

Erweiterungsmaßnahmen für die Wartung von A380-Flugzeugen (A380-Werft)

C

Gutachten G2.2 Verträglichkeitsstudie Vogelschutzgebiet

Anhang 1 Messbericht „Derzeitige Geräuschsituation in den Vogellebensräumen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main“

Frankfurt, 14. Juli 2004

Erweiterungsmaßnahmen für die Wartung von A380-Flugzeugen (A380-Werft)

C

Gutachten G2.2 Verträglichkeitsstudie Vogelschutzgebiet

Anhang 1 Messbericht „Derzeitige Geräuschsituation in den Vogellebensräumen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main“ (erstellt durch: BesB GmbH Berlin – Schalltechnisches Büro)

ARGE BAADER-BOSCH: Baader Konzept GmbH
Weißener Straße 19
91710 Gunzenhausen

Bosch & Partner GmbH
Schäferstraße 18
44623 Herne



Berlin, den 23.02.2004

SB/MK/M03/BJ

Messbericht Nr. 4060.1-01 / II

Inhalt: Derzeitige Geräuschsituation in den Vogellebensräumen im
Umfeld des Flughafens Frankfurt Main

Auftraggeber: Fraport AG
Frankfurt Airport Services Worldwide
60547 Frankfurt / Main

Messtermin: 9.12.2003, 10.12.2003, 23.01.2004, 17.02.2004

Anmerkung: Dieser Messbericht besteht aus 16 Seiten und 11 Seiten Anhang.
Ein auszugsweises Zitieren ist mit uns abzustimmen.

BeSB GMBH BERLIN
Schalltechnisches Büro



Dr.-Ing. B. Jäger



Dipl.-Ing. S. Becker

Inhaltsverzeichnis	Seite
Quellenverzeichnis	3
0 Zusammenfassung	4
1 Einleitung und Aufgabenstellung	5
2 Messungen	7
2.1 Zeit und Ort	7
2.2 Witterungsbedingungen und Flugbetriebsrichtung während der Messungen	8
2.3 Verwendete Messgeräte	8
2.4 Durchführung der Messungen	9
3 Messergebnisse	10
3.1 Bereiche südlich des Parallelbahnsystems	12
3.2 Bereiche nördlich des Parallelbahnsystems	14
4 Vergleich mit den zu erwartenden Maximalpegeln aus den Triebwerksprobeläufen vor der A380-Werft	15
Anhang	
Lageplan Nord	A1
Lageplan Süd	A2
Messergebnisse Mp 1	A3
Messergebnisse Mp 1 (Frts.)	A4
Messergebnisse Mp 2	A5
Messergebnisse Mp 3.1	A6
Messergebnisse Mp 4	A7
Messergebnisse Mp 5	A8
Messergebnisse Mp 5 (Frts.)	A9
Messergebnisse Mp 5 (Frts.)	A10
Messergebnisse Mp 6	A11

Quellenverzeichnis

- /1/ Erweiterungsmaßnahmen für die Wartung von A380 Flugzeugen (A380-Werft)
Gutachten G6.2 Schalltechnische Untersuchung Bodenlärm, Obermeyer
Planen+Beraten, 8. Mai 2003

0 Zusammenfassung

Im Rahmen dieses Messberichtes wurden in den Vogellebensräumen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main an insgesamt 6 Messpunkten akustische Messungen durchgeführt. Vergleicht man die prognostizierten Schalldruckpegel (Rechenwerte) in den angrenzenden Vogellebensräumen, verursacht durch im Zusammenhang mit der A380-Werft durchgeführten Triebwerksprobeläufen, mit den heute bereits vorhandenen Schalldruckpegeln (Messwerte), so zeigt sich, dass durch diese Triebwerksprobeläufe keine wesentlich anderen Maximalpegel als durch den vorhandenen Flugbetrieb verursacht werden.

Aufgrund der Dichte des Flugverkehrs werden durch den Flugbetrieb sehr viel häufiger vergleichbare Maximalpegel erzeugt, als durch Triebwerksprobeläufe, die im Zusammenhang mit der A380-Werft durchgeführt werden. Triebwerksprobeläufe, die Schalldruckpegel in vergleichbarer Größenordnung erzeugen, müssen hierzu zumindest die Laststufe "Teillast" erreichen. Derartige Probeläufe finden weniger als einmal am Tag statt. Die höchsten Belastungen resultieren aus Volllast-Probeläufen auf der Position A380-Werft Ost, wobei hier nur von 20 Ereignissen pro Jahr auszugehen ist. Nächtliche Volllast-Probeläufe finden vor der A380-Werft gar nicht, sondern, wie bereits auch heute üblich, auf dem Taxiway C statt.

Darüber hinaus wurden Messungen (Mp 3.1) nördlich des Flughafengeländes in einem Bereich durchgeführt, in dem eine ähnliche Vogelpopulation anzutreffen ist. In diesem Fall ging es um die Ermittlung der vorherrschenden Geräuschsituation und nicht um den Aspekt einer möglichen Beeinträchtigung durch Triebwerksprobeläufe, da diese aufgrund der Entfernung von rund 2.500m als Geräuschquelle im Vergleich zu Geräuschen aus den Flugbewegungen von untergeordneter Bedeutung sind. In diesem Bereich wird das Hintergrundgeräusch durch Geräusche von der nahe gelegenen Autobahn bestimmt. Diesem nahezu gleichförmigen Geräusch sind Geräusche durch vom Parallelbahnsystem startende Flugzeuge überlagert.

1 Einleitung und Aufgabenstellung

Aufgabe dieses Messberichtes ist es, die Geräuschsituation in den Vogellebensräumen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main stichprobenartig messtechnisch zu ermitteln. Die Messungen wurden an insgesamt 6 Messpunkten durchgeführt (zur Lage der Messpunkte: siehe Anhang 1 und 2).

Im südlich des Flughafens angrenzenden Waldgebiet sollen die gemessenen Maximalpegel mit den zu erwartenden Geräuschimmissionen infolge von Triebwerksprobläufen der geplanten A380-Werft verglichen werden. Diese Geräuschimmissionen wurden im Rahmen des Gutachtens G6.2 „Erweiterungsmaßnahmen für die Wartung von A380 Flugzeugen (A380-Werft) Schalltechnische Untersuchung Bodenlärm“ /1/, welches Teil der Antragsunterlagen zum Planfeststellungsverfahren A380-Werft Flughafen Frankfurt Main ist, ermittelt. Für die am stärksten betroffenen Immissionsorte V1 bis V3 sind die Maximalpegel in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die Lage der Immissionsorte V1 bis V3 ist in den Lageplänen im Anhang skizziert.

	Maximalpegel aus Voll- und Teillast-Probeläufen [dB(A)]					
	Taxi C Ost	Taxi C West	A380-Ost	A380 West	A380 Ost	A380 West
	Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Teillast	Teillast
	keine Probeläufe tags		Keine Probeläufe nachts		Probeläufe tags und nachts	
Vogelschutzgebiet 1 (V1)	56.2	64.3	83.6	76.1	73.1	73.2
Vogelschutzgebiet 2 (V2)	56.5	61.7	67	66.7	57.4	62.5
Vogelschutzgebiet 3 (V3)	56.7	58.8	65.2	53.4	56.2	48.4

Tabelle 1: Maximalpegel infolge von Triebwerksprobeläufen /1/

Die südlich des Parallelbahnsystems vorkommenden Vogelarten sind auch im Gebiet nordwestlich des Flughafens anzutreffen. Zur Ermittlung der Geräuschsituation in diesem Gebiet wurde daher ein weiterer Messort (Mp 3.1, siehe Anlage 2) nördlich des Flughafengeländes an der Autobahn am

Rand des Parkplatzes an der Okrifteler Straße gewählt.

Während der Messungen wurden alle erkennbaren Ereignisse (insbesondere Flugbewegungen) protokolliert.

2 Messungen

2.1 Zeit und Ort

Die Messungen wurden zu verschiedenen Zeitpunkten an insgesamt 6 Messpunkten durchgeführt. (Zur Lage der Messpunkte: siehe Anhang). 4 Messpunkte (Mp 1, 4, 5 und 6) befanden sich unmittelbar südlich an das Parallelbahnsystem anschließenden Waldgebiet. Ein Messpunkt (Mp 2) befand sich am Rand des unmittelbar südlich der Startbahn 18 beginnenden Waldstücks und ein weiterer Messpunkt (Mp 3.1) nördlich des Flughafengeländes an der Autobahn am Rand des Parkplatzes an der Okrifteler Straße (auch dort sind die hier betrachteten Vogelarten vorhanden) .

Die Auswahl der Messpunkte erfolgte derart, dass sie die Situation in dem unmittelbar südlich an das Parallelbahnsystem anschließenden Waldgebiet möglichst gut erfassen. Da sich die Immissionsorte V1 bis V3 des Gutachtens 6.2 /1/ abseits von Wegen im Wald befinden, konnten die vergleichenden Messungen nicht exakt an diesen Orten durchgeführt werden.

Der Messpunkt Mp 3.1 nördlich des Flughafengeländes stellt einen exemplarischen Vergleichsmesspunkt dar.

Die Messungen wurden im Zeitraum Dezember 2003 bis Februar 2004 zu verschiedenen Zeitpunkten während des normalen Flughafenbetriebs durchgeführt (die konkreten Zeiten sind in dem jeweiligen Pegel-Zeitverlauf im Anhang ersichtlich).

Die Aufstellung des Messmikrofons erfolgte jeweils in einer Höhe von 1,5 m über dem Boden.

2.2 Witterungsbedingungen und Flugbetriebsrichtung während der Messungen

Die Witterungsbedingungen sowie die am Flughafen Frankfurt Main herrschende Betriebsrichtung ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Alle Messtage waren niederschlagsfrei.

Datum	Messzeitraum [MEZ]	Tempera- tur [° C]	Windstär- ke [m/s]	Windrich- tung	Flugbe- triebsrich- tung
9.12.03	15:51 – 19:28	0 - 3	3	Ost	07
10.12.03	12:48 – 15:00	4	3	Süd-West	25
23.01.04	14:00 – 18:00	1	4	Ost	07
17.02.04	09:55 – 14:17	3 - 7	2	Nord	25

Tabelle 2: Witterungsbedingungen und Flugbetriebsrichtung während der Messungen

2.3 Verwendete Messgeräte

Für die Messungen wurden die folgenden Messgeräte verwendet:

- Messpunkt 3.1:
 - Handschallpegelmesser Norsonic Typ 118
 - Impedanzwandler Norsonic Typ 1206
 - ½" Mikrofon Norsonic Typ 1220
 - Kalibrator Norsonic Typ 1251

- Messpunkt 6, Messpunkt 5 am 17.2.2004:
 - Handschallpegelmesser Norsonic Typ 118
 - Impedanzwandler Norsonic Typ 1206
 - ½" Mikrofon Norsonic Typ 1220
 - Kalibrator Norsonic Typ 1251

- Alle anderen Messpunkte:
 - Akustisches Messsystem SINUS/01dB Typ Symphonie
 - Wetterfestes Mikrofon MTG Typ WME 950, bestehend aus
 - Impedanzwandler MTG Typ MV 203
 - 1/2" Mikrofonkapsel MTG Typ MK 223
 - Pistonphon B & K 4220

2.4 Durchführung der Messungen

An den einzelnen Messpunkten wurde kontinuierlich in 1 Sekunden-Intervallen der A-bewertete energieäquivalente Mittelungspegel $L_{Aeq,1s}$ und das Terzpegelspektrum gemessen. Die Spitzen des Pegel-Zeitverlaufs entsprechen einem Maximalpegel mit der Zeitbewertung „slow“.

Während der gesamten Messzeit war ein Messtechniker am Messort anwesend und protokollierte alle erkennbaren Ereignisse.

3 Messergebnisse

Die an den einzelnen Messpunkten gemessenen Zeitverläufe des A-bewerteten Schalldruckpegels (Pegel-Zeitverläufe) sind im Anhang dargestellt. In den Pegel-Zeitverläufen heben sich die Ereignisse, die dem Flugverkehr zuzuordnen sind, von den übrigen Geräuscheinwirkungen deutlich ab.

Die für die einzelnen Messabschnitte ermittelten höchsten Maximalpegel $L_{Amax,1s}$ sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Mp	Lage	Datum	Zeitraum	Betriebs- richtung	$L_{Amax,1s}$ dB(A)	Bemerkung
1	Süd- Wald	09.12.03	15:51-16:17	07	70	
1	Süd- Wald	09.12.03	17:50-18:40	07	73	
2	südl. RWY18	09.12.03	19:06-19:28	07	84	Keine Flugzeuge > 200t
3.1	P-Nord	10.12.03	14:03-14:53	25	79	Start RWY18 nicht messbar
4	Süd- Wald	10.12.03	12:48-13:41	25	77	
5	Süd- Wald	23.01.04	14:00-16:00	07	79	
5	Süd- Wald	23.01.04	16:00-18:00	07	82	
5	Süd- Wald	17.02.04	13:02-14:17	25	79	
6	Süd- Wald	17.02.04	9:55-11:03	25	88	

Tabelle 3: Höchste Maximalpegel während der Messungen

Die Maximalpegelhäufigkeitsverteilung über 65 dB(A) während der jeweiligen Messzeiten am Standort kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Mp	$65 \leq L_{\max} < 70$	$70 \leq L_{\max} < 75$	$75 \leq L_{\max} < 80$	$80 \leq L_{\max} < 85$	$85 \leq L_{\max} < 90$
1	15	4	0	0	0
2	2	0	1	3	0
3.1	35	14	8	0	0
4	13	11	5	0	0
5	34	24	17	1	0
6	k. A.	k. A.	14	19	7

Tabelle 4: Maximalpegelhäufigkeitsverteilung über 65 dB(A) an den Messpunkten

Aufgrund der unterschiedlich langen Messzeiträume sind zur besseren Vergleichbarkeit in der folgenden Tabelle die Maximalpegelhäufigkeiten (ganzzahlig aufgerundet) auf eine Stunde bezogen.

Mp	$65 \leq L_{\max} < 70$	$70 \leq L_{\max} < 75$	$75 \leq L_{\max} < 80$	$80 \leq L_{\max} < 85$	$85 \leq L_{\max} < 90$
1	10	3	0	0	0
2	7	0	4	10	0
3.1	47	19	11	0	0
4	13	11	5	0	0
5	7	5	4	1	0
6	k. A.	k. A.	7	10	4

Tabelle 5: Maximalpegelhäufigkeitsverteilung über 65 dB(A) an den Messpunkten, normiert auf Bezugszeit 1 Stunde

Nachfolgend sollen die Messergebnisse an den einzelnen Standorten kurz erläutert werden:

3.1 Bereiche südlich des Parallelbahnsystems

Messpunkt 1:

Der Messpunkt 1 repräsentiert Bereiche inmitten des Waldes. Am Messpunkt 1 wurden die Geräuschmissionen zu verschiedenen Zeiten jeweils bei Betriebsrichtung 07 gemessen. In den Pegelschrieben, Blatt 3 und 4 der Anlage, werden die Maximalpegel über 65 dB(A) in der Regel durch Starts auf der Startbahn 18 verursacht. Auch einzelne Bewegungen auf der Bahn 07R haben im Messpunkt Maximalpegel über 65 dB(A) erzeugt.

Als höchster Maximalpegel wurde ein Wert von 73 dB(A) gemessen, der durch den Start einer B 737 auf der Startbahn 18 verursacht wurde. Da während der Messintervalle kein Start eines Großraumflugzeuges auf der Startbahn 18 stattfand und gemessen werden konnte, ist zu erwarten, dass auch noch höhere Maximalpegel, als die gemessenen, am Messpunkt 1 auftreten.

Phasen relativer Ruhe mit einer Länge von mehr als 2 Minuten treten am Messpunkt 1 nur in Ausnahmefällen auf.

Messpunkt 2:

Dieser Messpunkt befindet sich südlich der Startbahn 18. Am Messpunkt 2 erzeugt mit Ausnahme der kleinen Regionalflugzeuge (Abfluggewicht von MTOW¹ < 50 t) nahezu jeder Start einen Maximalpegel um 80 dB(A) und darüber. Maximal wurde während der Messzeit ein Maximalpegel von 84 dB(A) registriert. Dieser wurde durch den Start einer B 767-300 auf der Startbahn 18 verursacht. Da während der Messzeit keine Flugzeuge mit einem MTOW von mehr als 200 t verkehrten, ist davon auszugehen, dass der Überflug eines Großraumflugzeuges mit höherem MTOW am Messpunkt 2 noch deutlich höhere Geräuschmissionen erzeugt.

Messpunkt 4:

Der Messpunkt 4 repräsentiert die nördlichen Randbereiche des Waldgebietes zwischen Walldorf und Flughafen.

¹ maximales Abfluggewicht (maximum take off weight)

Am Messpunkt 4 ergeben sich bei Betriebsrichtung 25 für Starts auf der Bahn 18 und der Bahn 25R annähernd die gleichen Maximalpegel. Auf der Bahn 25L fanden während der Messung ausschließlich Landungen statt. Maximal wurden 77 dB(A) erreicht, verursacht durch einen Start auf der Bahn 25R. Da bereits beim Start auf der Bahn 25R (die eine größere Entfernung zum Messpunkt ausweist als die Bahn 25L) Maximalpegel in dieser Größenordnung verursacht werden, ist zu erwarten, dass beim Start auf der Bahn 25L noch höhere Maximalpegel messtechnisch erfasst werden.

Aufgrund der Verkehrsdichte am Flughafen Frankfurt und der Tatsache, dass sowohl die Starts auf der Startbahn 18 als auch die Starts auf der Bahn 25R zu deutlich wahrnehmbaren Geräuschmissionen führen, treten Phasen relativer Ruhe mit einer Länge von mehr als 2 Minuten nur in Ausnahmefällen auf. Wie im Pegel-Zeitverlauf erkennbar, ergeben sich in der Regel während des Tages Fluglärmereignisse im Minutentakt, häufig sogar in noch kürzerer Folge.

Messpunkt 5:

Der Messpunkt 5 repräsentiert die nordöstlichen Bereiche des Vogelschutzgebietes. Er entspricht in etwa der Lage des Berechnungsaufpunktes V1 gemäß Gutachten G 6.2 /1/. Die in dem vorstehend genannten Gutachten betrachteten Triebwerksprobeläufe der A380-Werft erzeugen in diesem Bereich den höchsten Maximalpegelwert (siehe Kapitel 1 in diesem Messbericht).

Die Geräuschmissionen am Messpunkt 5 wurden an verschiedenen Tagen sowohl bei Betriebsrichtung 07 als auch bei Betriebsrichtung 25 gemessen. Der höchste Maximalpegel bei Betriebsrichtung 07 betrug 82 dB(A). Bei Betriebsrichtung 07 treten Maximalpegel über 70 dB(A) während des Tages im Mittel ungefähr alle 10 Minuten auf. Ungefähr alle 15 bis 20 Minuten treten Maximalpegel von mehr als 75 dB(A) auf. Auch in der übrigen Zeit waren Fluglärmereignisse jederzeit deutlich wahrnehmbar, so dass Lärmpausen nur sehr selten auftraten. Bei Betriebsrichtung 25 ergaben sich et-

was geringere Maximalpegel (maximal 79 dB(A)) als bei Betriebsrichtung 07. Demgegenüber nimmt die Anzahl der wahrnehmbaren Ereignisse gegenüber der Situation bei Betriebsrichtung 07 zu.

Messpunkt 6:

Der Messpunkt 6 repräsentiert die westlichen Randbereiche des Waldgebietes in unmittelbarer Nachbarschaft zur Startbahn 18. An diesem Messpunkt wurden die höchsten Maximalpegel aller erfolgten Messungen festgestellt (bis 88 dB(A)). Ursächlich könnte hierfür der an diesem Tag (als einzigem Messtag) vorherrschende Wind aus nördlichen Richtungen sein, der somit eine akustisch ungünstige Mitwindsituation darstellt. Der größte Teil der Flugereignisse erzeugt Maximalpegel um 80 dB(A) und darüber. Phasen relativer Ruhe mit einer Länge von mehr als 2 Minuten ergeben sich nur in Ausnahmefällen.

3.2 Bereiche nördlich des Parallelbahnsystems

Messpunkt 3.1:

Die im Pegelschrieb deutlich zu erkennenden Pegelspitzen sind durch Starts von der Startbahn 25R verursacht. Sie führen zu Maximalpegeln bis 79 dB(A). Starts auf der Startbahn 18 sind zwar wahrnehmbar, führen aber nicht zu signifikanten Flugereignispegeln, da diese durch Autobahngeräusche weitgehend überdeckt werden, die während des Tages nie unter 60 dB(A) fallen.

4 Vergleich mit den zu erwartenden Maximalpegeln aus den Triebwerksprobeläufen vor der A380-Werft

Die aufgrund von Probeläufen zu erwartenden Maximalpegel im Vogelschutzgebiet südlich des Parallelbahnsystems sind im Gutachten G6.2 der Firma Obermeyer Planen und Beraten /1/, welches Teil der Antragsunterlagen zur Errichtung der A380-Werft ist, angegeben. In der nachfolgenden Tabelle 5 sind die Rechenwerte für die Immissionspunkte V1 bis V3 nochmals zitiert. Für diese drei Immissionspunkte hatten sich im Gutachten G6.2 die höchsten Maximalpegel aus Probeläufen ergeben. Die Lagen der am stärksten betroffenen Immissionsorte V1 bis V3 sind im Lageplan im Anhang skizziert. Zusätzlich sind in der Tabelle 5 die gemessenen Maximalpegel an jeweils vergleichbaren Messorten aufgeführt.

	vergleichb. Messort /Messwerte $L_{Amax,1s}$ in dB(A)	Maximalpegel aus Voll- und Teillast-Probeläufen [dB(A)]					
		Taxi C-Ost	Taxi C-West	A380-Ost	A380-West	A380-Ost	A380-West
		Volllast	Volllast	Volllast	Volllast	Teillast	Teillast
		keine Probeläufe tags			Keine Probeläufe nachts		
Vogelschutzgebiet 1 (V1)	MP5 / 79 - 82	56.2	64.3	83.6	76.1	73.1	73.2
Vogelschutzgebiet 2 (V2)	MP1 / 70 - 73	56.5	61.7	67	66.7	57.4	62.5
Vogelschutzgebiet 3 (V3)	MP1 / 70 - 73	56.7	58.8	65.2	53.4	56.2	48.4

Tabelle 6: Maximalpegel infolge von Triebwerksprobeläufen (Rechenwerte) und gemessene Maximalpegel an vergleichbaren Messorten

Vergleicht man die in der vorstehenden Tabelle angegebenen Prognoseergebnisse mit den Messergebnissen (Tabelle 3 bis Tabelle 5), so zeigt sich, dass durch die prognostizierten Triebwerksprobeläufe keine wesentlich anderen Maximalpegel als durch den aktuellen Flughafenbetrieb verursacht werden.

Die höchsten Maximalpegel infolge von Triebwerksprobeläufen entstehen bei Aufstellung eines Flugzeugs auf der Position A380-Ost. Diese Position

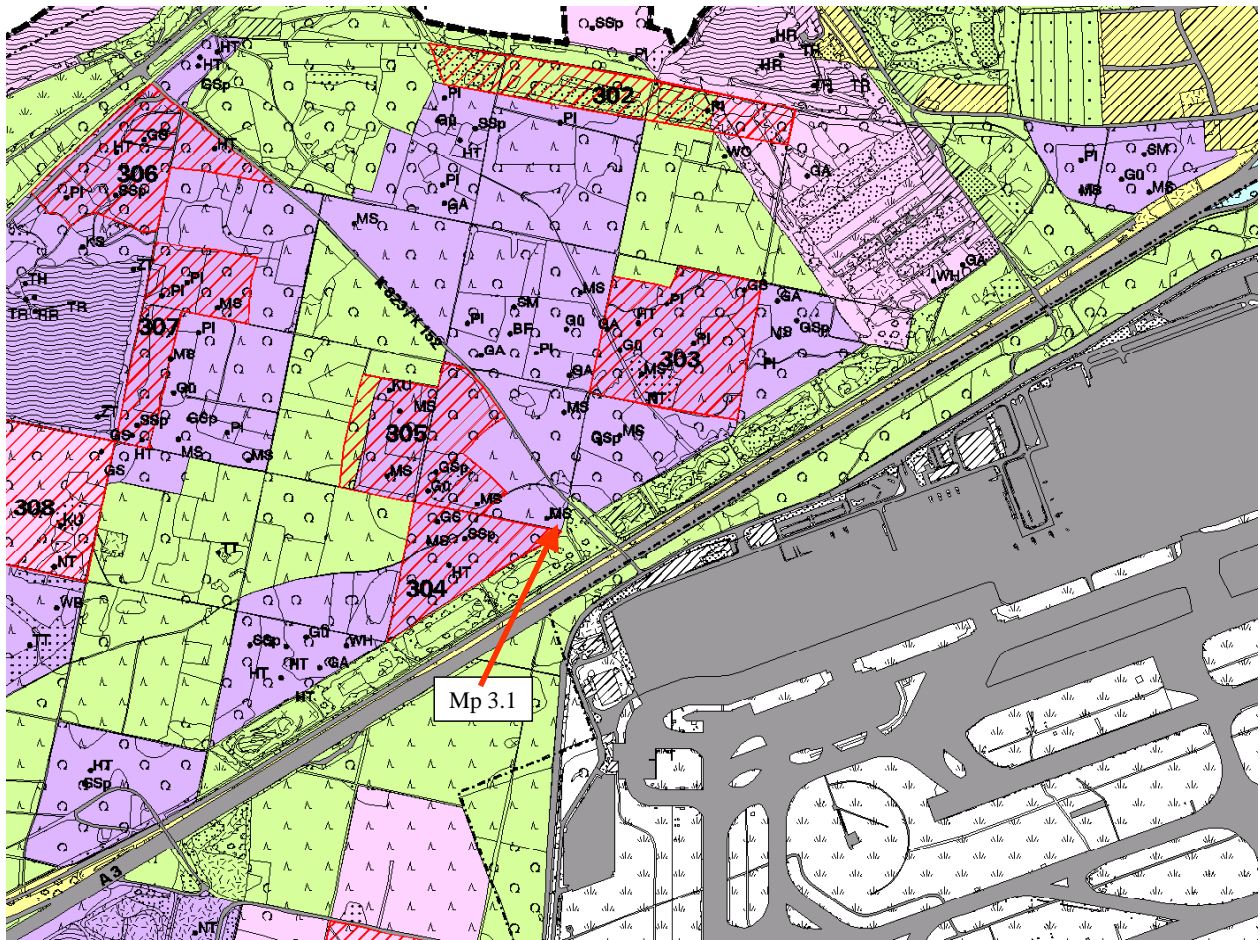
wird in der Regel bei Vorliegen der Betriebsrichtung 07 genutzt. Bei Betriebsrichtung 07 wurden am Messpunkt 5, welcher annähernd dem Prognoseort V1 entspricht, Maximalpegel bis 82 dB(A) registriert. Am Messpunkt 2, in dessen Umkreis die gleichen Vogelarten anzutreffen sind, wurden während der Messphase Maximalpegel bis 84 dB(A) gemessen. Da während der Messphase kein Verkehr mit Flugzeugen über 200 t maximalem Abfluggewicht stattfand, ist davon auszugehen, dass am Messpunkt 2 insbesondere bei Starts von Großraumflugzeugen noch höhere Maximalpegel auftreten können, als während der Messphase ermittelt.

Bei Betriebsrichtung 25, welche den häufigeren Betriebsfall darstellt, werden durch den Flugbetrieb höhere Maximalpegel als bei Durchführung eines Triebwerksprobelaufes auf der dann genutzten Position A380-West erzeugt.

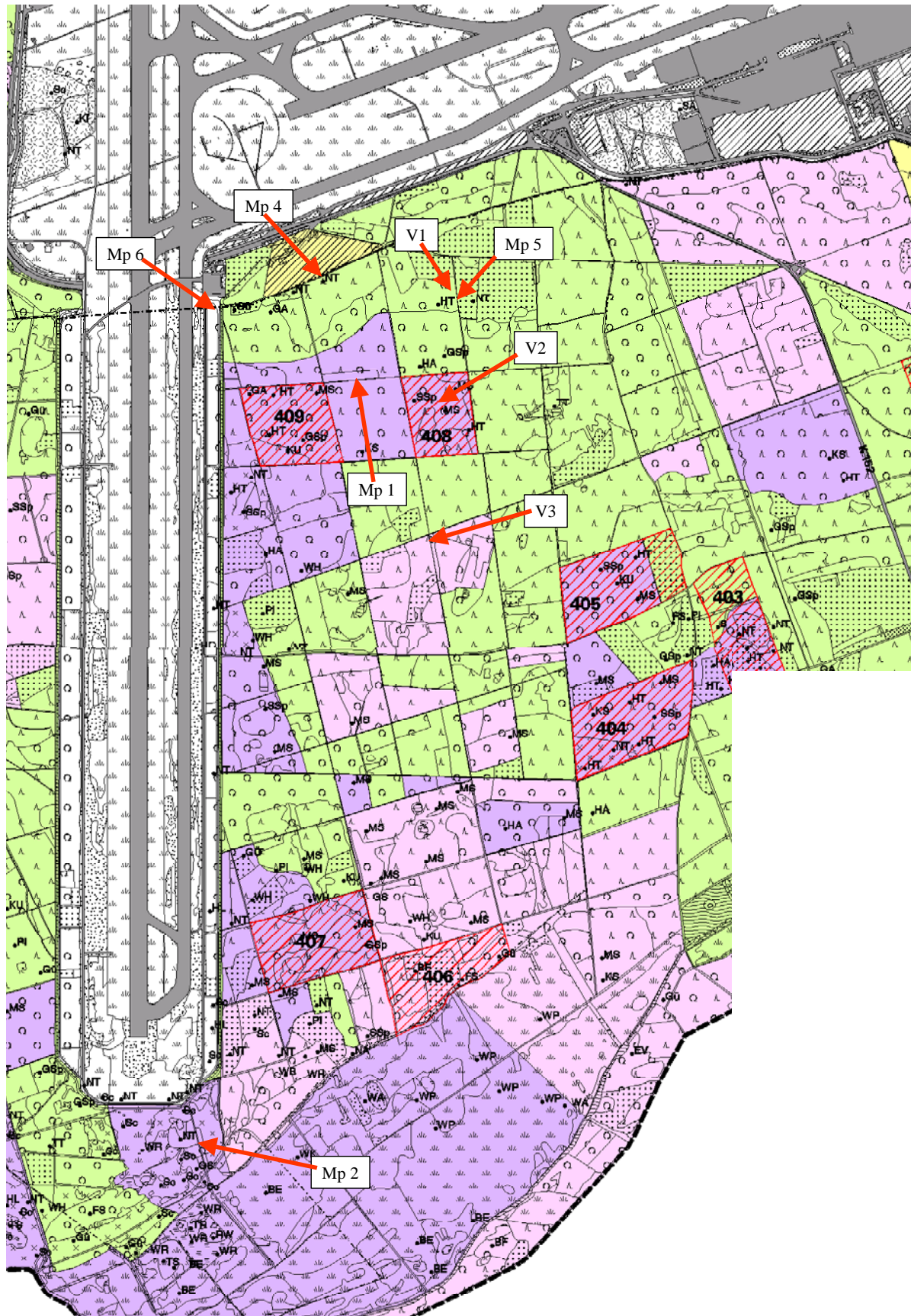
Wie aus den Pegelzeitverläufen im Anhang zu entnehmen ist, treten Maximalpegel der vorstehend beschriebenen Größenordnung durch den Flugbetrieb während des Tages vielfach auf. Darüber hinaus ist aus den Pegelzeitverläufen im Anhang zu entnehmen, dass die einzelnen Flugereignisse so dicht aufeinander folgen, dass längere Phasen relativer Ruhe nur sehr selten auftreten.

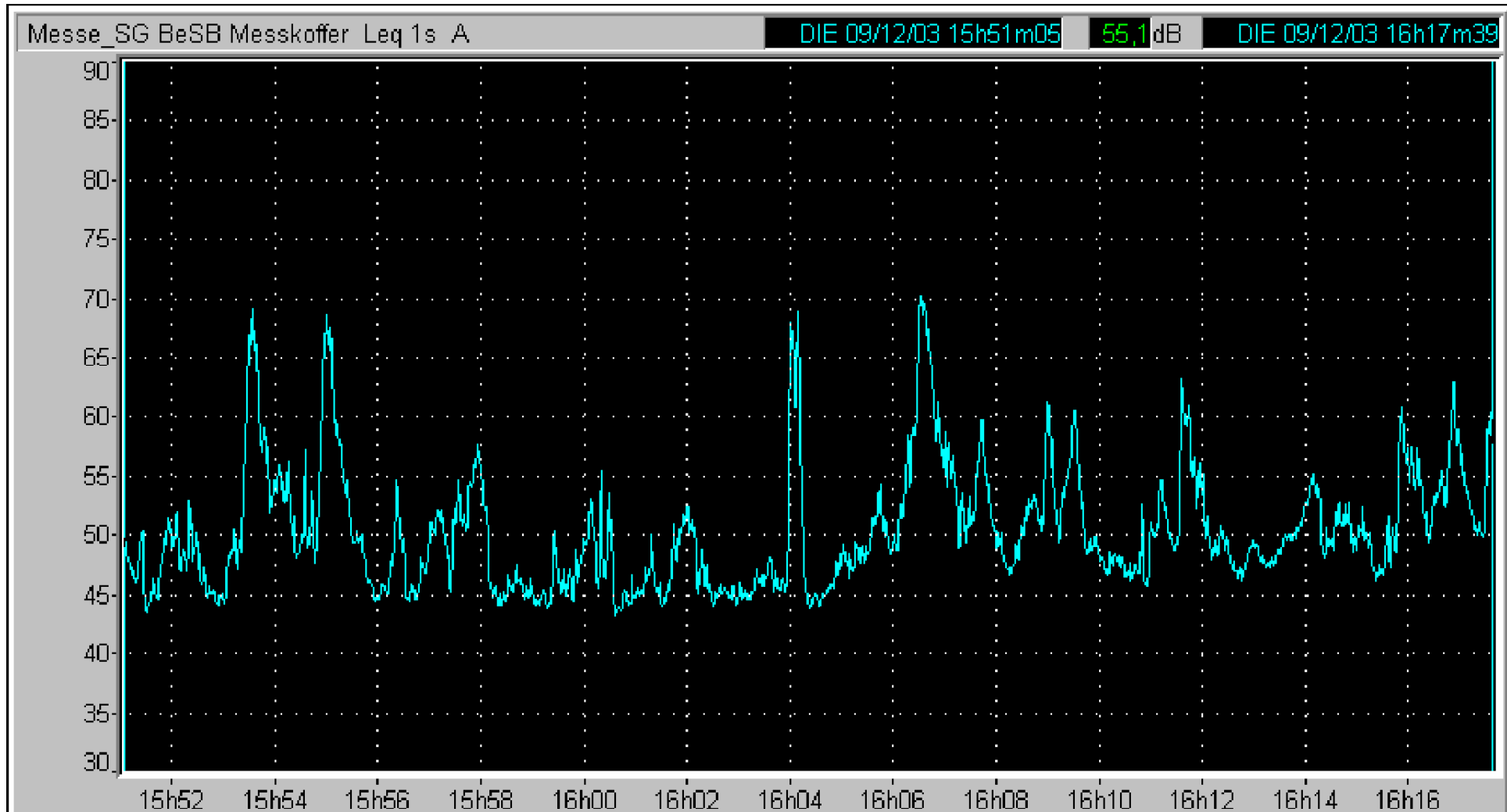
Im Vergleich hierzu treten die in Tabelle 1 genannten Maximalpegel infolge von Triebwerksprobelaufen im Jahresmittel weniger als einmal pro Tag auf. Die höchsten Belastungen resultieren aus Vollast-Probelaufen auf der Position A380-Ost, die die höchsten Probelaufpegel verursachen, treten nur mit einer Häufigkeit von 20 Ereignissen pro Jahr auf.

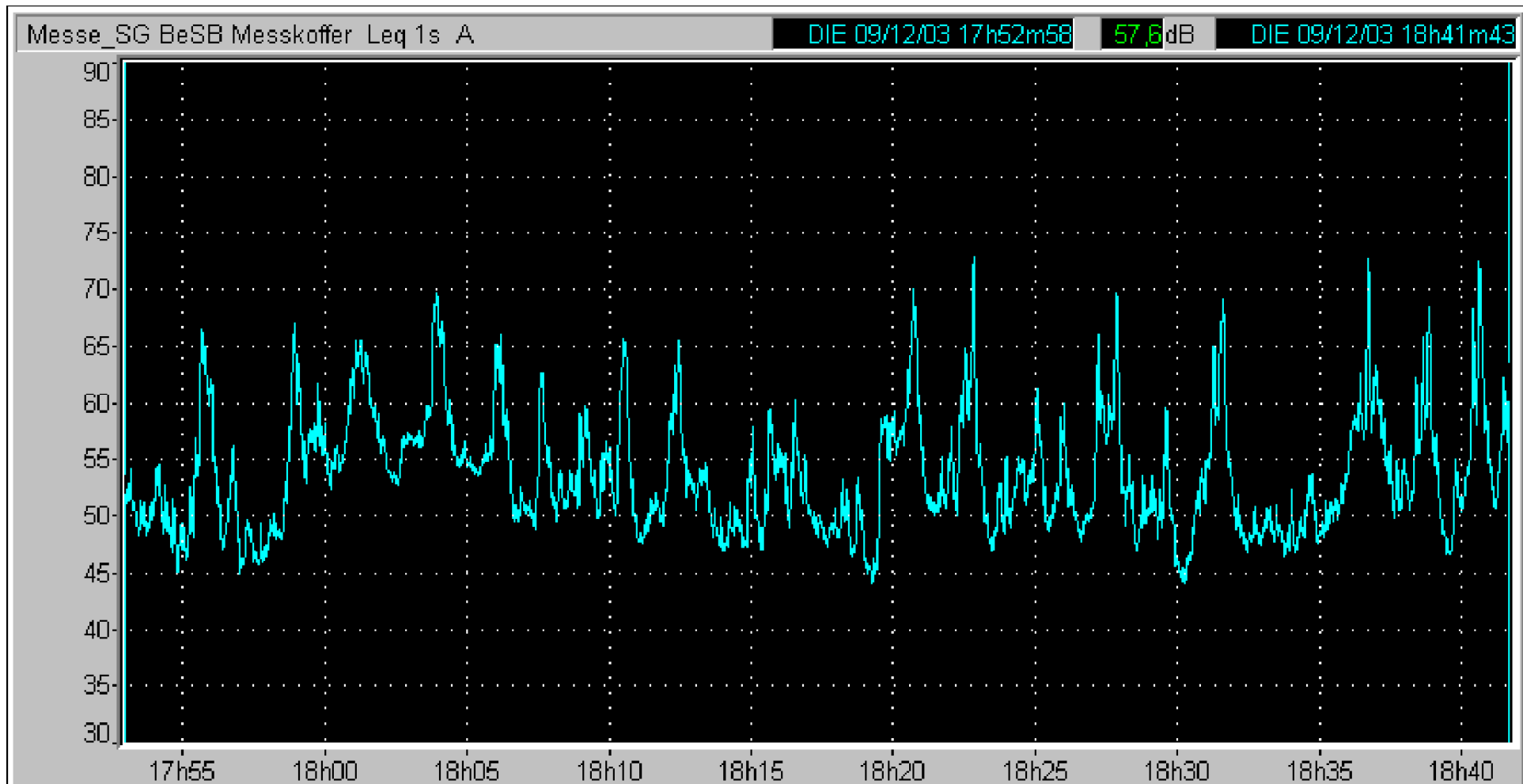
Lageplan Nord

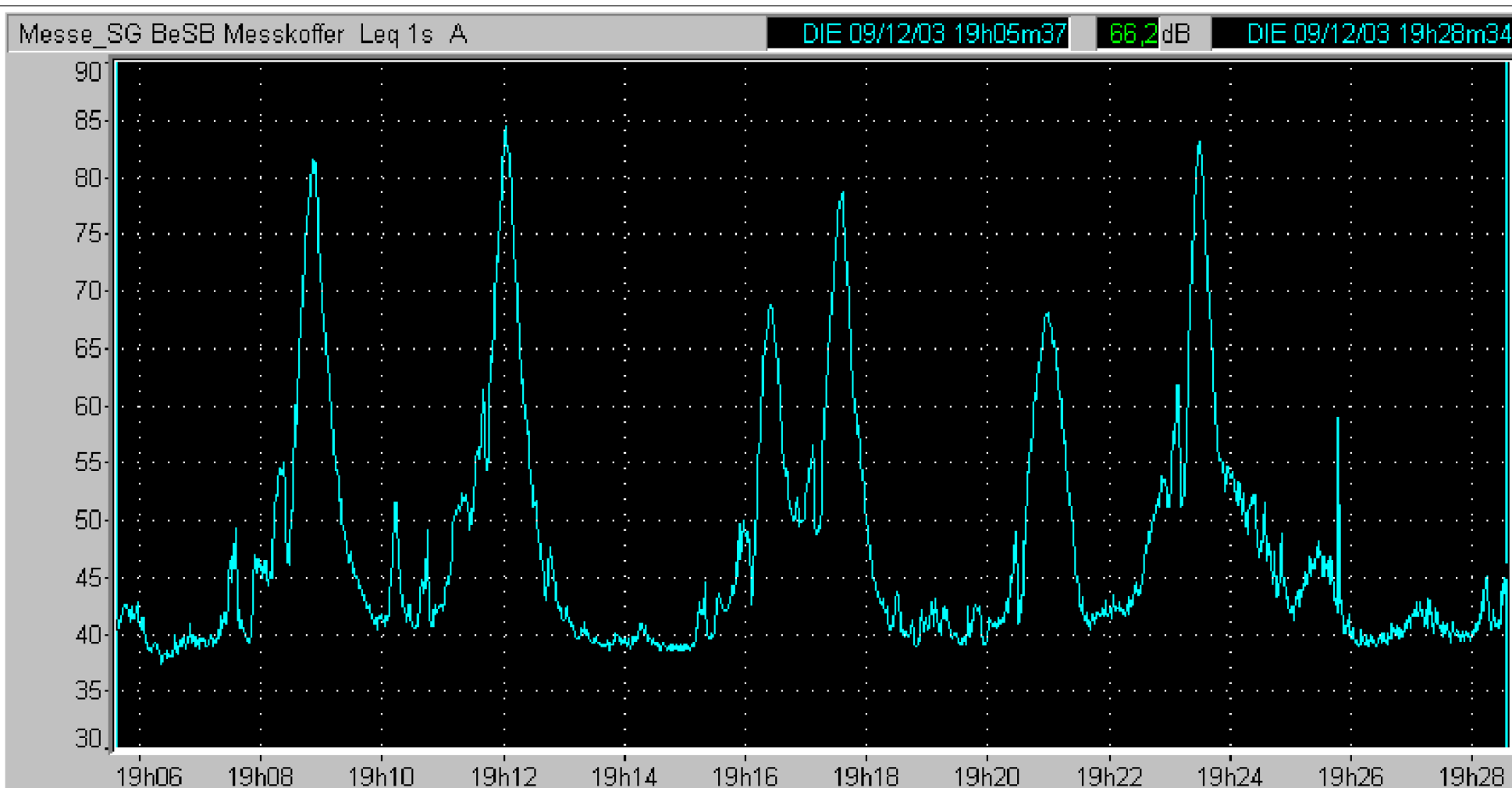


Lageplan Süd

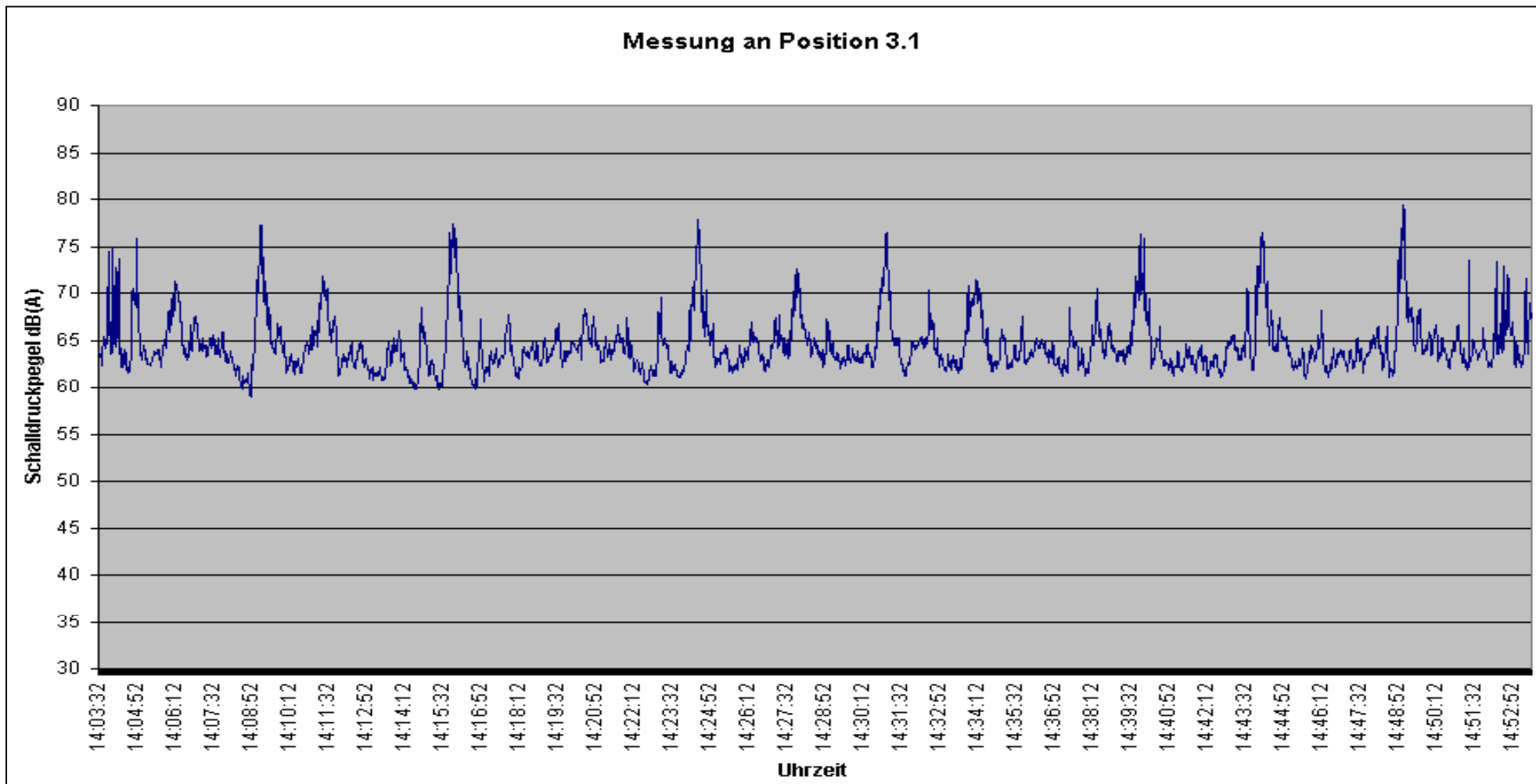


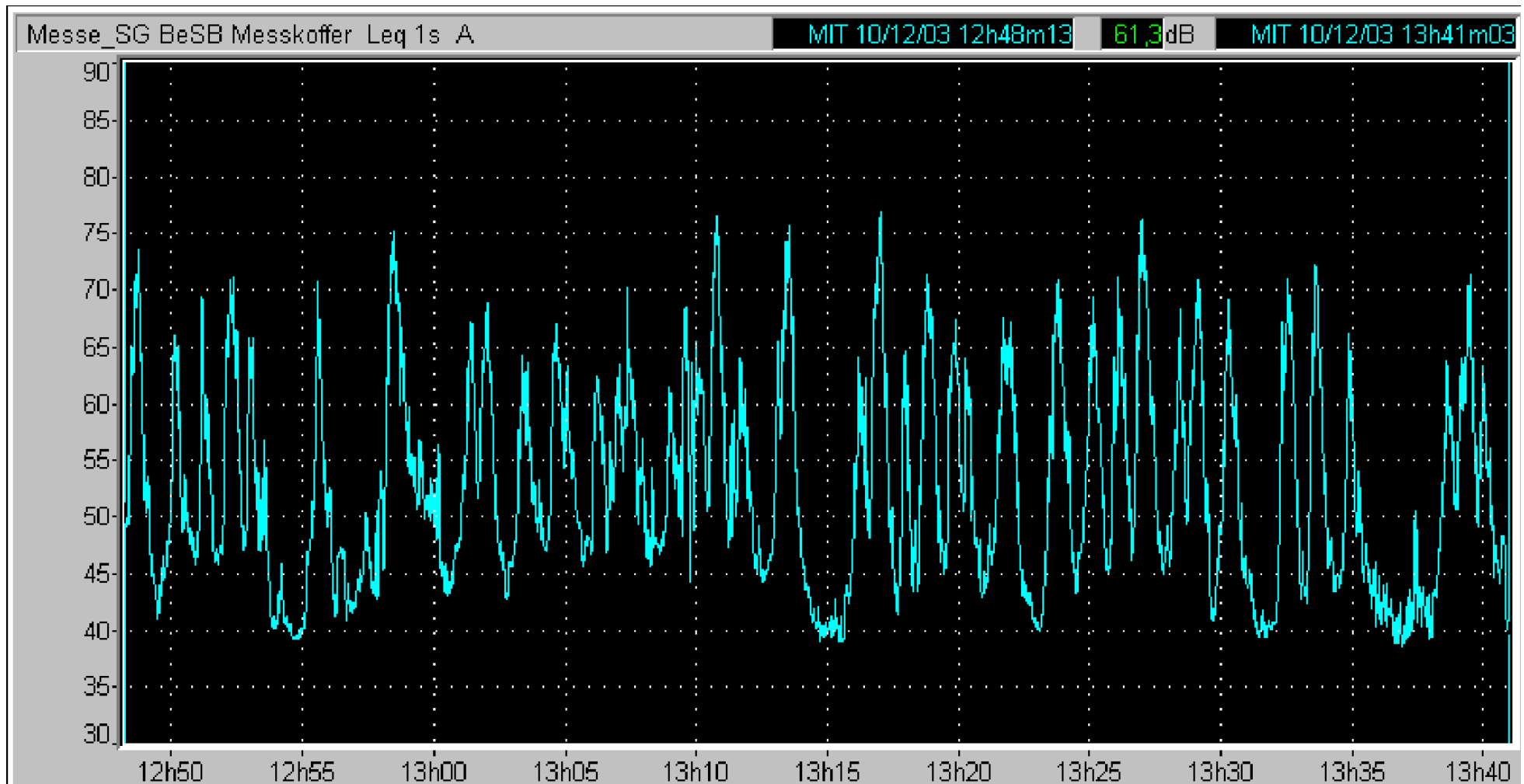
Messpunkt 1; Betriebsrichtung 07; 09.12.2003

Messpunkt 1; Betriebsrichtung 07; 09.12.2003

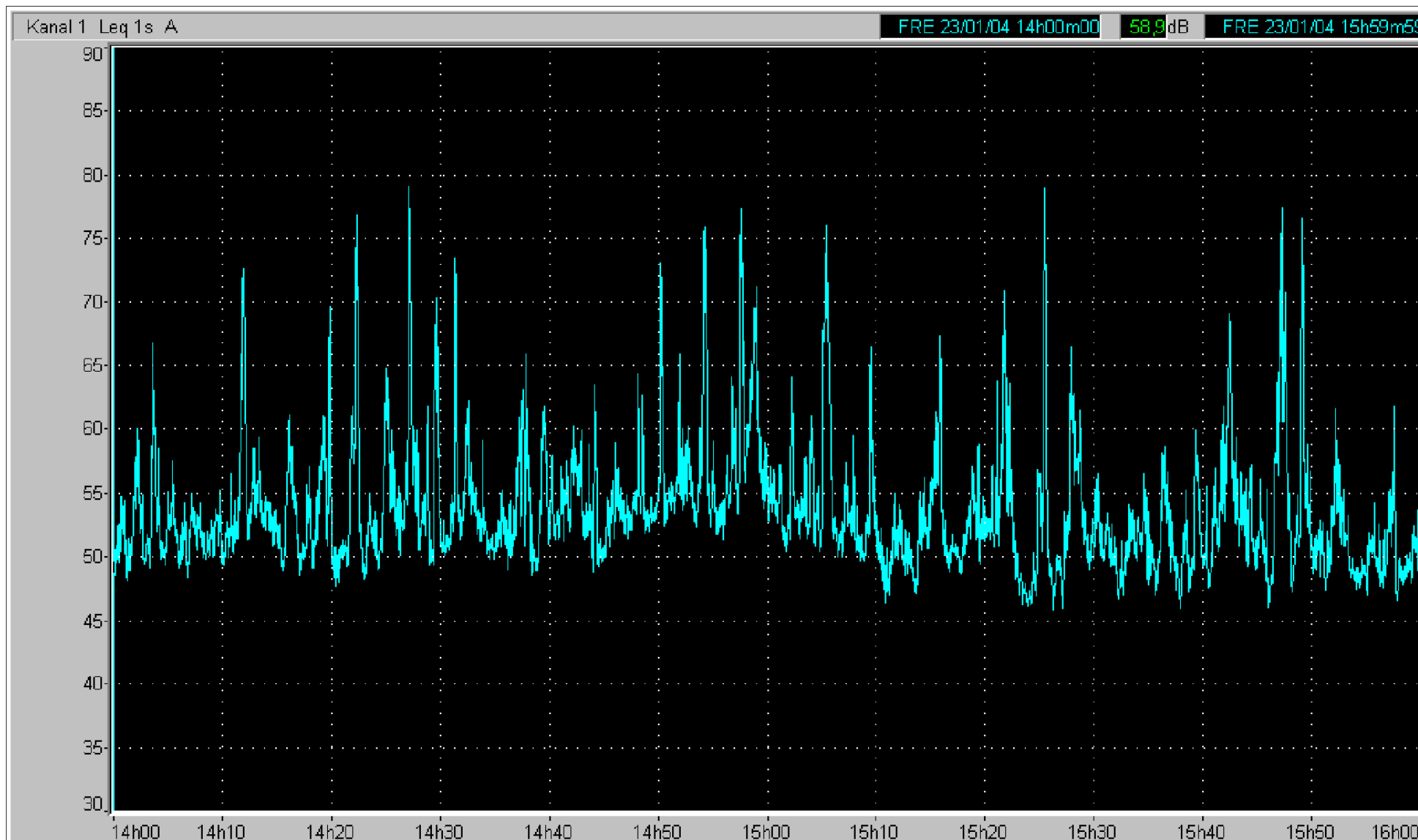
Messpunkt 2; Betriebsrichtung 07; 09.12.2003

Messpunkt 3.1; Betriebsrichtung 25; 10.12.2003

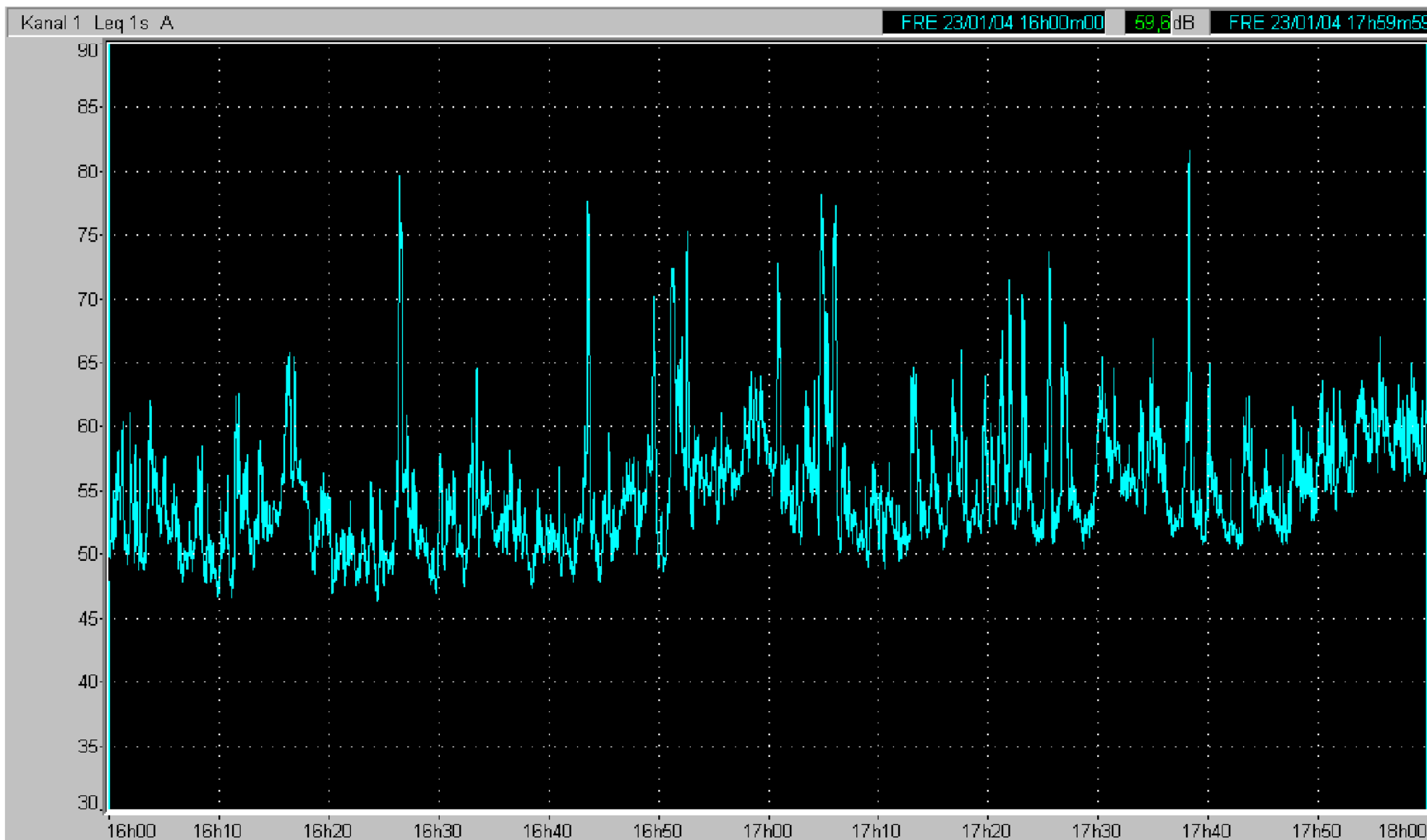


Messpunkt 4; Betriebsrichtung 25; 10.12.2003

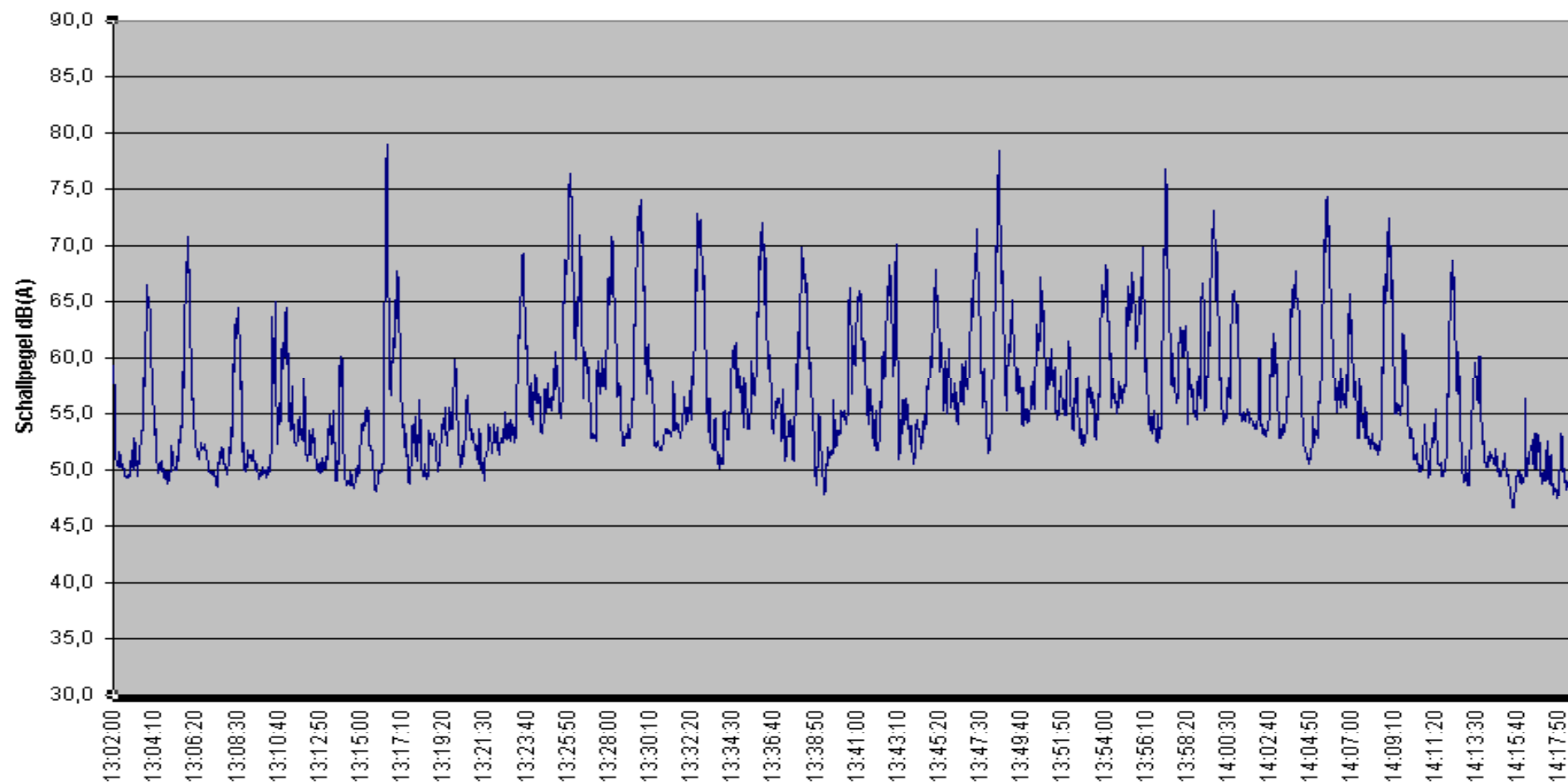
Messpunkt 5, Betriebsrichtung 07; 23.01.2004



Messpunkt 5; Betriebsrichtung 07; 23.01.2004



Messpunkt 5, Betriebsrichtung 25; 17.2.2004



Messpunkt 6; Betriebsrichtung 25; 17.2.2004

