

Ingenieurbüro für Energietechnik und Lärmschutz

IEL GmbH, Kirchdorfer Straße 26, 26603 Aurich

Stadtverwaltung Grevenbroich
Am Markt 1

41515 Grevenbroich



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, 09.09.2020

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

IEL-Stellungnahme Nr. 4610-20-L1

Sehr geehrte Damen und Herren,

die Stadt Grevenbroich 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. Bisher 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 2018, Update 3a vom 30.07.2019) durchgeführt, welches die Anwendung der erforderlichen Berechnungsmethoden ermöglicht.

2. Beschreibung der fiktiven Windenergieanlage

Als Grundlage der vorliegenden schalltechnischen Untersuchung wird eine fiktive Windenergieanlage (WEA) der „4 – 5 MW Klasse“ herangezogen:

Nabenhöhe: 160 m
 Rotordurchmesser: 160 m.

Die nachfolgenden Schallemissionswerte wurden aus mindestens drei, derzeit am Markt verfügbaren Anlagentypen, 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 $L_{WA,okt.}$ [dB(A)] bei Oktavband-Mittenfrequenz [Hz]									
	16	31,5	63	125	250	500	1.000	2.000	4.000	8.000
Offener Betrieb			87,3	93,8	98,1	100,5	100,8	97,9	90,5	79,3
red. Betrieb			83,4	90,1	94,6	96,6	96,6	93,5	86,5	75,6
stark red. Betrieb			79,8	86,9	91,1	92,5	92,1	89,4	83,0	72,1

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

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	-	-	352	352	615	615	1.005	1.005
red.	-	-	203	203	401	401	689	689
stark red.	-	-	-	-	239	239	451	451

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	-	-	393	493	716	910	1.224	1.499
red.	-	-	223	265	452	573	812	1.028
stark red.	-	-	-	-	263	318	514	657

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	-	-	464	581	952	1.111	1.673	1.870
red.	-	-	247	299	550	684	1.098	1.267
stark red.	-	-	-	-	295	393	651	794

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	223	258	541	636	1.126	1.247	2.001	2.132
red.	-	-	275	323	650	755	1.307	1.431
stark red.	-	-	-	-	334	395	773	886

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	226	248	558	607	1.198	1.180	2.137	2.024
red.	-	-	279	309	676	718	1.395	1.353
stark red.	-	-	-	-	340	378	813	839

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	225	269	551	685	1.156	1.379	2.073	2.381
red.	-	-	278	339	663	820	1.347	1.591
stark red.	-	-	-	-	339	420	792	971

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

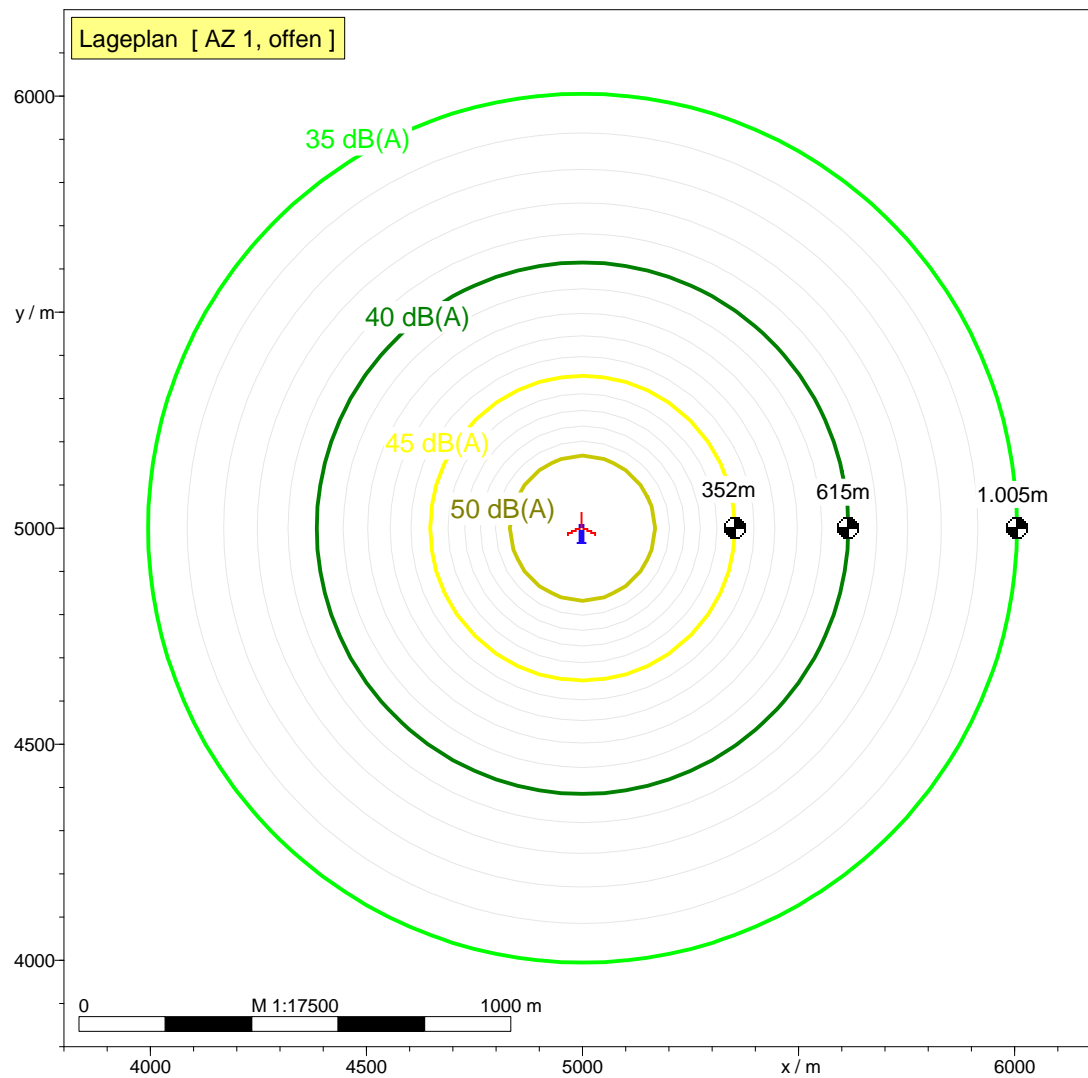


i. V. Volker Gemmel (Dipl.-Ing.(FH))
(Technischer Leiter Schallschutz)

Anhang:
- 18 Übersichtskarten

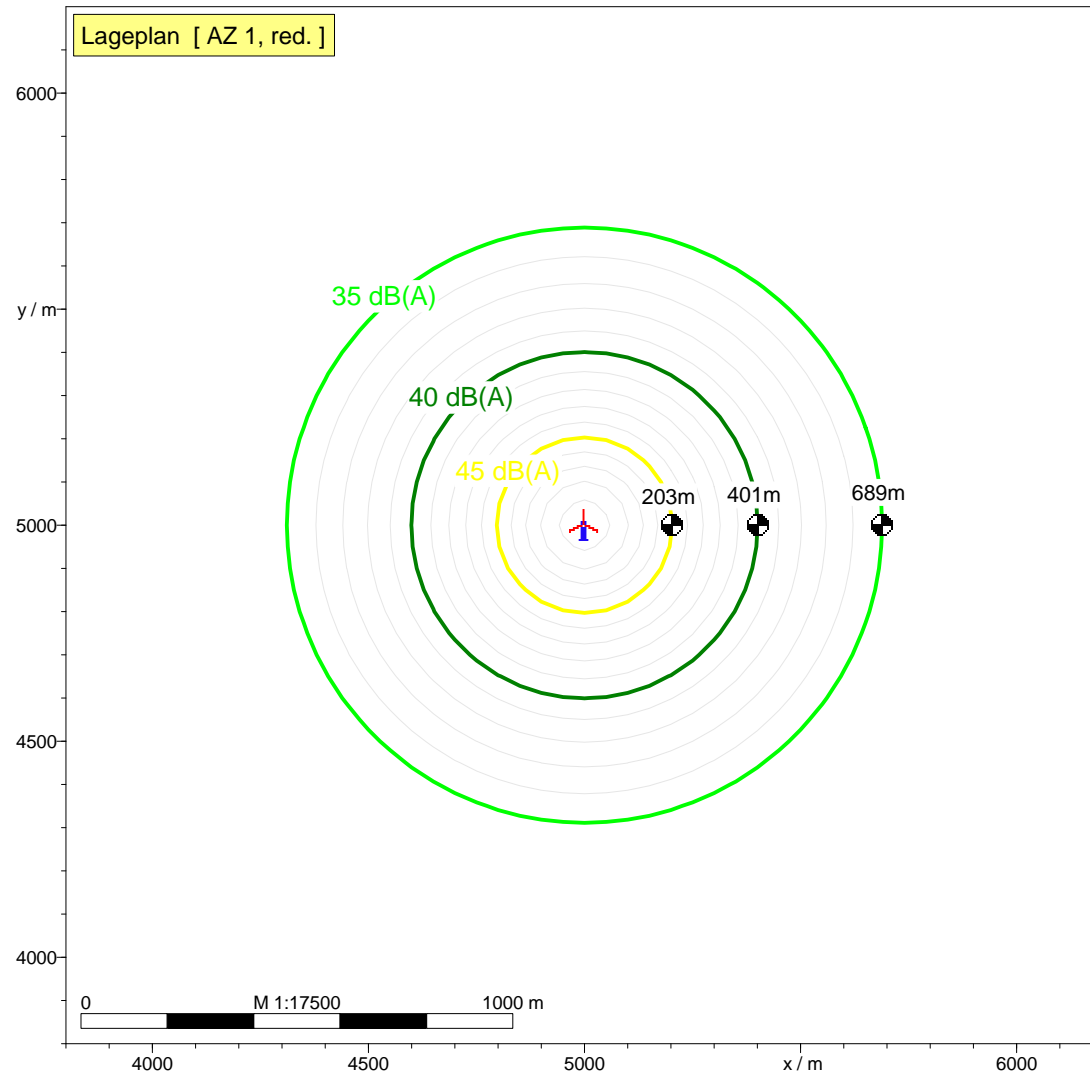


Eine WEA, offener Betrieb, $L(wA) = 106 \text{ dB(A)}$



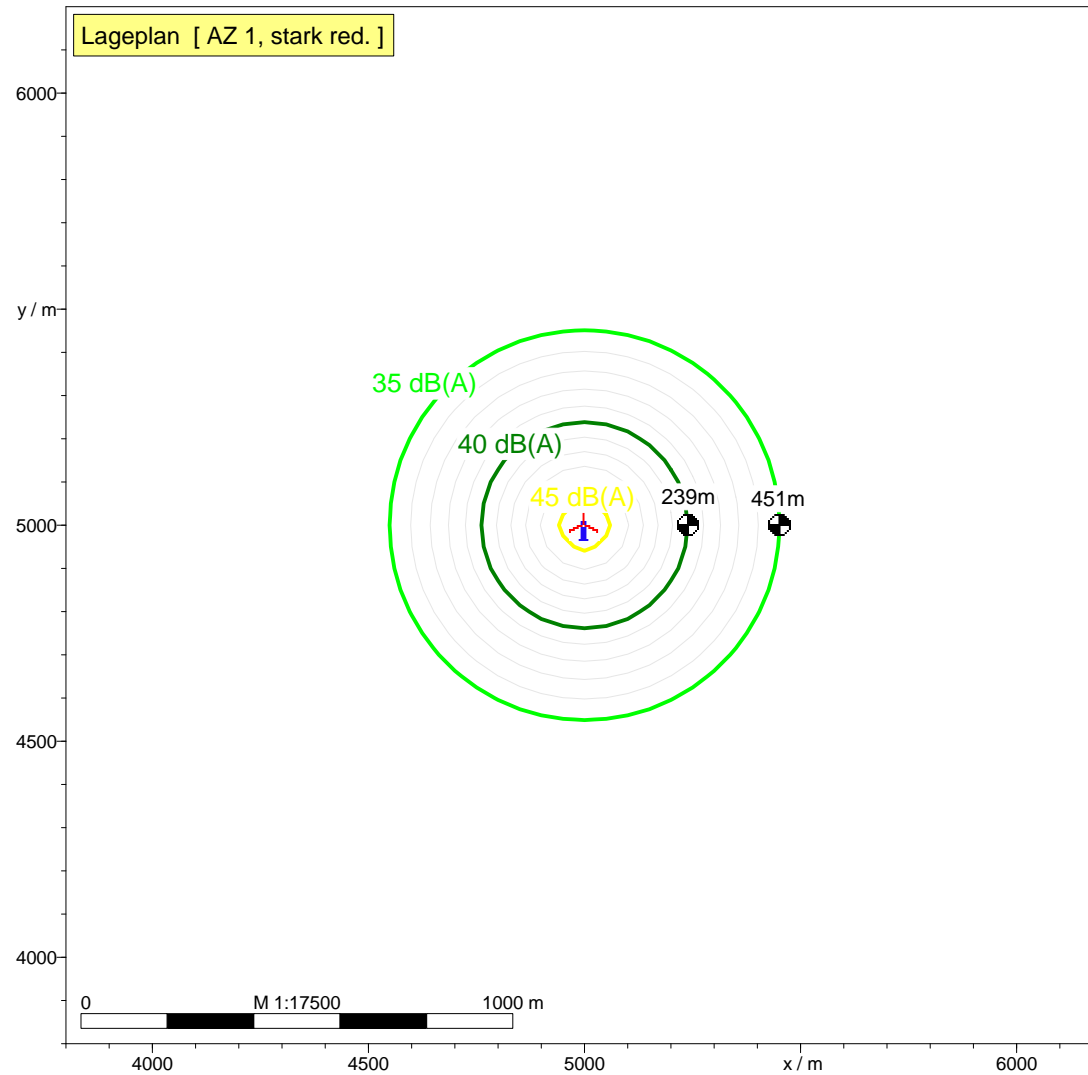


Eine WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$



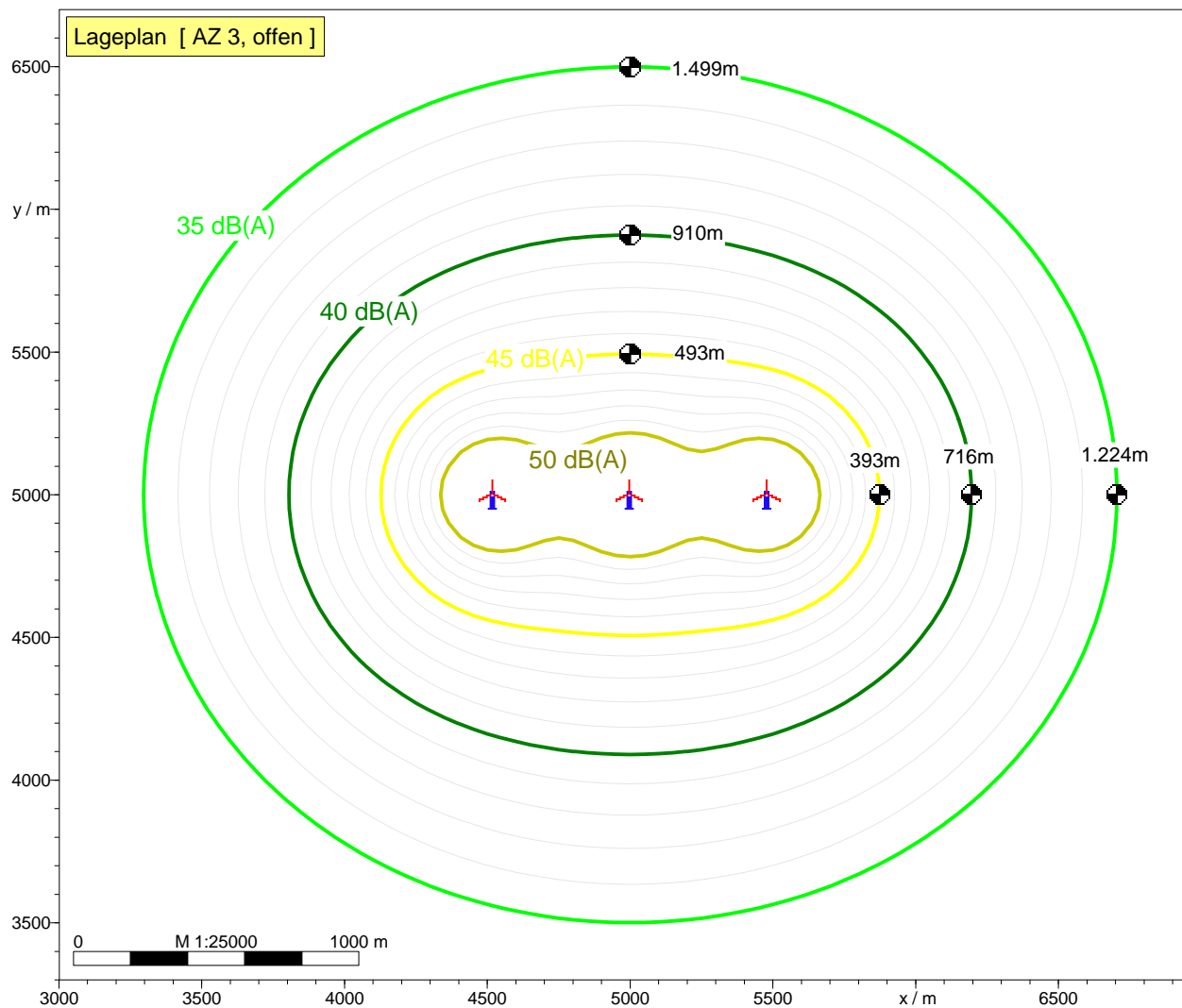


Eine WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



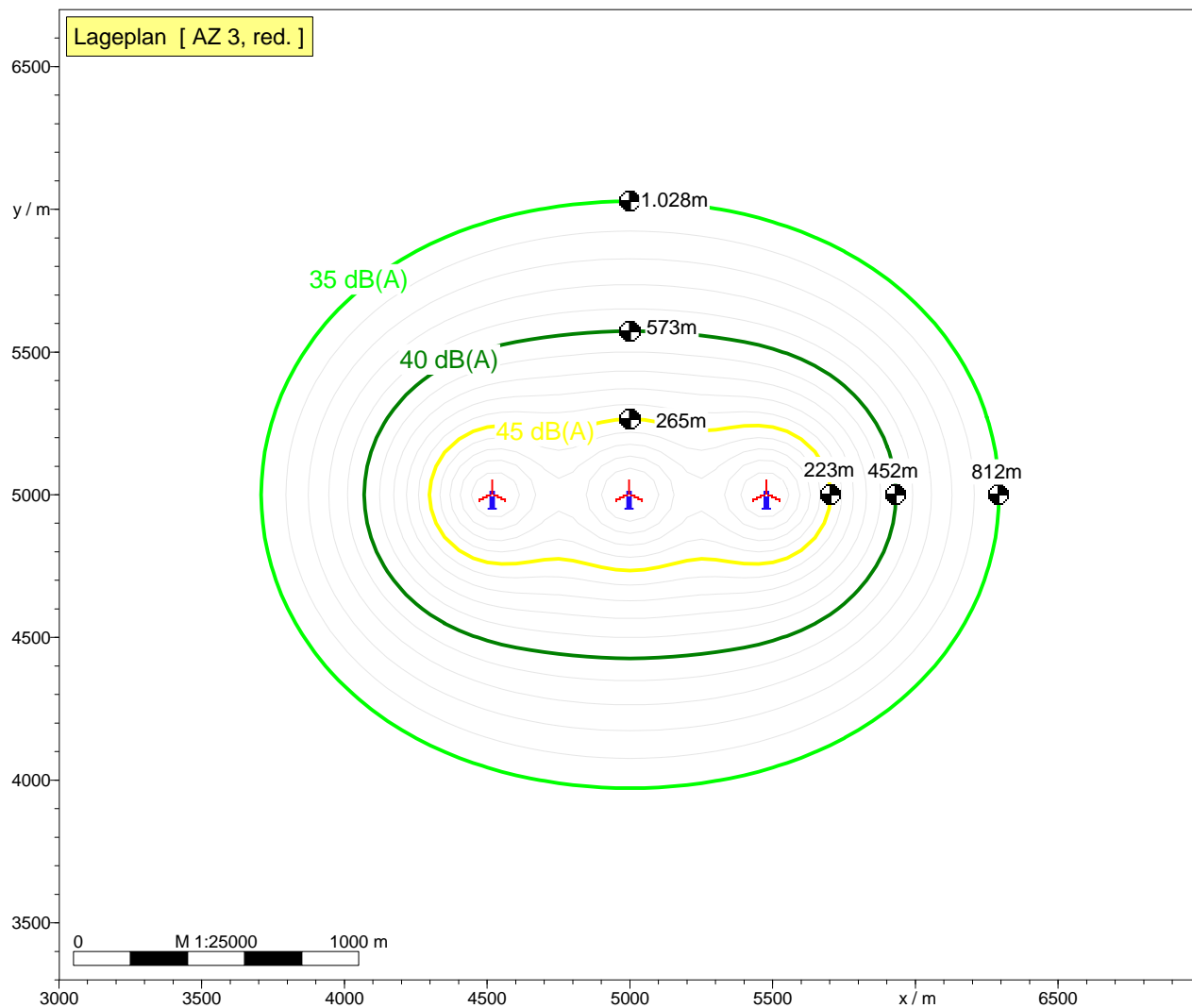


Drei WEA, offener Betrieb, L(wA) = 106 dB(A)



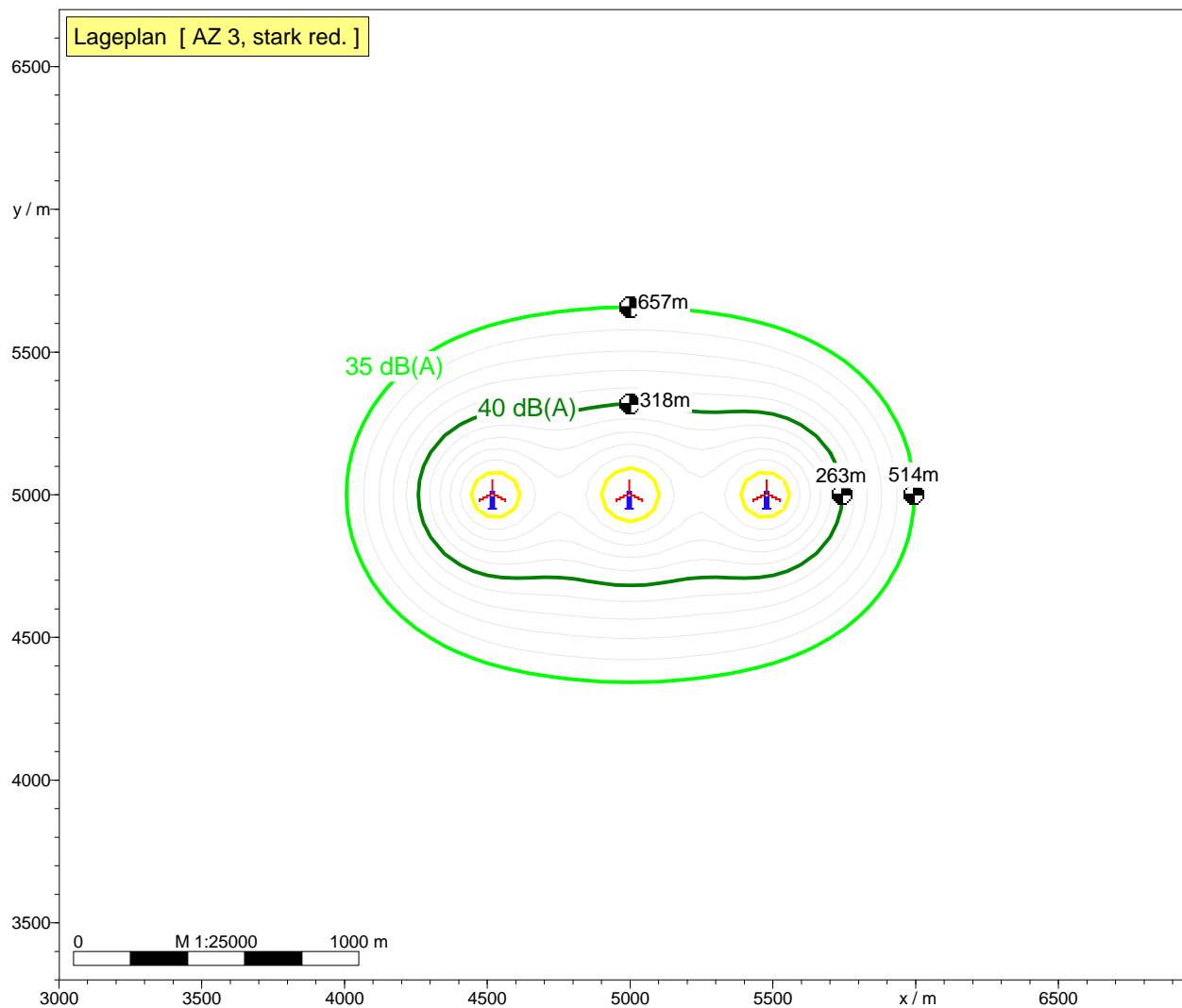


Drei WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$



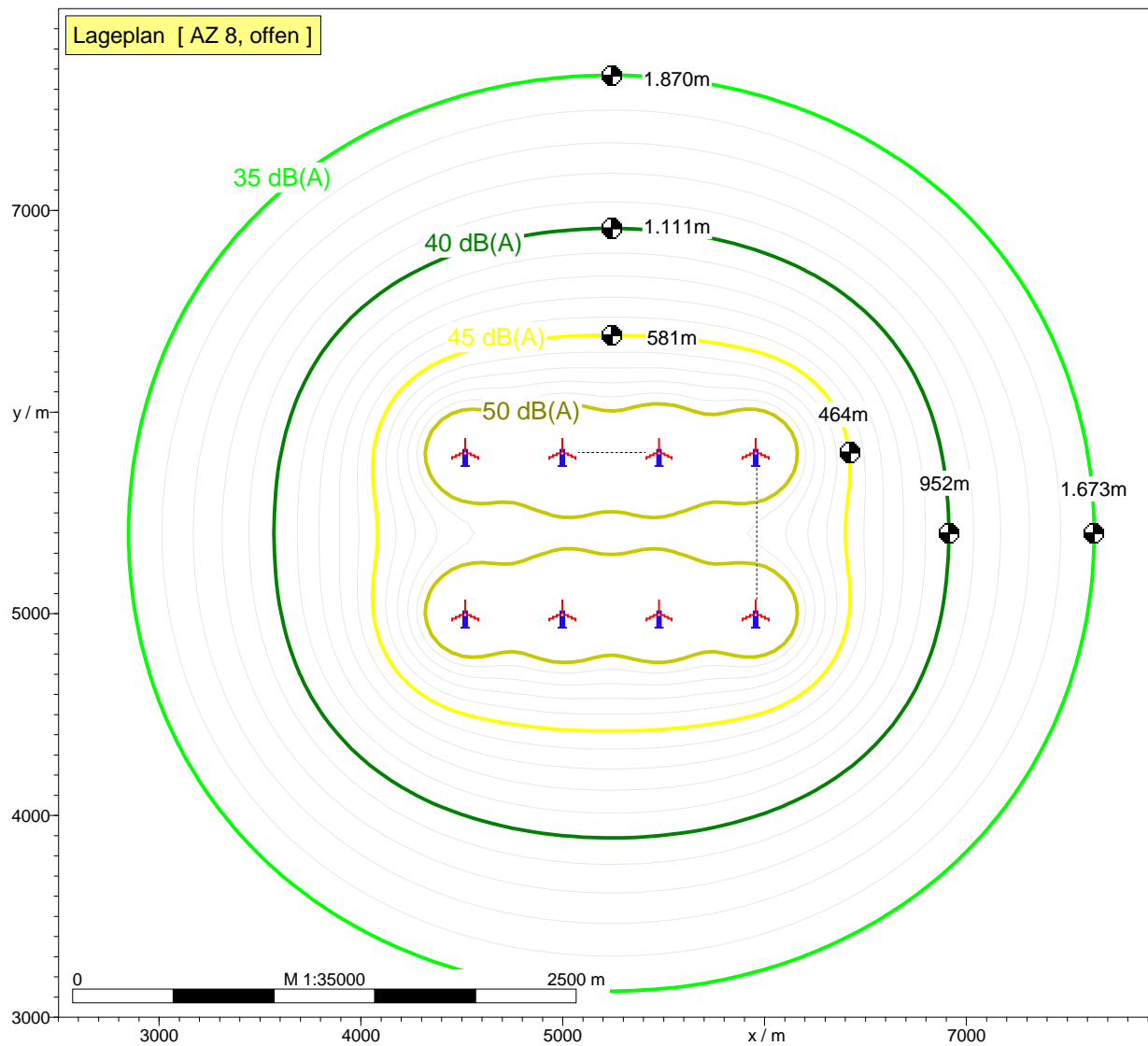


Drei WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



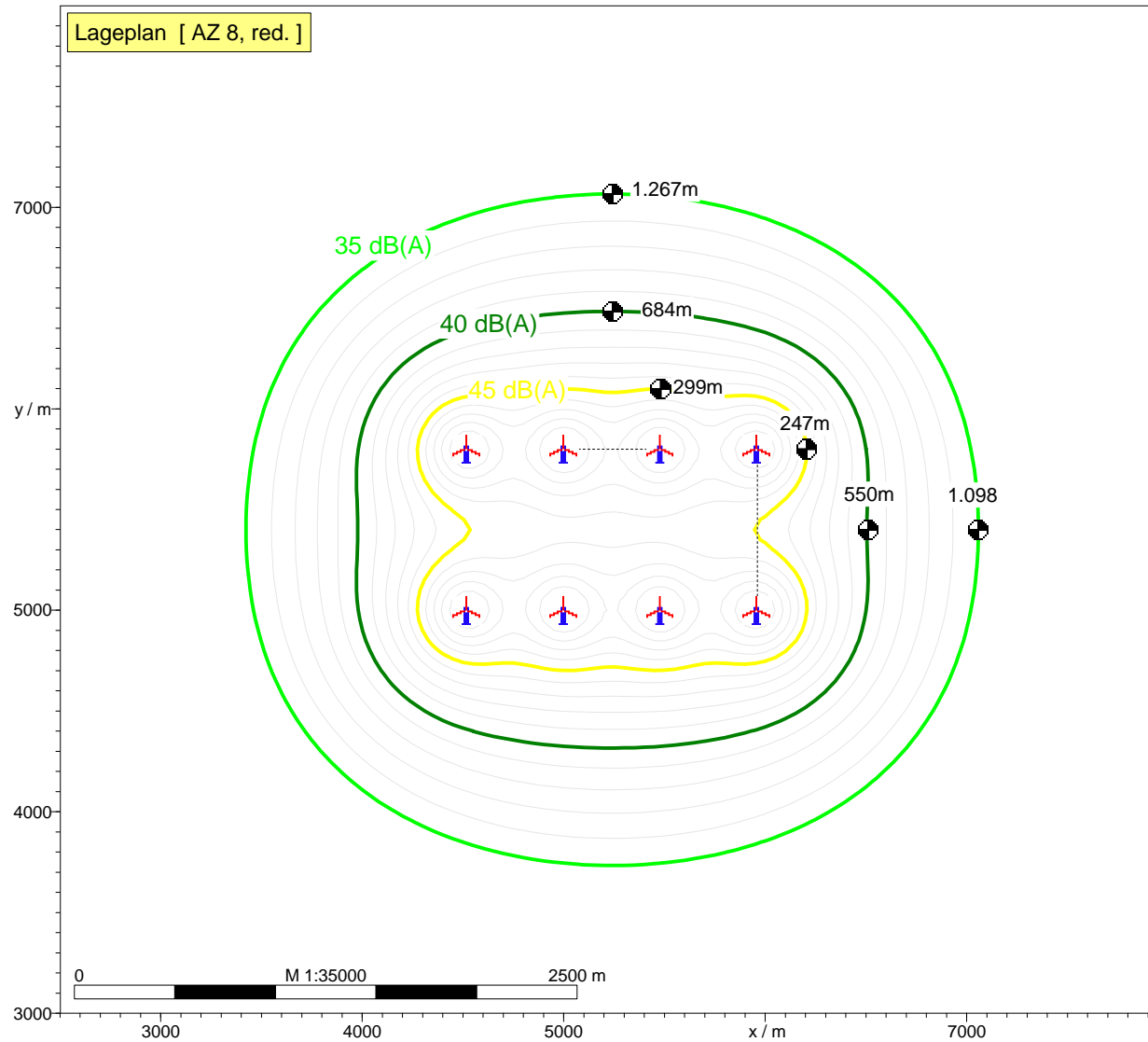


Acht WEA, offener Betrieb, L(wA) = 106 dB(A)



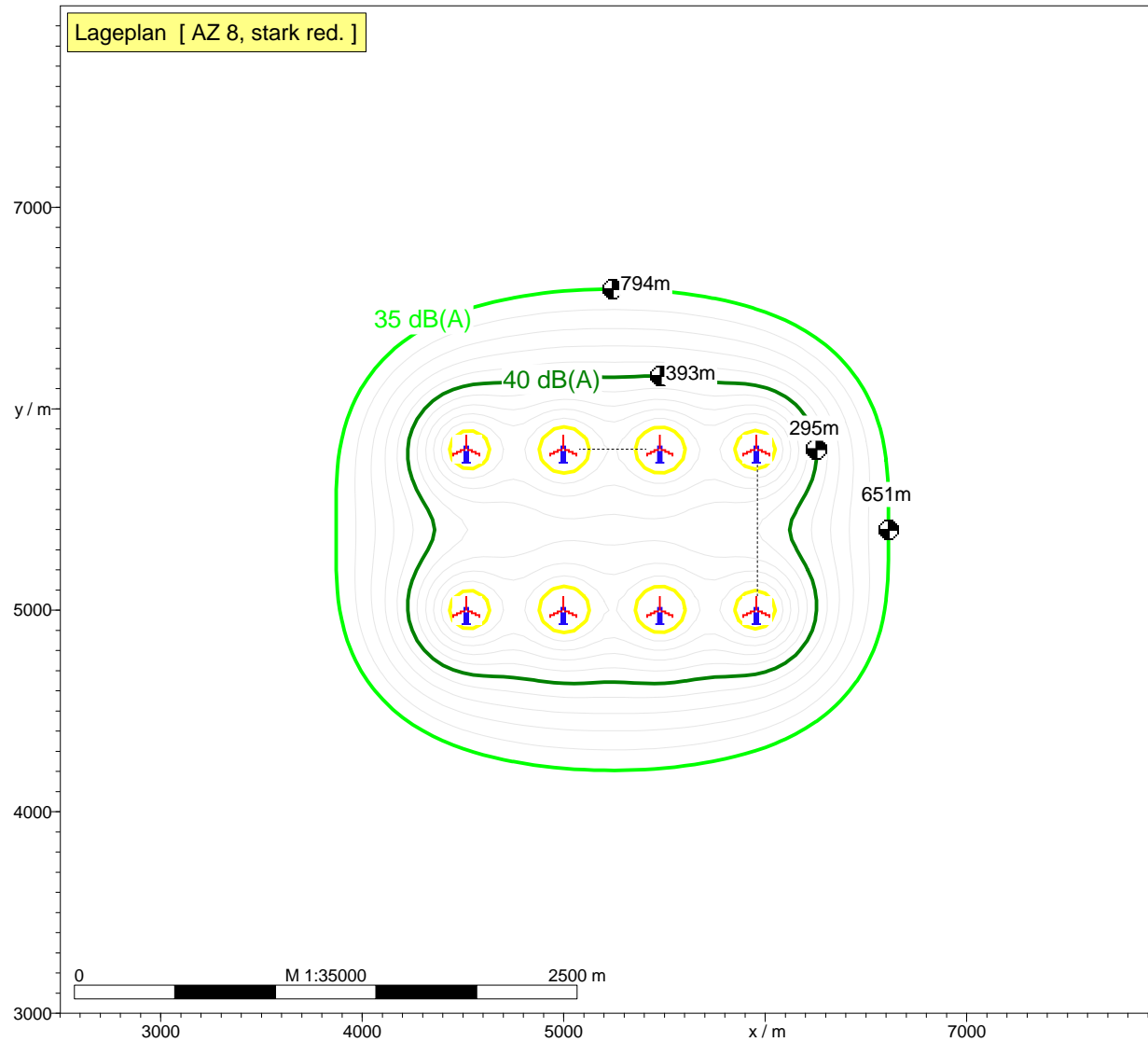


Acht WEA, reduzierter Betrieb, $L(wA) = 102 \text{ dB(A)}$



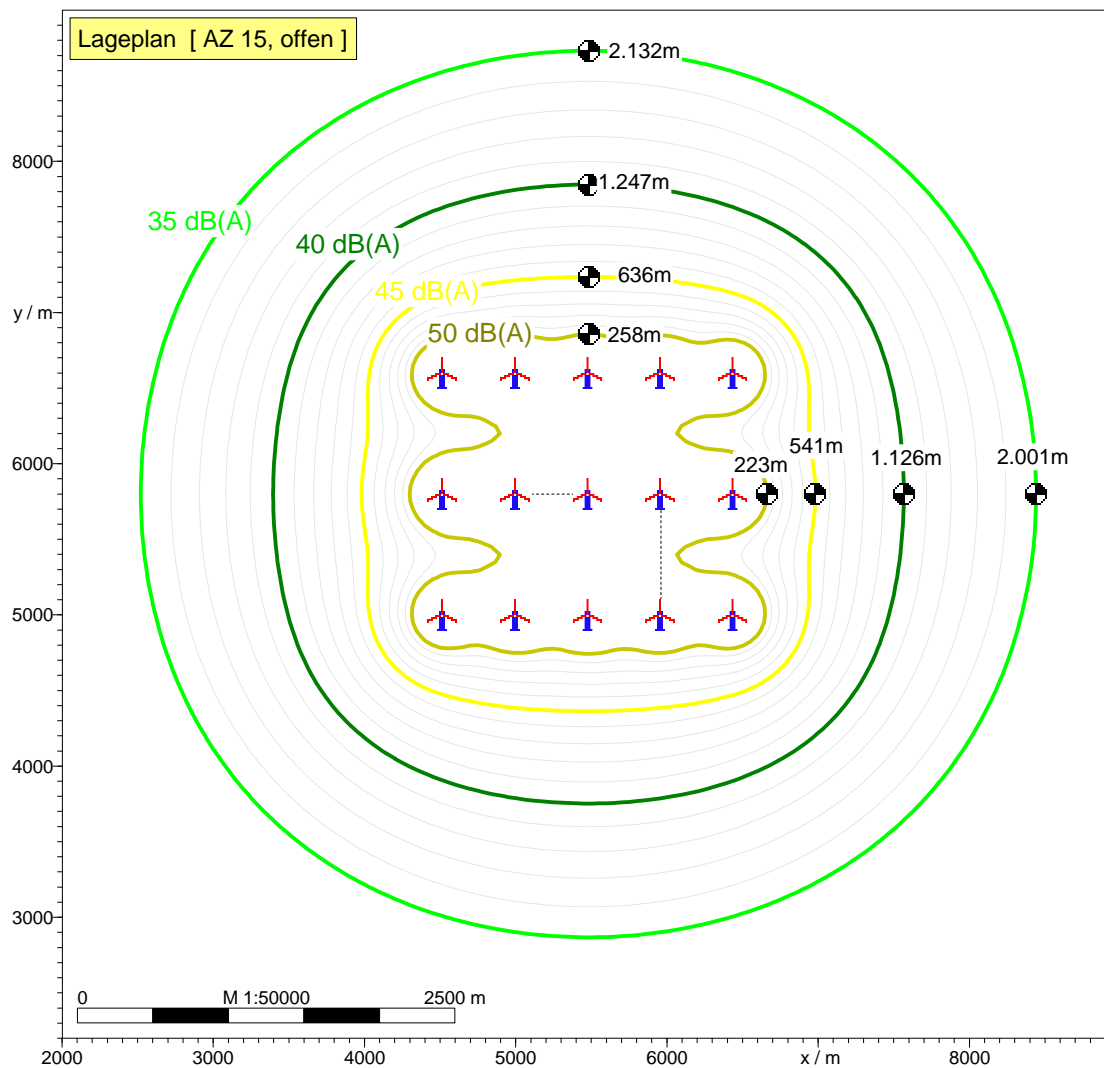


Acht WEA, stark reduzierter Betrieb, $L(wA) = 98 \text{ dB(A)}$



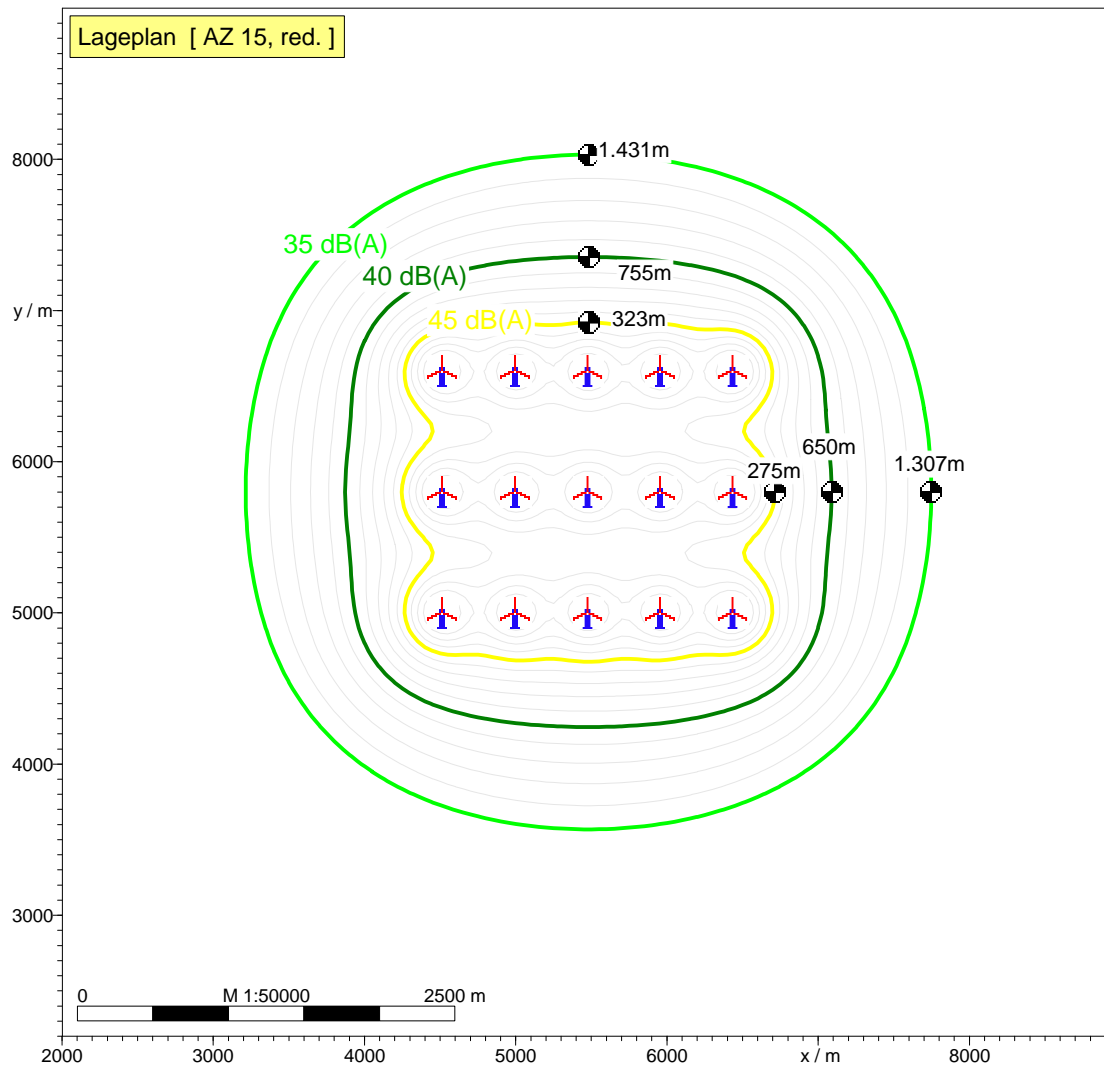


15 WEA, offener Betrieb, L(wA) = 106 dB(A)



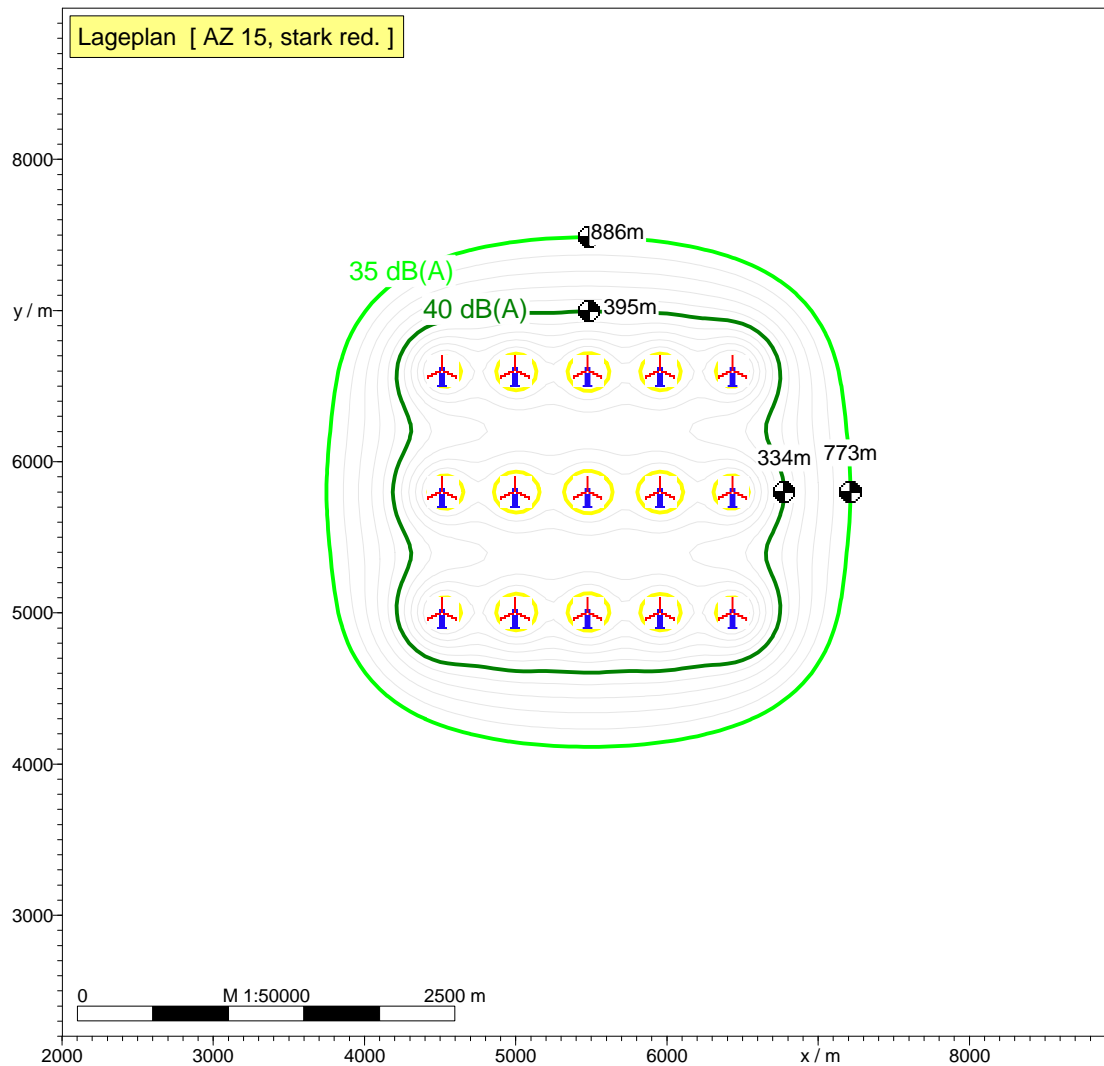


15 WEA, reduzierter Betrieb, L(wA) = 102 dB(A)

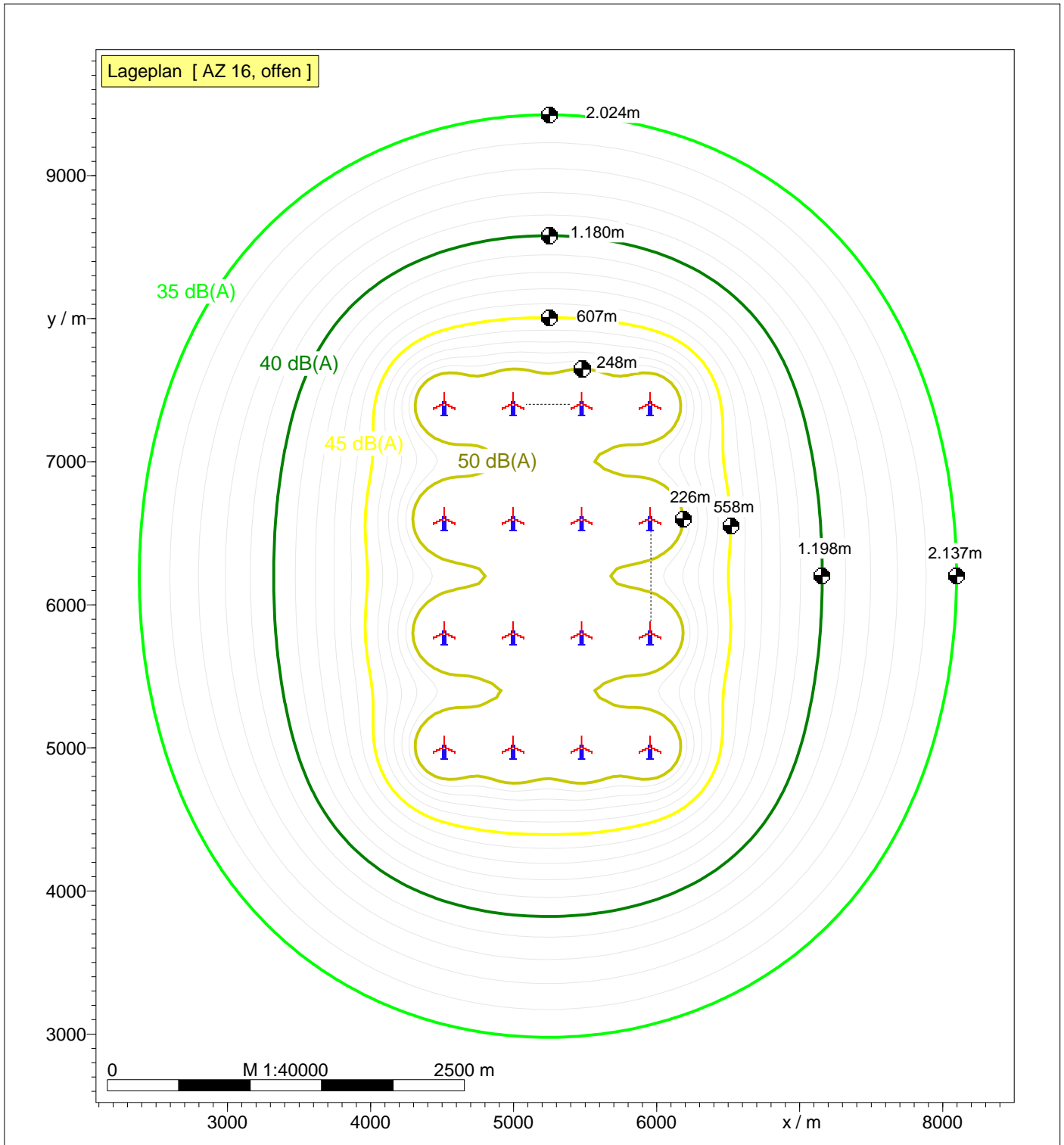




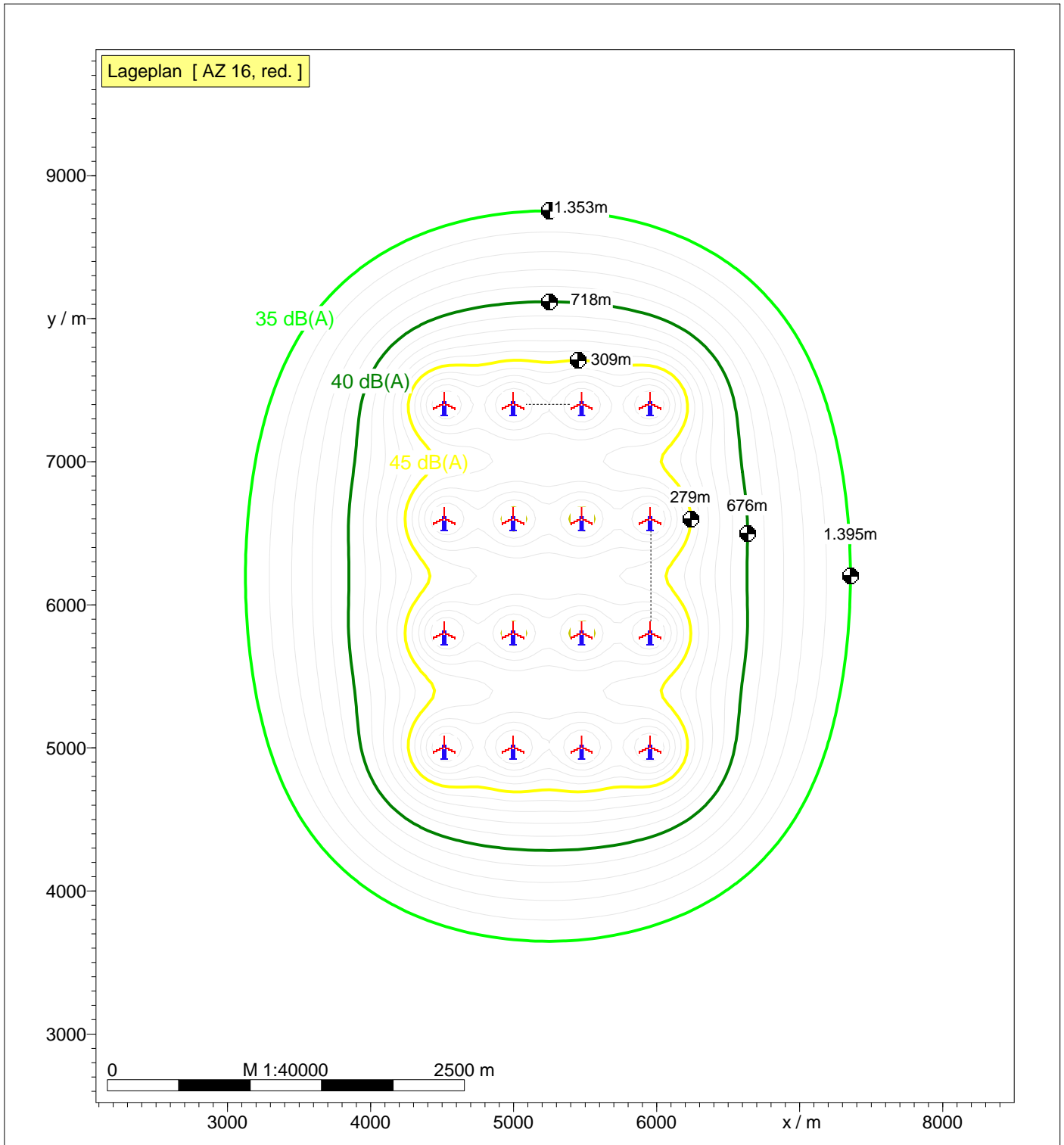
15 WEA, stark reduzierter Betrieb, L(wA) = 98 dB(A)



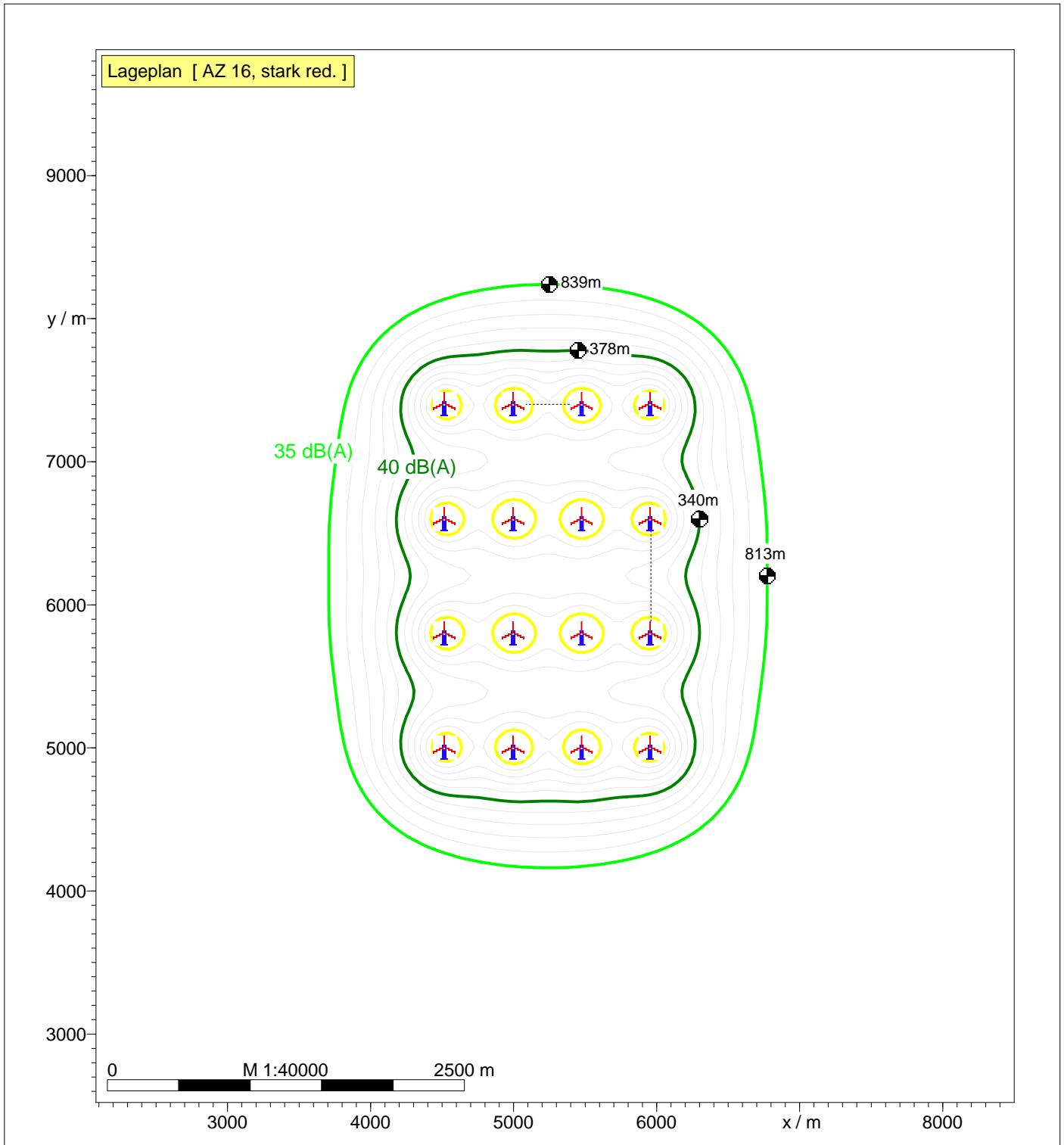
16 WEA, offener Betrieb, L(wA) = 106 dB(A)



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

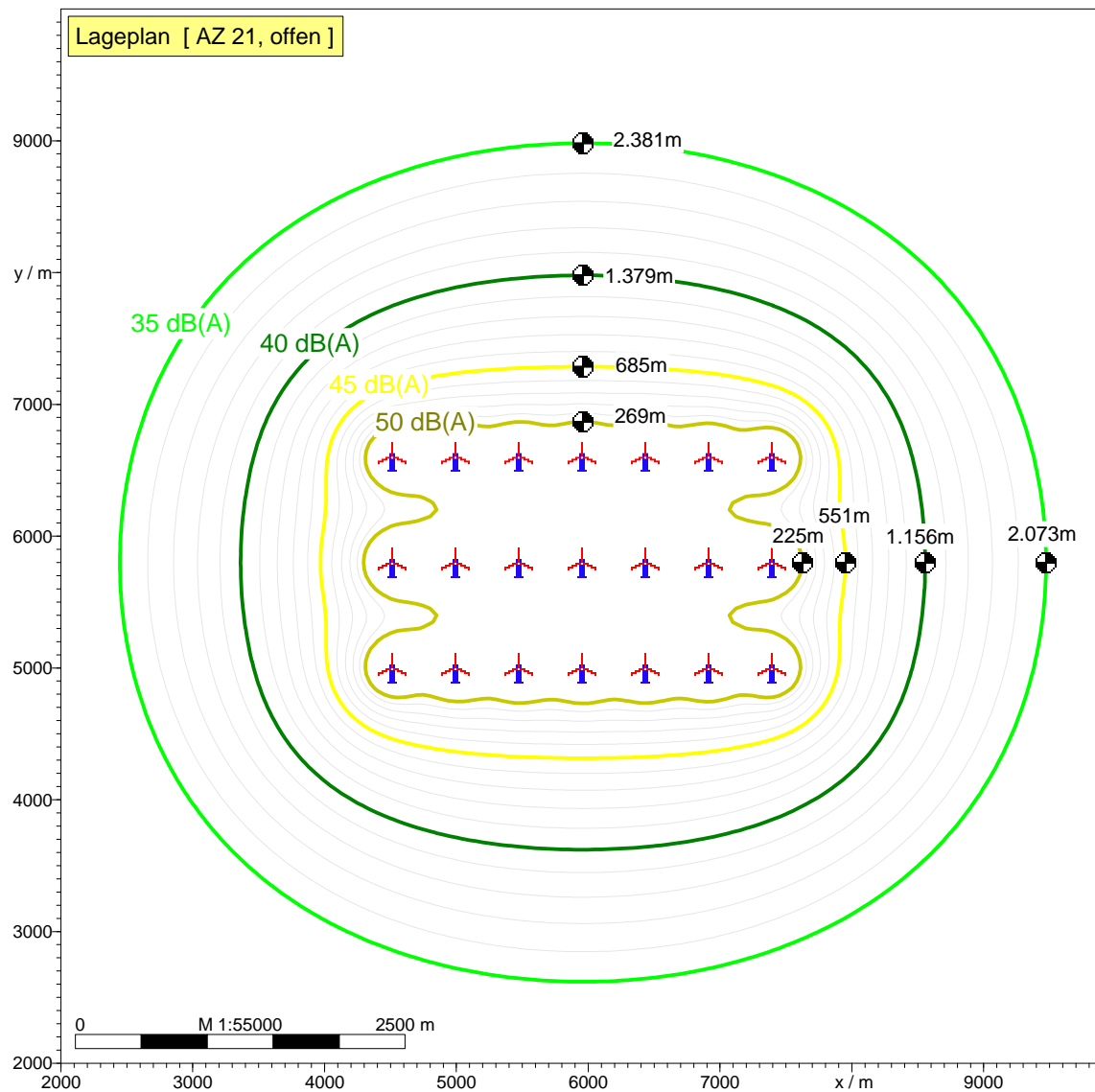


16 WEA, stark reduzierter Betrieb, L(wA) = 98 dB(A)



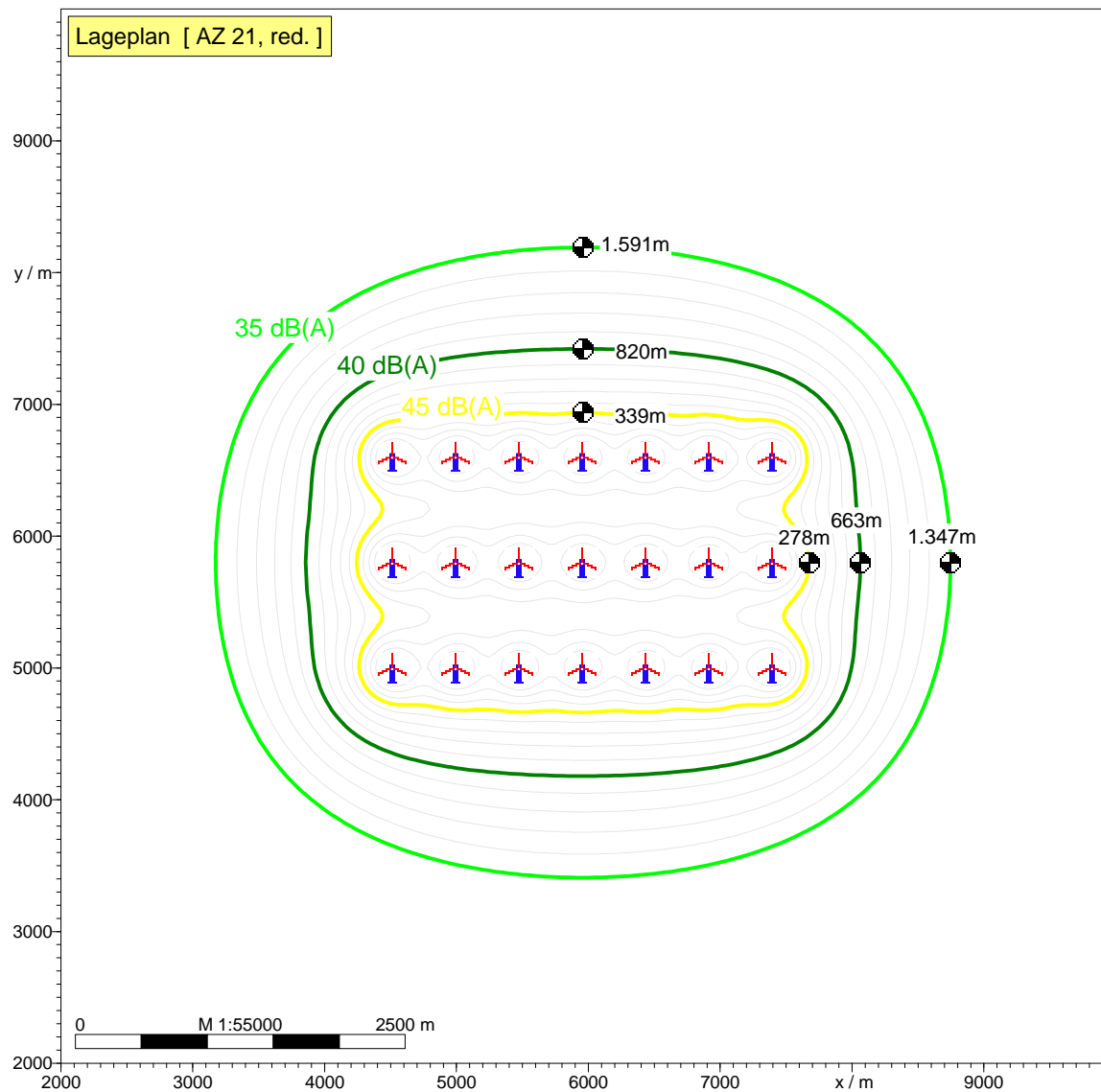


21 WEA, offener Betrieb, L(wA) = 106 dB(A)





21 WEA, reduzierter Betrieb, L(wA) = 102 dB(A)





21 WEA, stark reduzierter Betrieb, L(wA) = 98 dB(A)

