Ausweisung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen und Immissionsschutz

Dipl.-Ing. Detlef Piorr

(Stand: Entwurf 30.08.2013)

1. Hintergrund der Überlegungen

Der Anteil der Windenergieerzeugung in NRW soll nach dem Willen der Landesregierung von derzeit ca. 5% bis zum Jahr 2020 auf mindestens 15% gesteigert werden. Neben dem Austausch alter, leistungsschwacher Windenergieanlagen auf bestehenden Windkonzentrationszonen, dem Repowering, müssen zur Erreichung dieses Ziels auch weitere, neue Flächen für die Nutzung der Windenergie bereitgestellt werden. Zur Steuerung der Windenergienutzung können die Gemeinden Flächennutzungspläne aufstellen und in diesen „Konzentrationszonen für Windenergieanlagen“ ausweisen. Derartigen Ausweisungen müssen schlüssige Plankonzepte für das gesamte Gemeindegebiet zugrunde liegen. Das Bundesverwaltungsgericht (Urteil vom 13.12.2012, Az: BVerwG 4 CN 1.11) fordert, bei der Konzentrationsflächenplanung ein gestuftes Verfahren anzuwenden: Im ersten Schritt sortiert der Plangeber diejenigen Flächen aus, auf denen aus tatsächlichen oder rechtlichen Gründen keine Windenergieanlagen errichtet werden können. In diesem ersten Schritt werden also „harte Tabuzonen“ festgelegt. Im zweiten Schritt kommen diejenigen Kriterien zur Anwendung, die nach städtebaulichen Vorstellungen von der Gemeinde abgewägt werden dürfen. Zur Abwägung, welche Bereiche von der Windenergienutzung freigehalten werden sollen, darf die Gemeinde eigene Kriterien anwenden („weiche Tabuzonen“). Diejenigen Gemeindeflächen, die weder zu den harten noch zu den weichen Tabuzonen gehören, ergeben die Potenzialflächen, die als Konzentrationszonen für Windenergieanlagen ausgewiesen werden. Ziel des Planungsprozesses ist es, der Nutzung der Windenergie „substanziell“ Raum zu verschaffen, eine Verhinderungsplanung ist also nicht zulässig. Wenn der erste Ansatz der „weichen Tabuzonen“ nicht zu dem Ergebnis führt, dass der Windenergienutzung substanziell Raum gegeben ist, sind die Kriterien der „weichen Tabuzonen“ zu verändern. Anschließend ist das Ergebnis der Planung erneut zu prüfen. Die Anpassung der Kriterien für die „weichen Tabuzonen“ kann gegebenenfalls mehrfach erfolgen. Wichtig ist, dass sich die Gemeinde den Unterschied zwischen den harten und weichen Tabuzonen bewusst macht und ihn dokumentiert und dass sie die Entscheidungskriterien jeweils auf das ganze Gemeindegebiet einheitlich anwendet. Wie das Bundesverwaltungsgericht darlegt, wird mit der Unterteilung in harte und weiche Tabuzonen nichts Unmögliches verlangt, sondern nur das gefordert, was der Plangeber „angemessenerweise“ leisten kann. Gleichwohl ist die Ausweisung neuer Gebiete für die Windenergienutzung für die Planer in der Praxis eine schwierige, komplexe Aufgabe. Einige fragten das LANUV NRW, welche „harten“ und „weichen“ Kriterien denn zur Berücksichtigung des Immissionsschutzes (Schutz vor erheblichen Belästigungen durch die Geräusche der Anlagen) geeignet sind.

Werden „weiche“ Kriterien als „harte“ Kriterien behandelt, führt dieses zur Unwirksamkeit des Flächennutzungsplans. Ein diesbezügliches Urteil des OVG NRW vom 01.07.2013 (Az: 2 D 46/12.NE) führte dazu, dass Gemeinden des Landes NRW das LANUV NRW gefragt haben, wie groß die harte Tabuzone um Siedlungsbereiche aus Sicht des Immissionsschutzes sein muss.

2. Nicht-akustische Überlegungen

2.1 „Substanziell Raum geben“

Es gibt – wie das BVerwG im o.g. Urteil vom 13.12.12 darlegt - verschiedene Kriterien, anhand derer entschieden werden kann, ob eine konkrete Planung der Nutzung der Windenergie „substanziell Raum gibt“. Wie das BVerwG bereits in früheren Entscheidungen erläutert hat, ist die Einschätzung, ob die Gemeinde der Windenergieanlage substanziell Raum geschaffen hat, das Ergebnis einer wertenden Betrachtung, welche die konkreten örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt (Urteil vom 20.05.2010 (Az: BVerwG 4 C 7.09). Das OVG NRW stellt in seinem Urteil vom 01.07.2013 (Az: 2 D 46/12.NE) fest: *„Ein allgemein verbindliches Modell für die Frage, anhand welcher Kriterien sich beantworten lässt, ob eine Konzentrationsflächenplanung nach § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB für die Nutzung der Windenergie in substanzieller Weise Raum schafft, gibt es nicht.“*

„Raum geben“ wird häufig geometrisch, flächenhaft verstanden: Das Verhältnis zwischen der Gesamtfläche der ausgewiesenen Konzentrationszonen zur um die harten Tabuzonen verminderten Gesamtfläche der Gemeinde gibt – wie in dem Urteil vom 13.12.12 dargelegt - Hinweise darauf, ob der Windenergie substanziell Raum gegeben wird. Die Festlegung eines allgemeingültigen, bestimmten prozentualen Anteils, ist – wie im Urteil ebenfalls ausgeführt wird - jedoch kein geeignetes Mittel zur Entscheidung der Fragestellung, ob eine konkrete Planung der Windenergie substanziell Raum bietet. Das Verhältnis ist also nur ein Indiz.

Allein die Bereitstellung eines „geometrischen, flächenhaften“ Raumes für die Aufstellung von Windenergieanlagen reicht nicht aus, um der Windenergienutzung substanziellen Raum zu geben. So äußerte das OVG NRW Bedenken gegen eine Planung, die zwar eine Fläche für Windenergieanlagen auswies, auf dieser jedoch - unter Berücksichtigung der Belange des Immissionsschutzes - allenfalls nur ein stark eingeschränkter, kaum wirtschaftlicher Nachtbetrieb möglich war (Urteil vom 14.04.2011, Az: 8 A 320/09).

Allerdings ist die Forderung nach einem prinzipiell möglichen, wirtschaftlichen Betrieb von Windenergieanlagen auf Konzentrationsflächen nicht als Kriterium für „harte“ Tabuzonen geeignet. Gatz[1] empfiehlt, diejenigen Flächen als harte Tabuzonen auszuscheiden, in denen z.B. die Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe die Anlaufwindgeschwindigkeit von derzeit 3 m/s bis 3,5 m/s nicht erreicht (Rd.Nr. 707). Die Abwägung, ob die Nutzung der Windenergie hinreichend kostendeckend möglich ist, gehört in den Bereich der Festlegung „weicher“ Tabuzonen. Ein kostendeckender Betrieb dürfte nach Gatz ab einer (mittleren) Windgeschwindigkeit von ca. 5 m/s (in Nabenhöhe) gegeben sein (Rd.Nr. 684). Werden diese Überlegungen auf die Berücksichtigung des Schutzes vor erheblichen Geräuschbelästigungen übertragen, kann eine „harte Tabuzone“ auf Basis des Mindestabstandes festgelegt werden, der erforderlich ist, um eine Windenergieanlage bei Einhaltung der Tagesrichtwerte der TA Lärm betreiben zu können. Ein wirtschaftlicher Betrieb ist in der Regel allerdings nur möglich, wenn die Anlage auch nachts (zumindest schallreduziert) betrieben werden kann. Die Forderung nach der Möglichkeit eines prinzipiellen Nachtbetriebs bei Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm sollte daher als „harte Tabuzone“ berücksichtigt werden können, Überlegungen zu nächtlichen schallreduzierten Betriebsweisen gehören in der Bereich der „weichen Tabuzonen“. (Falls Juristen die Forderung der prinzipiellen Möglichkeit des Nacht-

[1] Stephan Gatz: „Windenergieanlagen in der Verwaltungs- und Gerichtspraxis, 2. Auflage“, whw Verlag (Juni 2013)

betriebs den „weichen Tabuzonen“ zurechnen, so sind die im Folgenden beschriebenen akustischen Überlegungen auch auf eine derartige Betrachtungsweise übertragbar.)

2.2 Mindestgröße von Konzentrationszonen

Gatz stellt fest (Rd. Nr. 93): *„Sinn des § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB ist es, Windenergieanlagen in Konzentrationszonen zu bündeln und den übrigen Außenbereich von ihnen freizuhalten. Von einer Bündelung lässt sich freilich nur sprechen, wenn mehrere Anlagen zusammengefasst werden. ‚Singlestandorte‘ können daher keine Konzentrationszone ausmachen. ... Ein als Konzentrationszone dargestellter Bereich schafft also der Windenergie nicht in substanzieller Weise Raum, wenn sie unter Beachtung des Abstandes, den die Anlagen voneinander einhalten müssen, nicht wenigstens drei Windenergieanlagen aufnehmen kann.“*

Unter der Rd.-Nr. 94 führt Gatz weiter aus: *„Das kann freilich nur der Ausgangspunkt der Überlegungen sein. Der Trend geht zu immer größeren und leistungsfähigeren Windenergieanlagen. Die Forderung, dass eine Konzentrationszone Platz für mindestens drei Windenergieanlagen haben muss, hätte zur Folge, dass die Konzentrationszone eine umso größere Fläche erfassen müsste, je später sie von dem Darstellungsprivileg des § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB Gebrauch machen würde. Dies lässt sich durch eine Umrechnung der Zahl der Windenergieanlagen in deren Leistung und durch die Formel umgehen, dass eine Konzentrationszonenplanung der Nutzung der Windenergie substanziell Raum schafft, wenn sie eine Leistung ermöglicht, die die Leistung von drei Windenergieanlagen erreicht, die zum Zeitpunkt der Aufnahme des § 35 Abs. 3 Satz 3 in das BauGB einem gängigen Typ entsprachen.“*

Der Satz 3 wurde mit der Änderung vom 30.07.1996 in das BauGB aufgenommen. Im Jahr 1996 hatte nach Rehfeldt[2] eine neu aufgestellte WEA im Durchschnitt eine Leistung von 530 kW. Abbildung 1 zeigt die Leistungskurven von zwei alten 600 kW-Windenergieanlagen und einer neuen Windenergieanlage der 3 MW-Klasse.

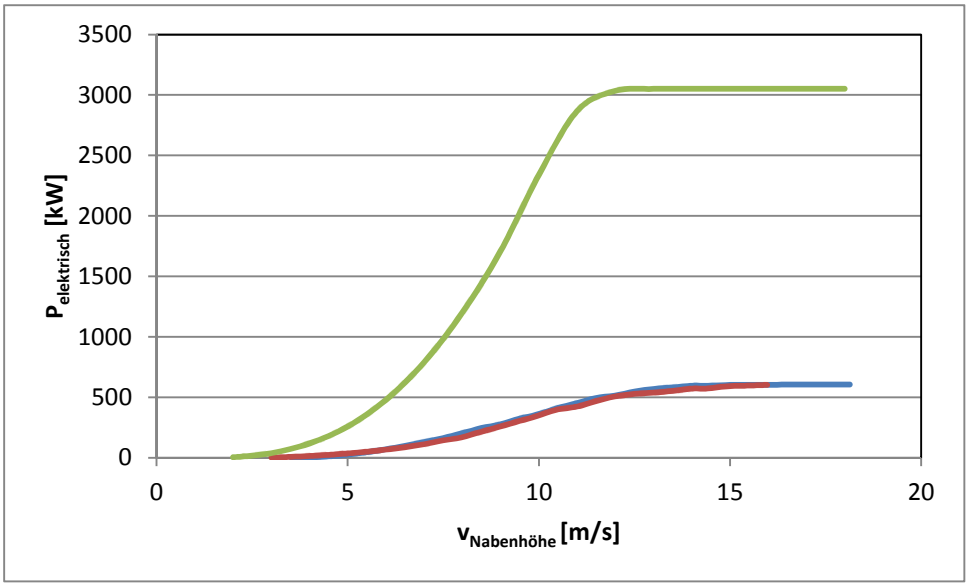


Abbildung 1: Leistungskurven alter (600 kW-) und neuer (3 MW-) Windenergieanlagen

[2] Knud Rehfeldt: „Windenergienutzung in der Bundesrepublik Deutschland – Stand: 31.12.1996“, DEWI-Magazin Nr. 10 (1997)

Bei jeder Windgeschwindigkeit erzeugt die 3 MW-Anlage (bei gleicher Windgeschwindigkeit in Nabenhöhe) wenigstens die 5-fache elektrische Leistung im Vergleich zu einer alten 600 kW-Windenergieanlage. Die von Gatz angesprochene Konzentrationswirkung ist hinsichtlich der erzeugbaren elektrischen Leistung durch den Entwicklungsfortschritt moderner Windenergieanlagen automatisch gegeben. Gleichwohl kann – um einer großflächigen „Verspargelung“ des Landschaftsbildes vorzubeugen - eine Festlegung einer Mindestgröße von Windkonzentrationszonen in der Form sinnvoll sein, dass wenigstens drei Windenergieanlage auf der Fläche betrieben werden können. Die Flächengröße kann somit nicht zur Festlegung einer „harten Tabuzone“, sondern nur zur Festlegung „weicher Tabuzonen“ herangezogen werden.

3. Akustische Überlegungen

Prinzipiell ist das Wissen über die Geräuschemissionen von Windenergieanlagen ausreichend gut, so dass man – nachdem eine „Abschichtung“ der möglichen Fläche durch die übrigen „weichen Tabuzonen“ durchgeführt wurde - die Eignung der übriggebliebenen Flächen unter Gesichtspunkten des Immissionsschutzes prüfen und bewerten kann. In diesem Zusammenhang weist das OVG Berlin-Brandenburg in seinem Urteil vom 24.02.2011 (Az: OVG 2 A 2.09) darauf hin, dass keine derartig detaillierte akustischen Betrachtung durchgeführt werden muss, wie sie im Rahmen eines Genehmigungsverfahrens üblich ist. Das Gericht hält es für ausreichend, wenn zur Festlegung der aus Sicht des Immissionsschutzes notwendigen Mindestabstände auf Erfahrungswerte zurückgegriffen wird.

Wie in Kapitel 1 dargelegt, möchten Planer „harte“ Mindestabstände und Kriterien für „weiche“ Mindestabstände genannt bekommen, mit denen der Immissionsschutz in der Vorbereitung der Auswahl neuer Windeignungsfläche berücksichtigt werden kann. Im Folgenden werden zunächst Erfahrungswerte zu den Emissionen von Windenergieanlagen vorgestellt und dann beispielhaft aufgezeigt, in welchen Abständen von Windenergieanlagen unter welchen Randbedingungen welche Immissionen zu erwarten sind. Wie und ob daraus harte oder weiche Kriterien entwickelt werden können, wird diskutiert.

3.1 Schallemissionen von Windenergieanlagen

Abbildung 2 zeigt die messtechnisch nachgewiesenen Schallleistungspegel von Windenergieanlagen in Abhängigkeit von der elektrischen Nennleistung. (Die in Abbildung 2 dargestellten Messwerte enthalten also keine „Sicherheitszuschläge“.)

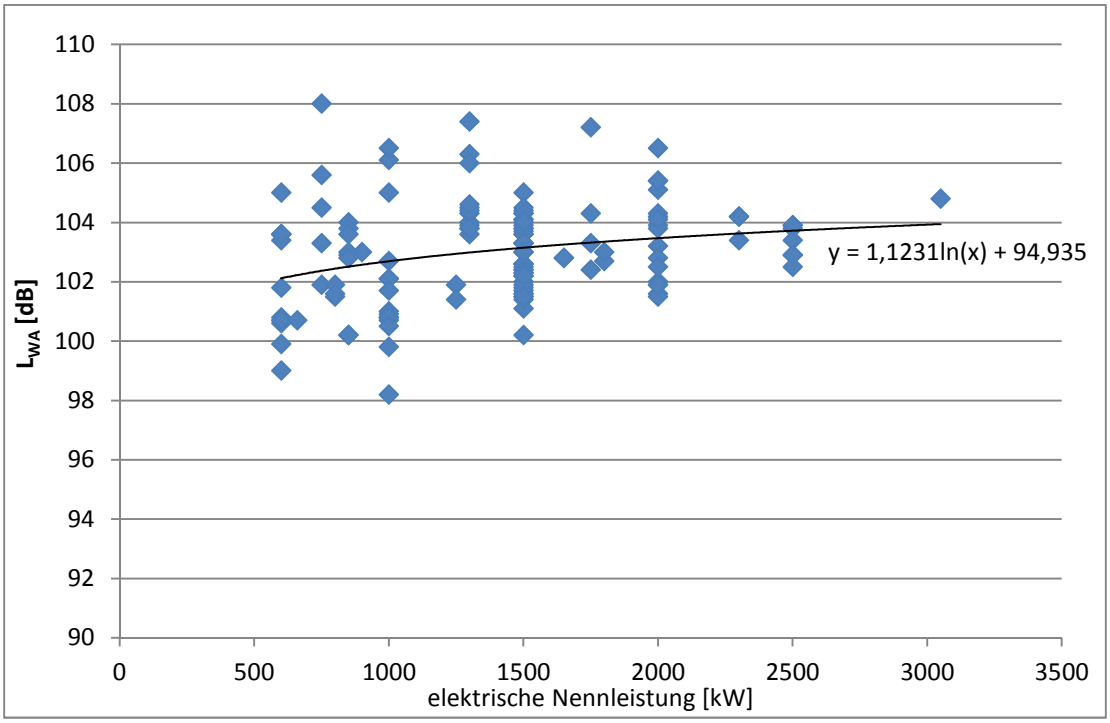


Abb. 2: Messtechnisch nachgewiesene Schallleistungspegel von Windenergieanlagen
(Quelle: Datensammlung des LANUV NRW)

In Abbildung 2 ist eine logarithmische Ausgleichsfunktion über alle Messwerte eingetragen. Nach Ender[3] betrug die mittlere elektrische Leistung aller im Jahr 2012 an Land aufgestellten Windenergieanlagen 2377 kW. Der prozentuale Anteil der Windenergieanlagen der 3 MW-Klasse bei der Neuaufstellung von Windenergieanlagen an Land hat deutlich zugenommen Der Anteil von neu aufgestellten Windenergieanlagen mit Nennleistungen kleiner als 2 MW betrug weniger als 10%. Bei der Ausweisung neuer Flächen sollten diese daher in der Regel für die Aufstellung von Anlagen mit Nennleistungen ab 2 MW geeignet sein. Eine Windenergieanlage mit einer Nennleistung von 2 MW bis 3 MW weist nach Abbildung 2 im Mittel etwa einen Schallleistungspegel von 103 dB(A) bis 104 dB(A) auf. Ich gehe im Folgenden von einem Schallleistungspegel von 104 dB(A) im ertragsoptimierten Betrieb aus.

Durch Absenkung der Rotordrehzahl kann die Schallemission moderner Windenergieanlagen – unter Hinnahme von Ertragsverlusten - verringert werden. Die Ertragsverluste, die durch nächtliche Schallreduzierungen von bis zu 3 dB auftreten, werden in NRW – sofern notwendig – häufig von den Betreibern akzeptiert. Messtechnisch nachgewiesen sind in Einzelfällen nächtliche Schallreduzierungen von bis zu etwa 6 dB. Die mit einer derartig starken Drosselung einhergehenden Ertragsausfälle werden nur in besonderen Einzelfällen von den Betreibern akzeptiert. Windenergieanlagen, die aus Immissionsschutzgründen nachts nicht betrieben werden können, können in der Regel nicht fremdfinanziert werden und spielen für die Genehmigungspraxis praktisch keine Rolle.

[3] C. Ender: „Windenergienutzung in Deutschland – Stand: 31.12.2012“, DEWI-Magazin Nr. 42 (2013)

3.2 Aufstellungsraster und Nabenhöhen von Windenergieanlagen

Damit benachbarte Windenergieanlagen sich nicht zu stark gegenseitig „den Wind wegnehmen“, sollen sie gewisse Mindestabstände zueinander einhalten. Eine Faustformel besagt, dass die Mindestabstände in Hauptwindrichtung dem 5-fachen des Rotordurchmessers entsprechen sollen und quer zur Hauptwindrichtung dem 3-fachen des Rotordurchmessers. Derartige Abstandsraster wurden beispielsweise der Windpotentialstudie des Landes NRW[4] sowie der Windpotentialstudie des UBA[5] zugrunde gelegt. Daten zur Windrichtungsverteilung und damit zur Hauptwindrichtung können (für 15 über das Land verteilte Messstationen) dem Klimaatlas NRW[6] entnommen werden.

Abbildung 3 zeigt den Zusammenhang von Rotordurchmesser und Nennleistung moderner Windenergieanlagen.

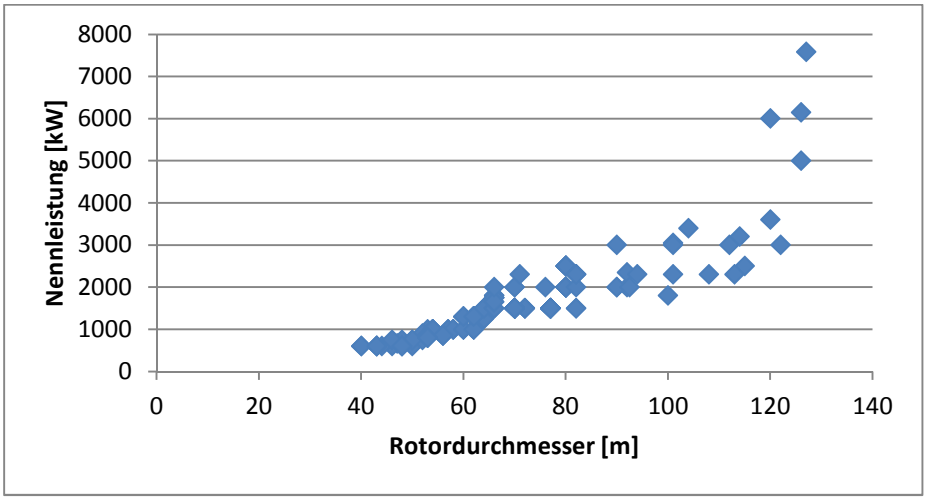


Abb. 3: Nennleistung von Windenergieanlagen in Abhängigkeit vom Rotordurchmesser
(Quelle: Datensammlung des LANUV NRW)

Die Rotordurchmesser heute üblicher Binnenlandanlagen der 2 MW- bis 3 MW-Klasse weisen – wie Abbildung 3 verdeutlicht – Werte von 100 m bis 120 m auf.

Erläuterung: Abbildung 3 zeigt auf Basis einer Datensammlung des LANUVs die Nennleistungen von Windenergieanlagen in Abhängigkeit von dem Rotordurchmesser. Während bei Rotordurchmessern zwischen 40 m und 60 m die zugehörigen Nennleistungen relativ dicht beieinander liegen, erfolgt bei größeren Rotordurchmessern eine Differenzierung hinsichtlich von Anlagen, die für windstarke Küstenstandorte geplant wurden und für Anlagen, die für Binnenlandstandorte geplant wurden. Die Nennleistungen von Binnenlandanlagen sind bei gleichen Rotordurchmessern kleiner als die Nennleistungen der Offshore- oder Küstenanlagen[7]. Die in Abbildung 3 enthaltenen

[4] „Potenzialstudie Erneuerbare Energien NRW, Teil 1 – Windenergie“, LANUV-Fachbericht 40 (2012)

[5] I. Lütkehus, H. Salecker, K. Adlunger: „Potenzial der Windenergie an Land – Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotentials der Windenergienutzung an Land“, Umweltbundesamt (Dessau), (2013)

[6] http://www.klimaatlas.nrw.de

[7] J.P. Molly weist im Editorial des DEWI-Magazins Nr. 39 (2011) darauf hin, dass Windenergieanlagen, die mit großen Durchmessern (relativ) niedrige Nennleistungen erzeugen, Energie preiswerter erzeugen als Anlagen, die auf hohe Spitzenleistungen ausgelegt sind. Gleichzeitig verursachen sie weniger Windenergieschwankungen im Netz und bringen damit Vorteile für das Verteilungssystem mit sich.

Anlagen mit Nennleistungen ab 4 MW sind hauptsächlich als Offshore-Anlagen gedacht und dürften für Binnenlandstandorte keine Relevanz haben. Messberichte zur Schallemission derartiger Offshore-Anlagen liegen mir bislang nicht vor. Da es zur Geräuschemission einiger neuer Windenergieanlagentypen noch keine akustischen Messberichte gibt[8], wohl aber schon Daten zur Nennleistung und zum Rotordurchmesser, sind in Abbildung 2 weniger Datensätze als in Abbildung 3 dargestellt.

Ich gehe bei meinen folgenden Überlegungen von einem Rotordurchmesser von 100 m und entsprechend von einem Aufstellungsraster von 300 m x 500 m aus.

Nach C. Enders (DEWI-Magazin 42) wiesen etwa 36% der im Jahr 2012 neu errichteten Windenergieanlagen Nabenhöhen von 121 m bis 150 m auf. Die Windpotentialstudie des Landes NRW zeigt auf, dass mit zunehmender Nabenhöhe die Windverhältnisse einen immer weniger begrenzenden Faktor für die Windenergienutzung darstellen. Während die Energieleistungsdichte des Windes in 100 m Höhe überwiegend Werte kleiner als 250 W/m^2 aufweist und damit als geringes bis mäßiges Potenzial zu bezeichnen ist, ist die Energieleistungsdichte in 135 m über Grund nur noch an wenigen Stellen kleiner als 250 W/m^2 und in 150 m über Grund nahezu überall größer als 250 W/m^2. Ich gehe bei meinen akustischen Berechnungen von einer Nabenhöhe von 140 m aus.

3.3 Berücksichtigung der Unsicherheit der Prognoserechnung, Berechnungsverfahren

Für die als Beispiel betrachteten Anlagenkonfigurationen wird eine Ausbreitungsrechnung nach dem in Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) empfohlenen Prognoseverfahren[9], dem Alternativen Verfahren der DIN ISO 9613, durchgeführt. Wie bei Geräuschprognosen allgemein üblich, wurden die Berechnungen für eine Lufttemperatur von 10°C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 70% durchgeführt. Die Meteorologische Korrektur C_{met} wurde auf Basis von C_o = 2 dB berechnet. Das Gelände wurde als eben angenommen. Die Immissionsorthöhe wurde – unter Ansatz eines ebenen Geländes – zu 4 m angenommen.

Es wurde angenommen, dass keine Geräuschvorbelastungen vorhanden sind.

Die Unsicherheit der Prognose wurde bei allen in diesem Bericht dargestellten Ergebnissen von Immissionsberechnungen vereinfachend durch einen „Sicherheitszuschlag“ von 2,5 dB berücksichtigt, der in den angegebenen Schallleistungspegeln enthalten ist. (Im Rahmen der Berechnungen wird von einer Serienstreuung von 1,2 dB, einer Messunsicherheit von 0,5 dB und einer Unsicherheit des Prognosemodells von 1,5 dB ausgegangen.)

Die Ausbreitungsrechnungen wurden damit so durchgeführt, dass sie grundsätzlich den Ansprüchen des Windenergie-Erlasses des Landes NRW vom 11.07.2011 entsprechen.

Die Berechnungen erfolgten mit der Software CadnaA, Version 4.3.144 (32 bit).

Anmerkungen: Im Rahmen der Schallausbreitungsrechnungen wird die mittlere Höhe des Schallstrahls von der Quelle zum Immissionsort über dem Gelände berücksichtigt. Die Berechnung der mittleren Höhe erfolgte durch die eingesetzte Software entsprechend der in Bild 3 der DIN ISO 9613-2 angegebenen Formel. Es kann gezeigt werden, dass die Anwendung dieser Formel für Messpunkte direkt unterhalb der Windenergieanlage zu unplausiblen Ergebnissen führt. Sollten in der Praxis Immissionsorte im Nahbereich einer Windenergieanlage zu betrachten sein, würde bei der Ausbreitungsberechnung die mittlere Höhe nicht auf Basis des „3Dimensionalen-Abstandes“, sondern entsprechend einem früher üblichen Verfahren auf Basis des „2Dimenstionalen-Abstandes“

[8] bzw. mir die zugehörigen akustischen Messberichte nicht vorliegen
[9] http://www.lung.mv-regierung.de/dateien/wea_schallimmissionsschutz.pdf

berechnet. (Die eingesetzte Software lässt beide Varianten zu.) Außerdem ist es dann, wenn Immissionsorte direkt im Nahbereich der Windenergieanlage liegen, sinnvoll, die Anlage detaillierter zu modellieren.

3.4 Berechnungsergebnisse

Im Anhang sind die Anlagenkonstellationen dargestellt, deren Schallimmissionen in die folgenden Abbildungen eingeflossen sind. Die betrachtete Anlagenanzahl betrug: 1 – 3 – 8 – 15 – 16 - 21. Innerhalb einer Anlagenkonfiguration wurden für jede Anlage gleiche Schallleistungspegel angesetzt. Es wurden folgende Schallleistungspegel den Ausbreitungsrechnungen zugrunde gelegt: ertragsoptimierter Tages- und Nachtbetrieb mit L_{WA} = 106,5 dB(A), schallreduzierter Nachtbetrieb mit L_{WA} = 103,5 dB(A), sehr stark schallreduzierter Nachtbetrieb mit L_{WA} = 100,5 dB(A) (incl. Sicherheitszuschlag). Flächenhaft wurden im Umfeld der Windenergieanlagen die Schalldruckpegel berechnet und als Linien gleichen Schalldruckpegels dargestellt. Aus diesen Berechnungen wurde jeweils ermittelt, in welchen Abständen zur nächstgelegenen Reihe von Windenergieanlagen bzw. bei welchem Abstand zur nächstgelegenen Windenergieanlage die Tages- und Nachtimmissionsrichtwerte der TA Lärm eingehalten werden. Die so ermittelten Abstände sind in den folgenden Abbildungen als Funktion der Anzahl der gleichzeitig betriebenen Anlagen aufgetragen.

Der Tages-Immissionsrichtwert von 60 dB(A) wird – bei Nabenhöhen von 140 m - auch im Nahbereich unterhalb von modernen Windenergieanlagen im ertragsoptimierten Betrieb bei Schallleistungspegeln (incl. Sicherheitszuschlag) von 106,5 dB(A) überall im Umfeld der Anlagen eingehalten.

Abbildung 4 zeigt, in welchen Abständen in den betrachteten Beispielskonfigurationen der Tagesrichtwert eines allgemeinen Wohngebiets eingehalten wird.

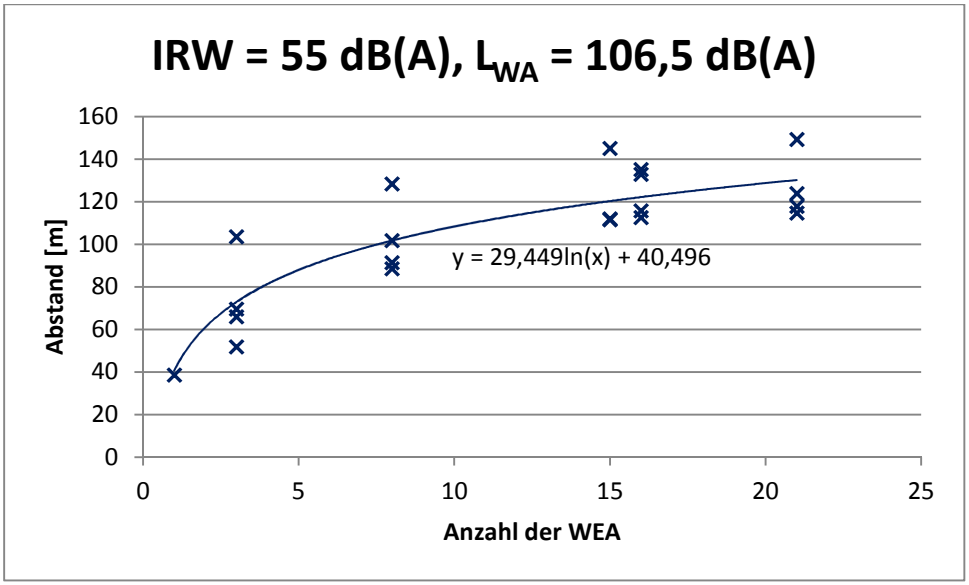


Abb. 4: Abstände vom Rand der Eignungsfläche, in denen der Tagesimmissionsrichtwert von 55 dB(A) eingehalten wird

Im ertragsoptimierten Betrieb mit einem Schallleistungspegel von 106,5 dB(A) (incl. Sicherheitszuschlag von 2,5 dB(A)) wird der Immissionsrichtwert von 55 dB(A) je nach Anlagenanzahl und Aufstellungsvariante in Abständen von 40 m bis über 150 m eingehalten.

Abbildung 5 zeigt, in welchen Abständen der Tagesrichtwert eines reinen Wohngebiets eingehalten wird.

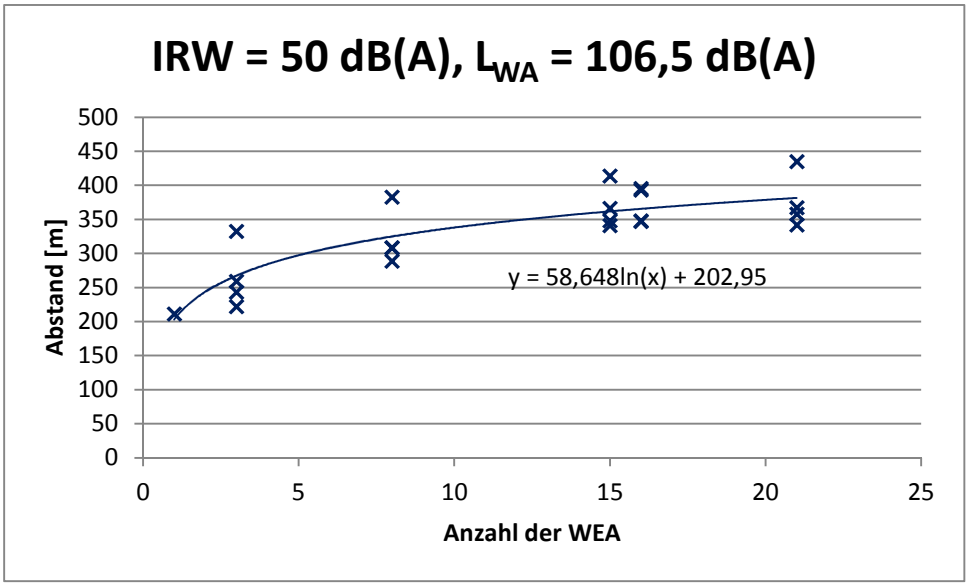


Abb. 5: Abstände vom Rand der Eignungsfläche, in denen der Tagesimmissionsrichtwert von 50 dB(A) eingehalten wird

Im ertragsoptimierten Betrieb mit einem Schallleistungspegel von 106,5 dB(A) (incl. Sicherheitszuschlag von 2,5 dB(A)) wird der Immissionsrichtwert von 50 dB(A) je nach Anlagenanzahl und Aufstellungsvariante in Abständen von ca. 200 m bis über 400 m eingehalten.

Anmerkung: In den Abbildungen 4 und 5 wurden nur die Berechnungsergebnisse des ertragsoptimierten Betriebs dargestellt, da niemand - aufgrund der zu erwartenden Ertragsverluste - in der Praxis eine Planung so auslegen wird, dass eine Windenergieanlage am Tage nur schallreduziert betrieben werden kann.

Abbildung 6 zeigt, in welchen Abständen bei den beispielhaft betrachteten Anlagenkonfigurationen der Nachtrichtwert eines Mischgebiets eingehalten wird, die Abbildungen 7 und 8 zeigen, in welchen Abständen die Nachtrichtwerte für Allgemeine bzw. Reine Wohngebiete eingehalten werden. Zur Vereinfachung der Ableitung von „Erfahrungswerten“ sind in den Abbildungen die logarithmischen Regressionsfunktionen graphisch und als Funktion eingetragen.

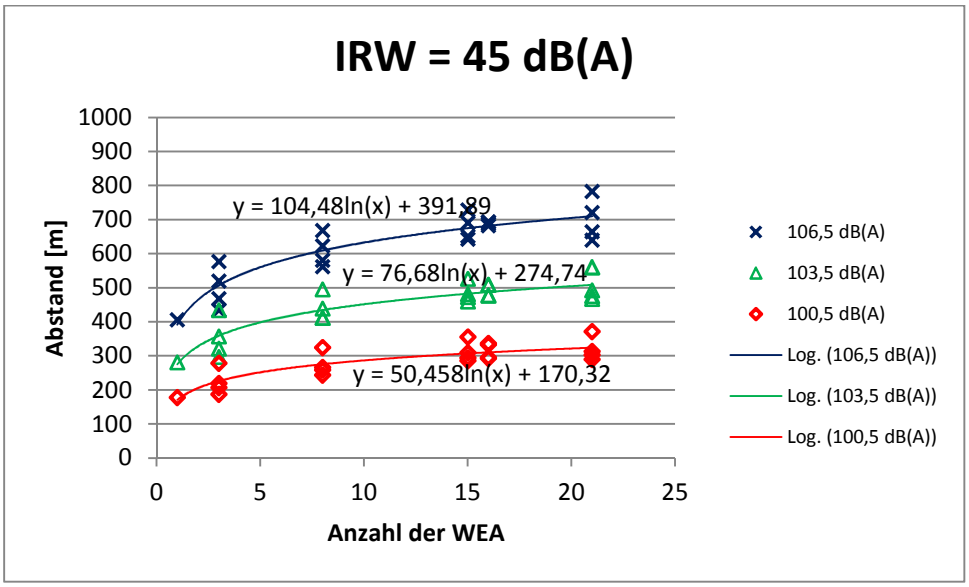


Abb. 6: Abstände vom Rand der Eignungsfläche, in denen der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) eingehalten wird

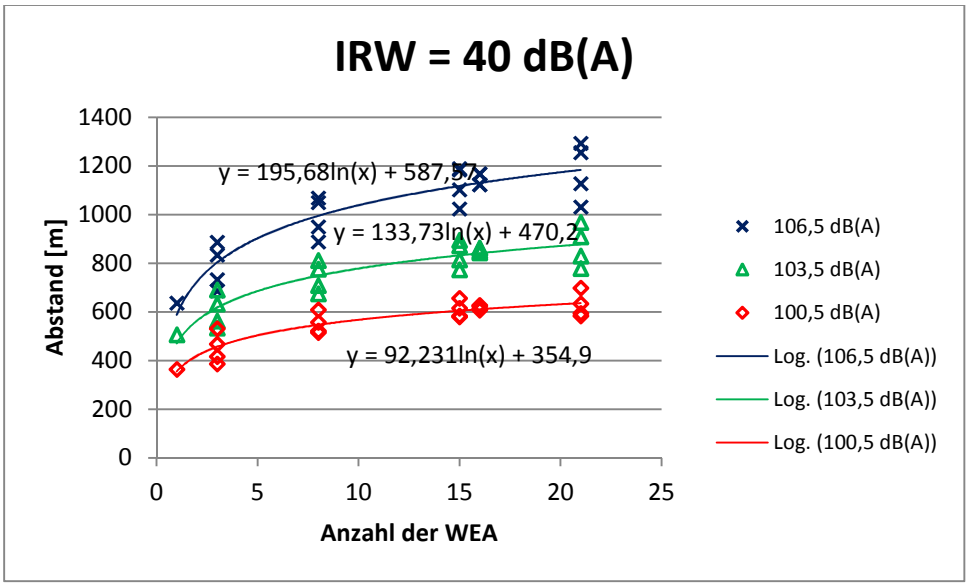


Abb. 7: Abstände vom Rand der Eignungsfläche, in denen der Immissionsrichtwert von 40 dB(A) eingehalten wird

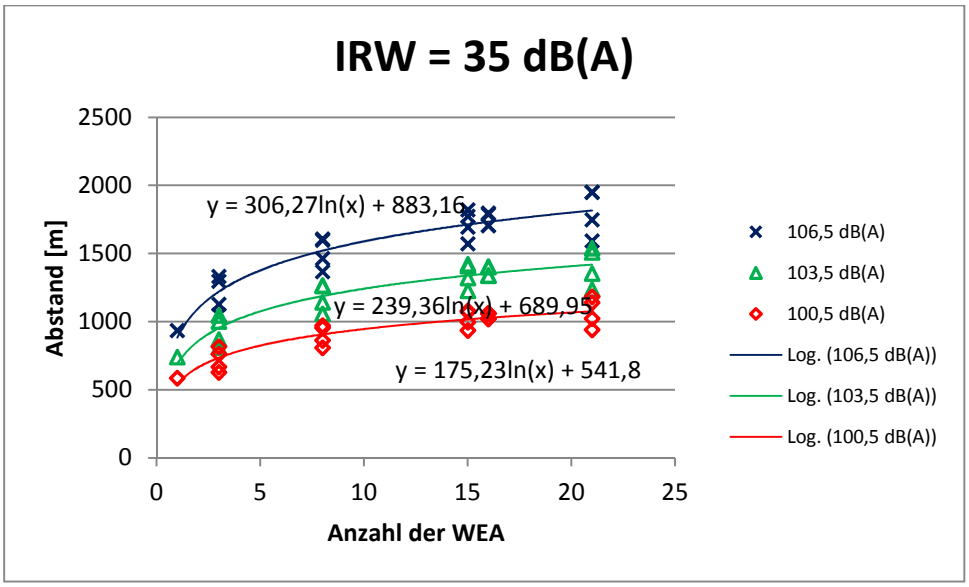


Abb. 8: Abstände vom Rand der Eignungsfläche, in denen der Immissionsrichtwert von 35 dB(A) eingehalten wird

4. Abstände zur Wohnbebauung als „harte“ und „weiche“ Kriterien

Ein hartes Kriterium kann unstrittig daraus abgeleitet werden, dass die Geräusche aller Anlagen insgesamt die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhalten müssen. Denn ansonsten sind die Anlagen nicht genehmigungsfähig. Wirtschaftlich kann eine Anlage nur dann betrieben werden, wenn sie tagsüber ertragsoptimiert betrieben werden kann. Der Schalldruckpegel von 60 dB(A), der dem Tagesrichtwert eines Dorf- oder Mischgebiets entspricht, wird bereits im unmittelbaren Nahbereich am Fuß moderner Windenergieanlagen eingehalten.

Die Festlegung von „harten“ Kriterien erübrigt sich für derartige Gebiete in Hinblick auf den Tagesbetrieb.

Die Einhaltung der Tagesrichtwerte eines allgemeinen Wohngebiets von 55 dB(A) erfordert je nach Anlagenanzahl und Konfiguration Mindestabstände von 40 m bis über 150 m. Die Einhaltung des Tagesrichtwertes von 50 dB(A) eines reinen Wohngebiets erfordert je nach Anlagenanzahl und Anlagenkonfiguration Mindestabstände zwischen 200 m und über 400 m. Je größer eine Fläche ist, umso mehr Anlagen können auf ihr errichtet werden, umso größer sind die zur Einhaltung der Immissionsrichtwerte erforderlichen Mindestabstände. Die Festlegung eines Mindestabstandes impliziert also gleichzeitig die Festlegung einer Anzahl von Windenergieanlagen, die gleichzeitig auf der Fläche betreibbar sein sollen. Sicherlich kann man aus der Anzahl „1“ harte Kriterien für den Mindestabstand herleiten, eventuell auch für die Anzahl „3“. Diese Mindestabstände können den in den Abbildungen 4 und 5 dargestellten Regressionen entnommen werden. Sie können als „Erfahrungswerte“ im Sinne des Urteils des OVG Berlin-Brandenburg vom 24.02.2011 verstanden werden.

Aufgrund der geringen Abstände zur benachbarten Wohnbebauung, welche erforderlich sind, damit Windenergieanlagen tagsüber unter Einhaltung der Tagesrichtwerte der TA Lärm betrieben werden können, stellt die Forderung nach Einhaltung der Tagesrichtwerte, obwohl es ein „hartes Kriterium“ ist, in der Praxis kein Hindernis für den Betrieb von Windenergieanlagen dar. Möglicherweise ist die Diskussion von Kriterien für den Tagesbetrieb für die Dokumentation des Entscheidungsprozesses wichtig, welcher zur Ausweisung bestimmter Flächen geführt hat. Begrenzend wirkt in der Praxis die Forderung nach Einhaltung der Nachtrichtwerte, denn ohne (zumindest schallreduzierten) Nachtbetrieb sind Windenergieanlagen in der Regel nicht wirtschaftlich zu betreiben.

Als „hartes Kriterium“ kann betrachtet werden, dass ein Nachtbetrieb (auch unter Hinnahme von großen Ertragsverlusten) zumindest <u>einer</u> Anlage bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm prinzipiell möglich ist. Die erforderlichen Schutzabstände könnten den unteren Regressionskurven der Abbildungen 6 bis 8 entnommen werden; leisere Anlagen (der betrachteten Leistungsklasse) sind nicht bekannt. Diese Schutzabstände betragen 170 m in Hinblick auf den Nachtrichtwert von 45 dB(A), 355 m in Hinblick auf den Nachtrichtwert von 40 dB(A) und 542 m in Hinblick auf den Nachtrichtwert von 35 dB(A).

Anmerkungen: Falls man aufgrund der gewollten optischen Konzentrationswirkung als hartes Kriterium ableiten kann, dass nur solche Flächen gesucht werden, auf denen nachts drei Anlagen zumindest schallreduziert betrieben werden können, können die zugehörigen Mindestabstände ebenfalls den unteren Regressionskurven der Abbildungen 6 bis 8 entnommen werden.

Ein wirtschaftlich sinnvoller Betrieb wird mit derartig stark reduzierten Anlagen (L_{WA} incl. Sicherheitszuschlag = 100,5 dB(A)) nur in Sonderfällen möglich sein. Den Abbildungen 4 bis 8 wurde das Geräuschverhalten von Anlagen der 2 MW- bis 3 MW-Klasse zugrunde gelegt. Prinzipiell sind auch noch Anlagen der 1 MW-Klasse auf dem Neuanlagenmarkt erhältlich. Ihre Schallemissionen sind nach Abbildung 2 tendenziell etwas niedriger als diejenigen von Anlagen der 2 MW- bis 3 MW-Klasse. Prinzipiell könnte also hinterfragt werden, ob die oben für Einzelanlagen der 2 MW- bis 3 MW-Klasse aus den Abbildungen 4 bis 8 ableitbaren „harten“ Abstandskriterien nicht doch „weiche“ Kriterien sind.

Ein „weiches Kriterium“, welches aus den Abbildungen 6 bis 8 abgeleitet werden kann, wäre beispielsweise der Mindestabstand, den eine Fläche, auf der <u>drei</u> Windenergieanlagen nachts betrieben werden sollen, wenigstens von der Wohnnachbarschaft einhalten kann. Die Forderung nach der Betreibbarkeit von 3 Anlagen kann beispielsweise dadurch begründet

werden, dass hiermit eine gewisse optische Konzentration von Anlagen erreicht werden soll. Mit dem Immissionsrichtwert von 45 dB(A) sind nach Abbildung 6 für den nächtlichen ertragsoptimierten Betrieb von 3 Windenergieanlagen Mindestabstände von 500 m verknüpft, mit dem Immissionsrichtwert von 40 dB(A) Mindestabstände von 800 m und mit dem Immissionsrichtwert von 35 dB(A) Mindestabstände von 1220 m. Wird hingegen ein nächtlicher schallreduzierter Betrieb (L_{WA} = 103,5 dB(A) incl. Sicherheitszuschlag) für akzeptabel gehalten, sind die Immissionsrichtwerte mit folgenden Abständen verknüpft: 45 dB(A) mit 360 m, 40 dB(A) mit 617 m und 35 dB(A) mit 953 m.

Anmerkung: Auf Basis der festen Abstände werden auch Flächen ermittelt werden, die zu klein sind, um sinnvoll drei Windenergieanlagen auf ihnen betreiben zu können. Diese würden, aufgrund der festgelegten Mindestanzahl, nicht als Eignungsflächen ausgewiesen werden. Andererseits werden auch Flächen gefunden werden, auf denen aufgrund der Flächengröße - unter Ertragsgesichtspunkten - mehr als 3 Windenergieanlagen betrieben werden können. Im Anschluss an die Suche nach geeigneten Potenzialflächen sollte prinzipiell überlegt werden, ob es sinnvoll ist, für die Flächen einen Bebauungsplan aufzustellen, mit welchem ein nächtlicher schallreduzierter Betrieb festgeschrieben wird, um so die negativen Auswirkungen des „Windhundprinzips“ im Genehmigungsverfahren zu vermeiden (siehe Kapitel 6).

Anhand der Abbildungen 6 bis 8 kann ein Dilemma verdeutlicht werden, in welchem der Planer steckt, sofern er zur Berücksichtigung des Schutzes vor Lärm „Schutzabstände“ festlegt: Die zur Einhaltung der Richtwerte der TA Lärm notwendigen Schutzabstände sind einerseits von der Betriebsweise der Windenergieanlage abhängig, welcher der Planer seinen Überlegungen zugrunde legt, zum anderen aber auch von der Anzahl der Anlagen, die gemeinsam auf die Immissionsorte einwirken. Feste Schutzabstände führen zu Flächen, die hinsichtlich ihrer wirtschaftlichen Nutzbarkeit deutlich unterschiedlich sein können.

Würde der Schutzabstand beispielsweise fest zu 600 m gelegt, so würde dieses in Verbindung mit dem Immissionsrichtwert von 40 dB(A) dazu führen, dass entweder eine Anlage auf der Fläche nachts ertragsoptimiert (L_{WA} = 106,5 dB(A)) betrieben werden kann, oder 3 Anlagen mit einer akzeptablen nächtlichen Schallreduzierung (L_{WA} = 103,5 dB(A)) oder – falls die Flächengröße es zulässt – 15 Anlagen mit einer sehr starken nächtlichen Schallreduzierung (L_{WA} = 100,5 dB(A)) und entsprechenden Leistungsverlusten. Der Nachtimmissionsrichtwert von 40 dB(A) würde in allen drei Konstellationen voll ausgeschöpft werden.

Würde der Schutzabstand zu allgemeinen Wohngebieten auf 800 m festgelegt, führt dieses dazu, dass in diesem Abstand 3 Windenergieanlagen bei Ausschöpfung des Richtwertes von 40 dB(A) nachts ertragsoptimiert (L_{WA} = 106,5 dB(A) betrieben werden können. Die durch den Schutzabstand von 800 m detektierte Fläche kann aber auch so groß sein, dass auf ihr 15 Anlagen errichtet werden können. Diese Anlagen dürften nachts bei Ausschöpfung des Richtwertes von 40 dB(A) allerdings nur schallreduziert (L_{WA} = 103,5 dB(A)) betrieben werden. In beiden Konstellationen wird der Immissionsrichtwert voll ausgeschöpft.

Also, sowohl der Schutzabstand von 600 m als auch der Schutzabstand von 800 m führt dazu, dass der zulässige Nachtimmissionsrichtwert jeweils komplett ausgeschöpft wird. Größere „Schutzabstände“ führen somit hinsichtlich der maximal auftretenden Geräuschimmission nicht (automatisch) zu niedrigeren maximalen Immissionsbelastungen. In der Praxis führen größere Schutzabstände zwar „gefühlt“ zu einem höheren Schutzniveau; prinzipiell kann über die Schutzabstände häufig nur gesteuert werden, ob der Immissionsrichtwert durch wenige oder viele Anlagen ausgeschöpft wird.

Anmerkung: Ein Schutzabstand, der auf Ausschöpfung des zulässigen Nachtrichtwertes durch z.B. 8 Anlagen im ertragsoptimierten Betrieb ausgelegt ist, würde zwar dann zur deutlichen Unterschreitung der Immissionsrichtwerte führen, wenn die zugehörige Flächengröße in der konkreten Planung nur den Betrieb von 3 Anlagen zulässt. Dieses erhöhte Schutzniveau wäre aber zufallsgesteuert und nicht Ergebnis einer bewussten Planung.

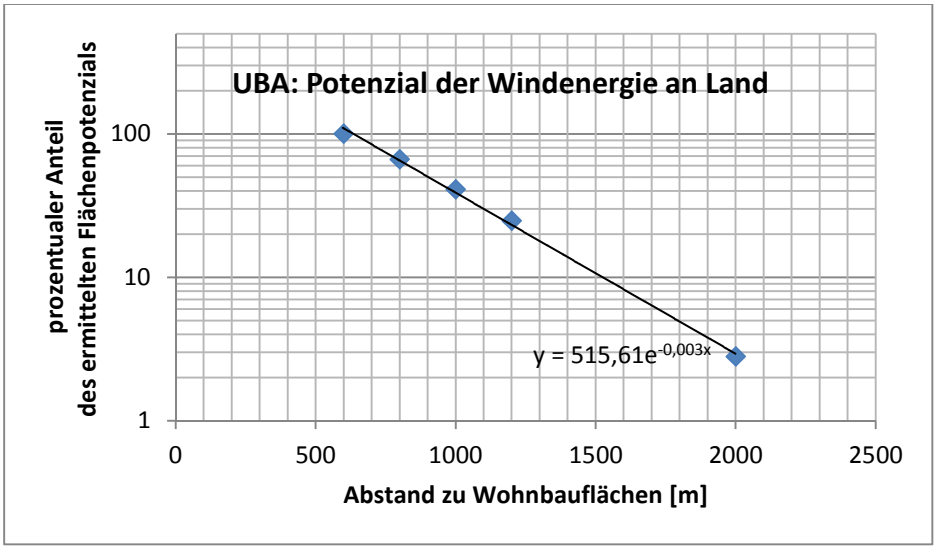


Abb. 9: Änderung der Potenzialfläche in Abhängigkeit des minimalen Anlagenabstandes zu Wohnbauflächen

Abbildung 9 zeigt auf Basis der UBA-Potenzialstudie[10] den Zusammenhang zwischen dem Schutzabstand von Windeignungsflächen zu Wohnbauflächen und dem prozentualen Flächenanteil, welcher bei Anwendung des Abstandskriteriums jeweils für die Aufstellung von Windenergieanlagen detektiert wird. Die mögliche Potenzialfläche, die bei einem Abstand von 600 m gegeben ist, wurde in der Abbildung 9 zu 100% gesetzt. Größere Schutzabstände führen offensichtlich (trivialerweise) dazu, dass die nutzbaren Potenzialflächen kleiner werden. Bereits die Fraunhofer-IWES-Potenzialstudie[11] hatte einen ähnlich starken Einfluss der Puffergröße um Siedlungsbereiche auf die zur Verfügung stehenden Potenzialflächen aufgezeigt. Mit festen Schutzabständen kann demnach hauptsächlich und unmittelbar die zur Verfügung stehende Potenzialfläche beeinflusst werden. Feste Schutzabstände sind bei der Suche nach zusätzlichen Flächen für Windenergieanlagen ein ungeeignetes Instrumentarium, um gezielt „Vorsorge“ vor schädlichen Geräuschimmissionen zu treffen.

Ein geeignetes Mittel zur Vorsorge vor schädlichen Umwelteinwirkungen sind aus akustischer Sicht Bebauungspläne, in denen die maximal zulässige Schallleistung der Anlagen in Abhängigkeit vom Rotordurchmesser festgelegt wird. Dieses wird in einer in Vorbereitung befindlichen Veröffentlichung ausführlich dargelegt[12]. In den Abschnitten 6 und 7 werden (nur) einige Grundaspekte dargelegt.

5. Zulässiger Schallleistungspegel als Basis einer Positivauslese

[10] I. Lütkehus, H. Salecker, K. Adlunger: „Potenzial der Windenergie an Land – Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land“, UBA (2013)
[11] D. Bofinger, D. Callies, M. Scheibe, Y.-M. Saint-Drenan, K. Rohrig: „Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land – Kurzfassung“, Hg. Bundesverband Windenergie e.V. (2011)
[12] D. Piorr: „Bauleitplanung, Windenergieanlagen und Geräusche - Ein Vorschlag zur Geräuschkontingentierung bei Ausweisung neuer Windeignungsflächen“, (in Vorbereitung), Entwurf, Stand: 11.07.2013

Statt über „Tabuzonen“ können auch „positive“ Auswahlkriterien im Rahmen der Entscheidungsfindung angewandt werden, welche Flächen als Windeignungsgebiete ausgewiesen werden sollen. Ein Verfahren hierzu ist auf den Internetseiten des LANUVs unter dem Titel „Ausweisung von Windvorrangzonen“ dargestellt[13]. Dieses Verfahren wurde im Rahmen der Windpotentialstudie des Landes NRW erfolgreich angewandt. Voraussetzung ist, dass die zu schützenden Immissionsorte mitsamt ihres Schutzanspruchs als digitale Daten vorliegen, so dass sie leicht in ein Schallausbreitungsprogramm übernommen werden können. (Die Lage der schützenswerten Wohnhäuser liegt aufgrund der EU-Umgebungslärmkartierungen in NRW in digitaler Form vor. Eine Unterscheidbarkeit ist hinsichtlich der Immissionsrichtwerte 45 dB(A) und 40 dB(A) gegeben.) Für die Anwendung des vorgeschlagenen Verfahrens müssen die harten Tabuzonen, in denen Windenergieanlagen keinesfalls errichtet werden sollen, bekannt sein. (Diese Bereiche müssen im Rahmen der Arbeiten für die Ausweisung der Vorrangzonen in jedem Fall identifiziert werden.) Mit dem in der Veröffentlichung dargestellten Algorithmus werden die Standorte gefunden, an denen Windenergieanlagen bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte der TA Lärm betrieben werden können. Zunächst könnte dieses Verfahren unter Ansatz eines nächtlichen ertragsoptimierten Betriebs aller Anlagen (L_{WA} = 106,5 dB) durchgeführt werden. Hiermit werden die unter akustischen Gesichtspunkten besonders geeigneten Flächen gefunden. Falls diese Flächen nach Ansicht der Planer der Windenergienutzung nicht hinreichend substanziellen Raum einräumen, kann die Suche unter Ansatz eines nächtlichen schallreduzierten Betriebs (z.B. L_{WA} = 104,5 dB) wiederholt werden. Ist die gefundene Flächengröße noch immer nicht groß genug, um der Windenergienutzung „substanziell Raum“ zu bieten, kann die Suche mit einem nochmals verringerten Schallleistungspegel wiederholt werden. Nächtliche Schallreduzierungen von um 3 dB werden unter Ertragsgesichtspunkten in der Regel von den Betreibern akzeptiert, nächtliche Schallreduzierungen von 6 dB oder mehr dürften nur in Sonderfällen unter Ertragsgesichtspunkten akzeptiert werden. (Im Rahmen der Windpotentialstudie des Landes NRW wurde von einer nächtlichen Schallreduzierung von 2 dB ausgegangen.)

6. Gegen das „Windhundprinzip“

Wenn bei den Überlegungen, die zur Ausweisung einer Eignungsfläche für Windenergieanlagen führten, von einem nächtlichen schallreduzierten Betrieb der Anlagen ausgegangen wurde, ist es sehr sinnvoll, diese Betriebsart planungsrechtlich in einem Bebauungsplan festzuschreiben. Denn ansonsten könnte der Erste, der eine Anlage auf dieser Fläche errichtet, beantragen, dass seine Anlage nachts ertragsoptimiert, also nicht schallreduziert, betrieben wird. Solange die Anlage dem Stand der Technik entspricht und die Immissionsrichtwerte der TA Lärm einhält, ist sie – wenn keine zusätzlichen Anforderungen planungsrechtlich festgelegt sind – aus Sicht des Immissionsschutzes zu genehmigen, auch wenn dadurch der Nachtbetrieb weiterer Anlagen verunmöglicht wird, für die mit der Ausweisung der Windeignungszone eigentlich Raum gegeben werden sollte. Eine solche Situation verdeutlichen die Abbildungen 10 bis 15.

Abbildung 10 zeigt diejenigen Schallpegel, die nach den Überlegungen, die im Rahmen der Ausweisung einer Windeignungszone gemacht wurden, im Umfeld von 4 Windenergieanlagen auftreten werden. Die Planung ist so ausgelegt, dass der nächtliche schallreduzierte

[13] http://www.lanuv.nrw.de/geraeusche/pdf/E2_AusweisungVonWindvorrangzonen.pdf

Betrieb jeder der 4 Anlagen mit einem Schallleistungspegel (incl. Sicherheitszuschlag) von 105,5 dB(A) am Immissionsort IP1 den Immissionsrichtwert von 45 dB(A) ausschöpft.

Anmerkung: Die Unsicherheit der Prognose wurde bei allen in diesem Bericht dargestellten Berechnungen vereinfachend durch einen „Sicherheitszuschlag“ von 2,5 dB berücksichtigt, der in den angegebenen Schallleistungspegeln enthalten ist[14].

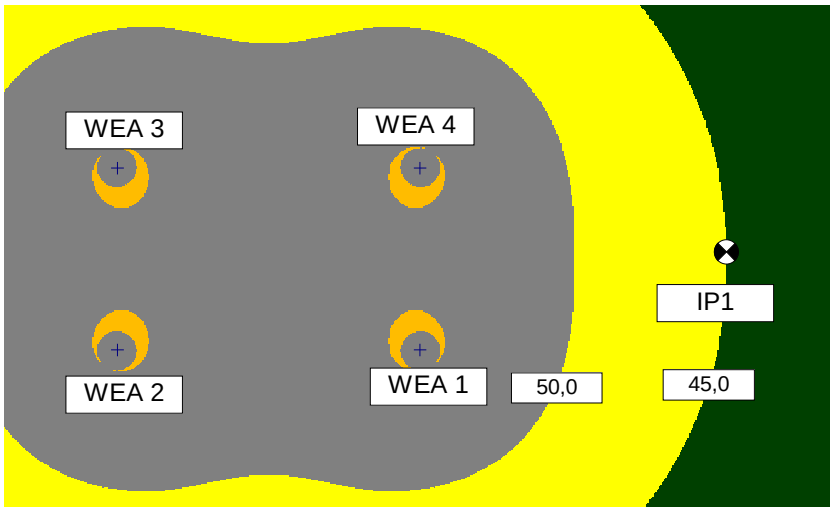


Abb. 10: Schallpegelverteilung, die den Überlegungen zur Flächenausweisung zugrunde lag (Schallleistungspegel der WEA 1 bis WEA 4: L_{WA} = 105,5 dB)

Die vier Anlagen werden von unterschiedlichen Betreibern beantragt. Da im Rahmen der Bauleitplanung keine Geräuschkontingentierung erfolgte, braucht sich der Betreiber, der die erste Anlage beantragt, nicht an das Gesamtkonzept halten. Er beantragt, die WEA 1 sowohl am Tag als auch in der Nacht mit einem Schallleistungspegel von 108,5 dB(A) betreiben zu dürfen. Abbildung 11 zeigt die prognostische Geräuschbelastung bei Betrieb der WEA 1 mit einem Schallleistungspegel von 108,5 dB(A).

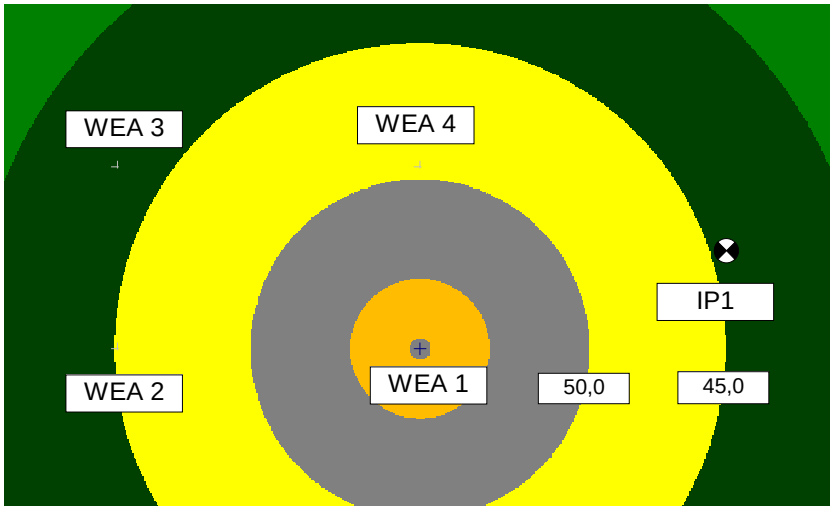


Abb. 11: Geräuschimmission beim Betrieb der WEA 1 mit L_{WA} = 108,5 dB

[14] Im Rahmen der Berechnungen wird von einer Serienstreuung von 1,2 dB, einer Messunsicherheit von 0,5 dB und einer Unsicherheit des Prognosemodells von 1,5 dB ausgegangen.

Abbildung 12 zeigt die Konsequenz, wenn die vier Anlagen nacheinander beantragt und genehmigt werden, wobei der WEA 1 entgegen der ursprünglichen Plan-Idee ein Schallleistungspegel von 108,5 dB(A) zugebilligt wurde. Der Nacht-Immissionsrichtwert des IP 1 von 45 dB(A) wird eingehalten. Damit ist die Anlage nach der TA Lärm zu genehmigen.

Als nächste Anlage wird in dem Beispiel die WEA 2 mit einem Schallleistungspegel von 105,5 dB(A) beantragt. Der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) wird, wie Abbildung 3 zeigt, am IP1 eingehalten. Die WEA 2 ist also nach der TA Lärm genehmigungsfähig.

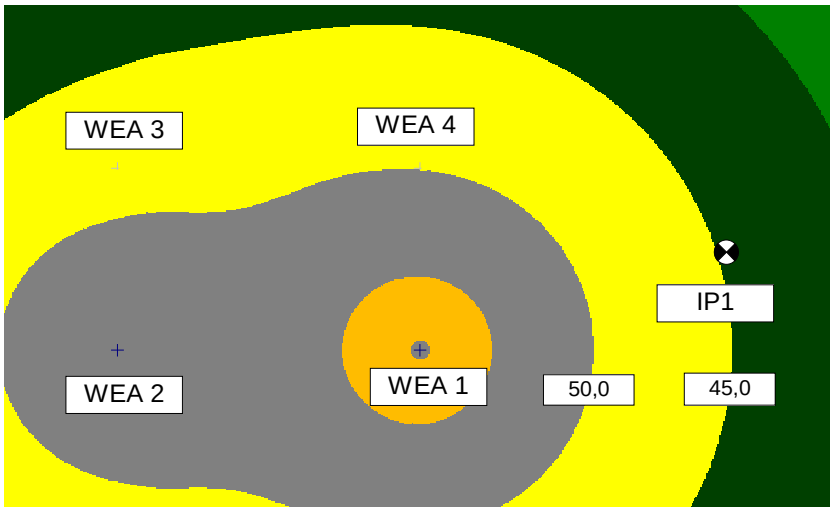


Abb. 12: Schallpegel bei Betrieb der WEA 1 mit L_{WA} = 108,5 dB(A) und Betrieb der WEA 2 mit L_{WA} = 105,5 dB

Wird im nächsten Schritt die WEA 3 mit einem Schalleistungspegel von 105,5 dB(A) beantragt, ergibt sich, wie Abbildung 13 zeigt, wiederum eine genehmigungsfähige Situation.

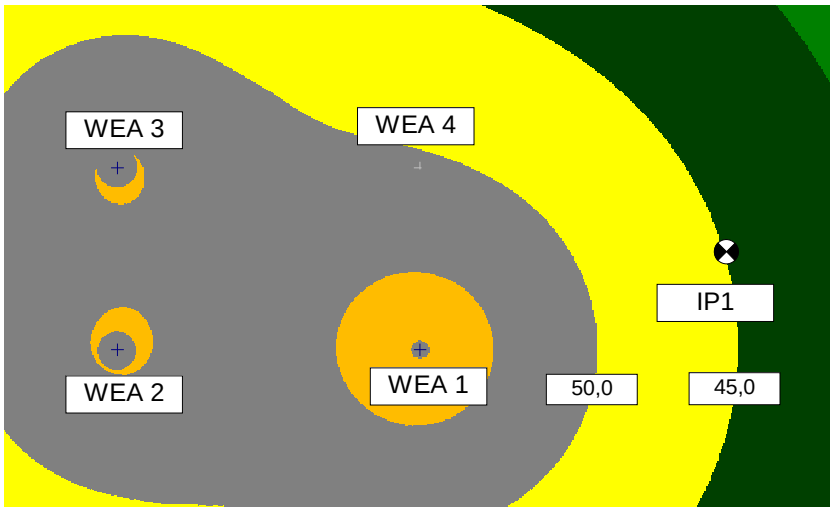


Abb. 13: Schallpegel bei Betrieb der WEA 1 mit L_{WA} = 108,5 dB sowie Betrieb der WEA 2 und WEA 3 jeweils mit L_{WA} = 105,5 dB

Als letzte Anlage soll die Anlage 4 genehmigt werden. Abbildung 14 zeigt die Schallpegel, die auftreten, wenn die WEA 1 mit einem Schallleistungspegel von 108,5 dB(A) betrieben

wird und die WEA 2 bis 4 jeweils mit einem Schallleistungspegel von 105,5 dB(A). Der Immissionsrichtwert von 45 dB(A) würde um mehr als 1 dB(A) überschritten. Die Anlage wäre – auch unter Berücksichtigung der Regelung in Abschnitt 3.2.1, Absatz 3 der TA Lärm – nicht genehmigungsfähig.

Anmerkung: Nach Abschnitt 3.2.1, Absatz 3 der TA Lärm soll unter bestimmten Randbedingungen eine Genehmigung nicht versagt werden, wenn u.a. sichergestellt ist, dass die Richtwertüberschreitung dauerhaft nicht mehr als 1 dB(A) beträgt.

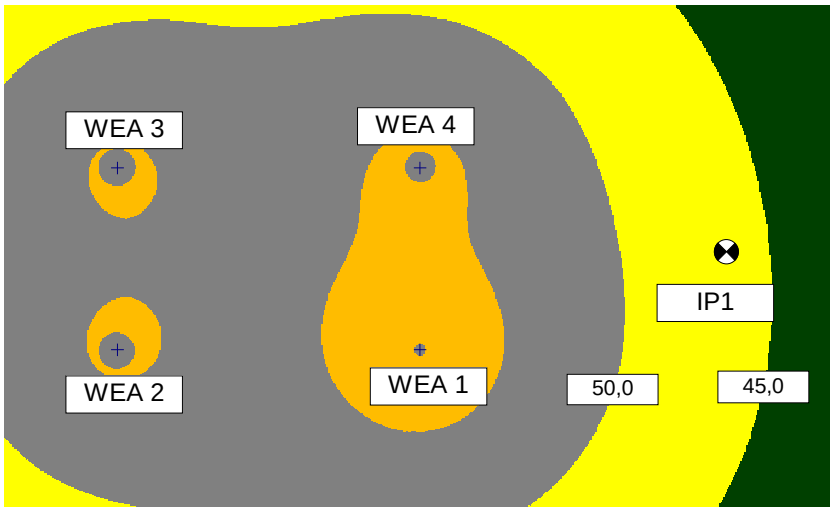


Abb. 14: Schallpegel bei Betrieb der WEA 1 mit L_{WA} = 108,5 dB sowie Betrieb der WEA 2 bis WEA 4 jeweils mit L_{WA} = 105,5 dB

Damit die Geräuschimmission des Gesamtbetriebs 45 dB(A) beträgt und damit dem Wert entspricht, welcher den Planungen der Windeignungsfläche zugrunde gelegt wurde, dürfte – wie Abbildung 15 verdeutlicht - der Schallleistungspegel der WEA 4 nur L_{WA} = 94,1 dB betragen.

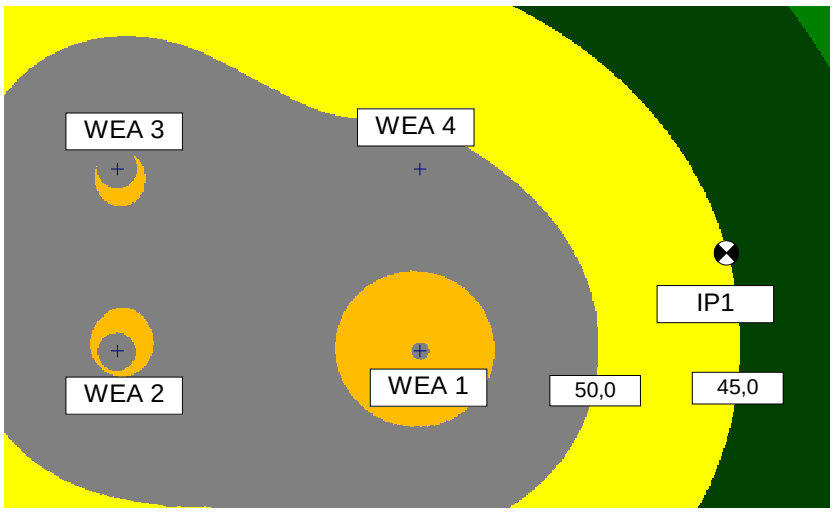


Abb. 15 Schallpegel bei Betrieb der WEA 1 mit L_{WA} = 108,5 dB sowie Betrieb der WEA 2 bis WEA 3 jeweils mit L_{WA} = 105,5 dB und Betrieb der WEA 4 mit L_{WA} = 94,1 dB

Ein derartig niedriger Schallleistungspegel kann nicht mehr durch einen schallreduzierten Betrieb realisiert werden. Stattdessen ist eine komplette Stillsetzung der Anlage während der

Nacht notwendig. Damit ist ein wirtschaftlicher Betrieb einer Windenergieanlage in der Regel nicht mehr gegeben.

Anmerkung: Bei einem Schallleistungspegel der WEA 4 von L_{WA} = 103,5dB, der WEA 2 und 3 von L_{WA} = 105,5 dB und der WEA 1 von L_{WA} = 108,5 dB folgt für den Immissionsort IP1 ein Pegel von 46,0 dB(A). Mit einer nächtlichen Schallreduzierung der WEA 4 wäre eine solche Planung unter Berücksichtigung von Abschnitt 3.2.1 Absatz 3 der TA Lärm genehmigungsfähig. Die Ertragsverluste der WEA 4 durch die starke, nächtliche Drosselung dürften in dem betrachteten Beispiel größer sein als die Zusatzerträge, welche die Anlage 1 durch den nächtlichen ertragsoptimierten Betrieb erwirtschaften kann.

Falls also das Konzept, welches zur Ausweisung von Windeignungsflächen führt, von einem nächtlichen schallreduzierten Betrieb der Anlagen ausgeht, sollten die akustischen Eigenschaften der in der Windeignungszone zulässigen Anlagen durch Festlegungen in Bebauungsplänen so fixiert werden, dass die Fläche insgesamt – bei Einhaltung der Immissionsrichtwerte – energetisch sinnvoll genutzt wird. Hierzu geeignete Verfahren sind unter dem Stichwort „Geräuschkontingentierung“ in der Bauleitplanung eingeführt.

Anmerkung: Falls sichergestellt ist, dass die Planung der Windenergieanlagen innerhalb einer Windeignungsfläche gesamthaft erfolgt und die Genehmigungen der einzelnen Anlagen auf Basis dieses Gesamtkonzeptes erfolgen werden, kann auf eine Geräuschkontingentierung verzichtet werden.

7. Geräuschkontingentierung zur Festlegung einer akustischen Mindestqualität

In Bebauungsplänen besteht die Möglichkeit, Emissionskontingentierungen vorzunehmen, um die Belange des Immissionsschutzes und der Vorsorge in den Bebauungsplänen zu verankern und um dem „Windhundprinzip“ vorzubeugen. Die Festlegungen zur Emissionskontingentierung vereinfachen sich – bei Anwendung auf Windenergieanlagen - im Vergleich zur Anwendung des genormten Geräuschkontingentierungsverfahrens erheblich, wenn mit der Geräuschkontingentierung allein das Ziel verfolgt wird, nur für ihre Leistungsklasse nachts „leise“ (schallreduziert betriebene) Anlagen in der Planfläche zuzulassen, also solche Anlagen, die in Übereinstimmung mit dem energetischen Nutzungskonzept sind, welches der Ausweisung der Windeignungsfläche zugrunde lag. Sie lässt gleichzeitig eine flexible Nutzung der Windeignungsfläche sowohl hinsichtlich der Leistungsklasse der aufstellbaren Windenergieanlagen als auch hinsichtlich der konkreten Aufstellungsorte zu. Zur Kennzeichnung der akustischen Qualität der nächtlichen Schallemission von Windenergieanlagen wird vorgeschlagen, den auf die Rotorfläche bezogenen Schallleistungspegel zu betrachten. Der auf die Rotorfläche bezogene Schallleistungspegel wird folgendermaßen definiert:

$$L_{WA}"(Rotorfläche) = L_{WA}(Anlage) - 10\,lg\left(\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2\right)\,dB \qquad \text{(Gl. 1)}$$

L_{WA}“(Rotorfläche) :	Auf die Rotorfläche bezogener Schallleistungspegel
L_{WA}(Anlage):	Schallleistungspegel der Windenergieanlage
D:	Rotordurchmesser der Windenergieanlage [m]

Die Begrenzung des auf die Rotorfläche bezogenen Schallleistungspegels im Bebauungsplan stellt sicher, dass nur „leise“ Anlagen errichtet werden.

Anmerkung: Es wird also vorgeschlagen, keine Festlegungen zu den Mindestabständen der Anlagen untereinander im Bebauungsplan vorzunehmen. Prinzipiell dürften die Betreiber selber ein großes Interesse daran haben, dass die Abstände so gewählt werden, dass ein hinreichend guter Feldwirkungsgrad eingehalten wird. Werden, nachdem die Eignungsfläche „eigentlich vollgelaufen“ ist, weitere Anlagen „dazwischen gequetscht“, so ist im Genehmigungsverfahren – wie üblich – zu prüfen, ob durch die geringen Abstände die Standfestigkeit der (bestehenden) Anlagen nicht gefährdet wird. Wie in üblichen Genehmigungsverfahren ist ebenfalls der Nachweis zu führen, dass diese Anlagen zusammen mit den bereits bestehenden Anlagen nicht zu erheblichen Geräuschbelästigungen führen. Der Gesamtertrag einer Windeignungszone nimmt nicht ab, wenn zusätzliche Anlagen „dazwischen gequetscht“ werden, allerdings nimmt der Ertrag der „abgeschirmt“ liegenden Anlagen ab. Dieses hat auf die Genehmigungsfähigkeit der Anlagen keine Auswirkung, solange die Windabschattung nicht dazu führt, dass die abgeschattete Anlage wertlos wird[15]. Sollte mit den Festlegungen im Bebauungsplan auch eine „Mindestqualität des Windes“ erreicht werden, müsste der Bebauungsplan jedoch auch Festlegungen zu den Mindestabständen der Anlagen untereinander enthalten.

Abbildung 16 zeigt die auf die Rotorfläche bezogenen Schallleistungspegel verschiedener Windenergieanlagen für den ertragsoptimierten Betrieb. Im schallreduzierten Nachtbetrieb sind häufig Schallreduzierungen um 3 dB, in Einzelfällen um bis zu 6 dB und nur in seltenen Einzelfällen auch größere Schallreduzierungen möglich.

Anmerkung: Abbildung 16 basiert auf den Messergebnissen, die in der Abbildung 2 dargestellt sind. Da es zur Geräuschemission einiger neuer Windenergieanlagentypen noch keine Messberichte gibt bzw. mir diese zumindest nicht vorliegen, sind in Abbildung 16 im Vergleich zur Abbildung 3 weniger Messergebnisse dargestellt.

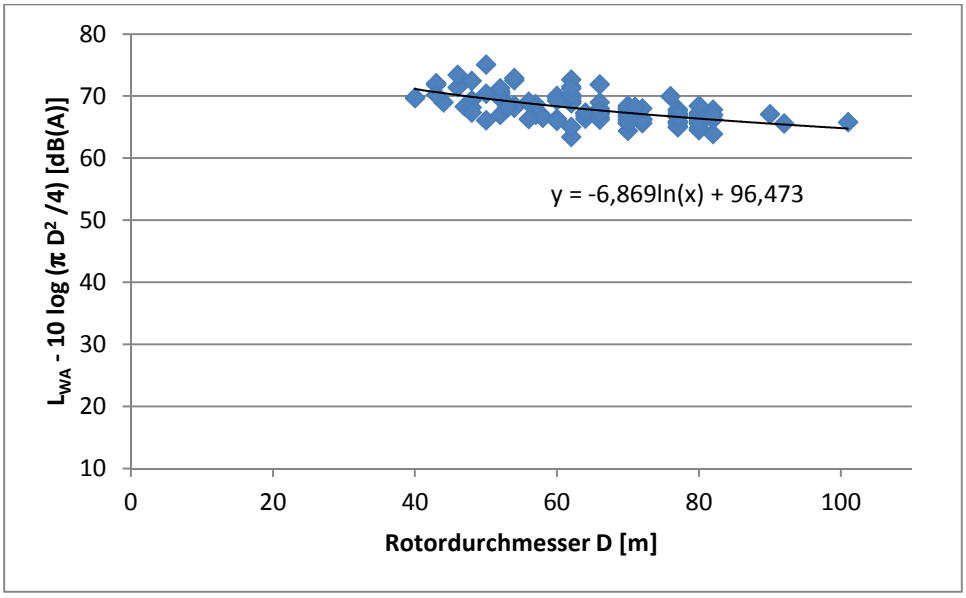


Abb. 16: Auf die Rotorfläche bezogene Schallleistungspegel (Normalbetrieb)

Zur Festlegung einer akustischen Mindestqualität wird folgendes Vorgehen vorgeschlagen: Für die konkrete Windeignungsfläche wird eine Anlagenkonstellation als Beispiel beschrieben, deren Betrieb auf der Fläche ermöglicht werden soll. Für die zugehörigen Anlagen werden die maximal zulässigen Schallleistungspegel – nach dem gleichen Verfahren, welches auch im Genehmigungsverfahren zum Einsatz kommen würde -berechnet. Diese Schallleistungspegel werden dann entsprechend Gleichung 1 auf die Rotorflächen der Anlagen bezogen. Diese auf die Rotorfläche bezogenen Schallleistungspegel werden als im Nachtbe-

[15] siehe: Beschluss des OVG NRW vom 01.02.2000, Az: 10 B 1831/99; siehe ebenfalls: Stephan Gatz: „Windenergieanlagen in der Verwaltungs- u. Gerichtspraxis“, 2. Auflage, vhw Dienstleistungs GmbH Verlag (2013), S. 148, Rd.-Nr.: 362

trieb maximal zulässige, flächenbezogene Schallleistungspegel im Rahmen der Bebauungsplanung festgeschrieben.

Anmerkungen: Die in Abbildung 16 für den Normalbetrieb von Windenergieanlagen angegebene Regressionsfunktion kann folgendermaßen umgeformt werden:

L_{WA}“(Rotorfläche) = 96,5 dB – 15,8 lg (D) dB (Gl. 2)

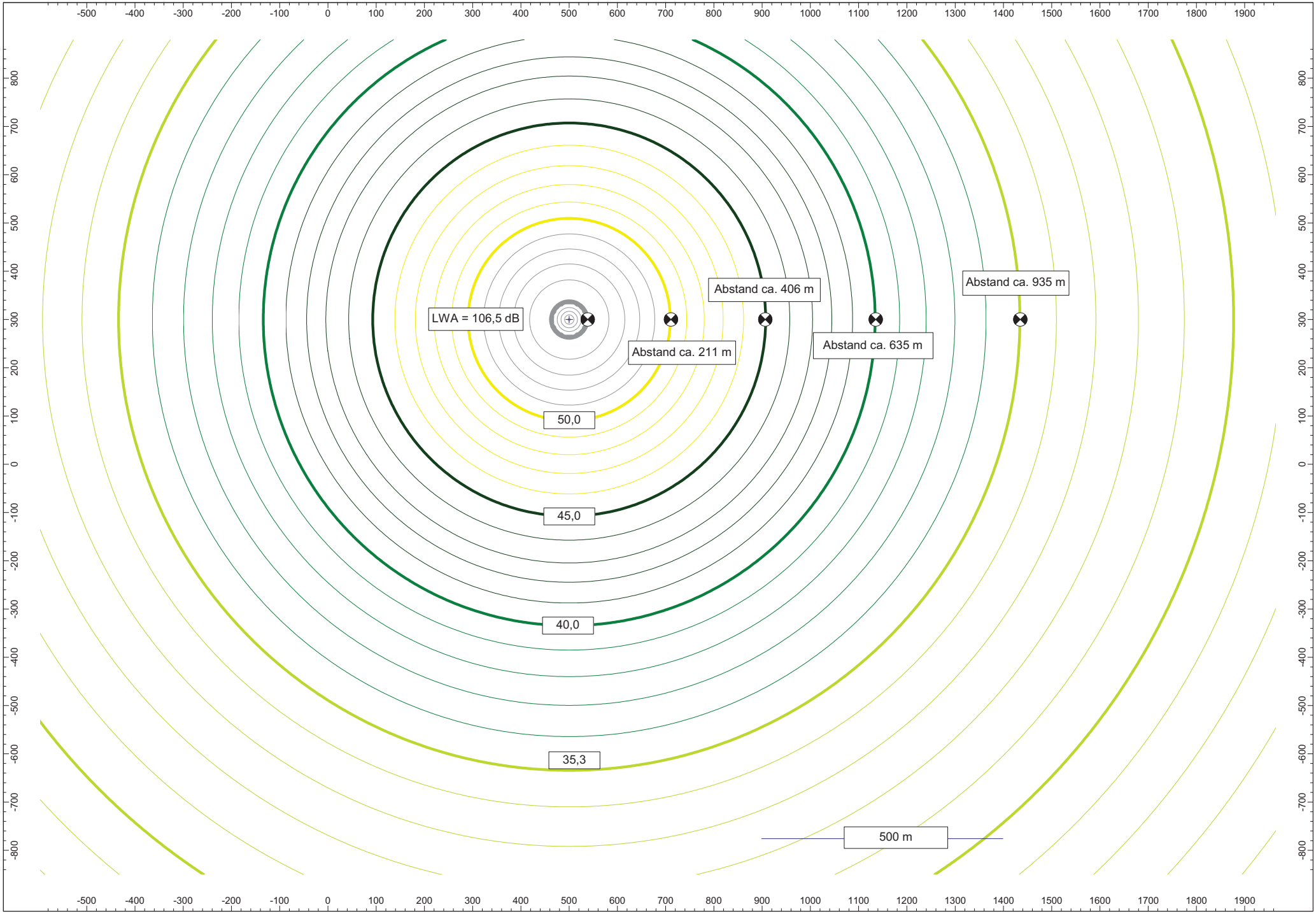
L_{WA}“(Rotorfläche):	Auf die Größe der Rotorfläche bezogener Schallleistungspegel
D:	Rotordurchmesser der Windenergieanlagen [m]

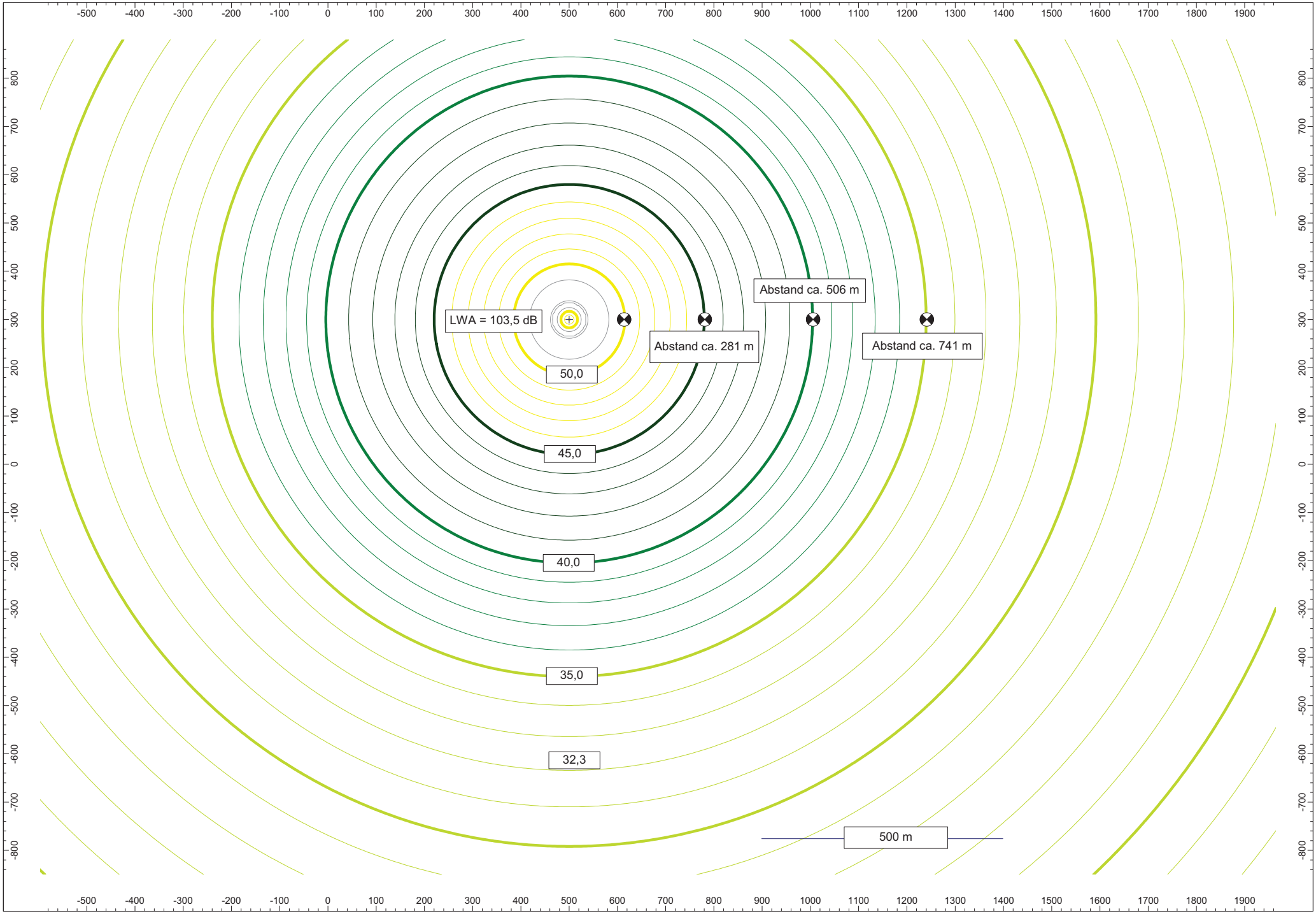
Im schallreduzierten Nachtbetrieb sind Schallreduzierungen um 3 dB im Vergleich zu den nach Gleichung 2 berechneten Werten in der Regel bei akzeptablen Ertragsverlusten möglich. Nächtliche Schallreduzierungen von 6 dB oder mehr dürften in der Praxis nur in Sonderfällen unter Ertragsgesichtspunkten akzeptiert werden.

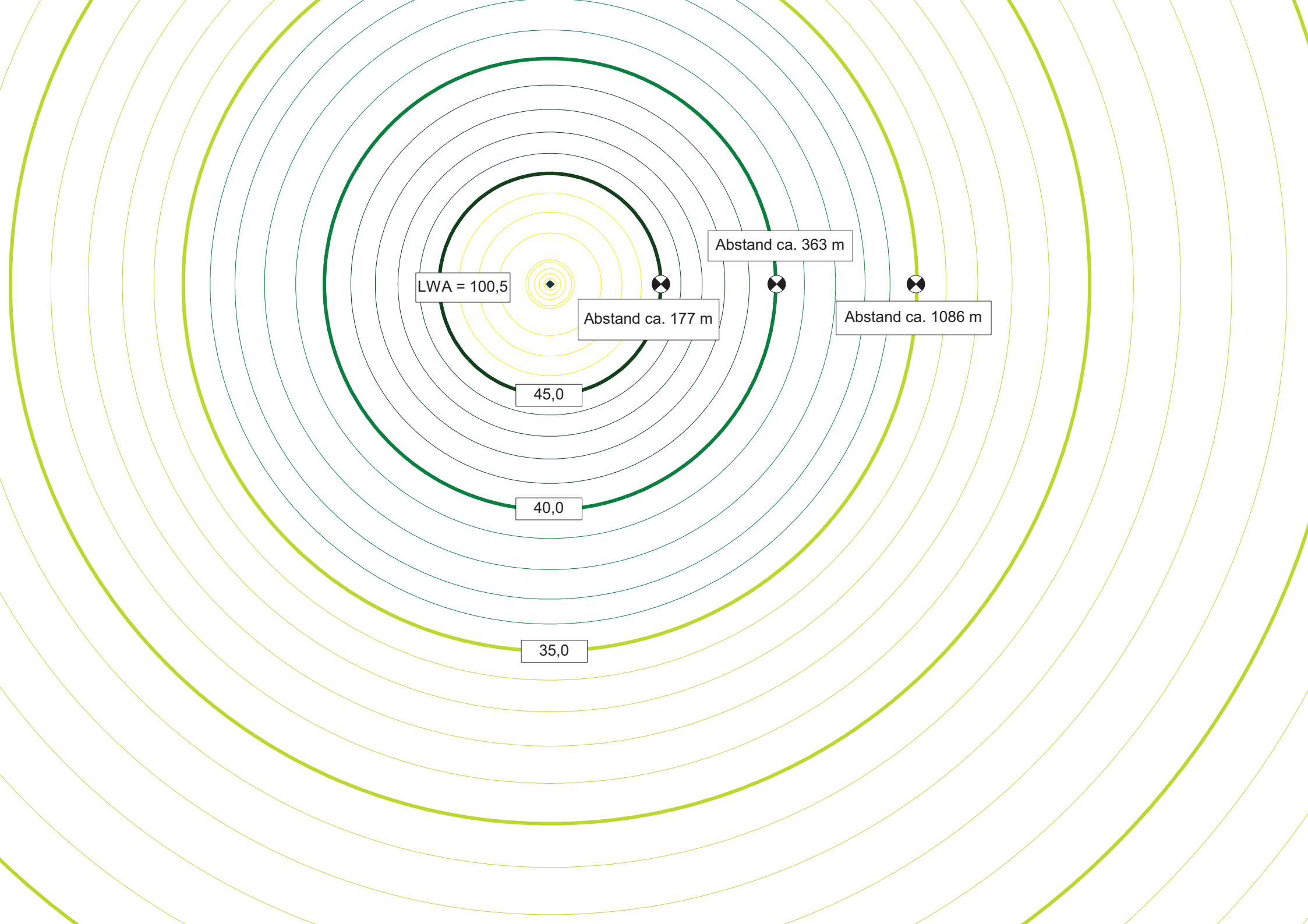
Mit der Festlegung eines maximal zulässigen, auf die Rotorfläche bezogenen Schallleistungspegels wird ein bestimmtes akustisches Qualitätsniveau für die zu errichtenden Anlagen gefordert. Im konkreten Genehmigungsverfahren ist – unabhängig vom Nachweis der Einhaltung des flächenbezogenen Schallleistungspegels - die Einhaltung der Immissionswerte der TA Lärm nachzuweisen.

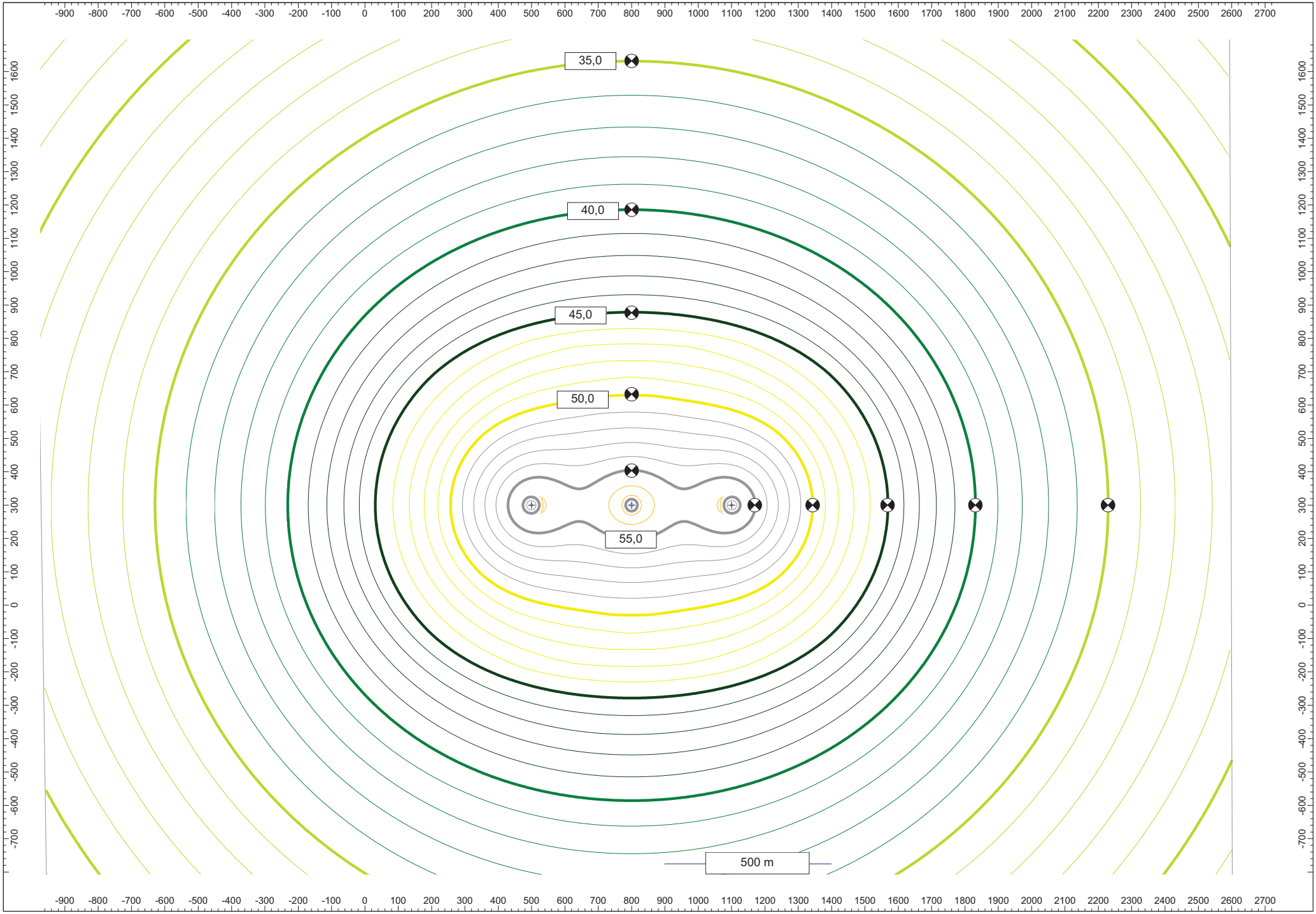
Anlagen:

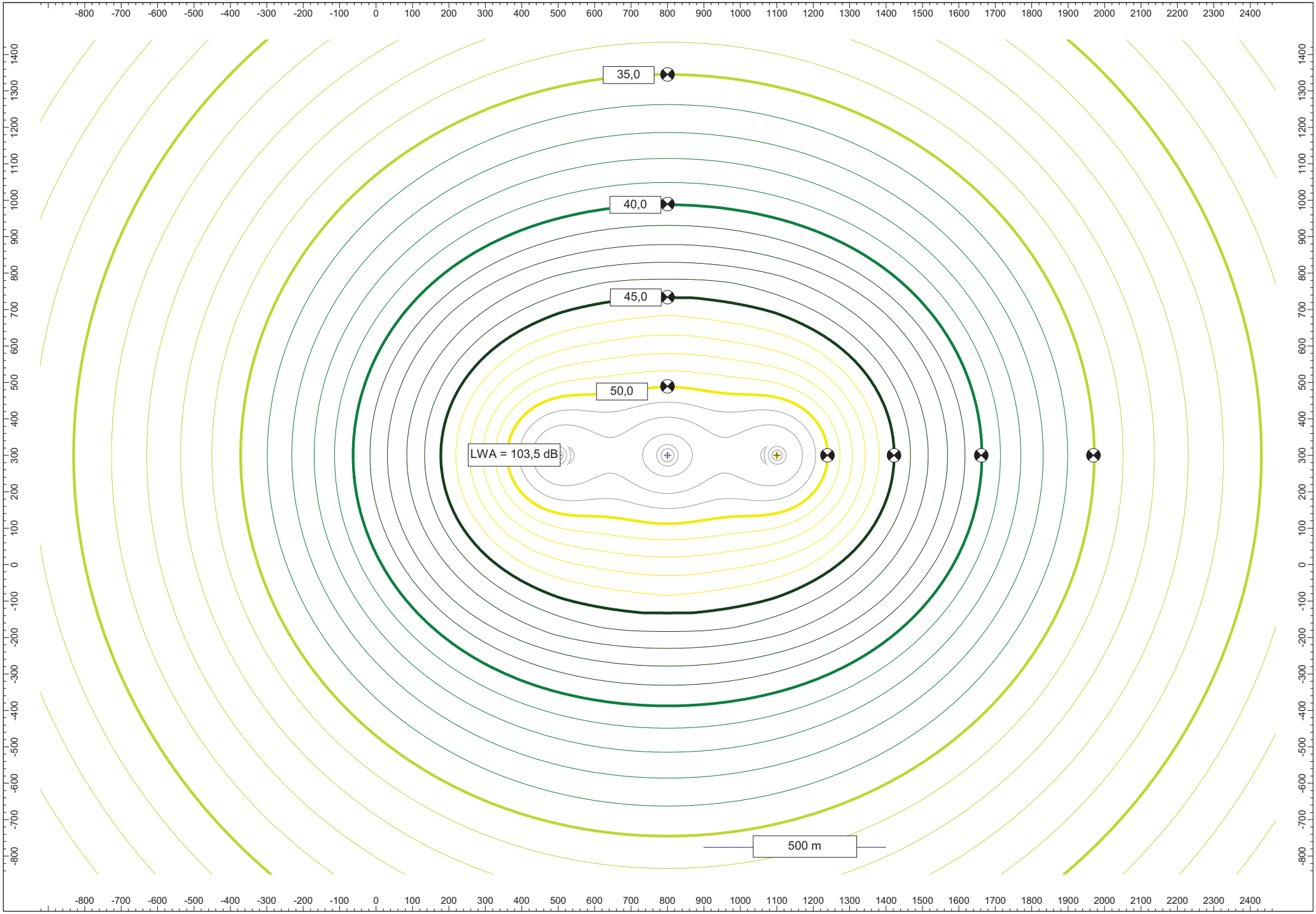
Bilderbuch der Anlagenkonfigurationen, die zu den in den Abbildungen 4 bis 8 dargestellten Ergebnissen geführt haben.

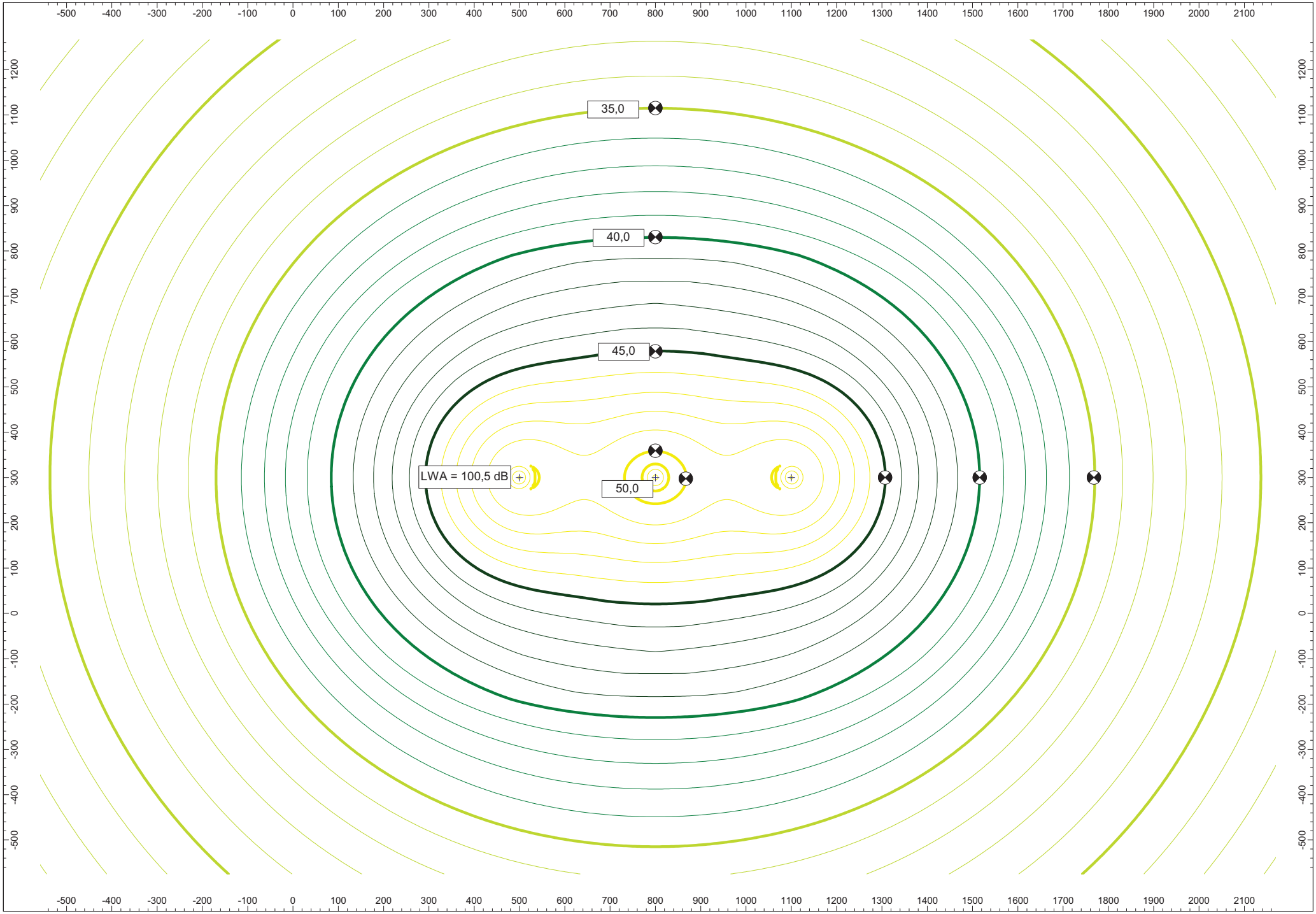

LWA = 106,5 dB
Abstand ca. 211 m
Abstand ca. 406 m
Abstand ca. 635 m
Abstand ca. 935 m
50,0
45,0
40,0
35,3
500 m

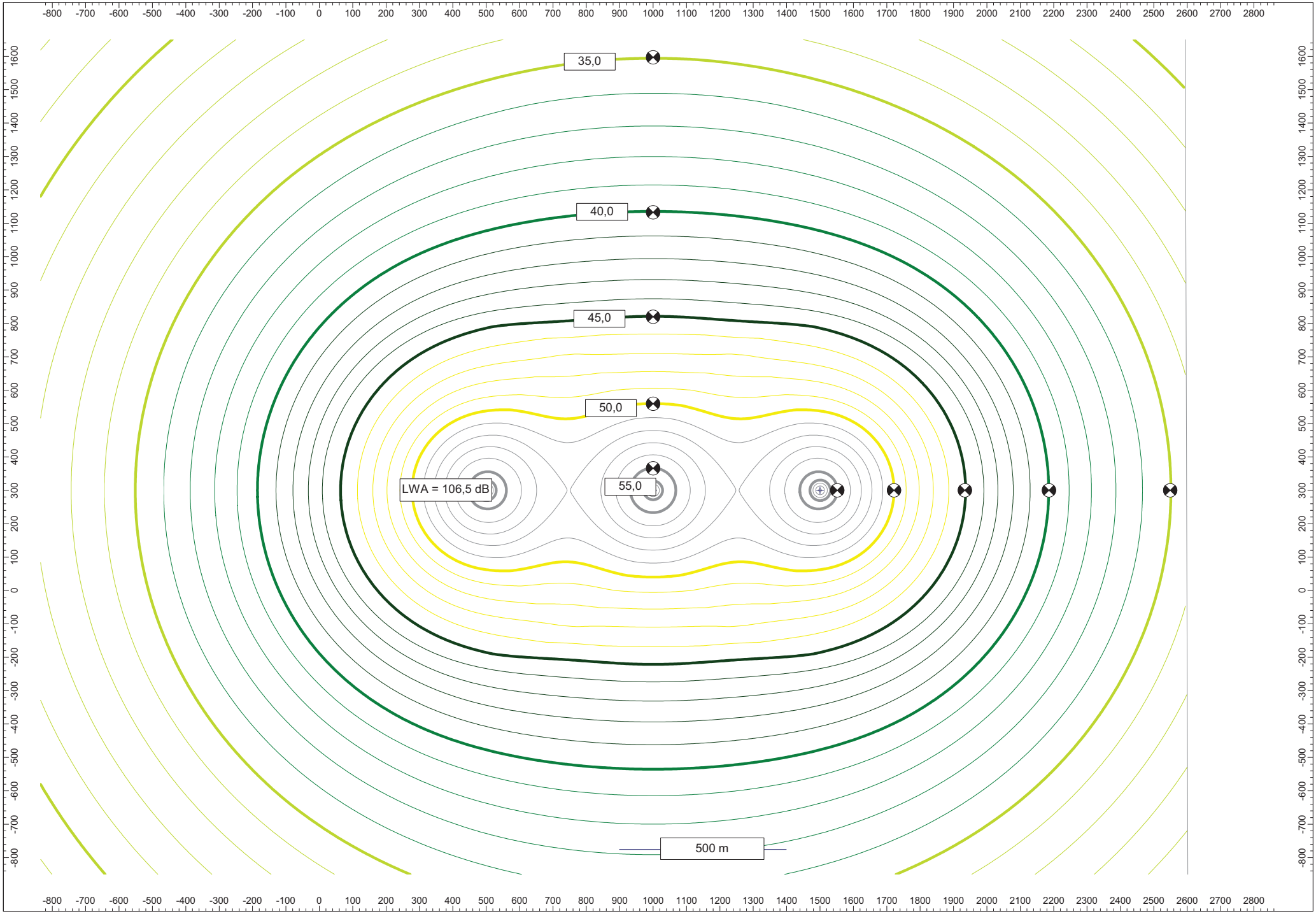

LWA = 103,5 dB
Abstand ca. 281 m
Abstand ca. 506 m
Abstand ca. 741 m
50,0
45,0
40,0
35,0
32,3
500 m

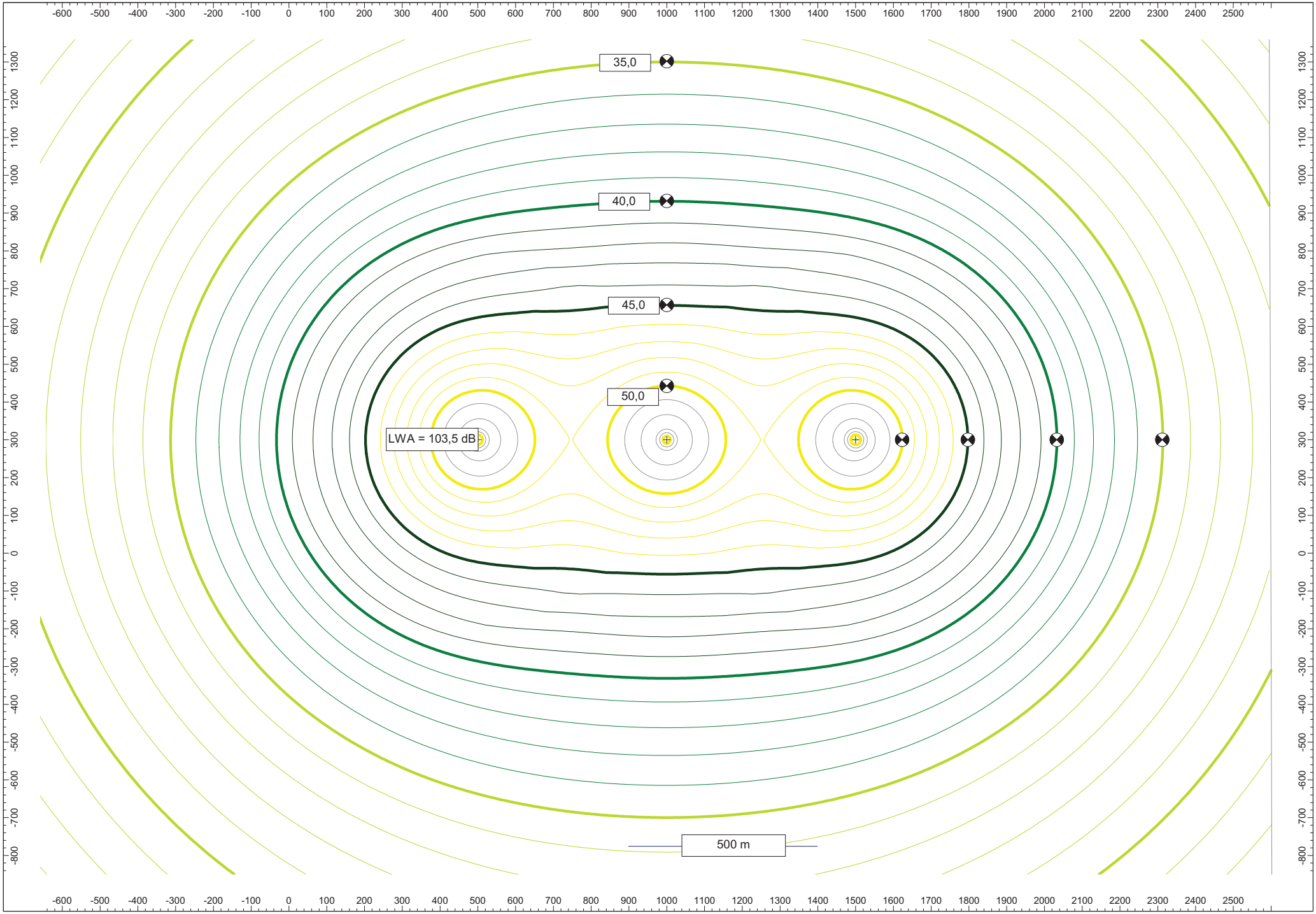

LWA = 100,5
Abstand ca. 177 m
Abstand ca. 363 m
Abstand ca. 1086 m
45,0
40,0
35,0

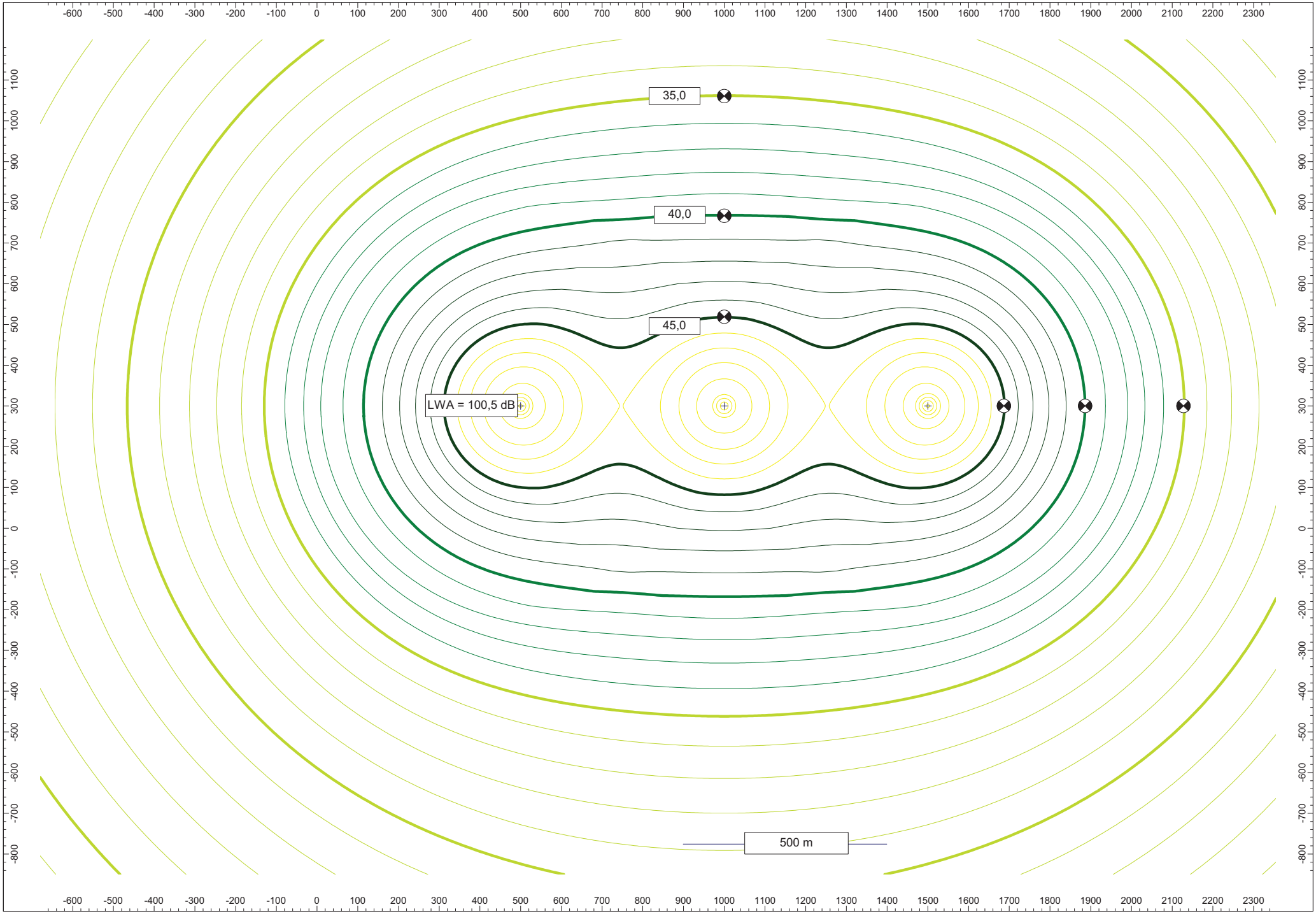

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
500 m

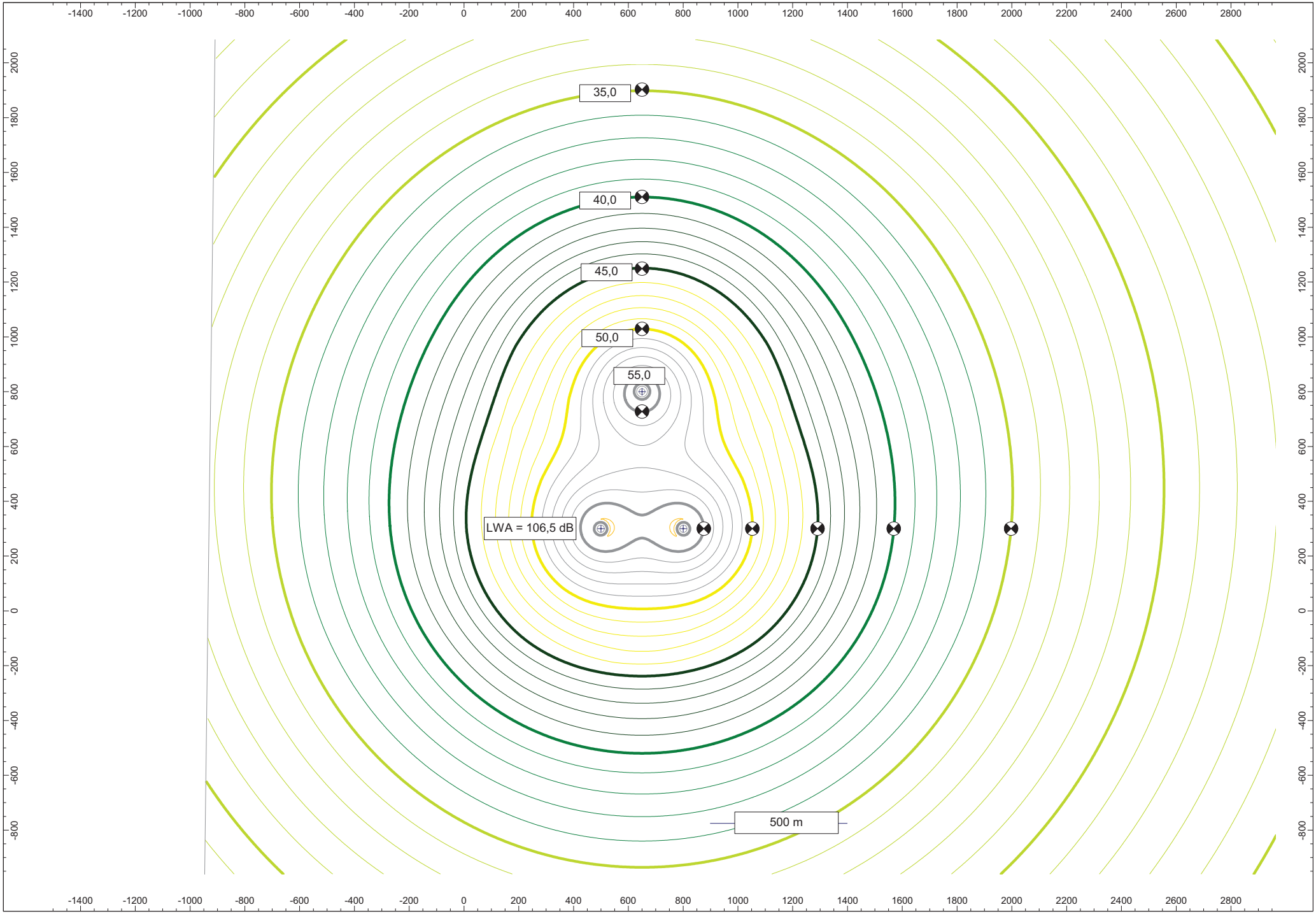

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m

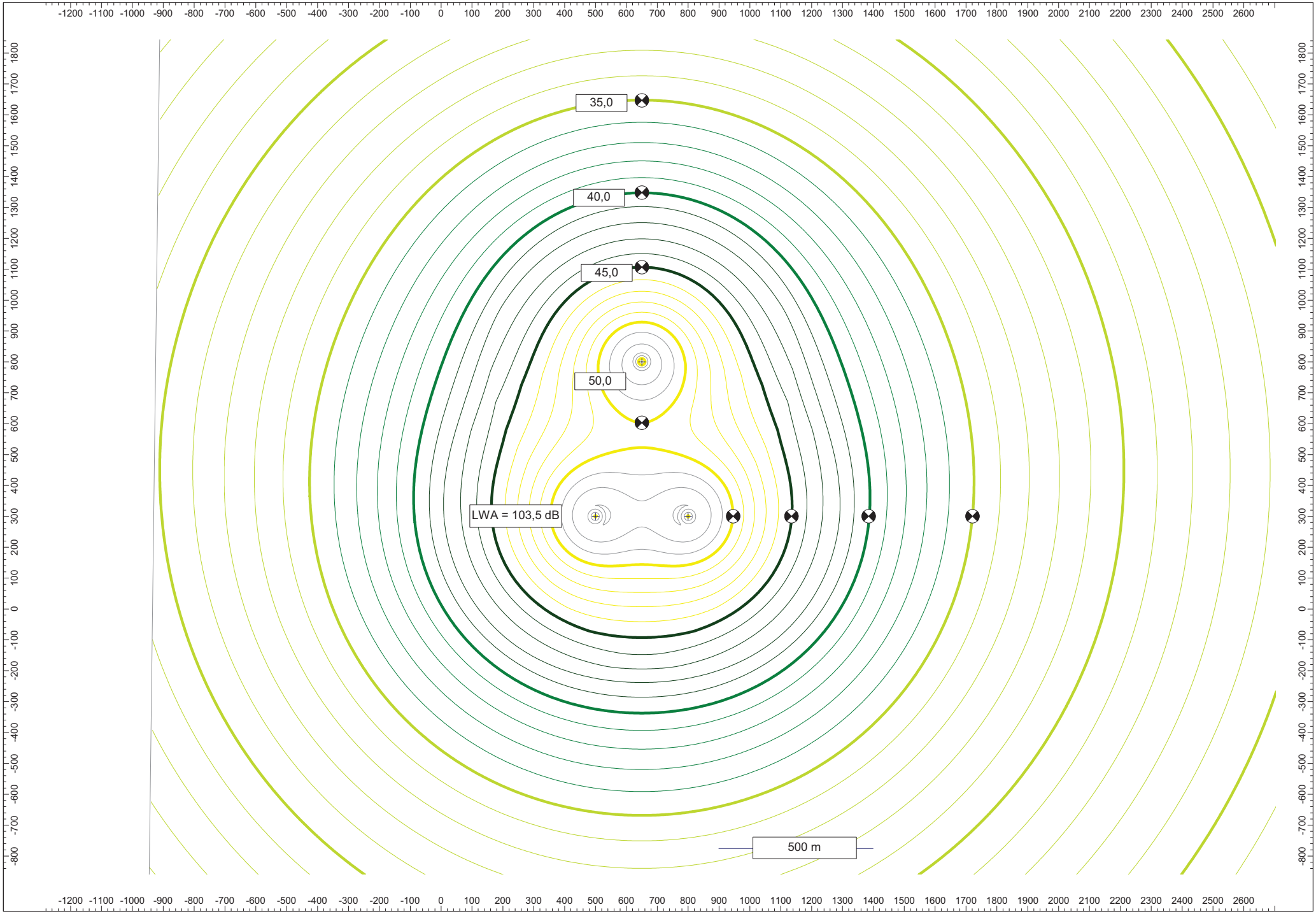

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB


35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

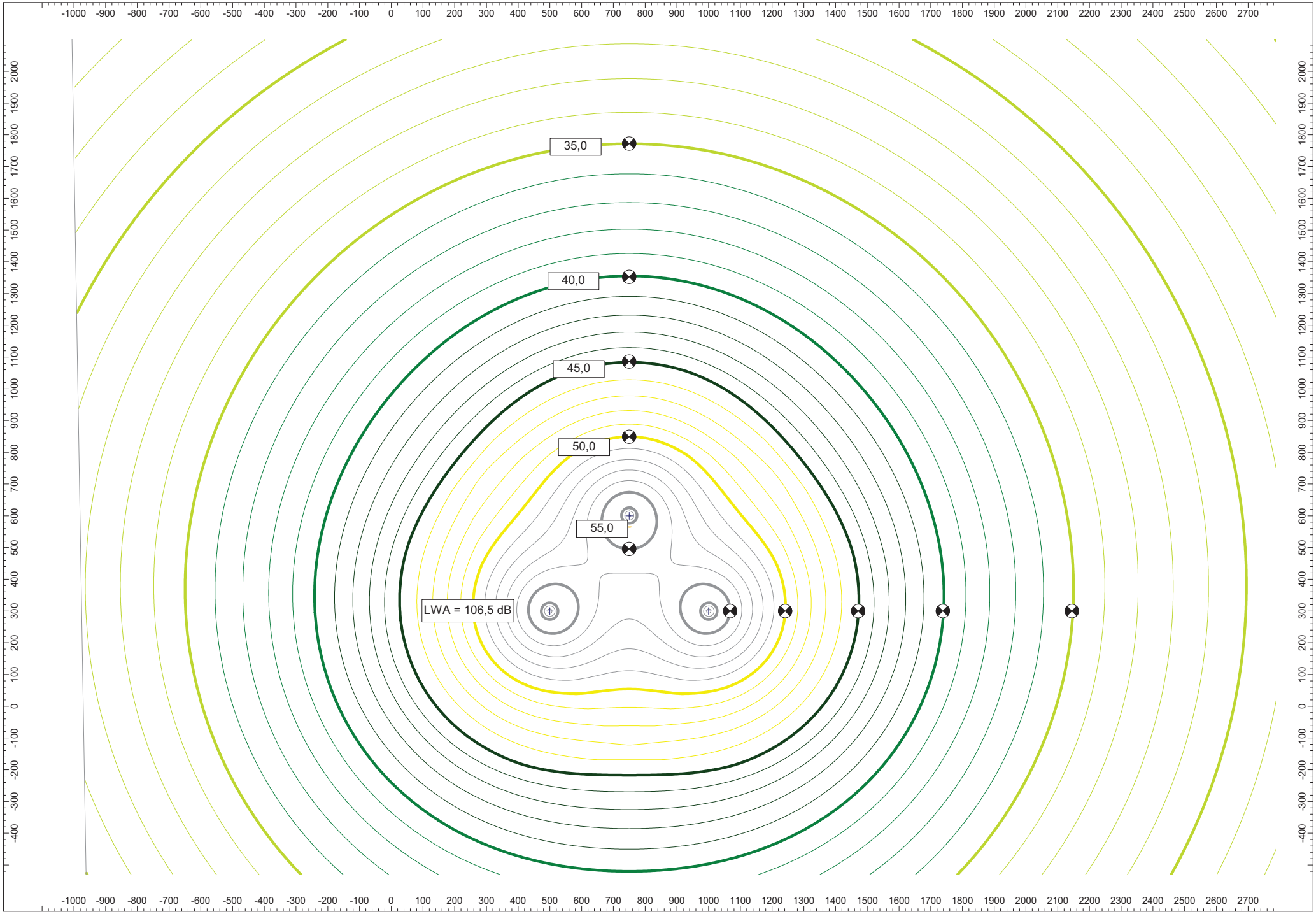

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m

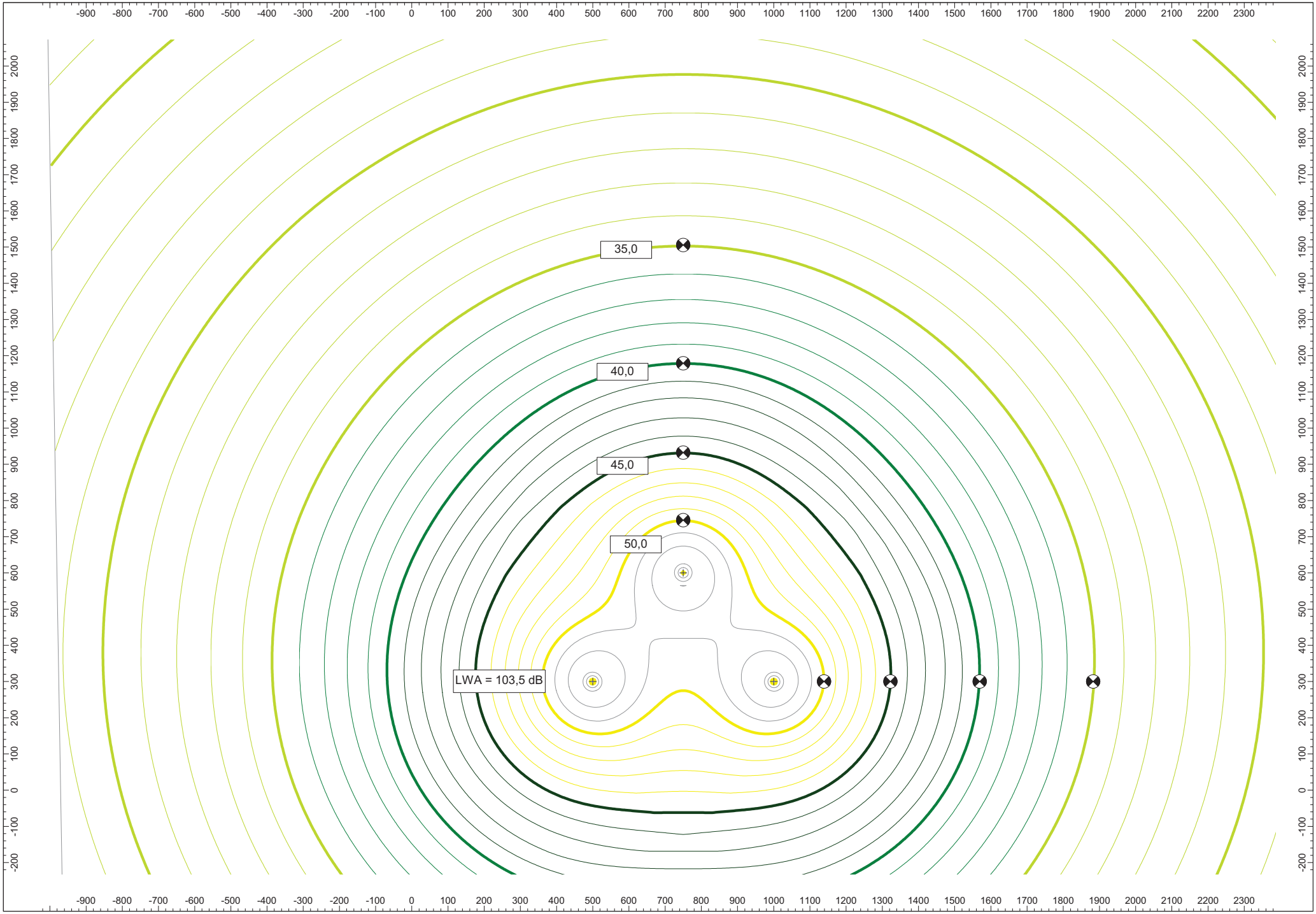

35,0
40,0
45,0
LWA = 100,5 dB
500 m

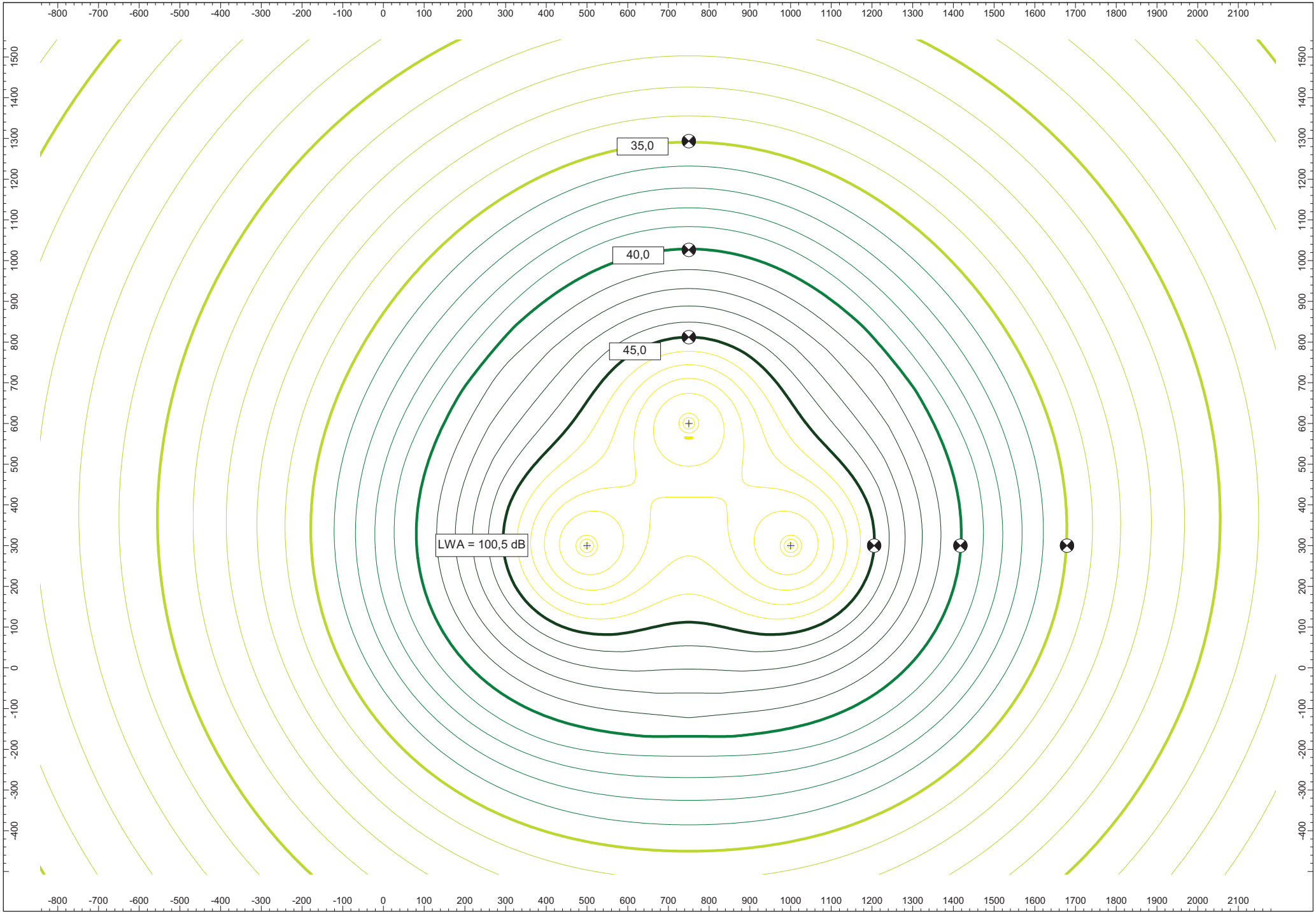

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

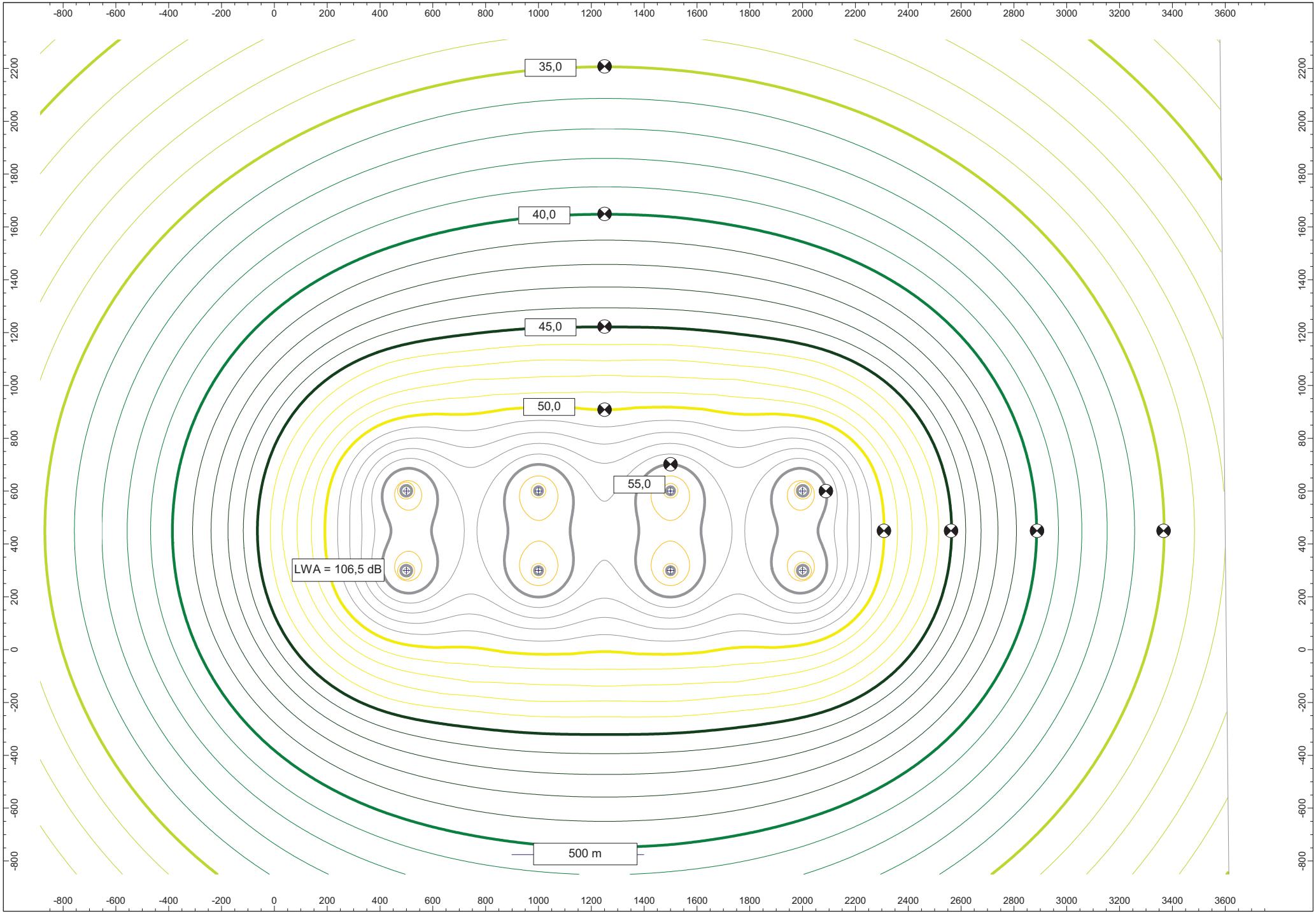

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m

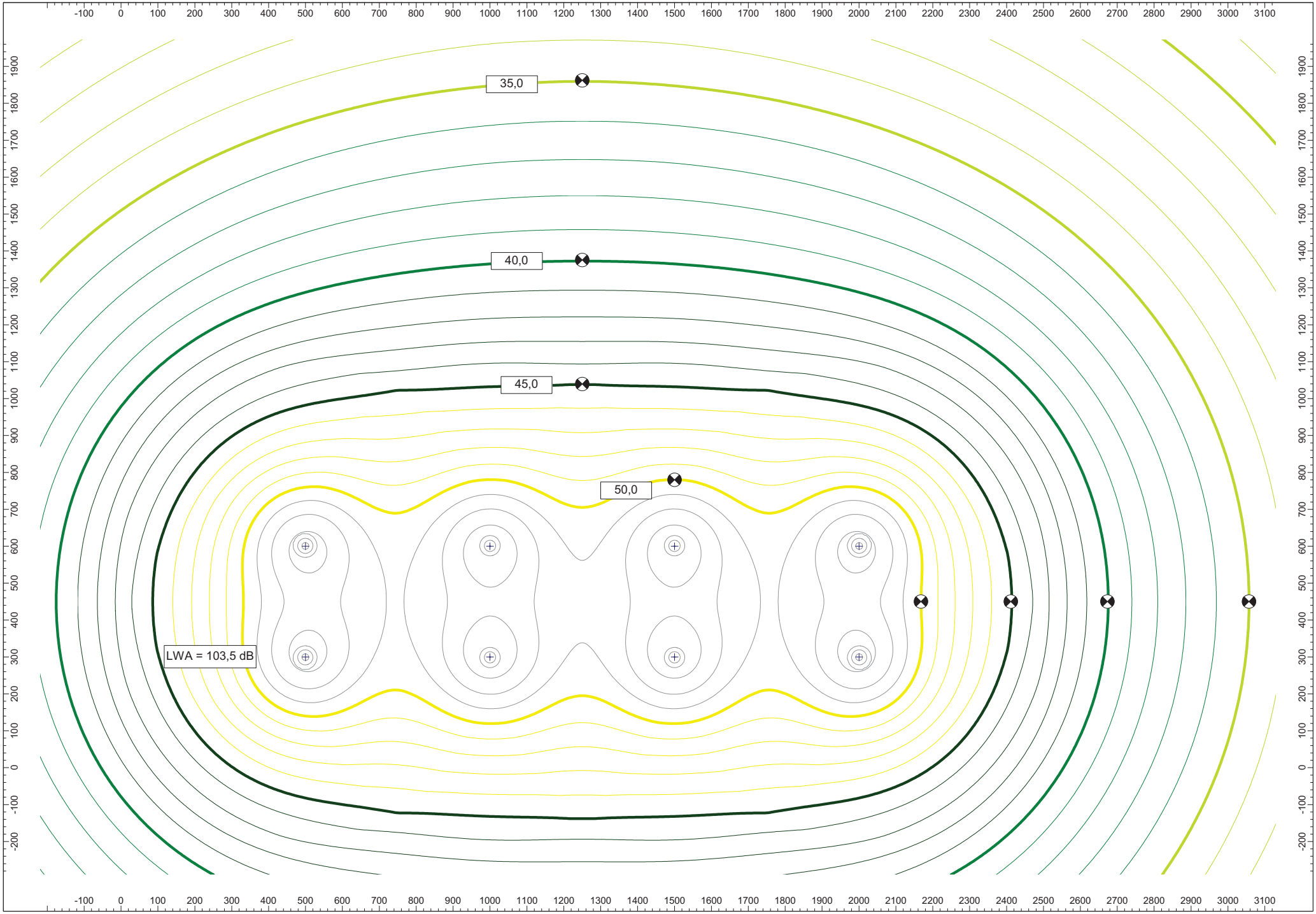
35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB
500 m

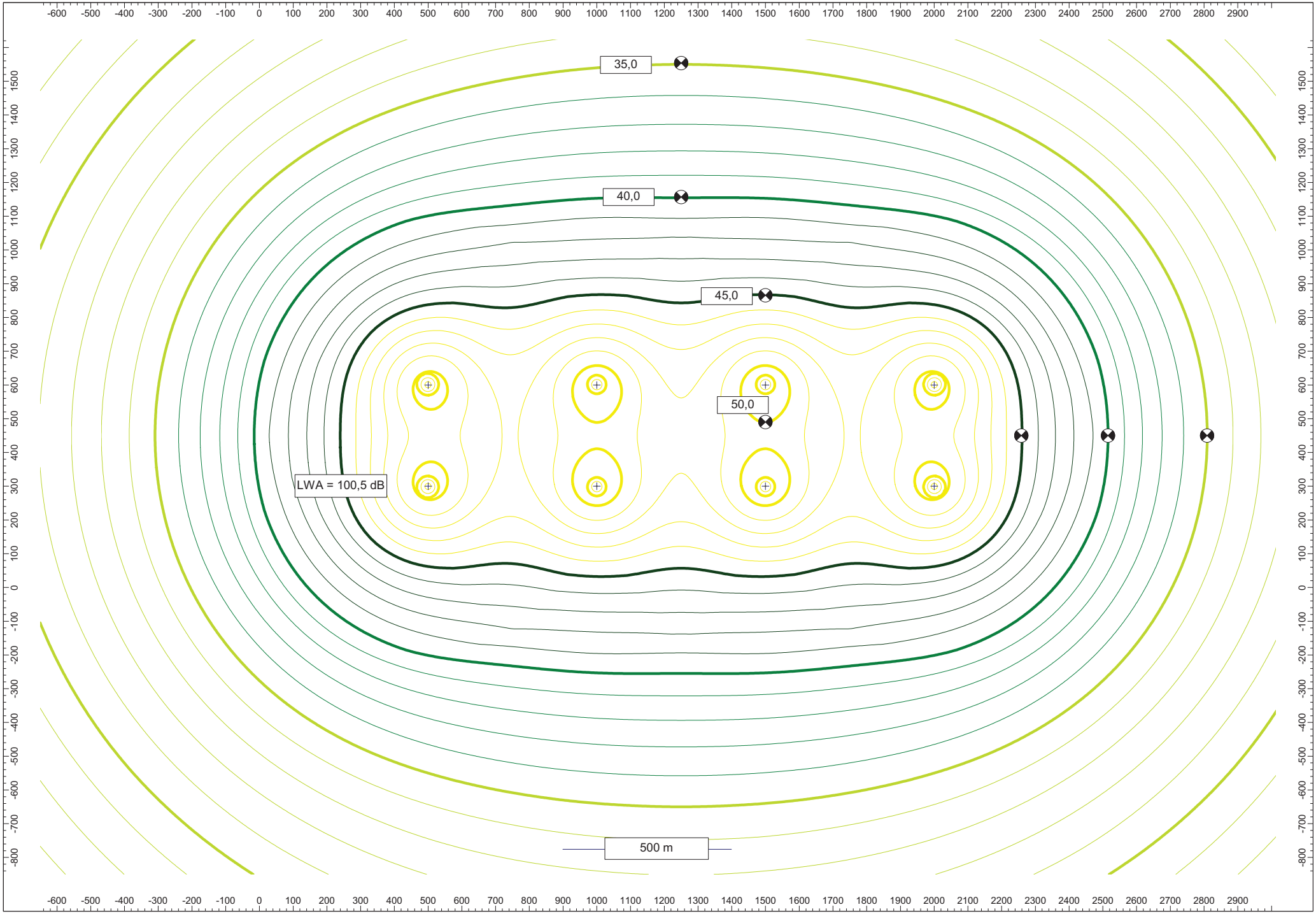

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB

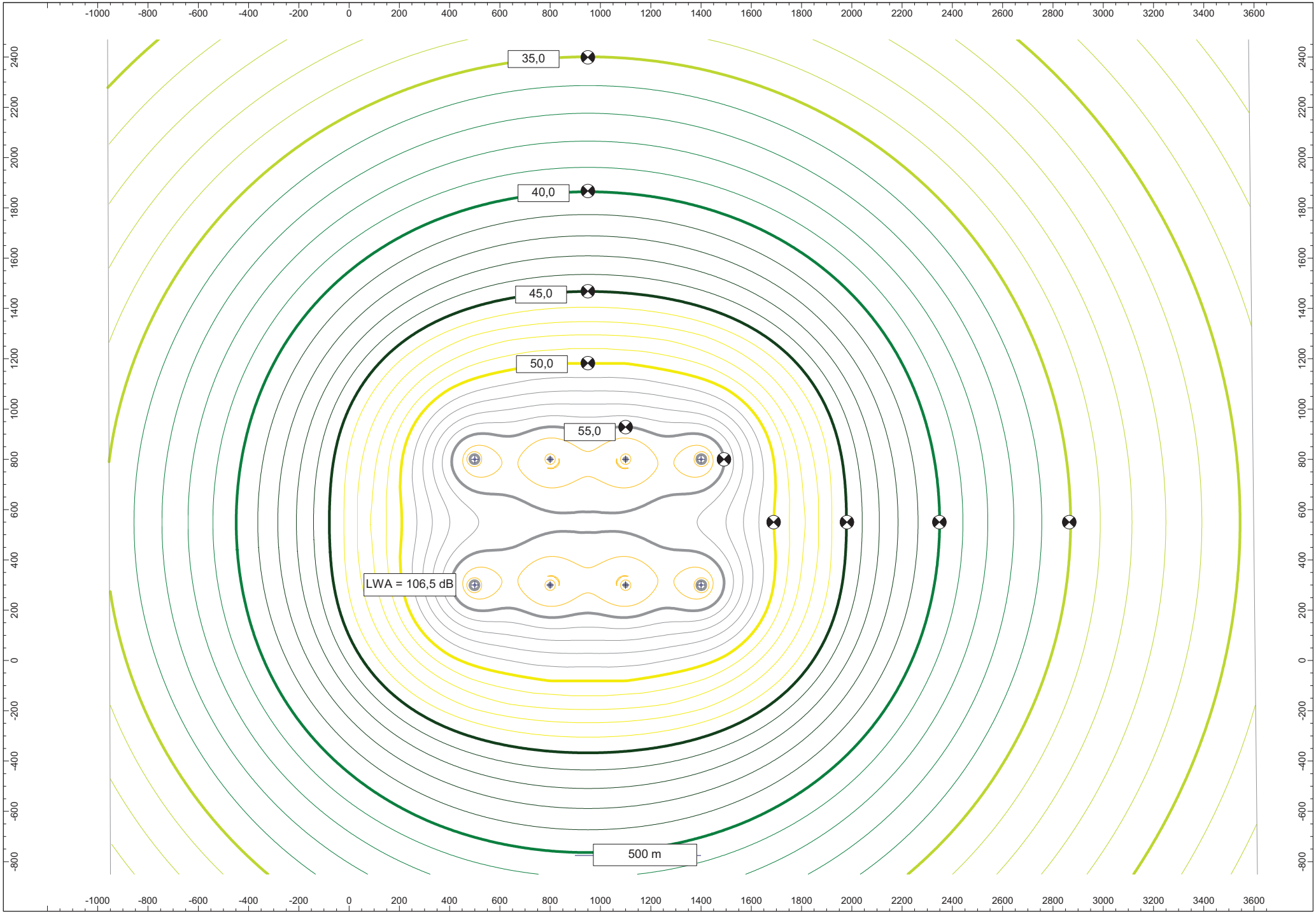

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB

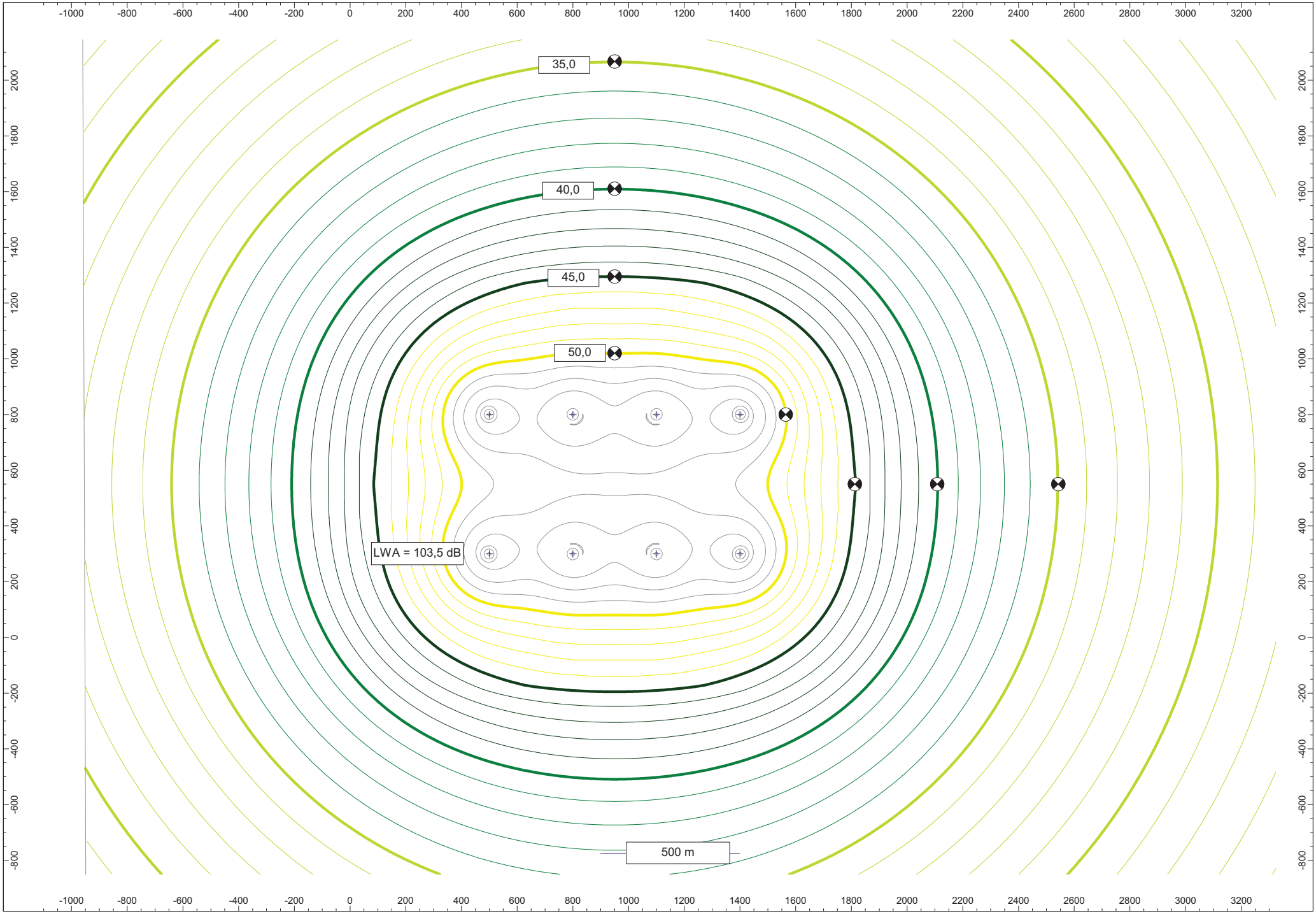

35,0
40,0
45,0
LWA = 100,5 dB

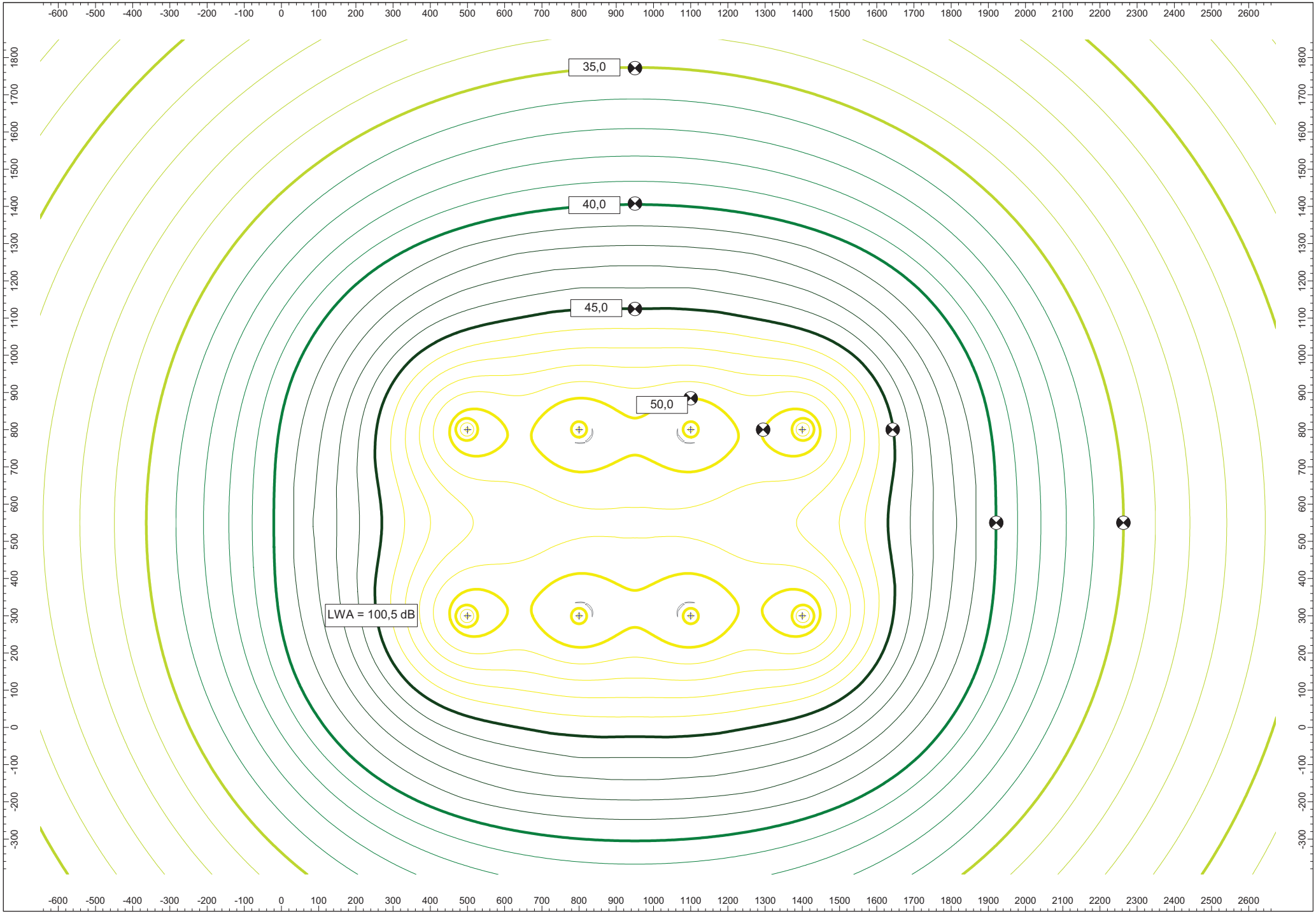

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

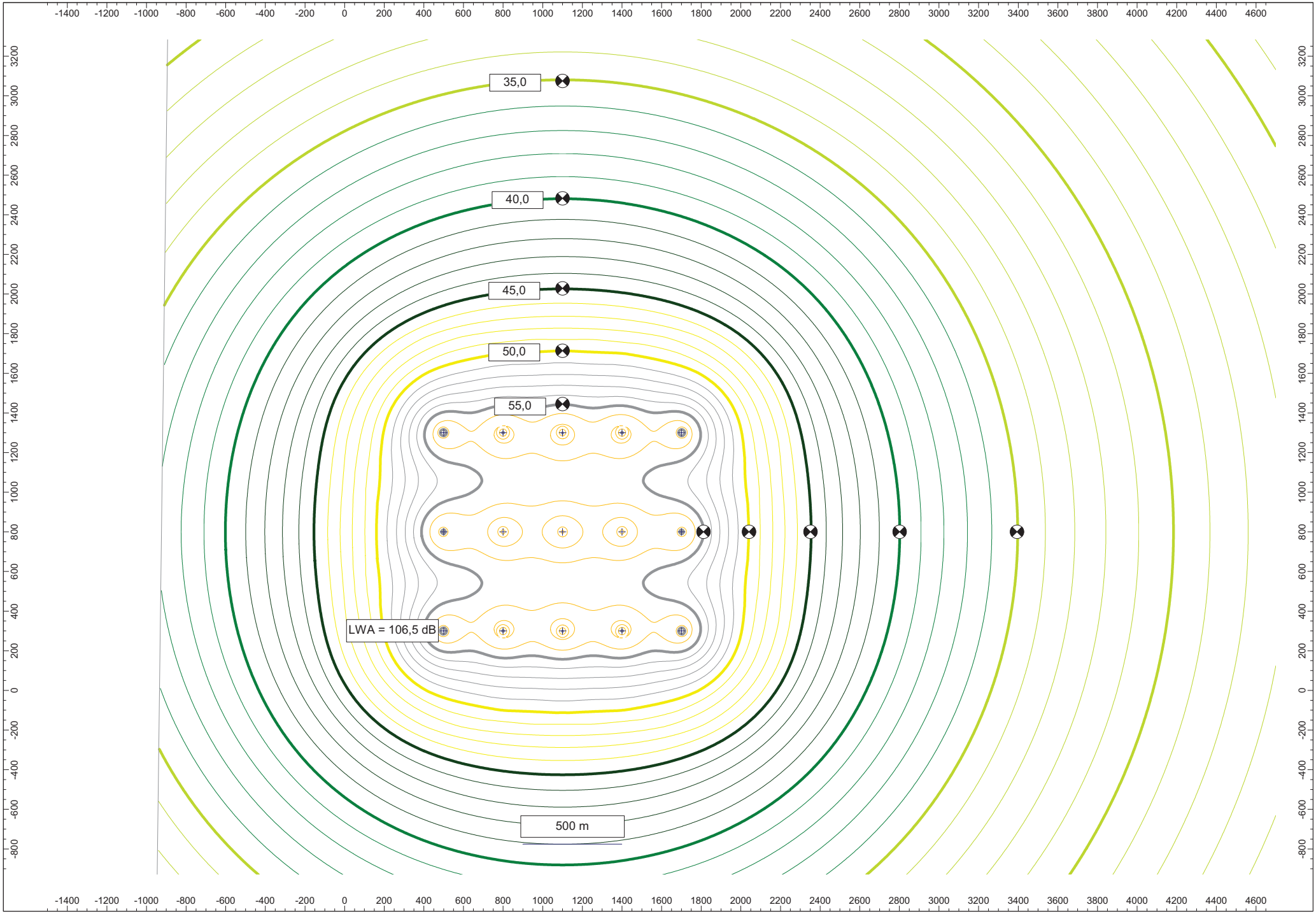

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB

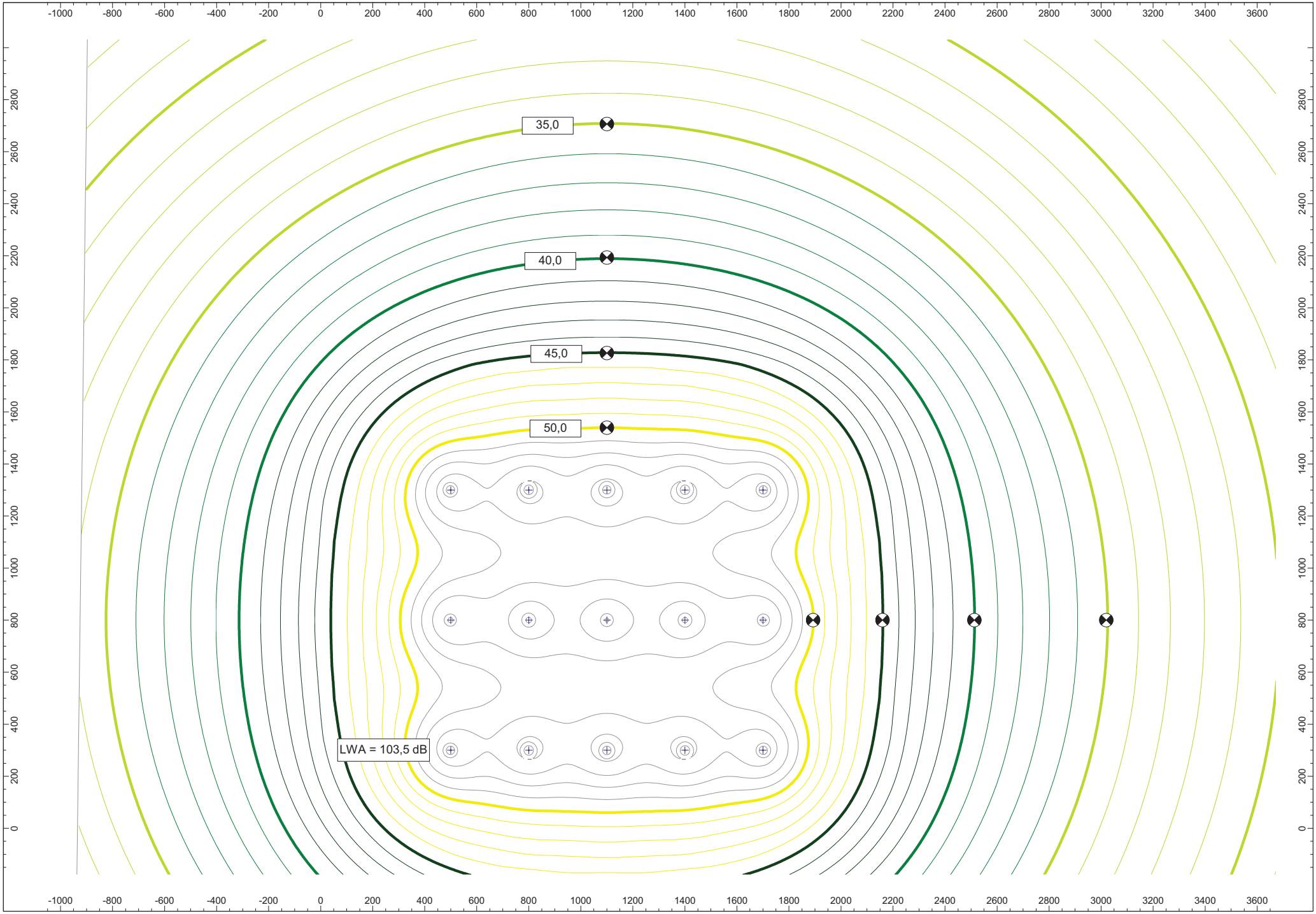

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB
500 m

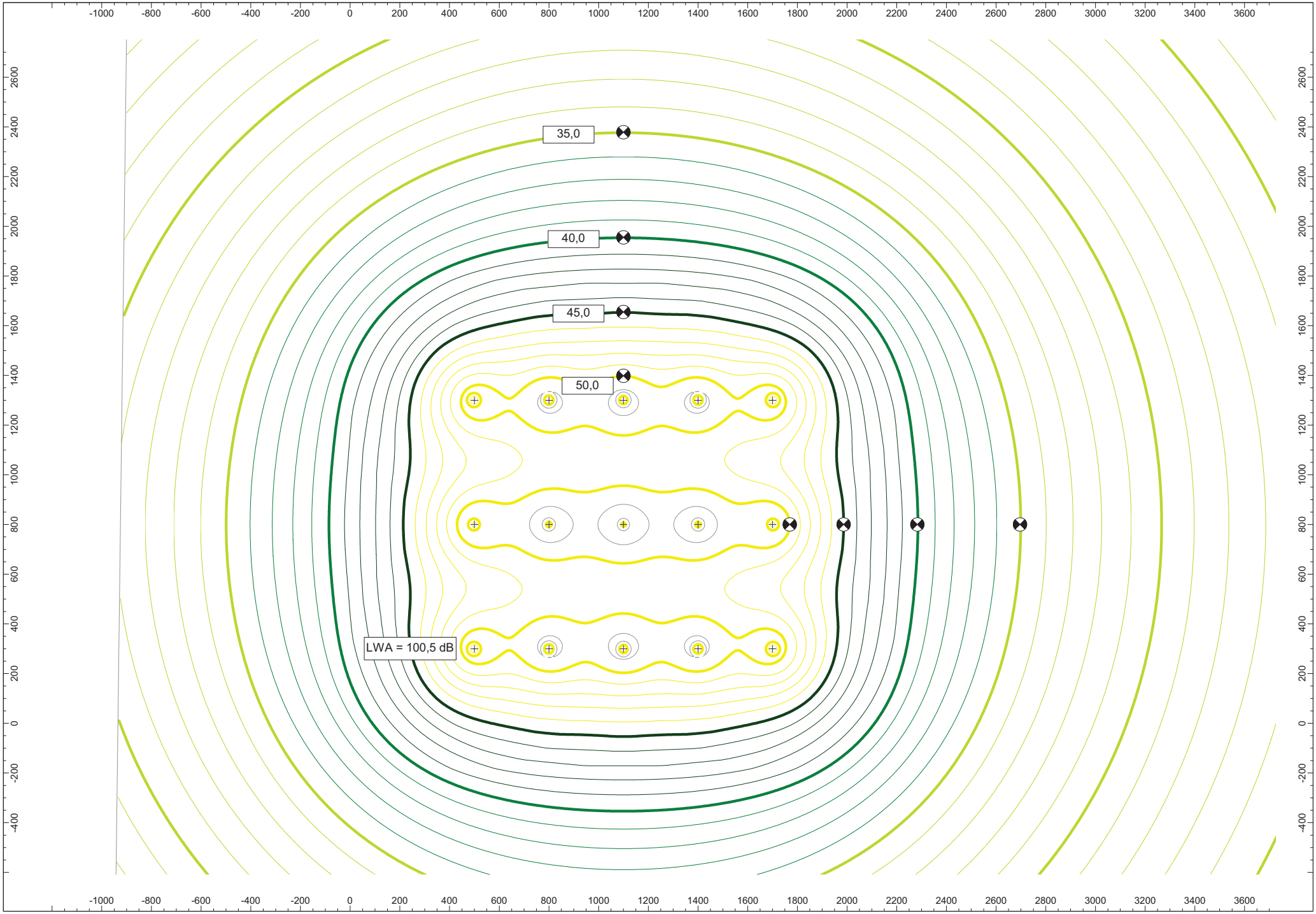

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

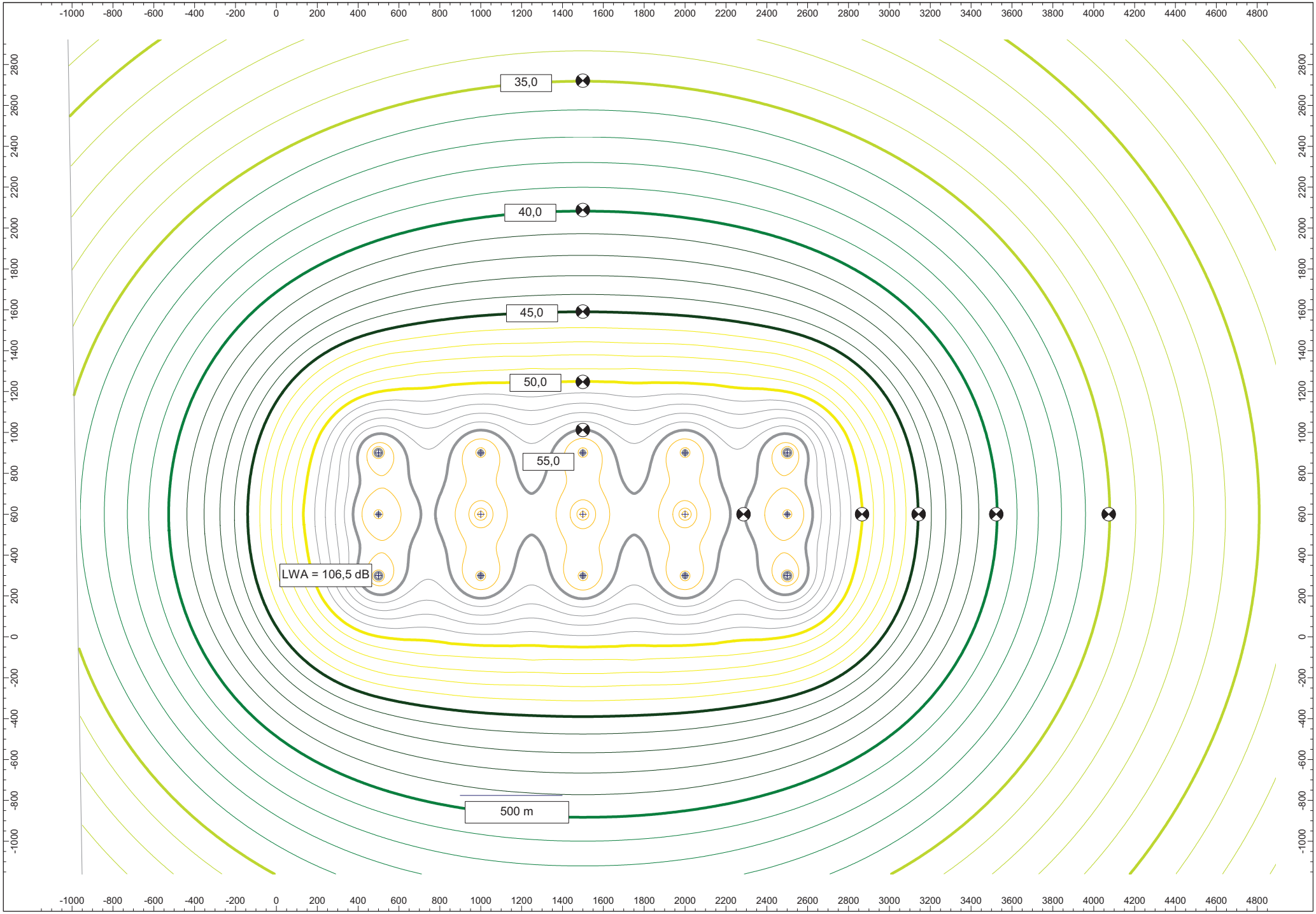

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m

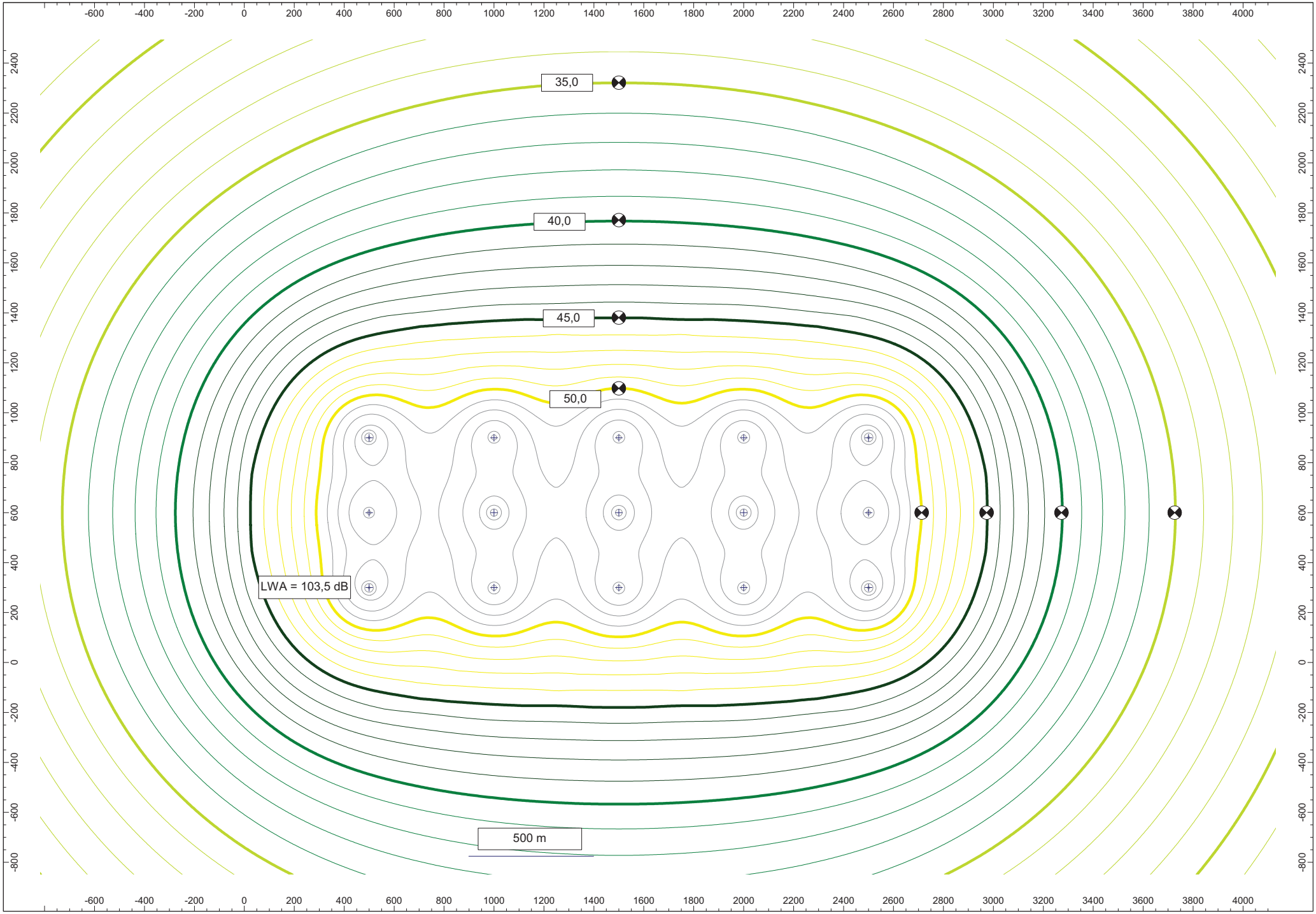

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB

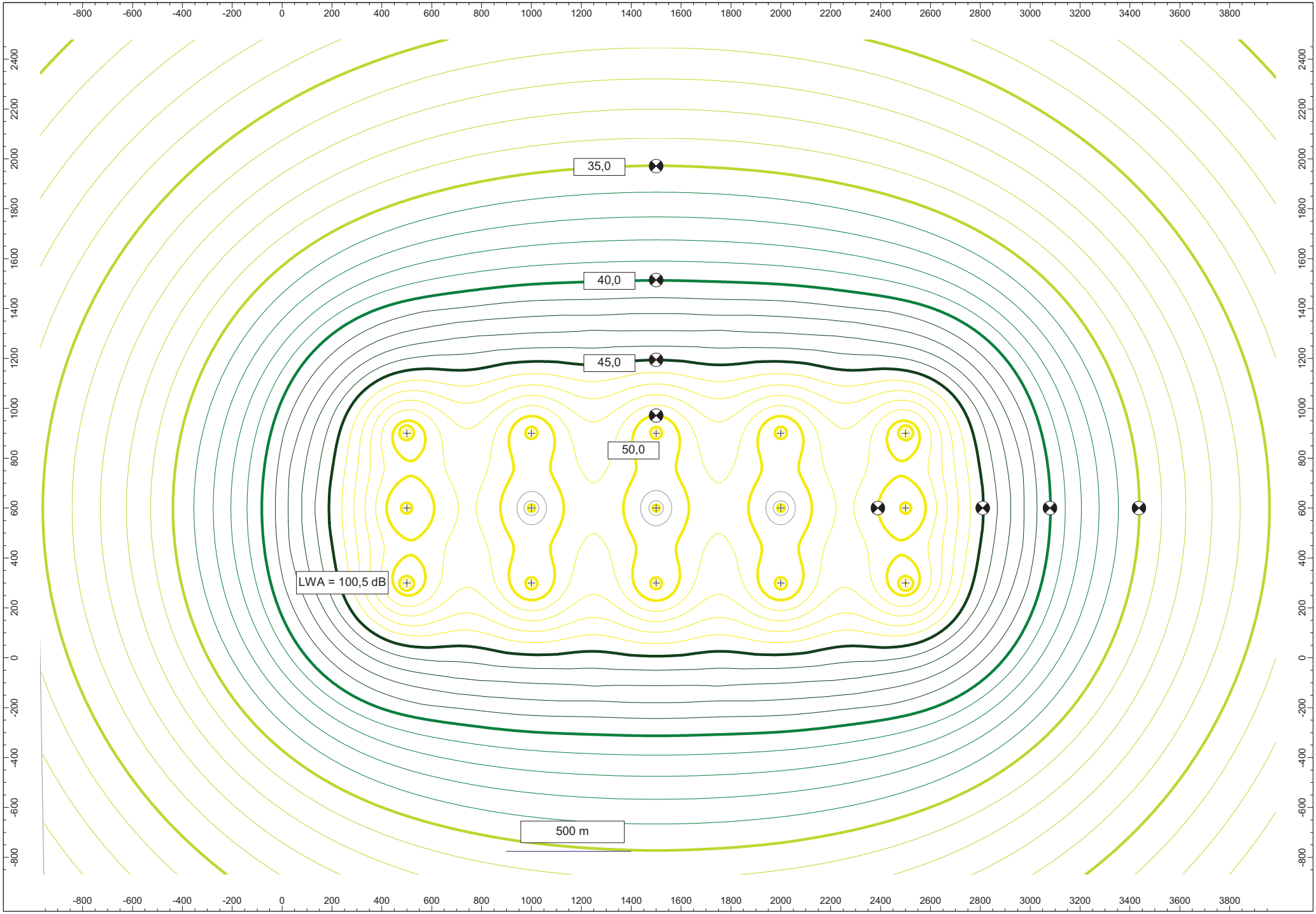

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

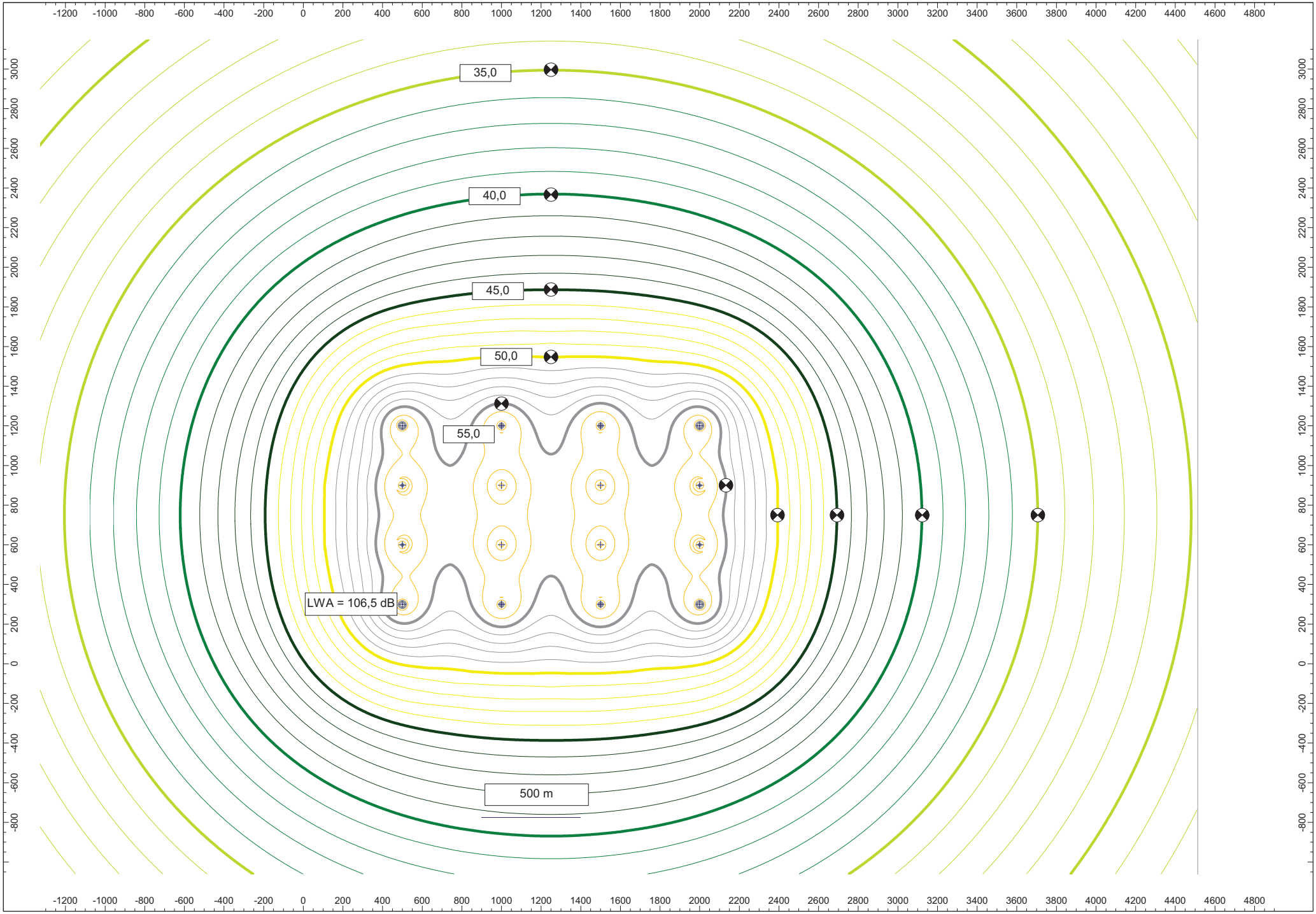

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB

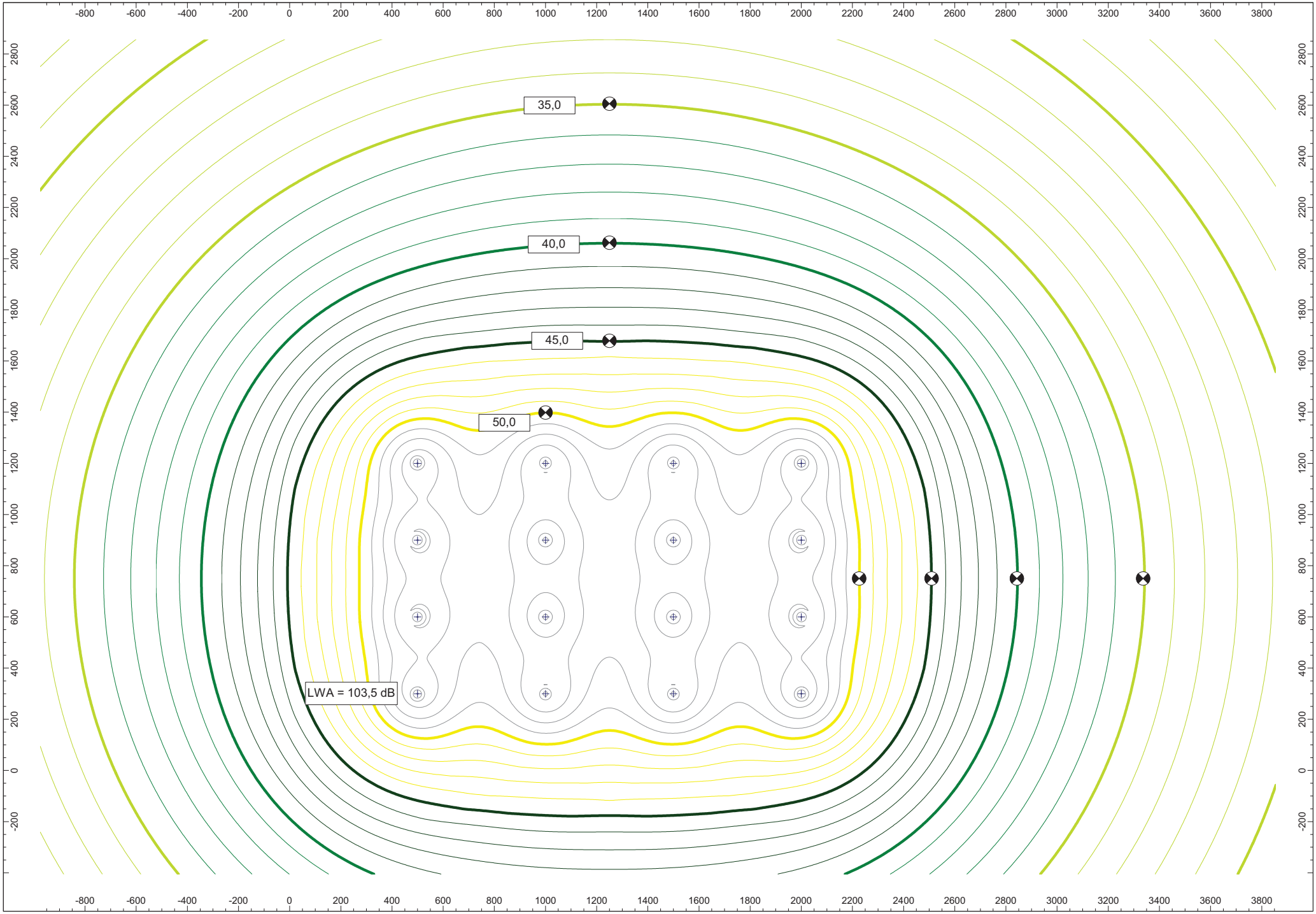

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB

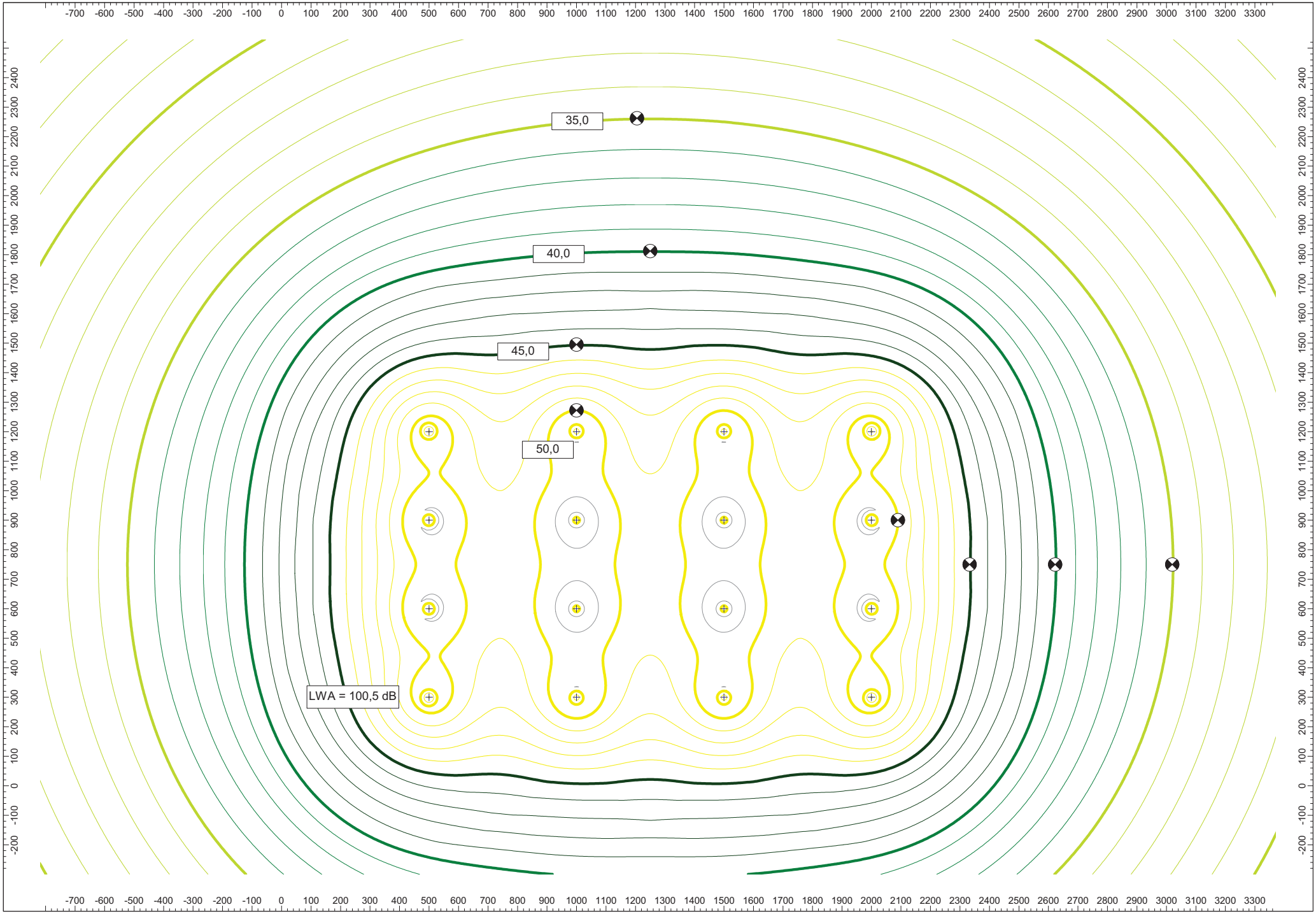

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

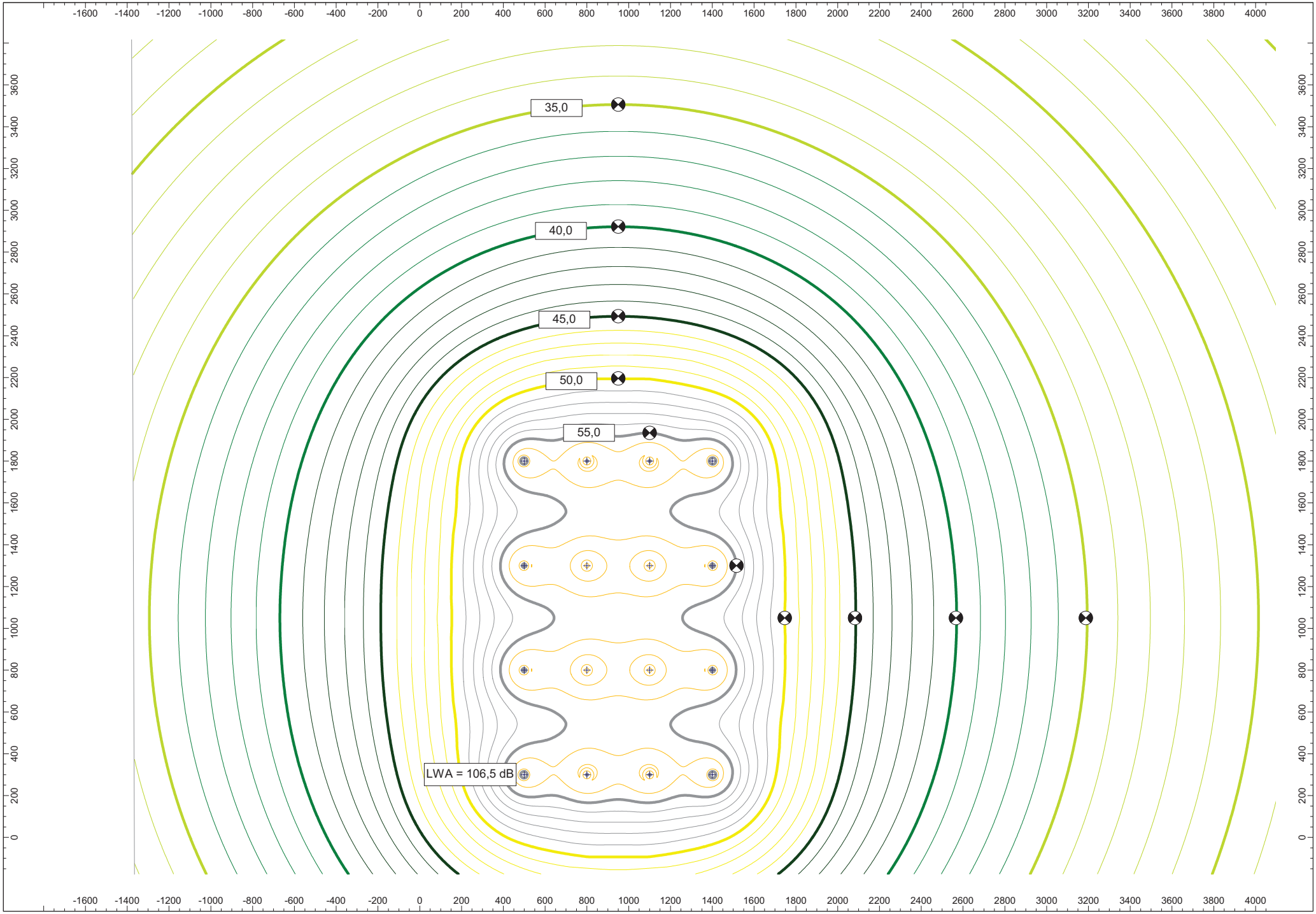

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m

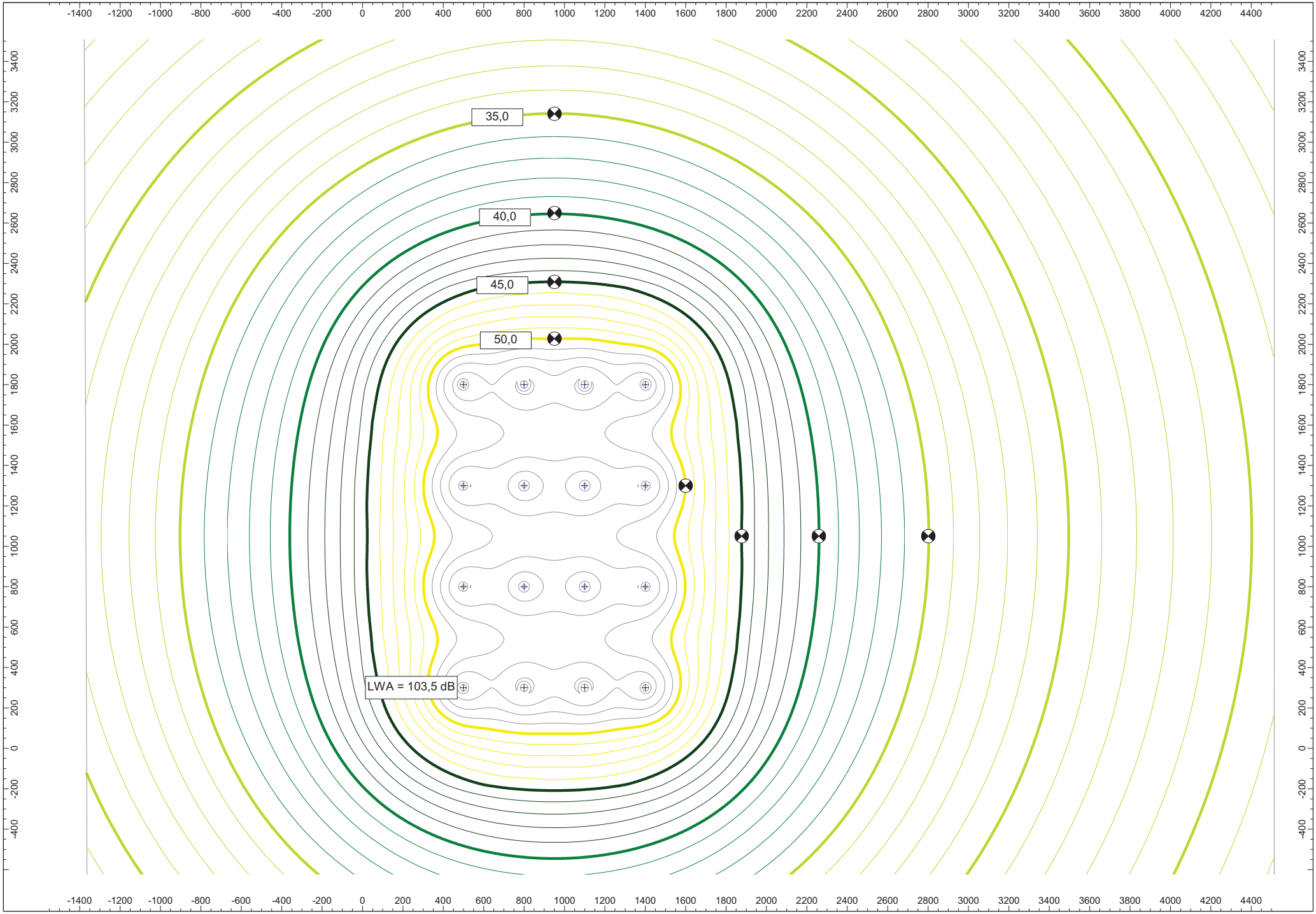

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB
500 m

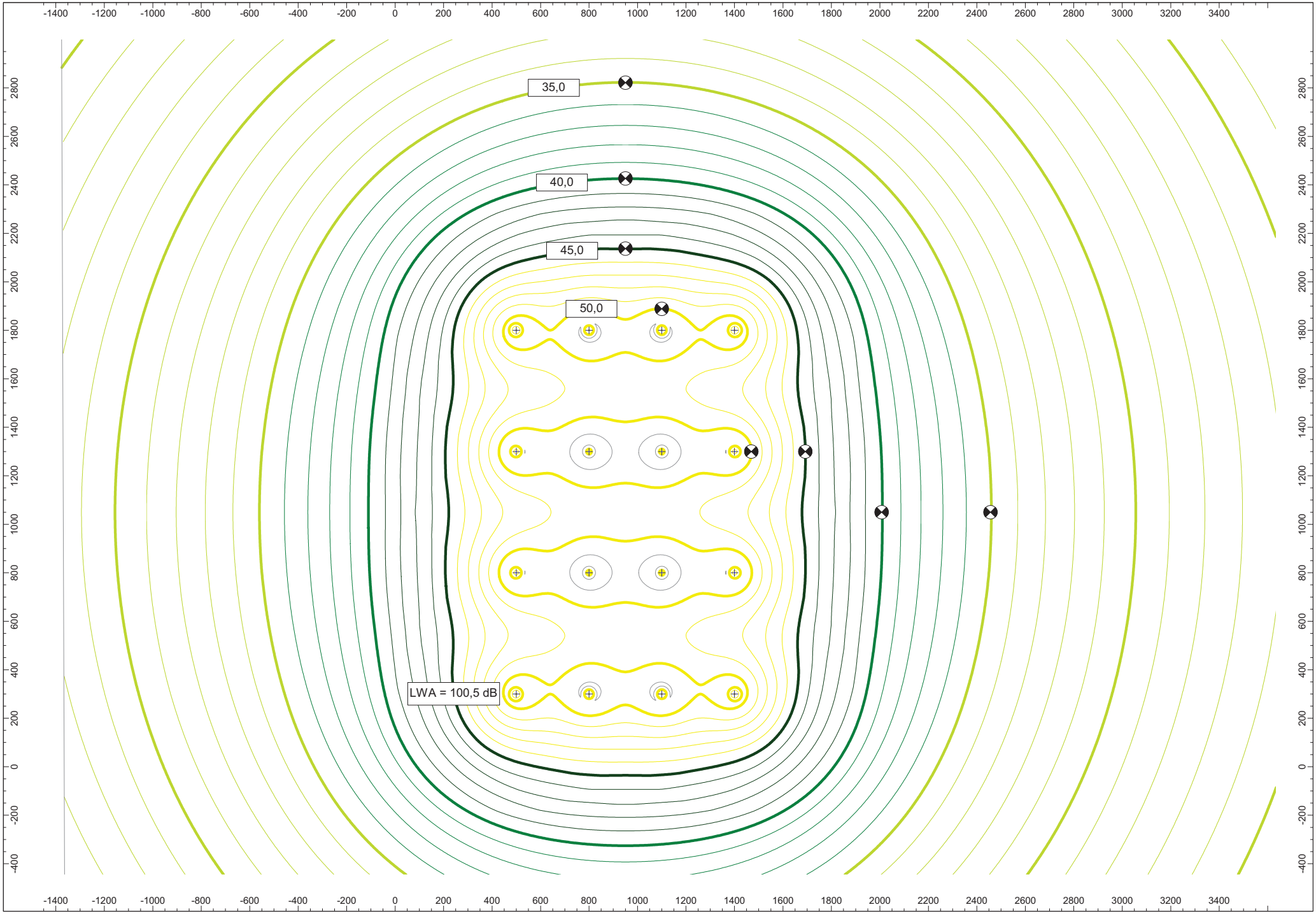

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m

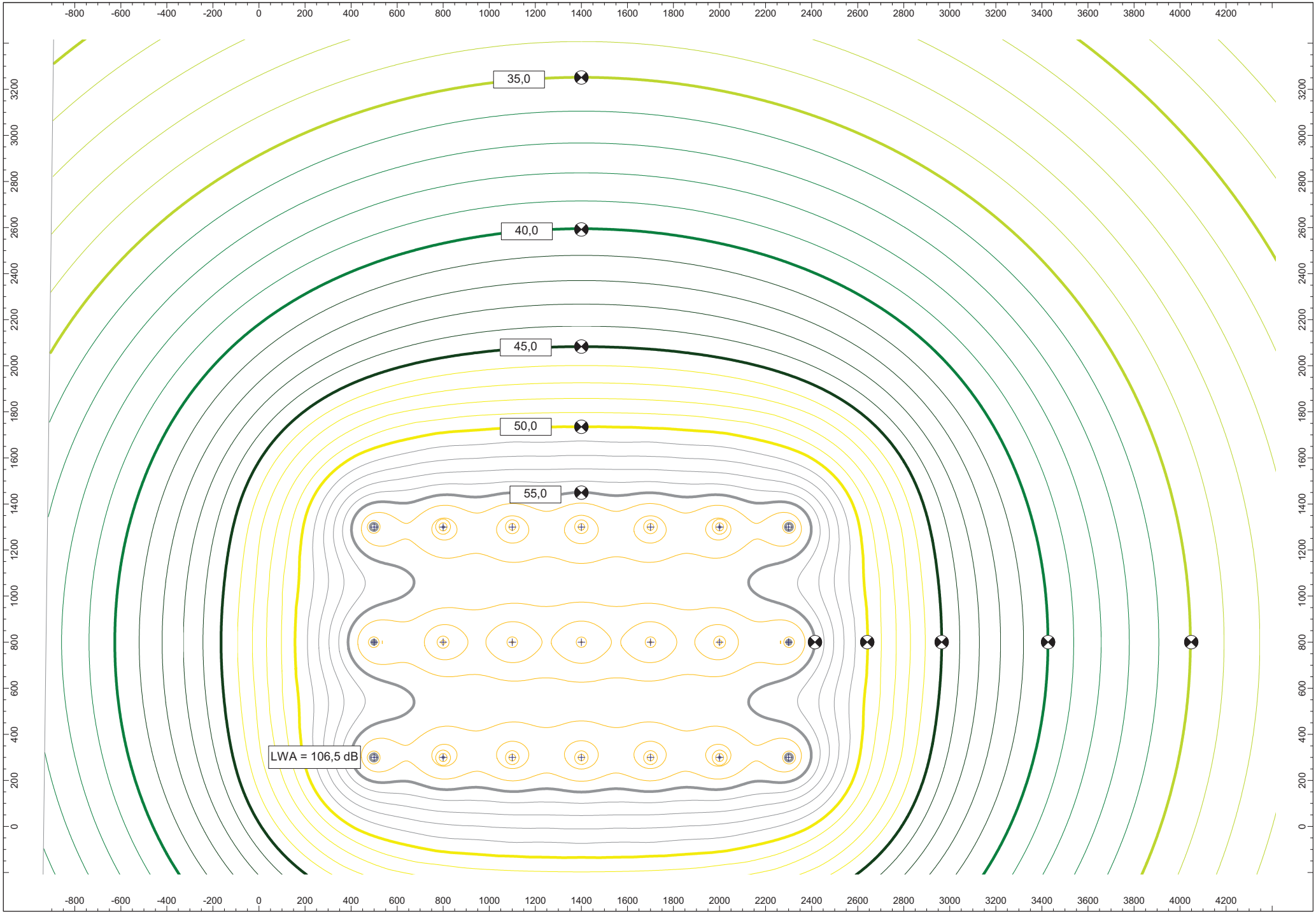

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
-800 -600 -400 -200 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800
-200 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800

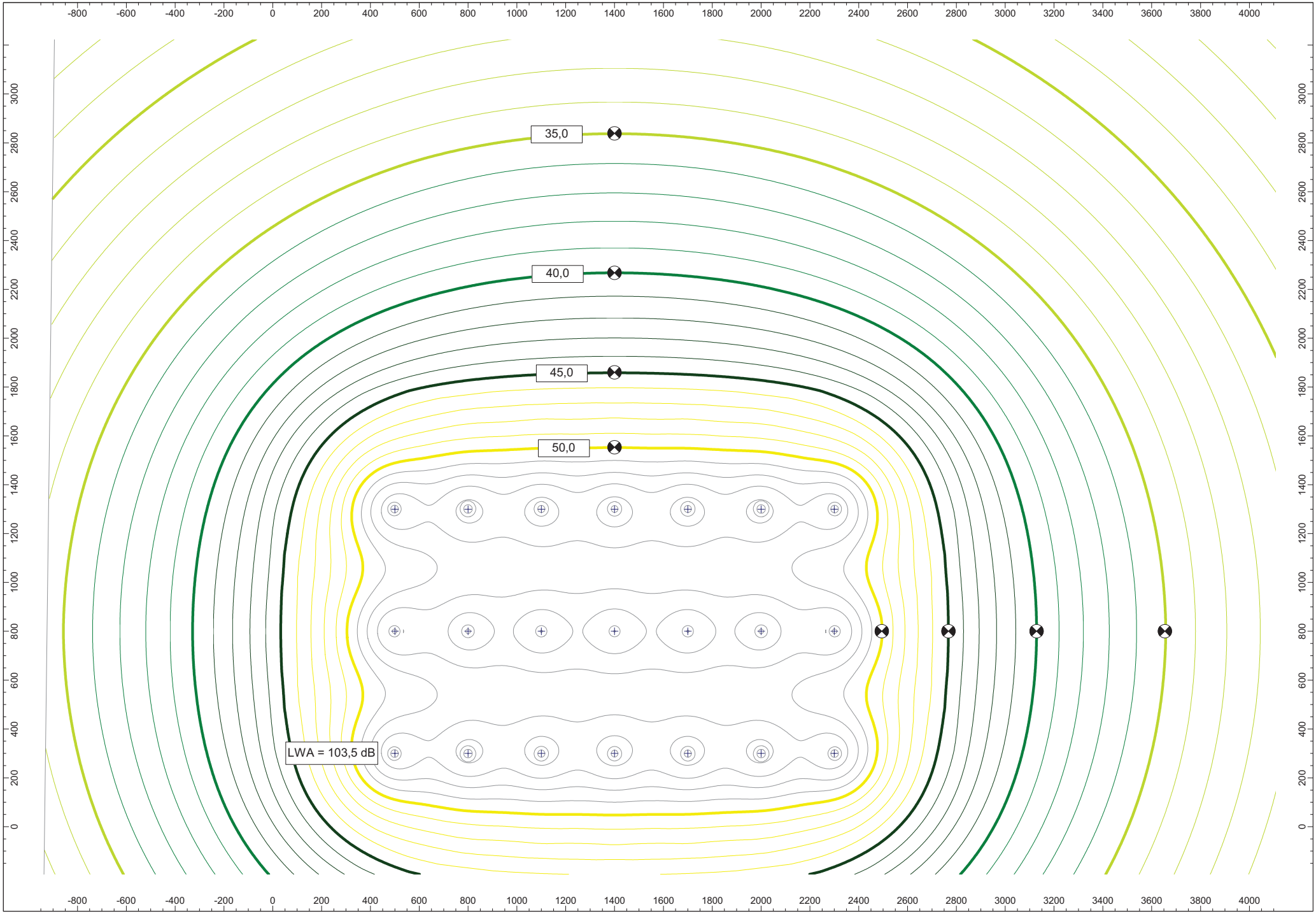

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB

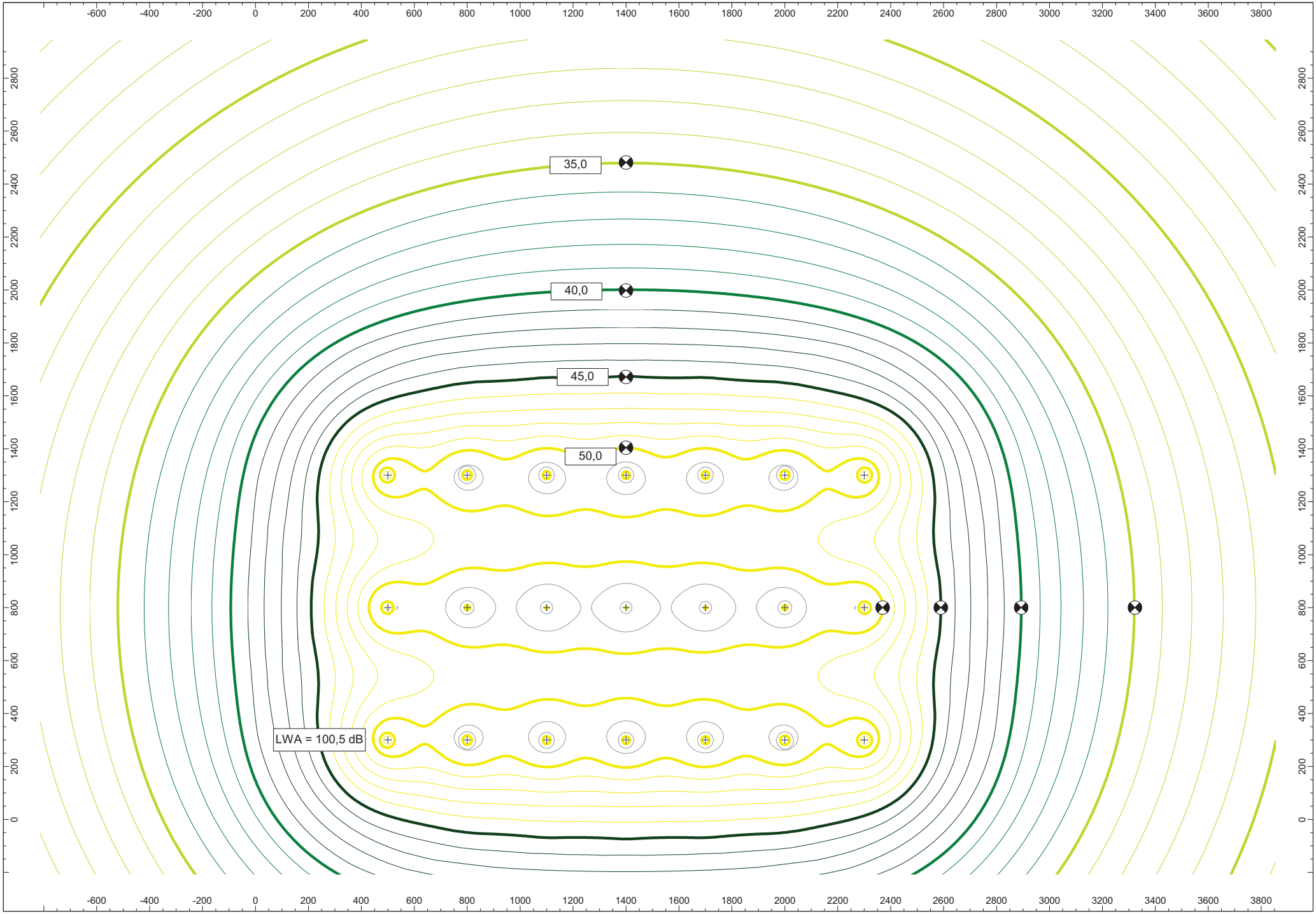

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB

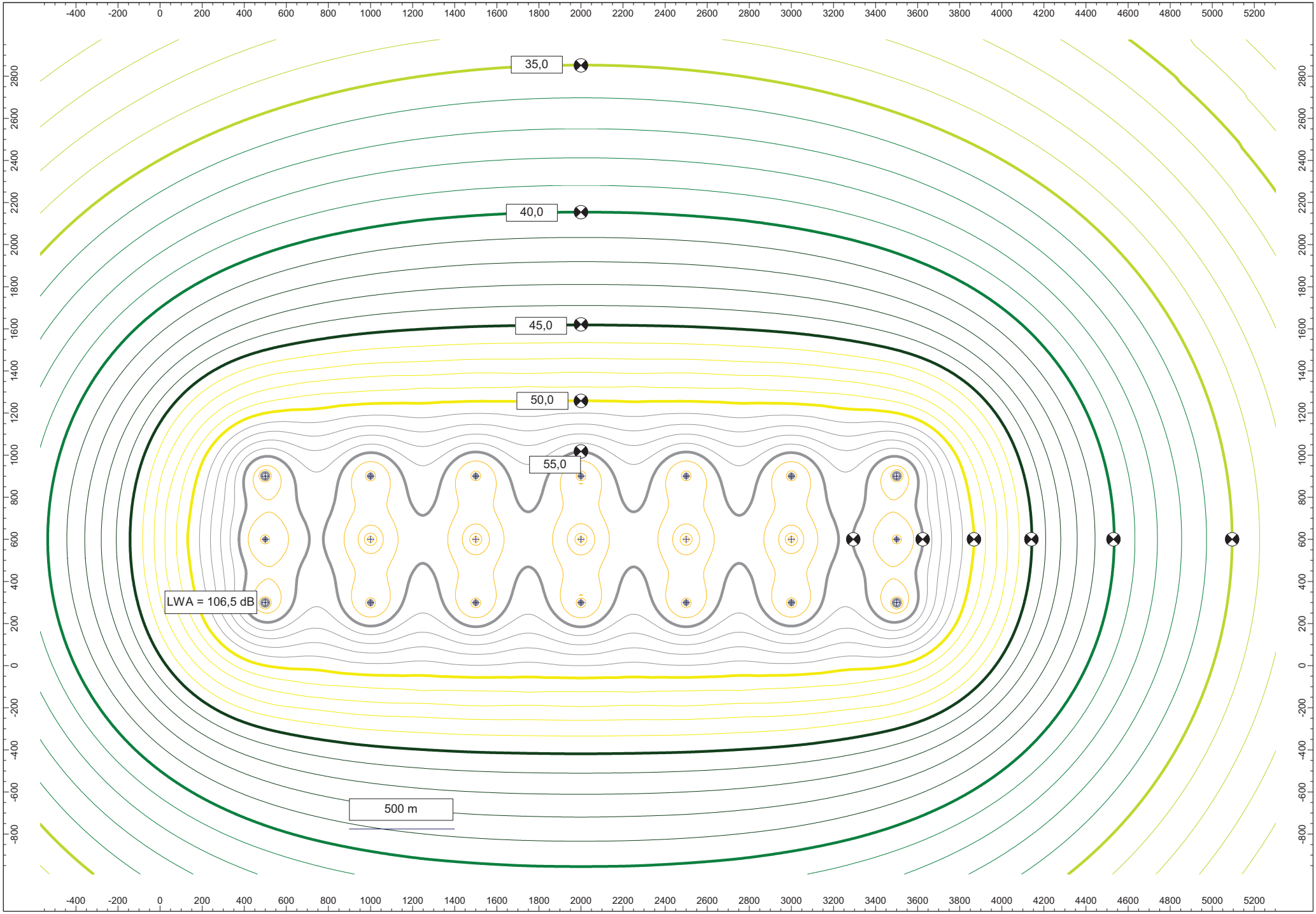

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB

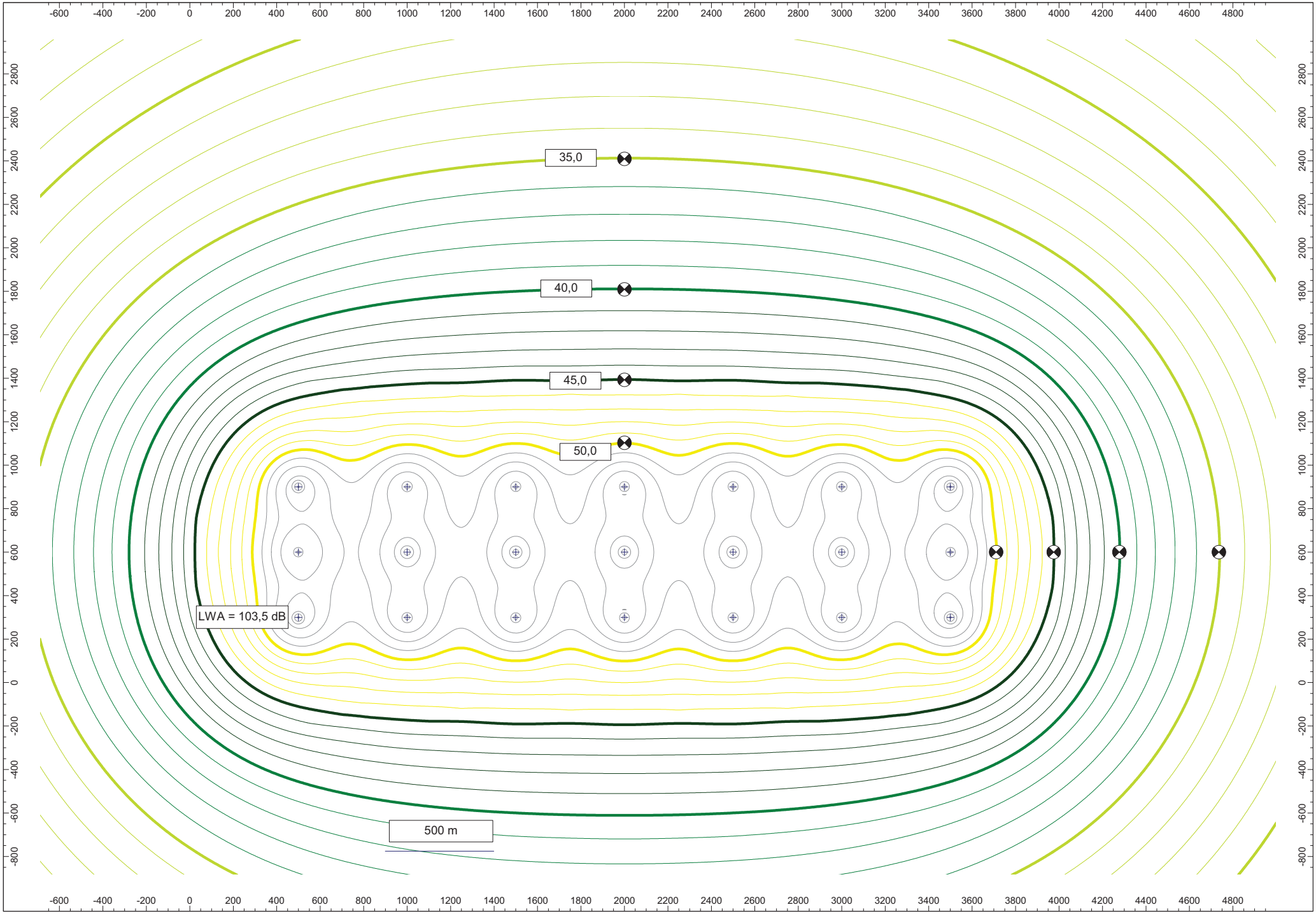

35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB

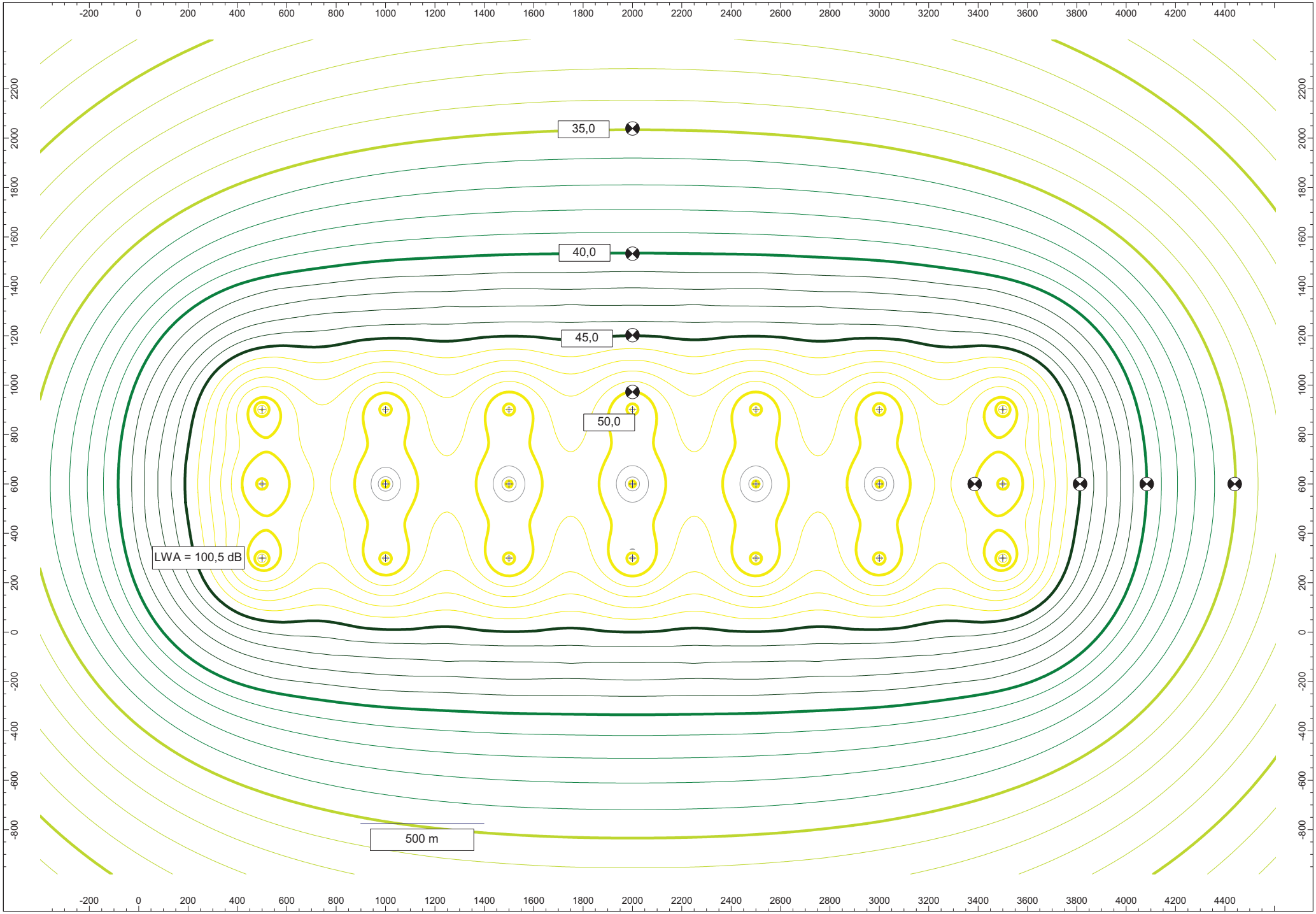

35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
-800 -600 -400 -200 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000 4200
0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200


35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
-800 -600 -400 -200 0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000 3200 3400 3600 3800 4000
0 200 400 600 800 1000 1200 1400 1600 1800 2000 2200 2400 2600 2800 3000


35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB


35,0
40,0
45,0
50,0
55,0
LWA = 106,5 dB
500 m


35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 103,5 dB
500 m


35,0
40,0
45,0
50,0
LWA = 100,5 dB
500 m