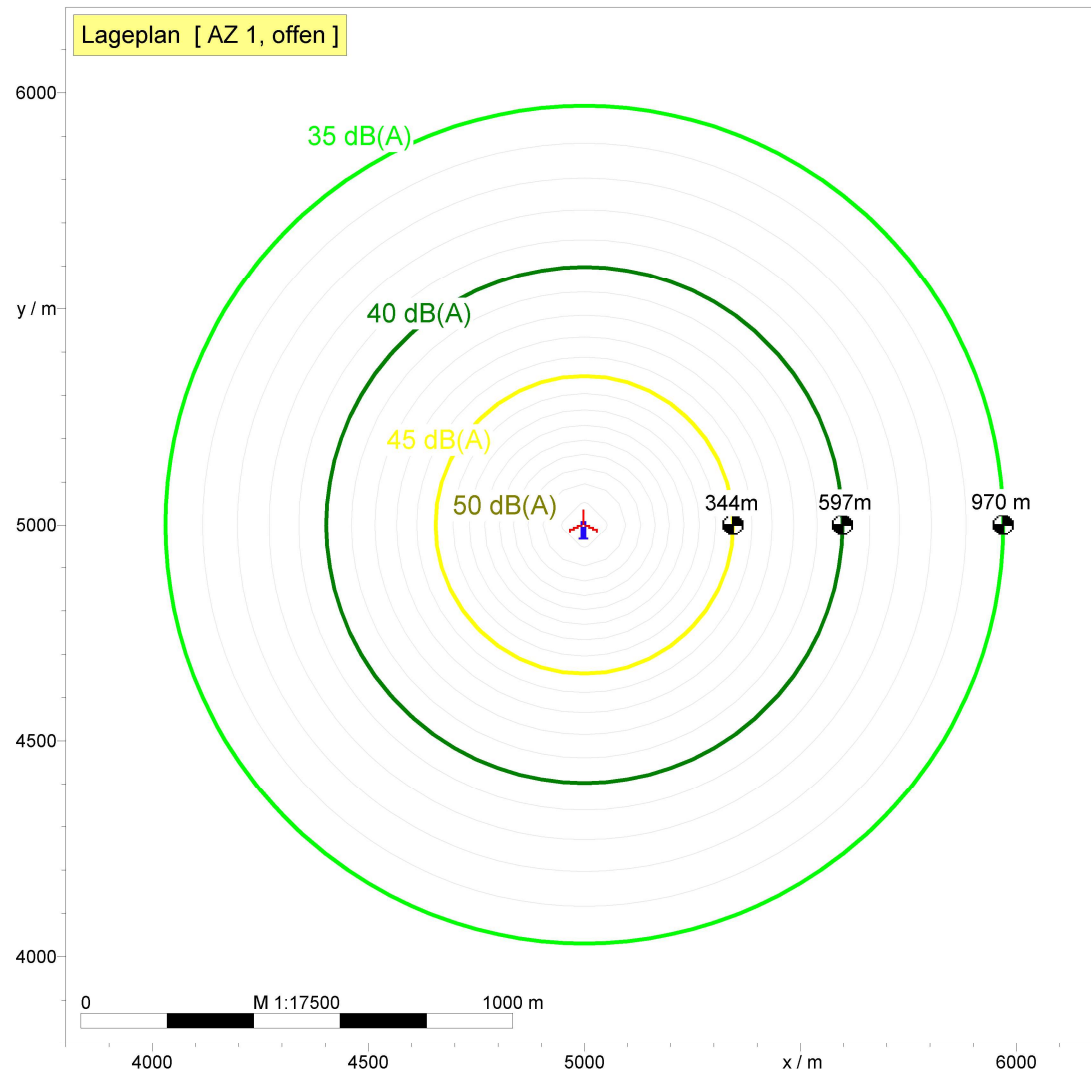
i. V. Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Anhang:

- Übersichtskarten (18 Seiten)

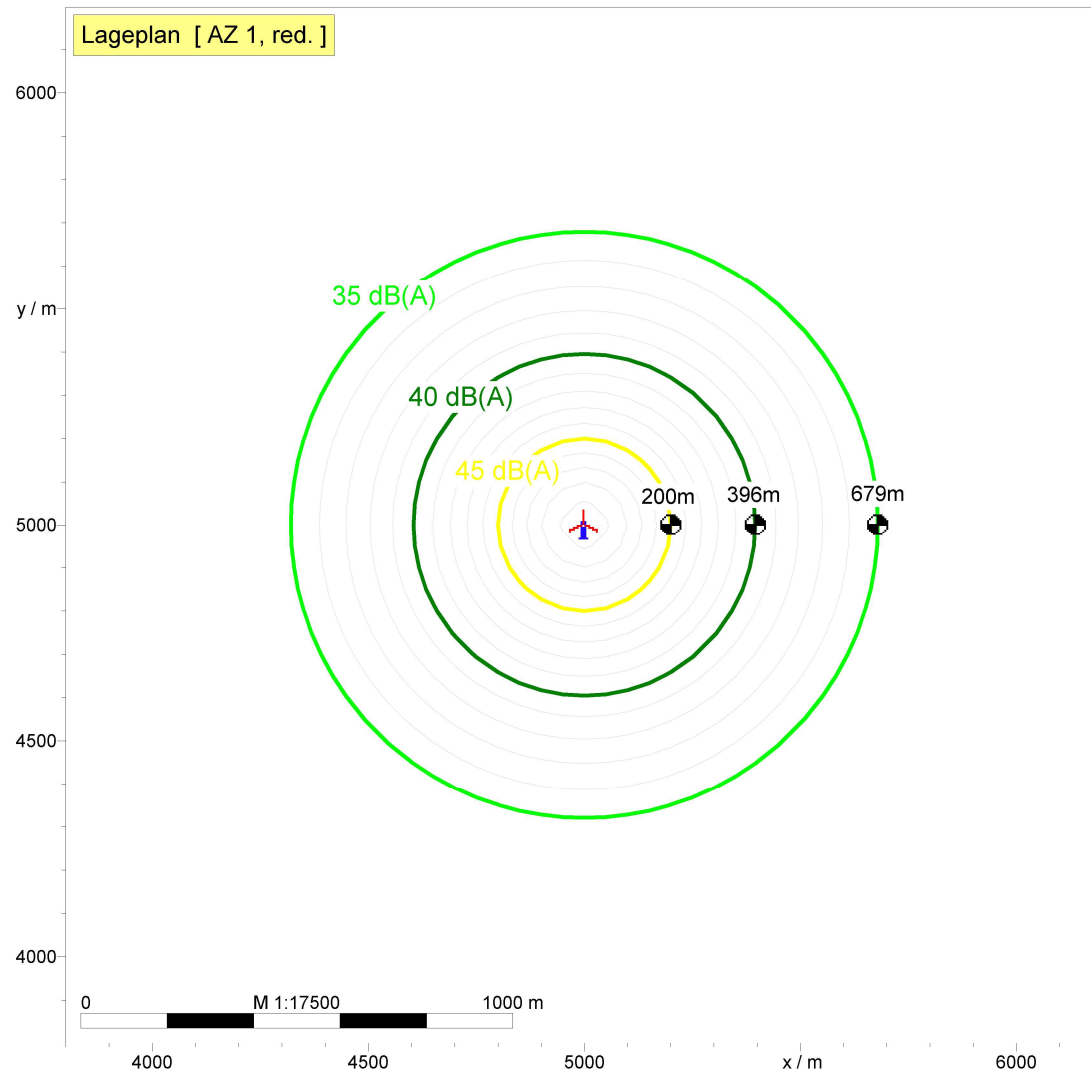


Eine WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$



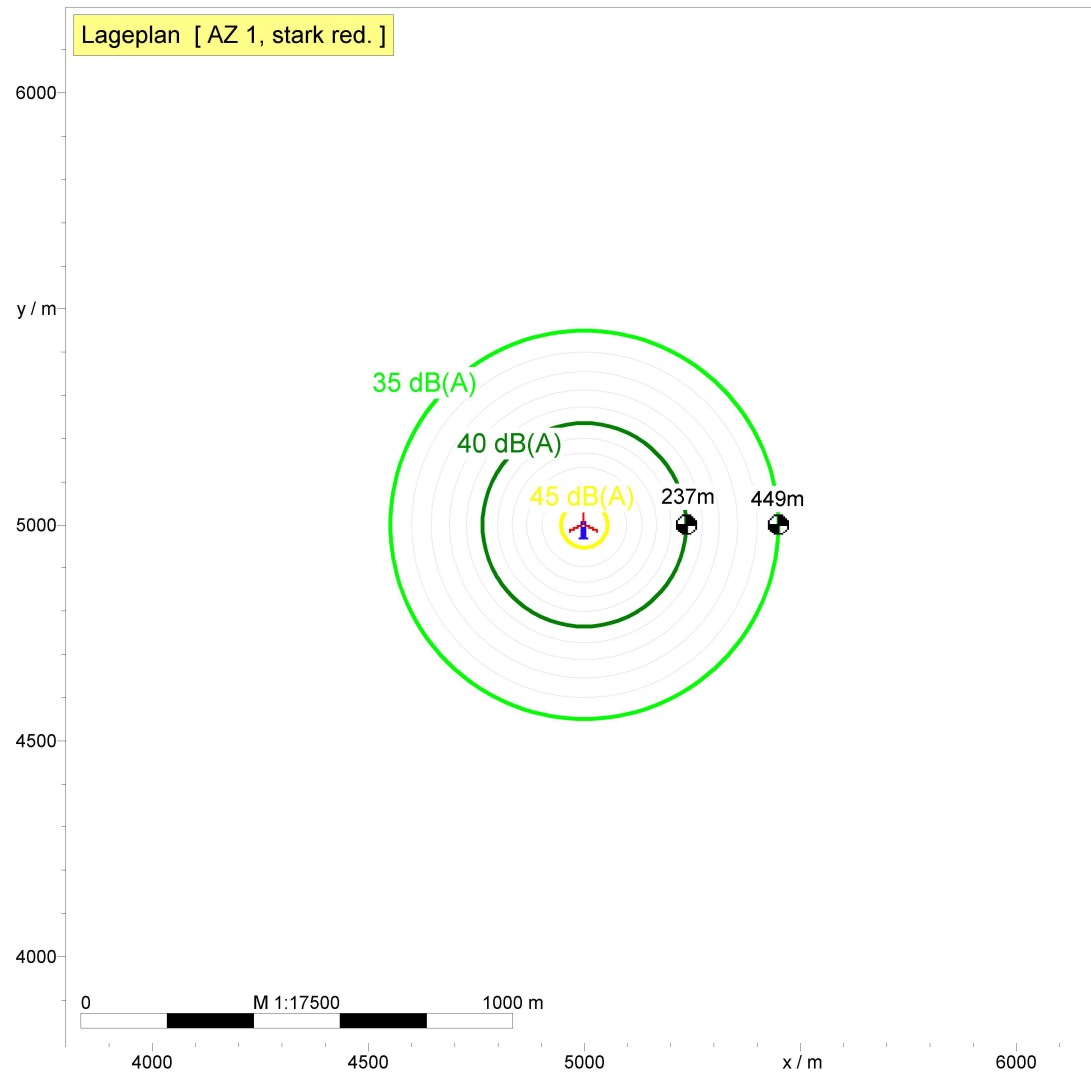


Eine WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$

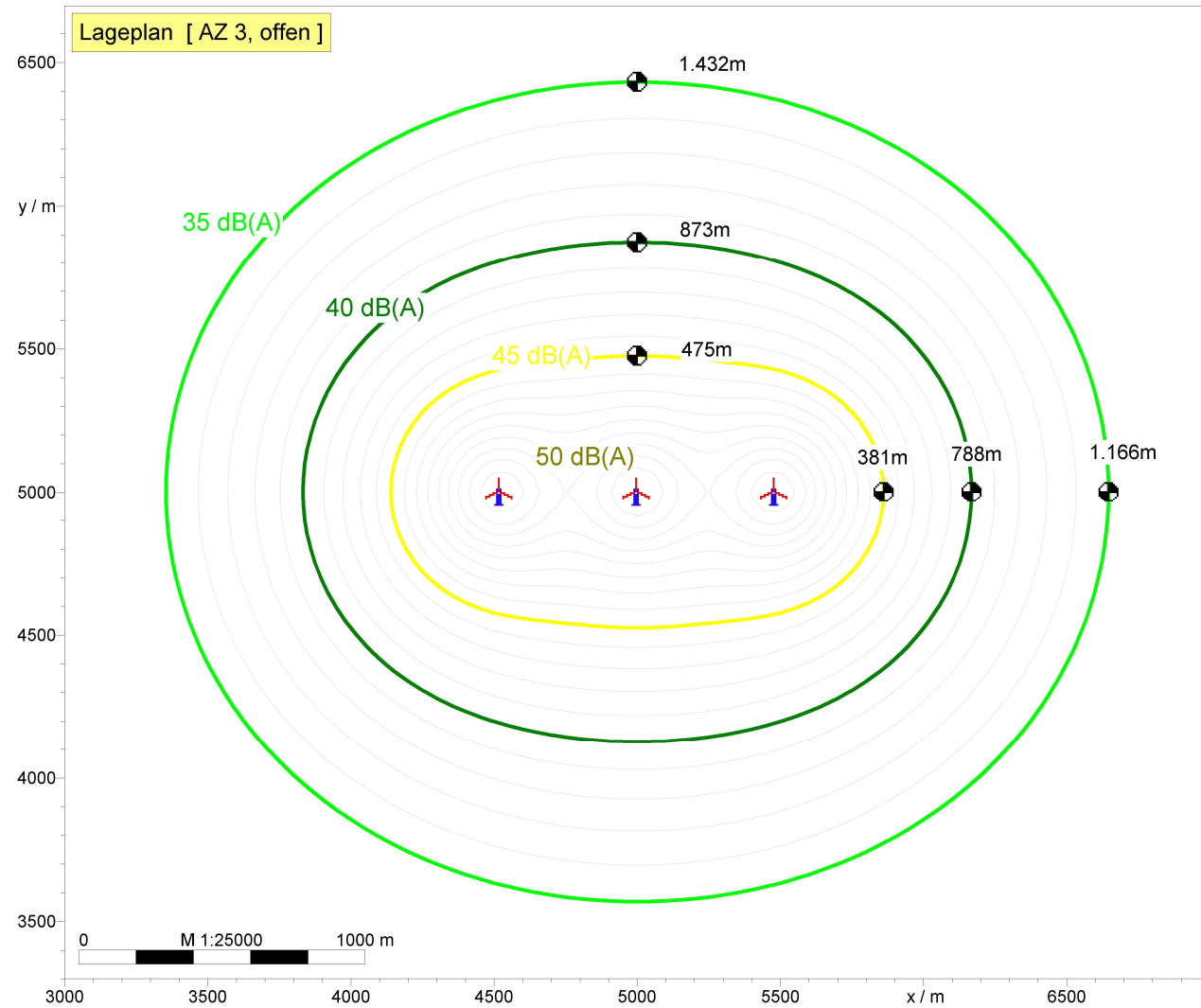




Eine WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$

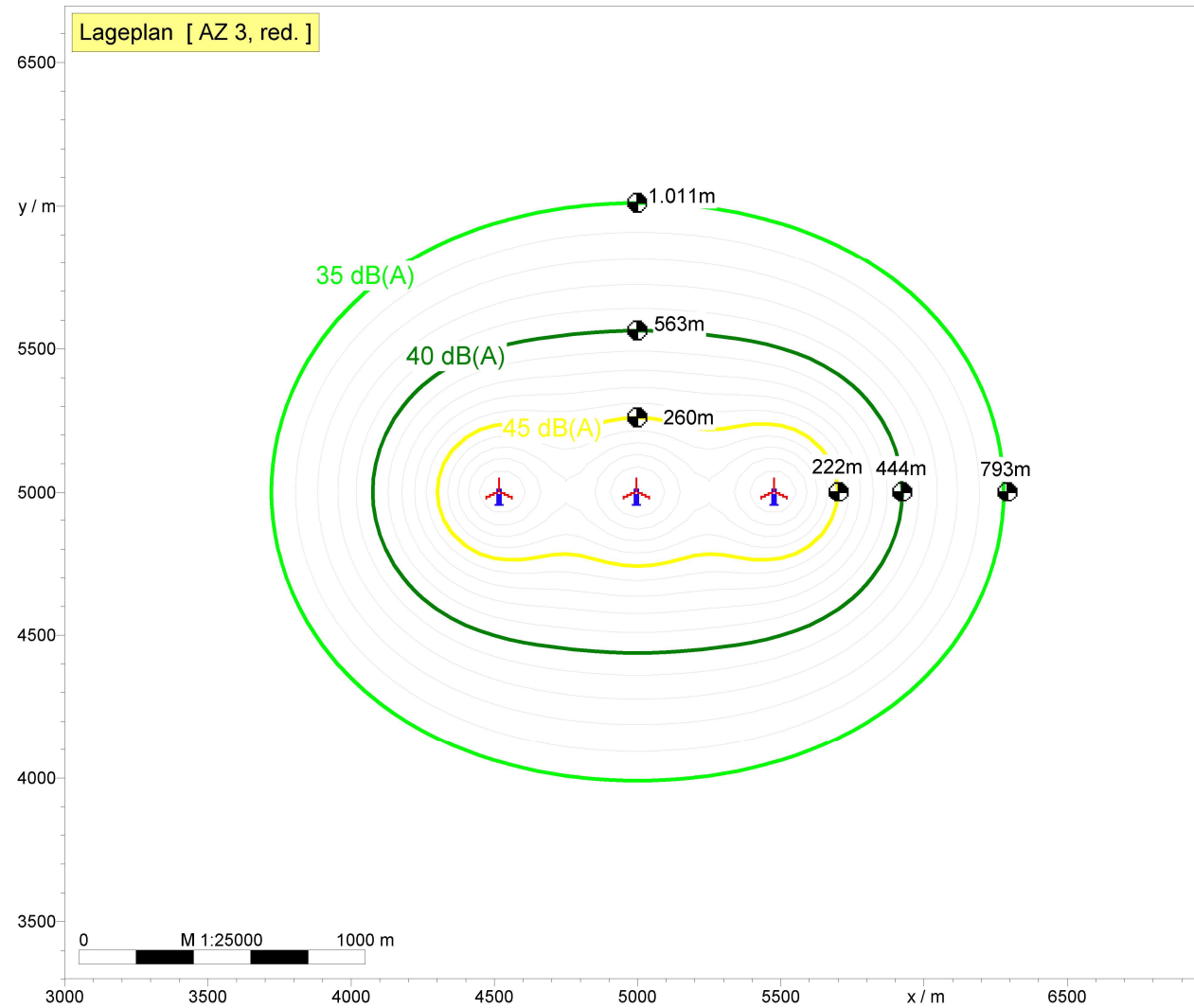


Drei WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$



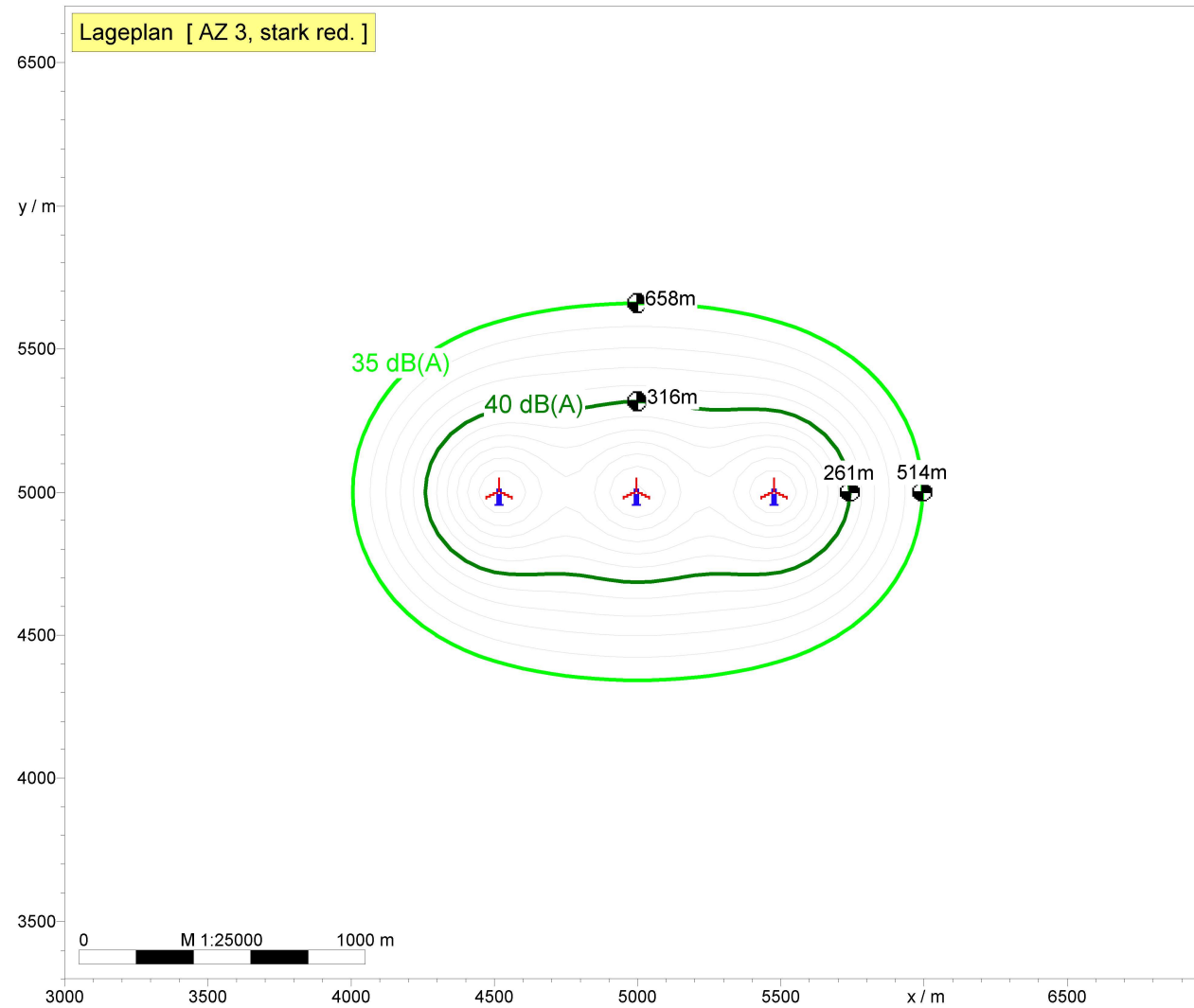


Drei WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$

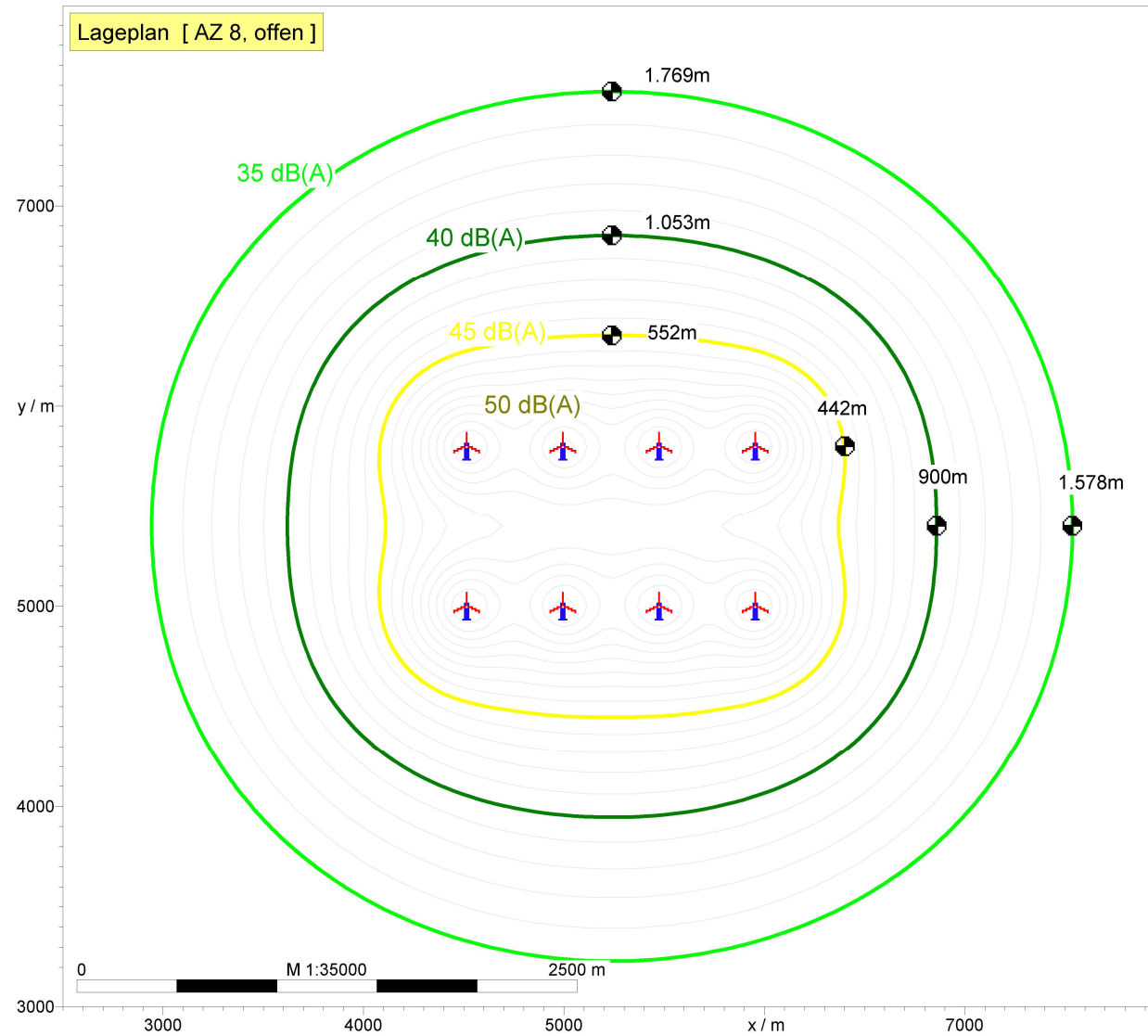




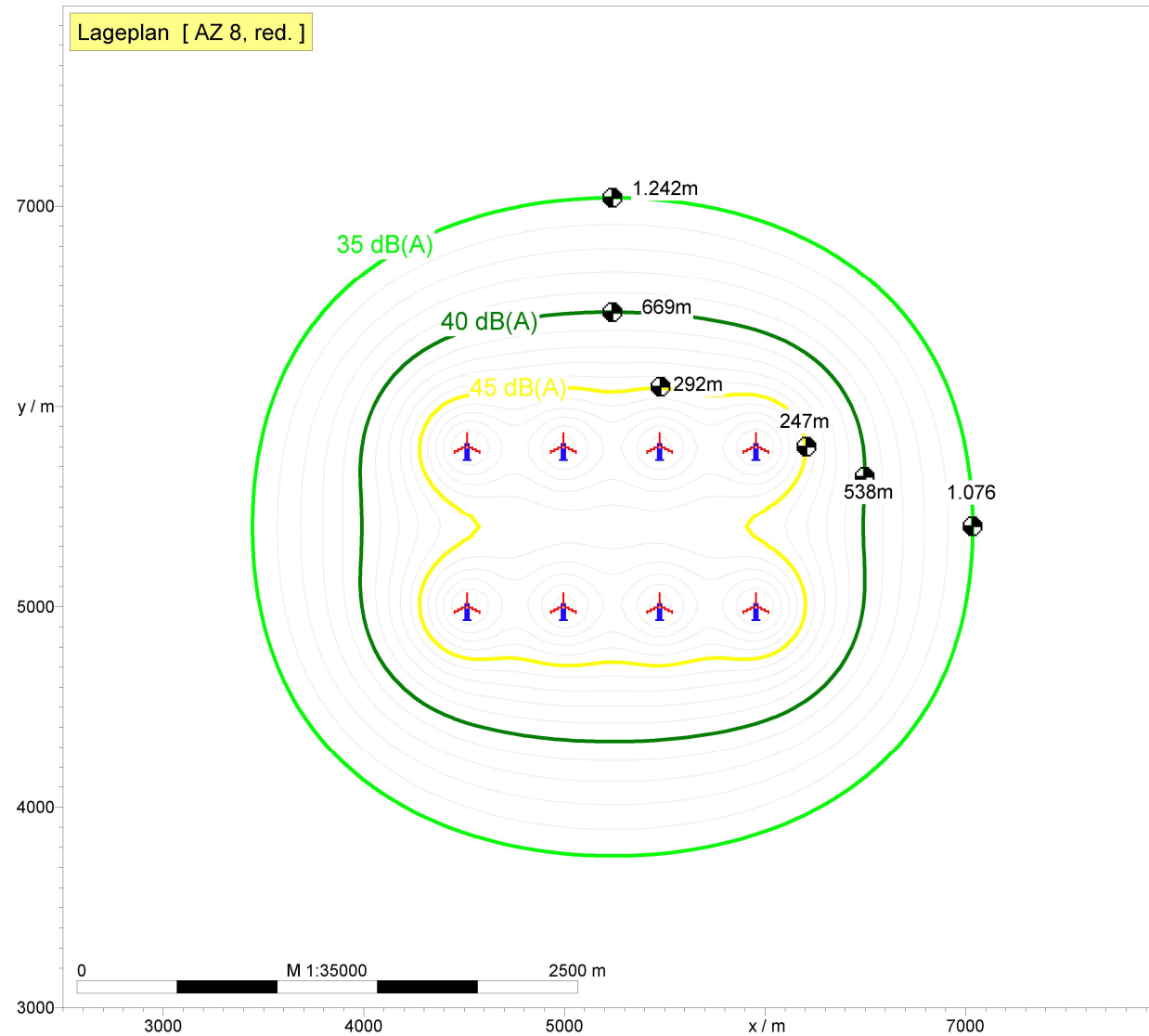
Drei WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



Acht WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$

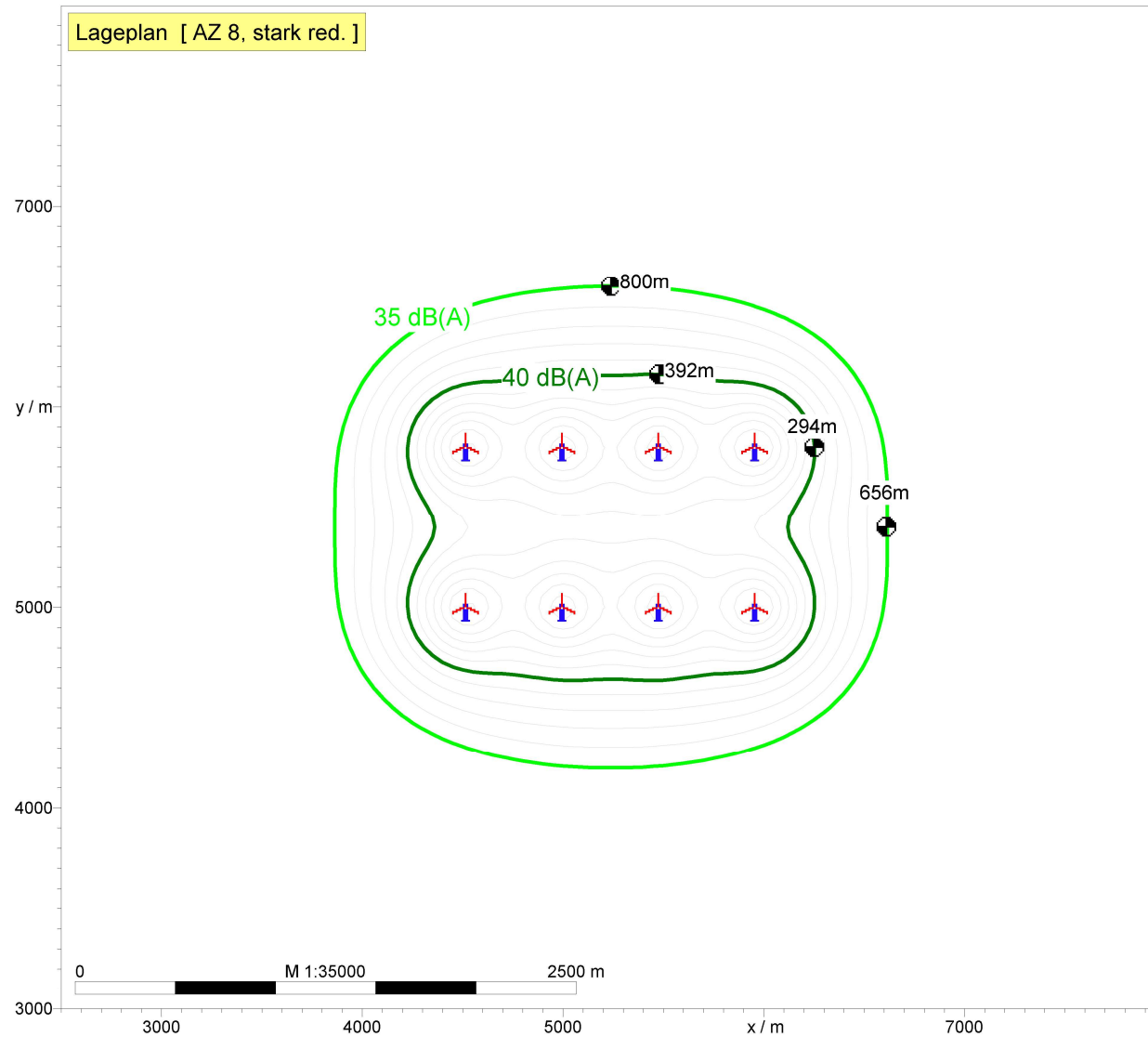


Acht WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$

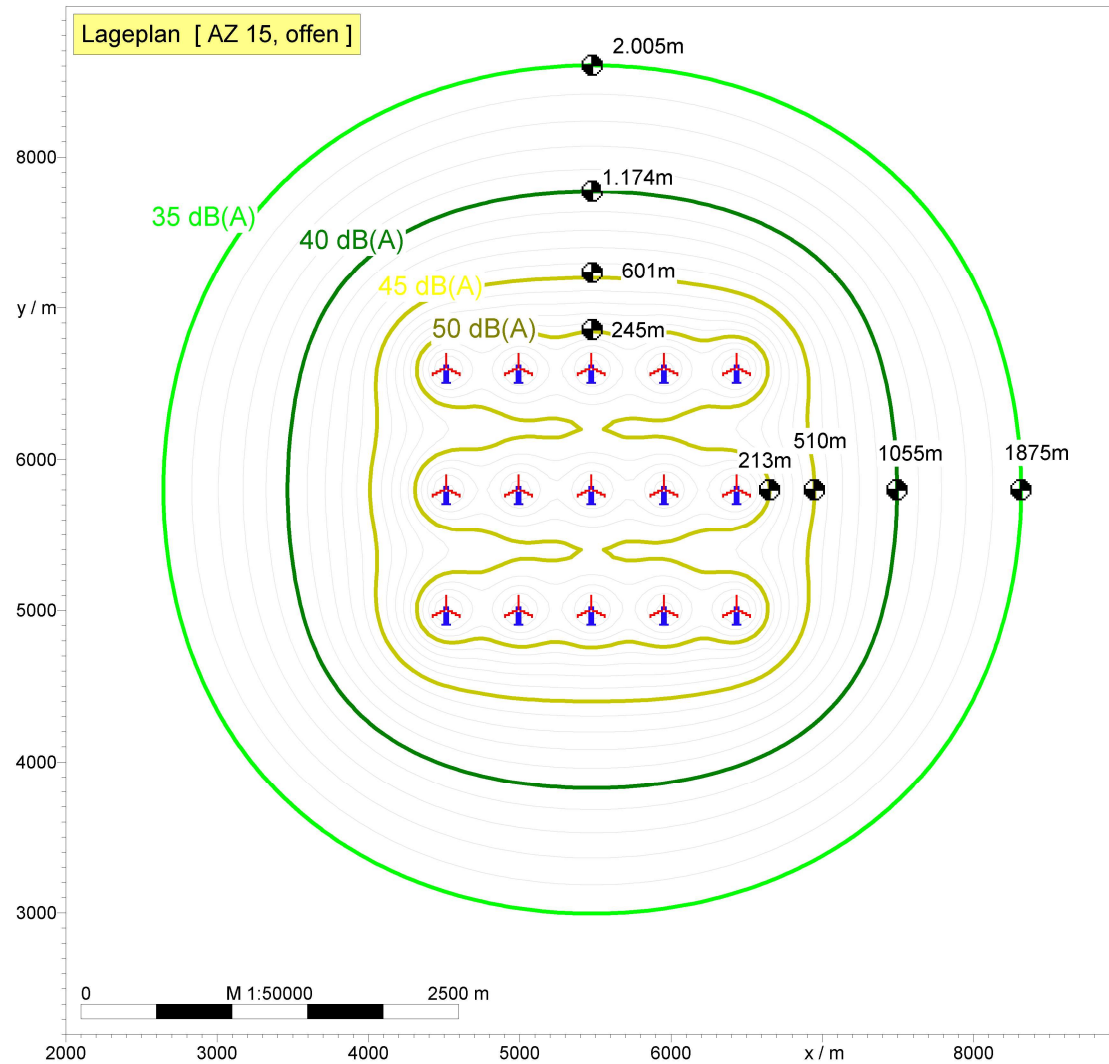




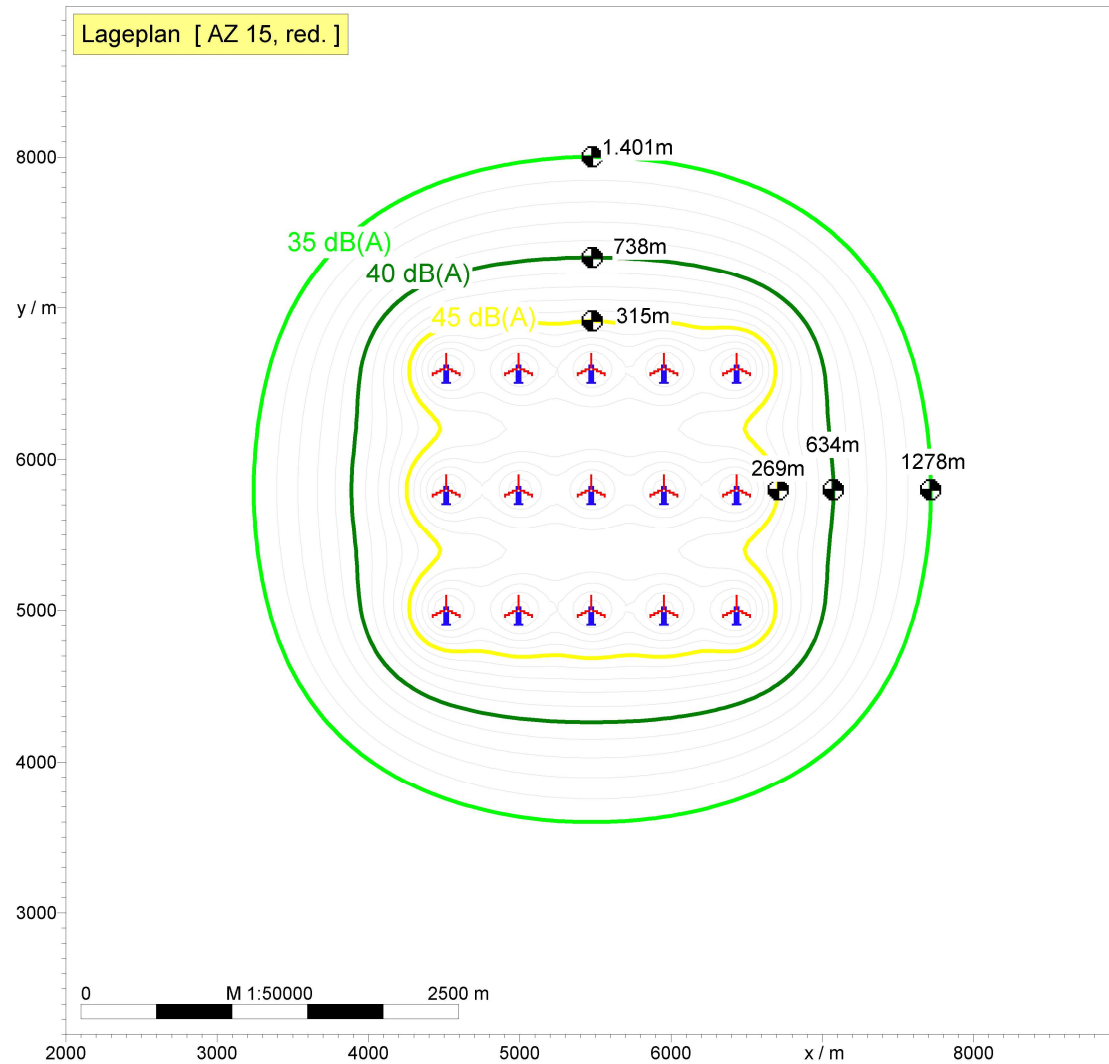
Acht WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



15 WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$

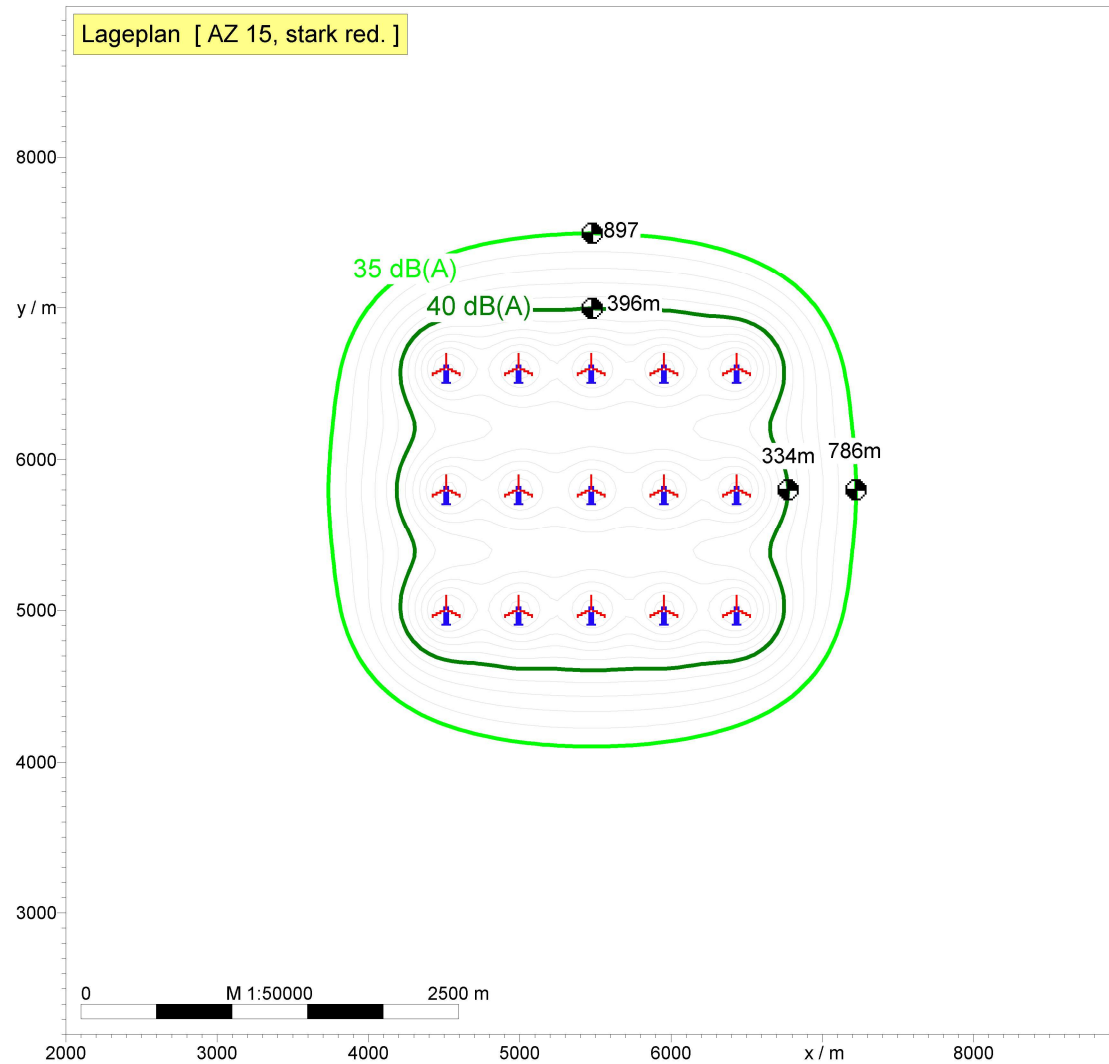


15 WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$





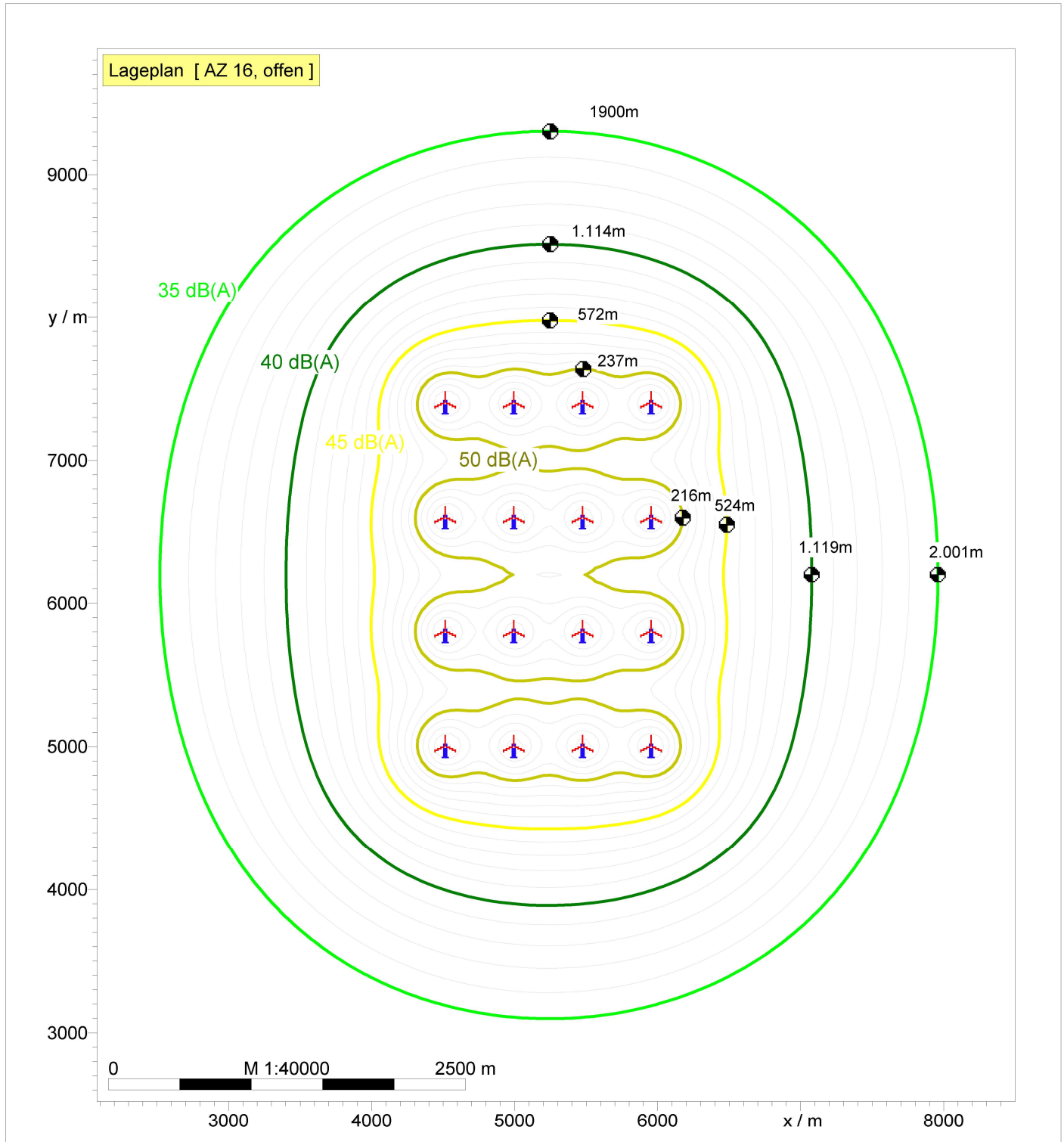
15 WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



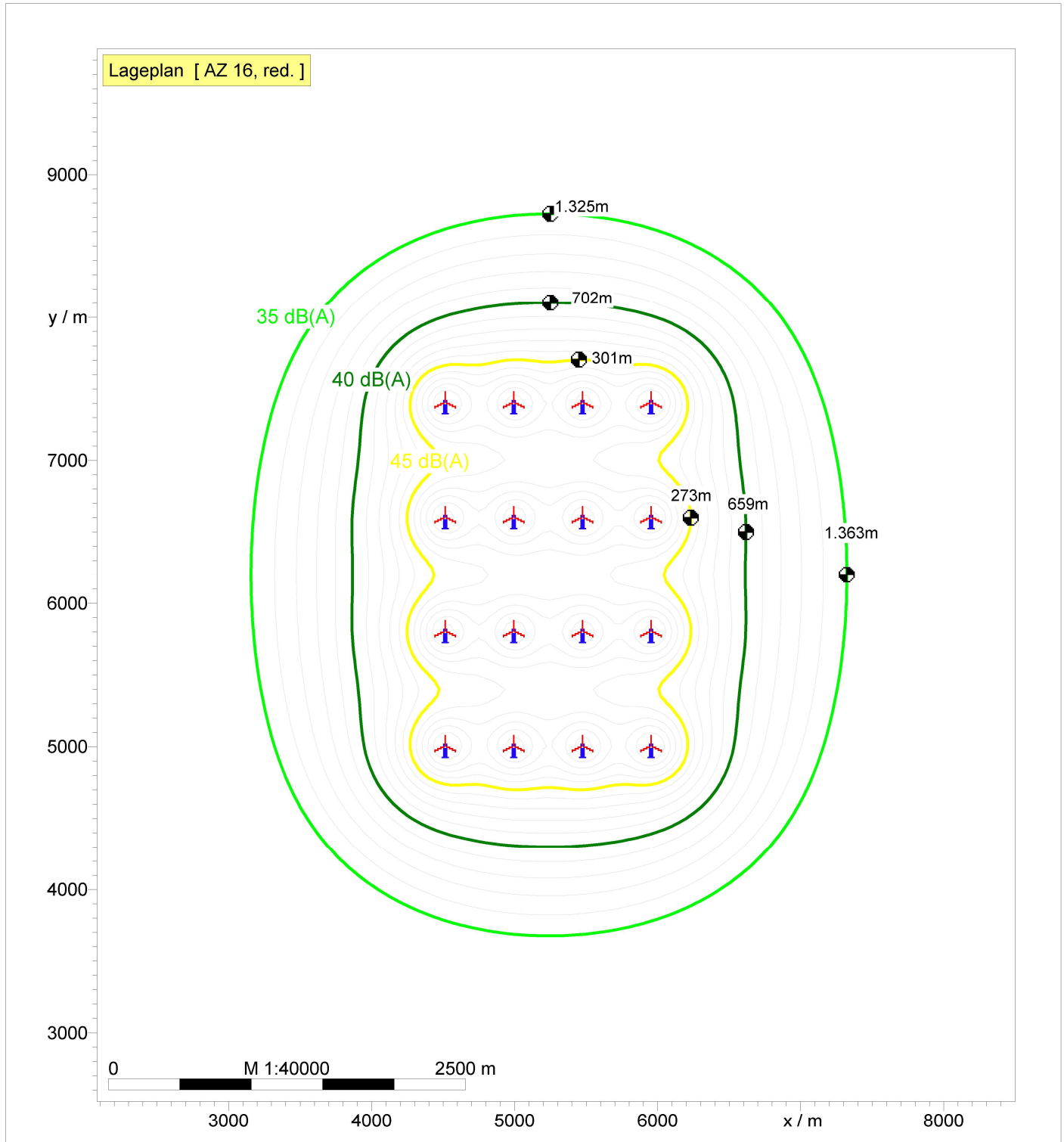
Schallimmissionsberechnung gemäß LAI-Hinweisen für verschiedene
Aufstellungsvarianten mit "GE 5.3-158"



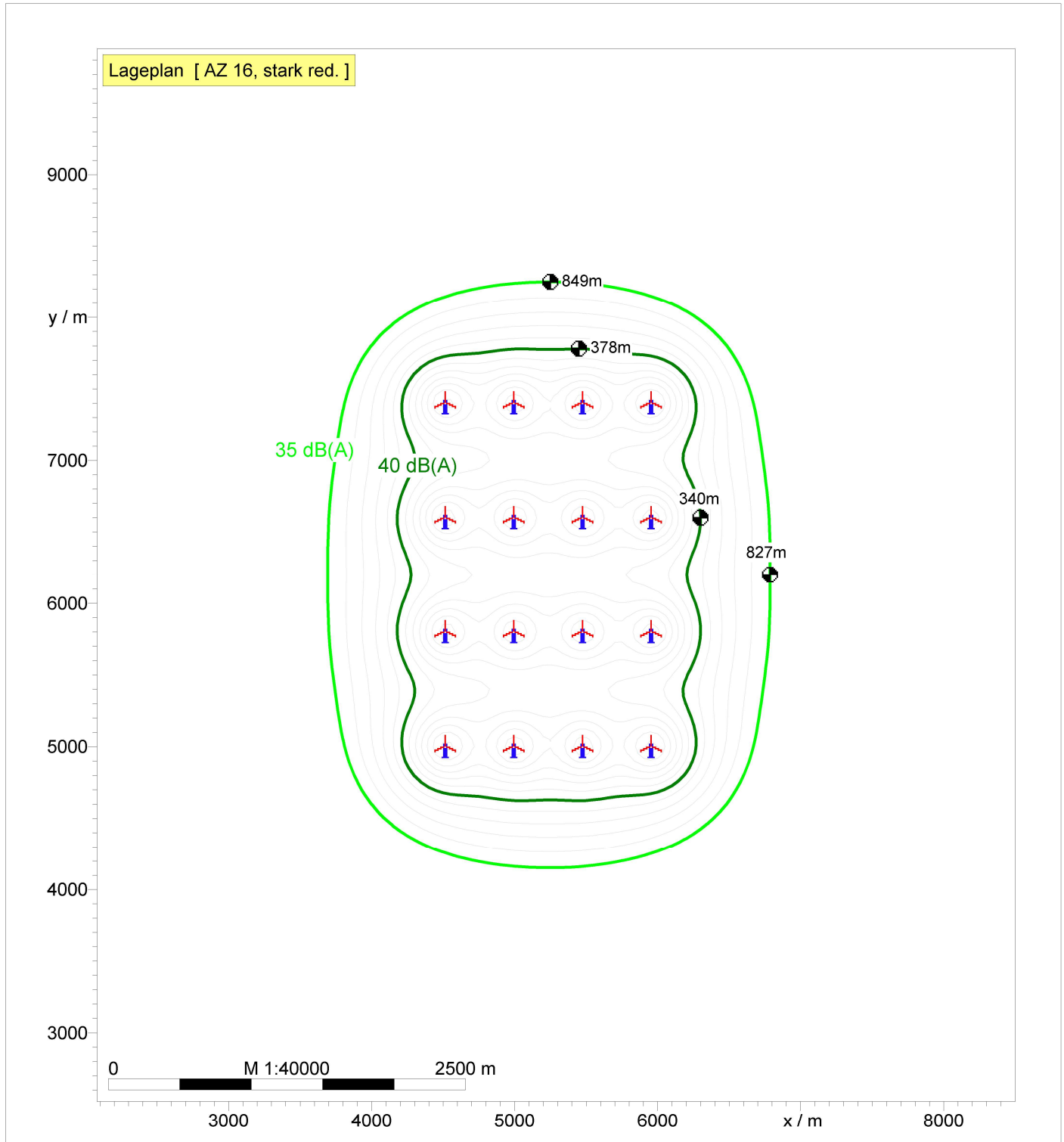
16 WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$



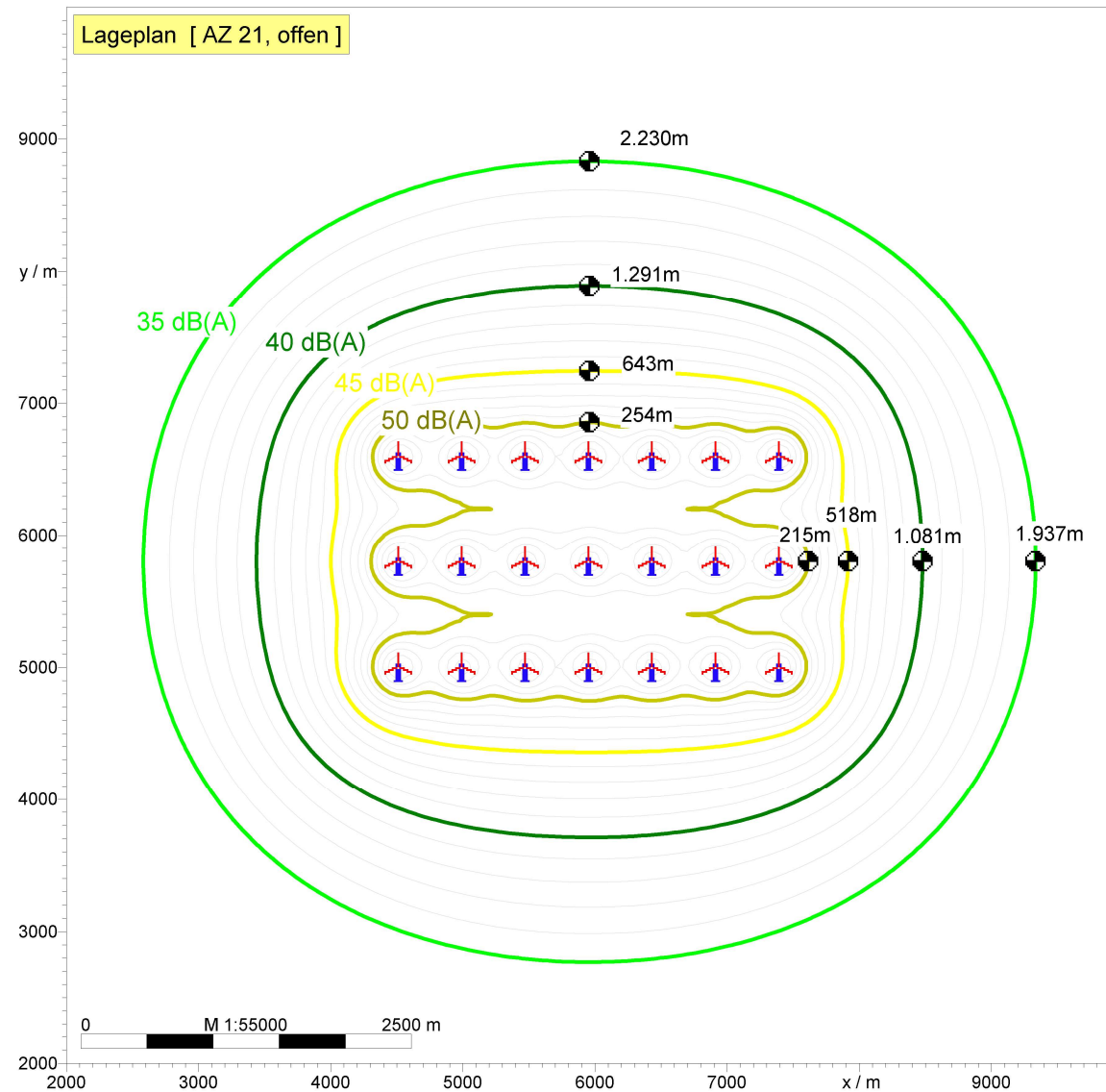
16 WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$



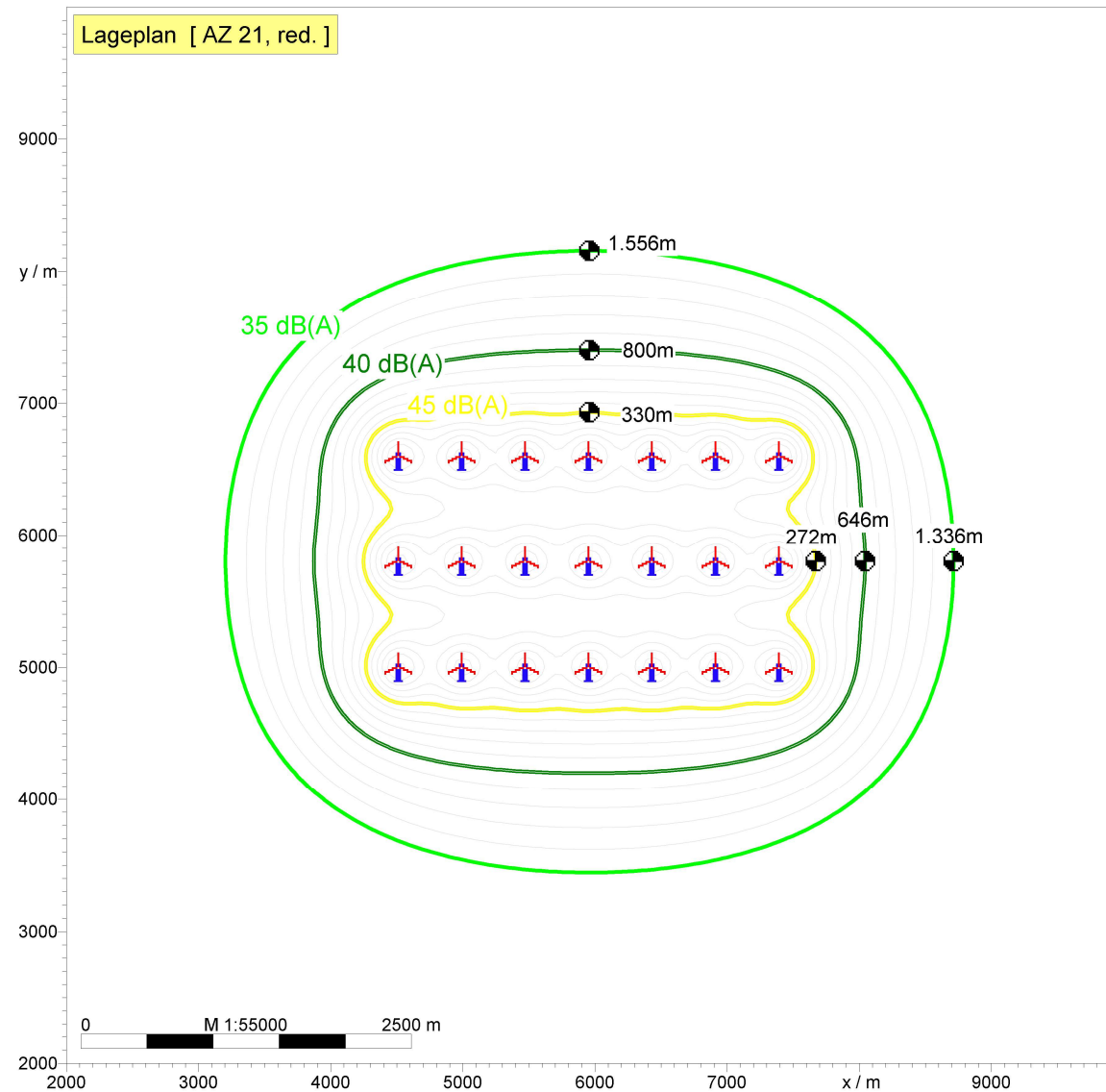
16 WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



21 WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$



21 WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$



21 WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$

