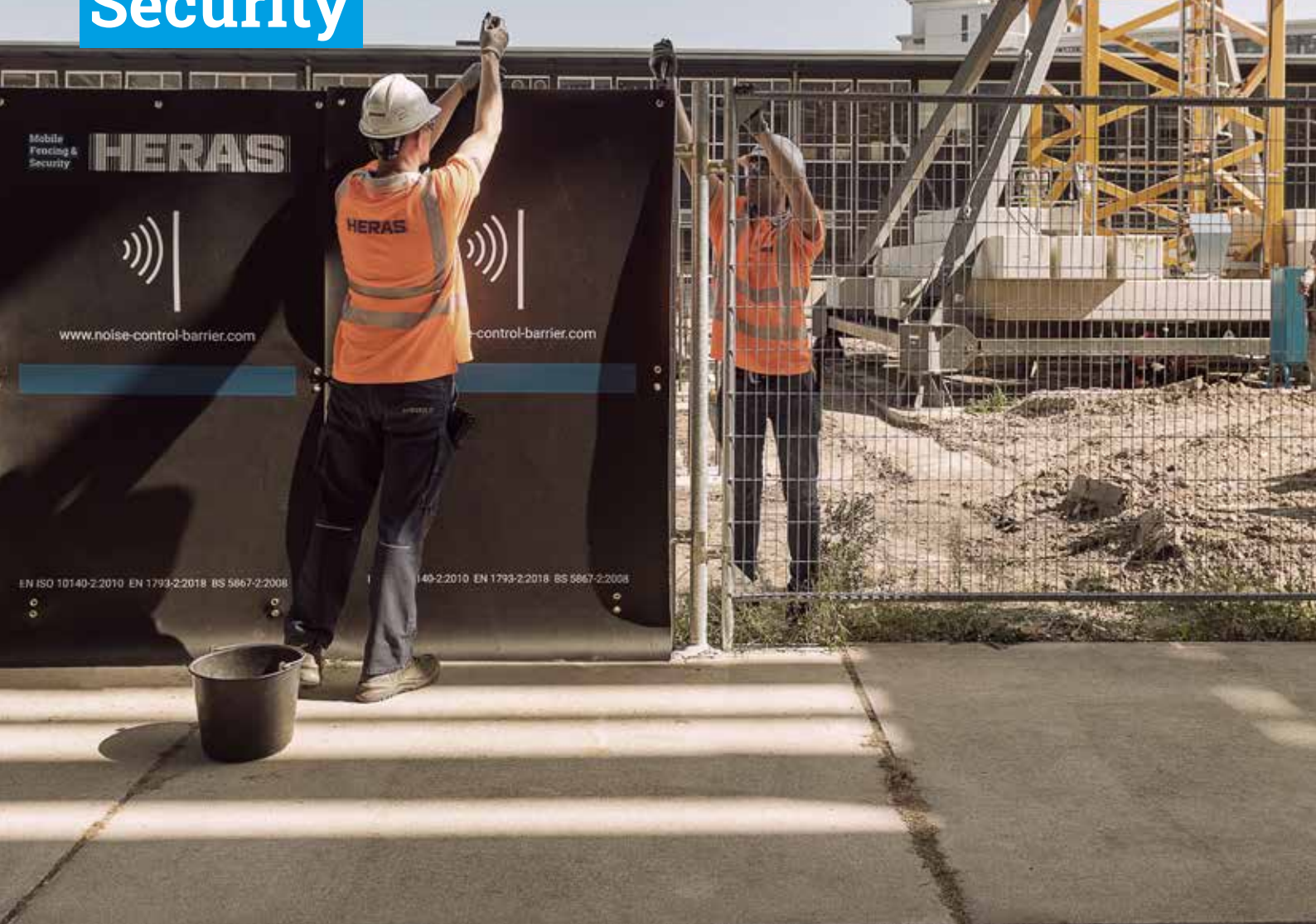


# Sustainable Mobile Fencing & Security



## Vor-Ort-Testbericht

Untersuchung des Schalldruckpegels bei Zaunpaneelen im Schallweg, sowohl bei einfachen/unbehandelten als auch bei Verwendung von NCB 2.0- und NCB-Schallschutzpaneelen





## 1. Einleitung

Heras Mobile Fencing & Security haben um einen Vor-Ort-Besuch gebeten, um die Leistung der Schallschutzzäune „Noise Control Barrier“ und „Noise Control Barrier 2.0“ zu untersuchen. Diese Schallschutzwände werden im Rahmen dieses Prüfberichtes mit NCB und NCB benannt 2.0 werden. Die Prüfung wurde auf dem Gelände von Heras in Pelt, Belgien durchgeführt und ist als Ad-Hoc-Prüfung zu betrachten. Die Prüfung wurde von Heras in Zusammenarbeit mit dem Hersteller der Schallschutzwände durchgeführt.

## 2. Zielsetzungen

Die erste Auswertung durch Heras Mobile Fencing & Security bei den neuen NCB 2.0 unter Verwendung eines dB-Messgerätes zeigte durchmischte Ergebnisse. Nach einigen Gesprächen wurde vereinbart, den Standort zu besuchen und die Schalldruckpegel an den Zaunpaneelen in rechteckiger (vollständig geschlossener), „C“-förmiger (an 3 Seiten umschlossener) und in Reihenformation zu messen. Diese Messung erfolgte sowohl auf der Schallquelleseite als auch auf der Gegenseite des Zaunes. Die Messungen mussten von 12,5 Hz bis 16.000 Hz durchgeführt und aufgezeichnet werden, um sie in eine Tabelle zu übernehmen. Die Ergebnisse der Prüfungen müssen erörtert, in eine Tabelle eingetragen und verglichen/bewertet werden.

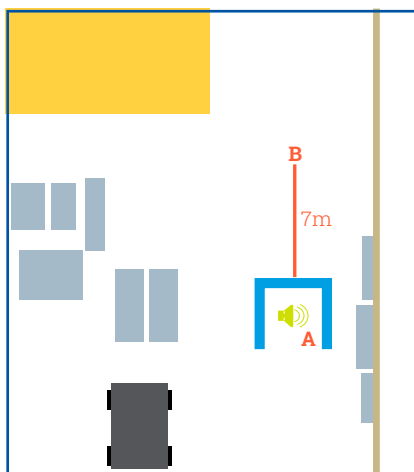
## 3. Vorrichtungen / Instrumente

- Schallmessgerät (SLM) Typ 1
- SLM-Typ Rion NL32
- SLM Seriennummer 00630462
- Kalibriergerät Typ Rion NC74
- Kalibriergerät Seriennummer 00720390
- Mikrofon-Typ UC 53A
- Seriennummer des Mikrofons 318323
- Vorverstärker NH-21
- Seriennummer des Vorverstärkers 08160
- Mikrofon-Windschutz
- CD-Player mit CD mit weißem Rauschen
- Endstufe und Lautsprecher
- Logbuch und Bleistift

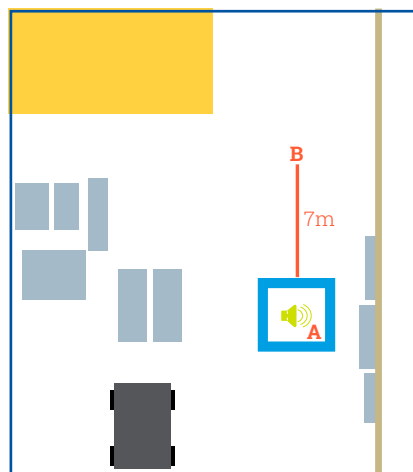
## 4. Verfahren

Der Schallpegelmesser (SLM) wurde eingerichtet, die Batterien getestet, „F-Gewichtung“ auf „flach“, die „T-Gewichtung“ auf „Schnell“, die „Set“-Zeit auf 10 Sekunden und der „Bereich“ auf 120 dB, LEQ, Terz-Oktave und Linear plus A-Gewichtung gesetzt. Der SLM wurde anschließend kalibriert.

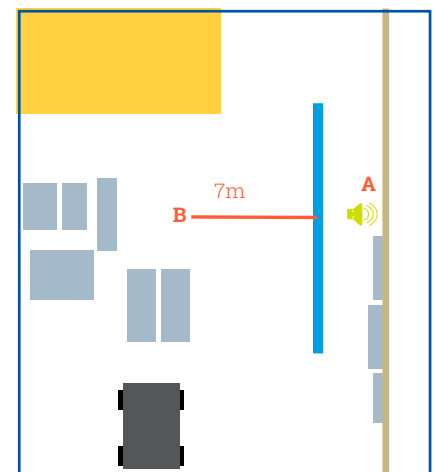
Die 3 Haupt-Anordnungen für den Test sind unten aufgeführt, Anordnung 1- bis 3-seitiger Zaun, Anordnung 2- bis 4-seitiger Zaun, Anordnung 3 - linearer Zaun.



Anordnung 1



Anordnung 2



Anordnung 3

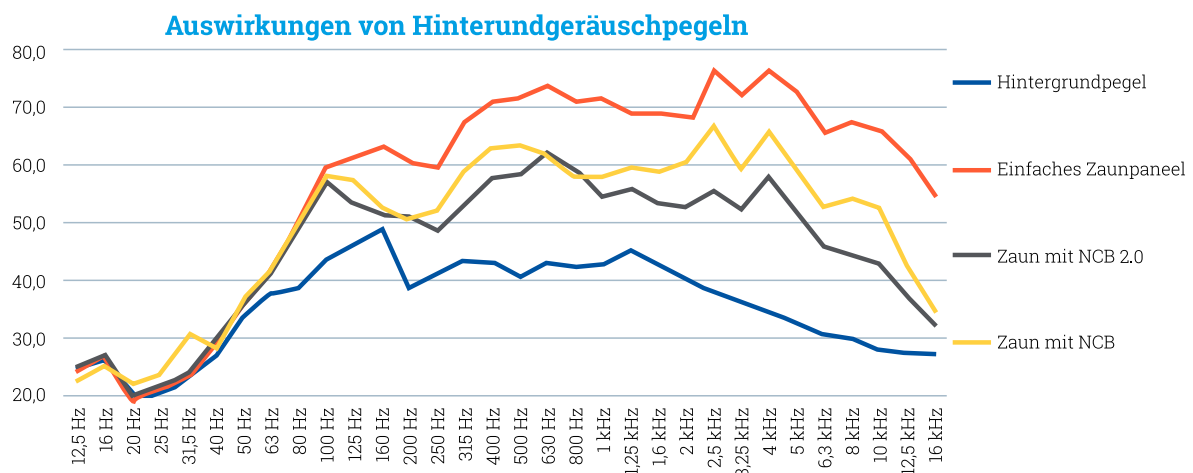
Die Messorte wurden ausgewählt und 1 m von der Schallquelle mit „A“ markiert sowie 7 m von der Zaunlinie mit „B“ markiert. An den Positionen A und B wurden die Hintergrundgeräuschpegel bei den Anordnungen 1 und 2 gemessen, dabei lagen sie an Position „A“ bei 56,4 dB(A) und an Position „B“ bei 54,5 dB(A) und wurden, einschließlich der Terz-Oktaven-Ergebnisse (Messung der Ergebnisse 1 und 2) aufgezeichnet. Weitere 15 Messungen wurden durchgeführt (Messergebnisse 3 bis 17). Zum Bereich der Standorte und Einrichtungen siehe Kapitel 5. Nach Abschluss aller Messungen für alle Umgebungen wurden die Daten dann über die Speicherkarte in eine Tabellenkalkulation auf einen Computer heruntergeladen, um sie zur Auswertung der Ergebnisse in Graphen darzustellen.

## 5. Ergebnisse

Daten zu Terz-Oktave, Oktave und Leq[dB(A)] für alle 17 Ergebnisse wurden aufgezeichnet, die folgende Tabelle zeigt die Oktav- und dB(A)-Ergebnisse. Alle Diagramme verwenden die Daten der Terz-Oktave.

Adresse	Test-Referenz	Beschreibung	Anordnungstyp	dB(A)	Oktavbanddaten (1/1)									
					16 Hz	31,5 Hz	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz
1	A1	Hintergrund A	Anordnung 1	56,4	23,8	23,8	37,1	46,7	41,7	42,5	43,7	40,7	34,7	29,7
2	B2	Hintergrund B	Anordnung 1	54,5	23,4	23,9	35,4	45,6	41,3	40,5	38,0	35,0	30,5	27,8
3	A3	Einfacher Zaun 3-seitig A	Anordnung 1	82,1	24,0	26,8	51,8	70,4	65,4	67,2	70,7	69,1	68,4	56,0
4	B4	Einfacher Zaun 3-seitig B	Anordnung 1	84,6	23,7	24,9	43,3	61,7	63,0	72,4	70,8	71,3	74,2	66,6
5	A5	Zaun mit NCB 2.0 3-seitig A	Anordnung 1	92,4	24,0	29,8	50,8	71,2	75,4	80,8	79,5	80,5	80,9	72,9
6	B6	Zaun mit NCB 2.0 3-seitig B	Anordnung 1	69,3	24,3	25,4	42,6	54,2	51,0	59,7	56,8	54,0	54,4	44,6
7	A7	Zaun mit NCB 2.0 4-seitig A	Anordnung 2	95,2	24,3	30,7	53,6	70,5	79,2	82,8	81,5	84,5	82,3	75,6
8	B8	Zaun mit NCB 2.0 4-seitig B	Anordnung 2	73,4	23,7	25,5	41,1	62,9	56,5	62,2	58,7	59,1	58,3	47,2
9	A9	Zaun mit NCB 2.0 Linie A	Anordnung 3	88,9	23,1	25,2	51,8	69,9	69,3	73,1	75,3	76,3	77,8	69,9
10	B10	Zaun mit NCB 2.0 Linie B	Anordnung 3	70,8	23,9	25,6	41,8	53,6	51,6	54,5	57,3	61,8	57,4	51,3
11	A11	Zaun mit NCB Linie A	Anordnung 3	88,7	24,1	27,2	51,4	69,8	68,8	71,6	72,0	76,1	79,2	68,7
12	B12	Zaun mit NCB Linie B (kleiner Spalt)	Anordnung 3	74,7	23,7	26,2	41,8	56,1	54,6	59,4	58,1	66,3	60,9	54,0
13	B13	Zaun mit NCB Linie B	Anordnung 3	72,1	23,8	27,2	44,4	55,8	54,3	60,9	58,2	61,8	57,7	47,3
14	A14	Zaun mit NCB 3-seitig A	Anordnung 1	89,8	24,2	29,2	52,0	71,7	72,3	74,8	73,6	78,3	78,6	70,2
15	B15	Zaun mit NCB 3-seitig B	Anordnung 1	74,3	23,6	28,0	43,6	56,3	54,1	63,0	58,8	62,4	62,0	53,3
16	A16	Zaun mit NCB 4-seitig A	Anordnung 2	90,8	24,5	31,2	53,0	69,1	75,2	76,0	75,1	79,2	80,2	71,9
17	B17	Zaun mit NCB 4-seitig B	Anordnung 2	75,2	24,3	27,7	42,5	61,7	56,4	63,3	59,0	62,8	63,0	54,4

Die Testergebnisse 1 und 2 sind Hintergrundgeräuschpegel an den Positionen A & B. Im Allgemeinen müssen Geräuschpegel mehr als 10 dB über dem Hintergrundgeräuschpegel liegen, um nicht durch Hintergrundgeräusche beeinflusst zu werden. Die folgende Grafik zeigt einige exemplarische Ergebnisse mit Angabe der Hintergrundpegel.



Basierend auf dem oben Gesagten sollten Ergebnisse unter 63 Hz aufgrund von Hintergrundkontamination ignoriert werden.

## 5.1 Informationen

Die beiden verfügbaren Haupttypen von Schallschutzzäunen sind die originalen NCB, die einen Zaun mit geringerer Masse umfassen, aber über ein weiches Schallabsorptionsmaterial auf einer Seite verfügen; die neuere NCB 2.0 beinhaltet eine höhere Masse und keine Schallabsorption auf einer Seite. Die Theorie besagt, dass der neuere NCB 2.0-Zaun bei der gebräuchlichsten Anwendung, der Absperrung größerer Bereiche, höhere „Schalldämmwerte“ bietet. Bei engeren Einfriedungen auf 3 oder 4 Seiten, bei denen die Schallquelle näher an der Zaunlinie liegt, können die Schallpegel auf der Quellseite des Zaunes jedoch leicht ansteigen, sollten aber auf der anderen Seite dennoch eine bessere Leistung erbringen und können daher nur dann ein Problem darstellen, wenn sich die Arbeitnehmer innerhalb der Einfriedung befinden und die Schallpegel ausreichend sind, um von den Arbeitsplatzvorschriften für Lärm am Arbeitsplatz betroffen zu sein.

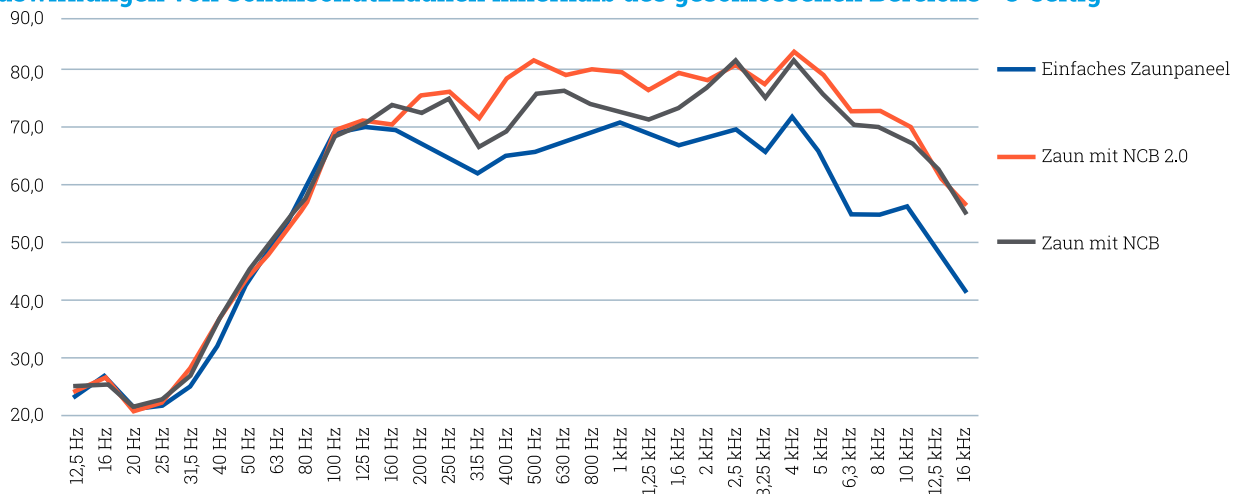
Es gibt 3 Hauptverfahren zur Überprüfung der Ergebnisse: a) die im Labor getesteten Ergebnisse für das Schalldämmmaß (engl.: „Sound Reduction Index“, SRI) der Zäune, b) das Schalldämmmaß (SRI) der Zäune vor Ort, das den erhöhten Pegel auf der Quellseite mit den Schallpegeln in einem vorgegebenen Abstand zum Zaun vergleicht und c) die Einfügungsdämpfung (engl.: „Insertion Loss“, IL), die die Original-Schallpegel ohne Zäune (NCB oder NCB 2.0) mit den Ergebnissen nach der Montage der Zäune vergleicht. Dieser gerade genannte IL-Wert wird von Heras als der wichtigste angesehen, da er die Bedingungen der „realen Welt“ darstellt.

Die folgenden Ergebnisse bewerten den Geräuschpegel in der Nähe der Quelle, innerhalb der Zaunlinie für die 3 Anordnungen, 7 m von der Zaunlinie entfernt auf der von der Geräuschquelle abgewandten Seite sowohl für dB(A), SRI als auch für IL.

## 5.2 Geräuschpegel innerhalb des 3-seitigen Bereichs (3, 5 und 14)

Für die Prüfungen 3, 5 und 14, Standort A, Anordnung 1 wurde die Schallquelle ohne Auskleidung (3), mit NCB 2.0 (5) und mit NCB (14) betrieben.

### Auswirkungen von Schallschutzzäunen innerhalb des geschlossenen Bereichs - 3-seitig



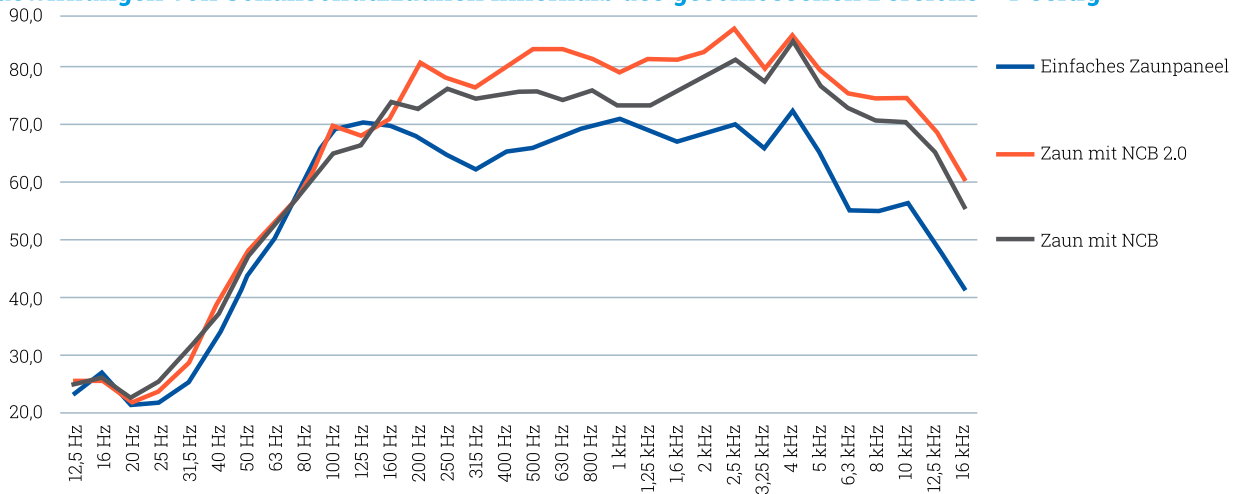
Die oben aufgeführten Ergebnisse zeigen, dass die gemessenen Schallpegel ohne Zäune bei 82,1 dB(A) lagen, wenn der NCB 2.0 aufgebaut war, stieg der Wert auf 92,4 dB(A) und bei montiertem NCB stieg er auf 89,8 dB(A) an. Dies zeigt deutlich, dass das teilweise Einschließen einer Schallquelle den Schallpegel innerhalb des Bereichs erhöht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Empfänger sowohl direkter Schallenergie als auch reflektierter Schallenergie von 3 Seiten ausgesetzt ist. Mit NCB 2.0 führte dies zu einem Anstieg um 10,3 dB, mit NCB führte es zu einem Anstieg von 7,7 dB. Der Unterschied bei den Steigerungen ist zweifellos auf die Schallabsorptionsschicht innerhalb des Produkts NCB zurückzuführen, wobei dennoch beide Varianten, wie erwartet, zu einem deutlichen Anstieg führten. Der Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB lag jedoch nur bei 2,6 dB, was allgemein als gering angesehen wird, wo das menschliche Ohr weniger als 3 dB Änderung beim Schalldruckpegel nicht erkennen kann.

Es ist auch zu beachten, dass der dB(A)-Wert ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzbänder ist. Die obige Grafik zeigt fast keinen Unterschied zwischen allen 3 Werten unter 200 Hz und fast keinen Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB über 2 kHz. Die leichten Abweichungen zwischen den beiden Elementen scheinen nur im Bereich von 315 Hz und 1,6 kHz aufzutreten.

### 5.3 Geräuschpegel innerhalb des 4-seitigen Bereichs (3, 7 und 16)

Für die Prüfungen 3, 7 und 16, Standort A, Anordnung 2 wurde die Schallquelle ohne Auskleidung (3), mit NCB 2.0 (7) und mit NCB (16) betrieben.

#### Auswirkungen von Schallschutzzäunen innerhalb des geschlossenen Bereichs - 4-seitig



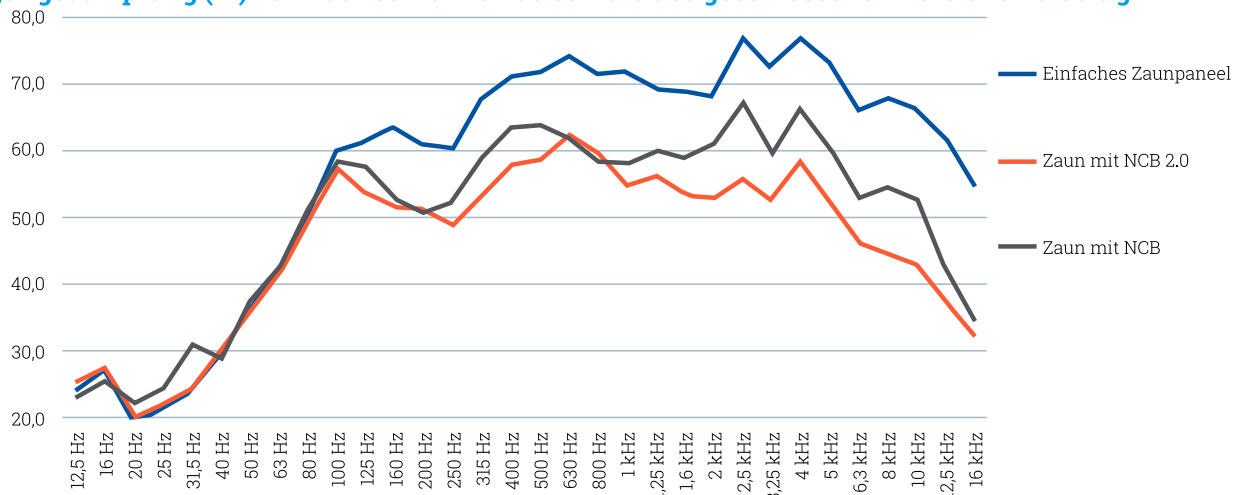
Die oben aufgeführten Ergebnisse zeigen, dass die gemessenen Schallpegel ohne Zäune bei 82,1 dB(A) lagen, wenn der NCB 2.0 aufgebaut war, stieg der Wert auf 95,2 dB(A) und bei montiertem NCB stieg er auf 90,8 dB(A) an. Dies zeigt deutlich, dass das vollständige Einschließen einer Schallquelle den Schallpegel innerhalb des Bereichs erhöht. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der Empfänger sowohl direkter Schallenergie als auch reflektierter Schallenergie von allen 4 Seiten ausgesetzt ist. Mit NCB 2.0 führte dies zu einem Anstieg um 13,1 dB, mit NCB führte es zu einem Anstieg von 8,7 dB. Der Unterschied bei den Steigerungen ist zweifellos auf die Schallabsorptionsschicht innerhalb des Produkts NCB zurückzuführen, wobei dennoch beide Varianten, wie erwartet, zu einem deutlichen Anstieg führten. Der Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB betrug 4,4 dB.

Es ist auch zu beachten, dass der dB(A)-Wert ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzbänder ist. Die obige Grafik zeigt fast keinen Unterschied zwischen allen 3 Werten unter 160 Hz und fast keinen Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB über 3,15 kHz. Die leichten Abweichungen zwischen den beiden Zäunen scheinen nur im Bereich von 400 Hz und 2,5 kHz aufzutreten.

### 5.4 Einfügungsdämpfung (IL) 7 m vom 3-seitigen Bereich (4, 6 und 15)

Für die Prüfungen 4, 6 und 15, Standort B, Anordnung 1 wurde die Schallquelle ohne Auskleidung (4), mit NCB 2.0 (6) und mit NCB (15) betrieben.

#### Einfügungsdämpfung (IL) von Zaunstrahlen außerhalb des geschlossenen Bereichs - 3-seitig



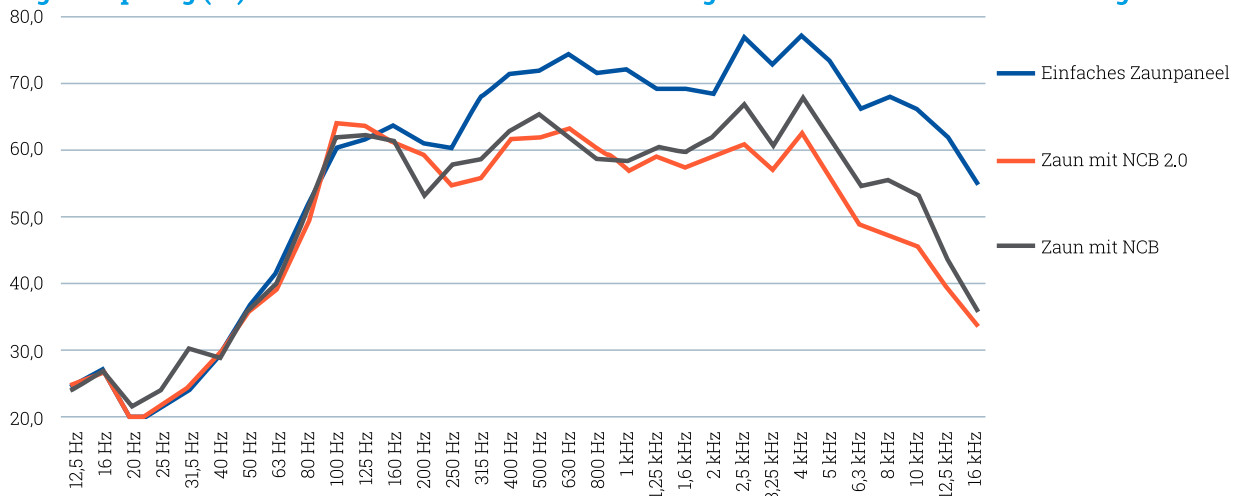
Die oben aufgeführten Ergebnisse zeigen, dass die gemessenen Schallpegel ohne Zäune bei 84,6 dB(A) lagen und wenn der NCB 2.0 aufgebaut war, sank dieser Wert auf 69,3 dB(A) und bei montiertem NCB sank er auf 74,3 dB(A). Dies zeigt deutlich, dass die Verwendung von Schallschutzwänden an 3 Seiten der Schallquelle eine deutliche Verbesserung brachte. Mit NCB 2.0 führte dies zu einer Verringerung um 15,3 dB, mit NCB führte es zu einer Verringerung von 10,3 dB. Der Unterschied bei der Einfügungsdämpfung ist zweifellos auf die signifikante zusätzliche Masse der NCB 2.0 zurückzuführen, wobei beide jedoch erwartungsgemäß ein gutes Maß an Reduktion aufwiesen. Der Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB betrug jedoch 5 dB, was als eine 25-%ige Verbesserung der wahrgenommenen Lautstärke angesehen wird.

Es ist auch zu beachten, dass der dB(A)-Wert ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzbänder ist. Die obige Grafik zeigt fast keinen Unterschied zwischen allen 3 Werten unter 125 Hz, jedoch zeigen die darüber liegenden Werte eine deutliche Verbesserung bei beiden Wänden und zwischen 315 Hz und 12,5 kHz zeigen sich deutlich die Vorteile von NCB 2.0 gegenüber NCB in diesen Frequenzbändern.

## 5.5 Einfügungsdämpfung (IL) 7 m vom 4-seitigen Bereich (4, 8 und 17)

Für die Prüfungen 4, 8 und 17, Standort B, Anordnung 2 wurde die Schallquelle ohne Auskleidung (4), mit NCB 2.0 (8) und mit NCB (17) betrieben. Die oben aufgeführten Ergebnisse zeigen, dass die gemessenen Schallpegel ohne Wände bei 84,6 dB(A) lagen; bei montierter NCB 2.0, sank dieser

### Einfügungsdämpfung (IL) von Zaunstrahlen außerhalb des geschlossenen Bereichs - 4-seitig

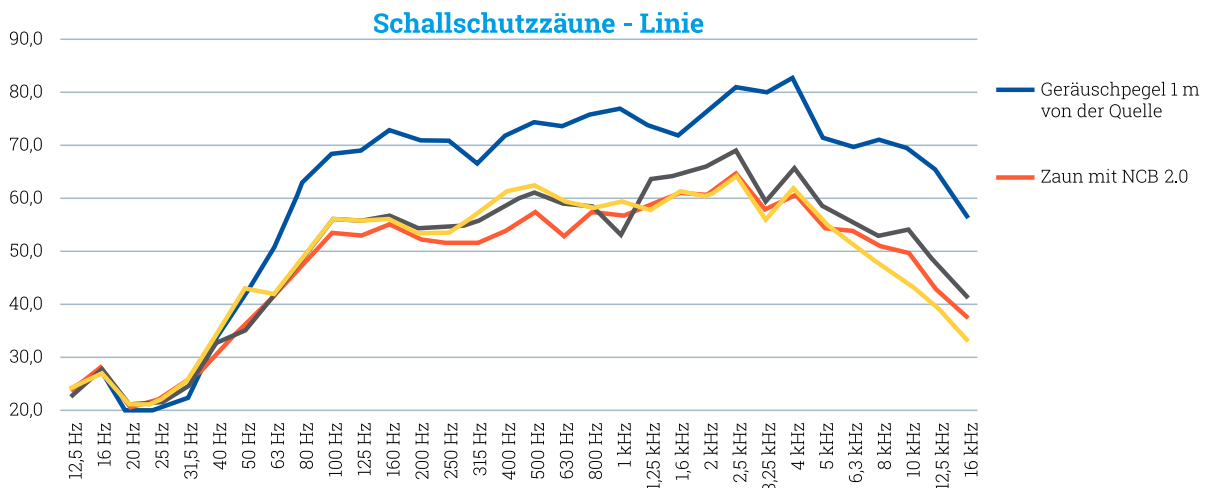


Wert auf 73,4 dB(A) und bei montierter NCB sank er auf 75,2 dB(A). Dies zeigt deutlich, dass die Verwendung von Schallschutzwänden an allen 4 Seiten der Schallquelle eine deutliche Verbesserung brachte. Mit NCB 2.0 führte dies zu einer Reduktion um 11,2 dB, mit NCB führte es zu einer Verringerung um 9,4 dB, bezüglich der Einfügungsdämpfung betrug die Differenz zwischen NCB 2.0 und NCB betrug jedoch nur 1,8 dB. Dies deutet darauf hin, dass beide Arten von Wänden bei einer 4-seitigen Einfriedung ähnliche Ergebnisse liefern würden.

Es ist auch zu beachten, dass der dB(A)-Wert ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzbänder ist. Die obige Grafik zeigt fast keinen Unterschied zwischen allen 3 Werten unter 200 Hz, jedoch zeigen die darüber liegenden Werte eine deutliche Verbesserung bei beiden Wänden, wenngleich NCB 2.0 nur eine marginale Verbesserung gegenüber NCB aufweist.

## 5.6 Schalldämmungsindex 7 m von der Zaunlinie entfernt (9, 10, 12 und 13)

Für die Prüfungen 9 an Position A sowie 10, 12 und 13 an Position B, Anordnung 3 wurde die Schallquelle eingeschaltet und es wurden Messungen innerhalb der Zaunlinie (A9) und außerhalb, 7 m von NCB 2.0 (B10) und NCB mit einem kleinen Spalt im mittleren Bereich (B12) sowie mit geschlossenem Spalt (B13) durchgeführt.



Die obigen Ergebnisse zeigen, dass die Schallpegel innerhalb der Zaunlinie mit NCB 2.0-Zaun bei 89,9 dB(A) und in 7 m Abstand zur Zaunlinie an Standort B mit montiertem NCB 2.0 auf 70,8 dB(A) und mit montiertem NCB auf 74,7 dB(A) bei kleinem Spalt und auf 72,1 dB(A) bei geschlossenem Spalt reduziert wurden. Dies zeigt eine Reduzierung durch NCB 2.0 um 18,1 dB und bei NCB Reduzierungen um 14,2 dB bis 16,8 dB. Die Differenz bei den Schalldämmwerten zwischen NCB 2.0 und NCB lag jedoch nur bei 1,3 dB. Dies legt nahe, dass beide Arten von Wänden linienartigen oder nicht geschlossenen Einfriedung ähnliche Ergebnisse liefern würden.

Es ist auch zu beachten, dass der dB(A)-Wert ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzbänder ist. Die obige Grafik zeigt fast keinen Unterschied zwischen allen 3 Werten unter 50 Hz, jedoch zeigen die darüber liegenden Werte eine deutliche Verbesserung beider Wände.

## 5.7 Ergebnistabelle, Labor, SRI und IL

### Laborergebnisse nach EN ISO 10140:2

NCB 2.0	<b>23 dB Rw</b>
NCB	<b>17 dB Rw</b>
<b>Differenz</b>	<b>6dB</b>

### SRI (erhöhte Werte bei A minus Werte bei B)

NCB 2.0	(A5-B6)	<b>23,1 dB</b>
NCB 2.0	(A7-B8)	<b>21,8 dB</b>
NCB 2.0	(A9-B10)	<b>18,1 dB</b>
NCB	(A14-B15)	<b>15,5 dB</b>
NCB	(A16-B17)	<b>15,6 dB</b>
NCB	(A11-B13)	<b>16,6 dB</b>
<b>Differenz</b>	<b>(Ave)</b>	<b>5,1 dB</b>

### Einfügungsdämpfung (Niveaus an B mit Einfügung von NCB 2.0 und NCB)

NCB 2.0	(B4-B6)	<b>15,3 dB</b>
NCB 2.0	(B4-B8)	<b>11,2 dB</b>
NCB	(B4-B15)	<b>10,3 dB</b>
NCB	(B4-B17)	<b>9,4 dB</b>
<b>3-seitig</b>		<b>5 dB</b>
<b>4-seitig</b>		<b>1,8 dB</b>
<b>Differenz (Ave)</b>		<b>3,4 dB</b>

## 6. Diskussion

Die folgenden Diskussionspunkte werden angeraten.

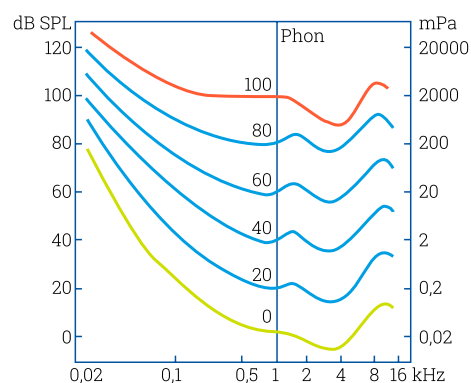
Eine Gesamtmessung der dB(A)-Werte ist ein gewichteter Mittelwert über alle Frequenzen, der manchmal nur eine geringe Änderung zwischen den Zaunarten zeigte, doch war der Effekt in den Terzbändern, insbesondere in den wichtigen mittleren bis hohen Frequenzen, mit bis zu 10 dB weitaus signifikanter.

Die menschliche Reaktion auf Schall ist nicht bei allen Frequenzen linear, so wird z. B. ein Rauschpegel von 20 dB bei 1000 Hz als gleichwertig mit 90 dB bei 25 Hz empfunden.

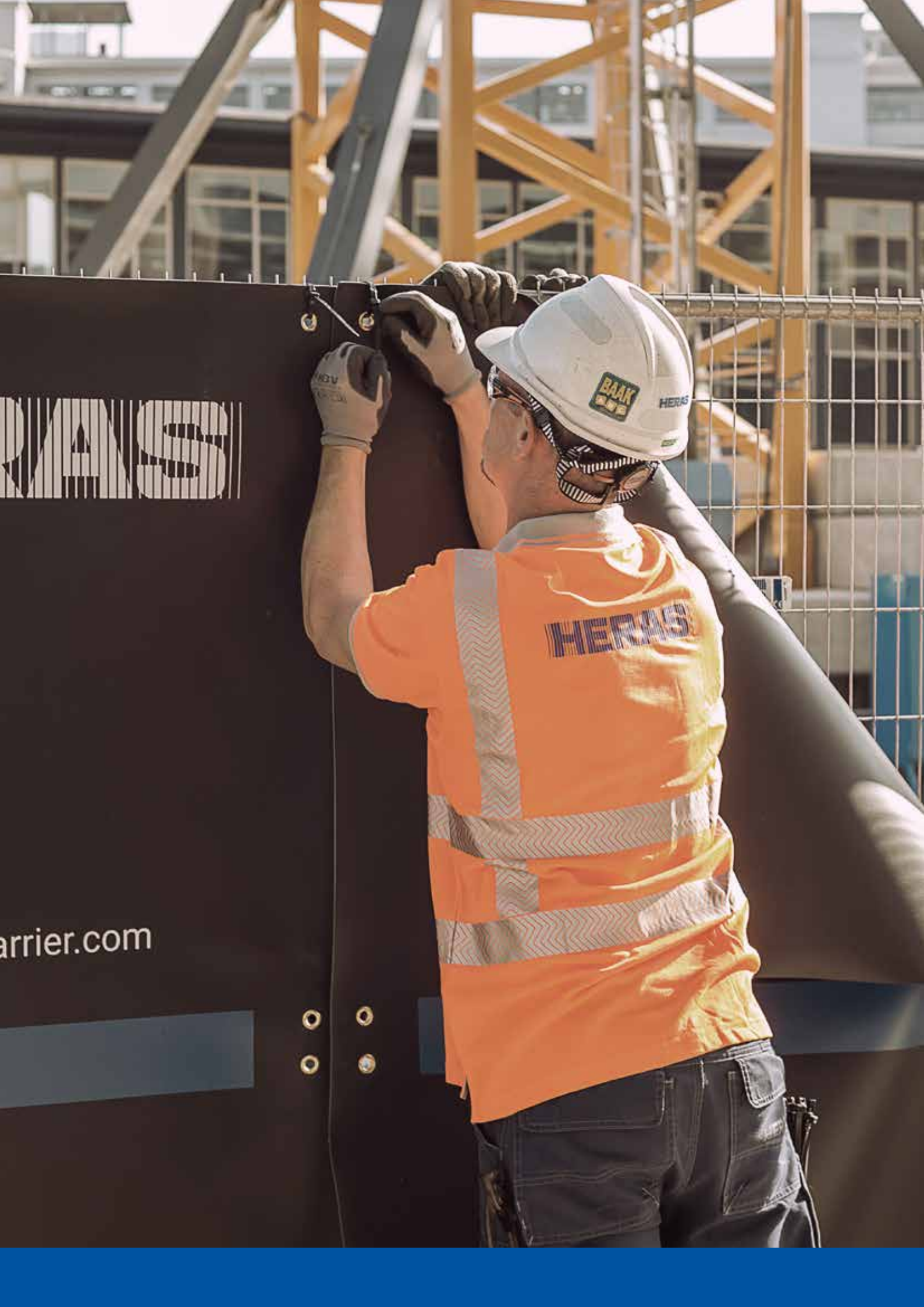
Diese Werte werden in den Kurven gleicher Lautstärkewahrnehmung („Equal Loudness Contours“, siehe rechts) dargestellt, daher werden Verbesserungen bei 500 Hz bis 4000 Hz als wichtig erachtet.

Die Labormesswerte zeigen für NCB 2.0 23 dB Rw und für NCB 17 dB Rw. Die Feldmessungen zeigten, dass die NCB 2.0 durchschnittlich 21 dB und die NCB durchschnittlich 16 dB erreichte, was den Labormesswerten sehr ähnlich ist. Die Werte der Einfügungsdämpfung (IL), die den Anstieg der lokalisierten Werte ignorieren und von Heras Niederlande als aussagekräftiger angesehen, erreichten einen Durchschnitt von 13 dB für NCB 2.0 und einen Durchschnitt von 10 dB für NCB. Wir möchten zusätzlich darauf hinweisen, dass NCB 2.0 viel höhere Werte (15 dB Verbesserung insgesamt, 5 dB mehr als NCB) bot, wenn die Schallquelle nicht in unmittelbarer Nähe auf allen 4 Seiten umschlossen war. Dies wird als eine Verbesserung der wahrgenommenen Lautstärke um 25 % betrachtet.

Wenn die Schallquelle ganz oder teilweise umschlossen ist, sind erwartungsgemäß die Schalldruckpegel im Inneren der Einfriedung gestiegen. Mit NCB 2.0 führte dies zu einem Anstieg um 10 bis 13 dB, mit NCB führte es zu einem Anstieg von 8 bis 9 dB. Die Differenz bei den Steigerungen ist zweifellos auf die Schallabsorptionsschicht innerhalb des Produkts NCB zurückzuführen, wobei dennoch beide Varianten, wie erwartet, zu einem deutlichen Anstieg führten. Der Unterschied zwischen NCB 2.0 und NCB betrug jedoch nur 2 bis 4 dB.







HERAS

carrier.com

## 7. Fazit

Selbst wenn man den niedrigeren Wert der Einfügungsdämpfung-Zahlen verwendet, deuten die allgemeinen Ergebnisse darauf hin, dass NCB 2.0 bei Anwendungen, bei denen die Schallquelle von einer Reihe von Zaunpaneelen und/oder kleineren dreiseitigen Einfriedungen umgeben ist, bei denen das offene Ende von den nächstgelegenen schallsensitiven Bereichen weg zeigt, bessere Leistungen als der NCB-Zaun bietet. Bei 4-seitigen kleinen Einfriedungen war die Leistung für beide sehr ähnlich, weshalb in Bezug auf Bedingungen, bei denen sich die behandelten Zaunpaneele in der „Sichtlinie“ zwischen Schallquelle und Empfänger befinden, NCB 2.0 aus akustischer Sicht als die bessere Option angesehen werden sollte, da sie bis zu 25 % Verbesserung (5 dB) der insgesamt wahrgenommenen Lautstärke und mehr als 12 dB bei einigen Frequenzen bietet.

Die Ergebnisse aus einer kleinen Einfriedung (3 Paneele, 3-seitig oder 4 Paneele, 4-seitig) deuten darauf hin, dass sowohl NCB 2.0 als auch NCB den lokalen Schalldruckpegel erhöhen, insbesondere mehr bei der 4-seitigen als bei der 3-seitigen Variante, wenngleich der Unterschied bei der 3-seitigen Variante ziemlich gering ist. Aus diesem Grunde wäre es naheliegend, dass NCB sich, sofern sich Arbeiter innerhalb des umschlossenen Bereichs befinden und die Einfriedung auf allen 4 Seiten ist, als die bessere Option erweisen könnte. Wenn die Einfriedung jedoch dreiseitig ist oder es sich um eine größere 4-seitige Einfriedung (8 Paneele, vierseitig oder größer) handelt, so würde jeder der Schallschutzzäune sich als geeignet erweisen. NCB 2.0 hätte dann allerdings den zusätzlichen Vorteil einer höheren Leistung außerhalb der Einfriedung.

Der vorliegende Bericht betrachtet nur die akustische Leistung und enthält keinerlei Überlegungen zu weiteren möglichen Vor- und Nachteilen der beiden Optionen (NCB 2.0 und NCB) wie Kosten, Stabilität des Zaunes, Handhabung, wirtschaftliche Aspekte, Anwendung usw.

## Anhang - Bilder



# Mobile Fencing & Security

Heras Mobilzaun GmbH  
Heinrich-Malina-Str. 100  
D - 47809 Krefeld

**T** +49 (0) 2151 - 32 78 274

**F** +49 (0) 2151 - 32 78 275

**E** mobilzaun@heras.de

[www.heras-mobile.de](http://www.heras-mobile.de)