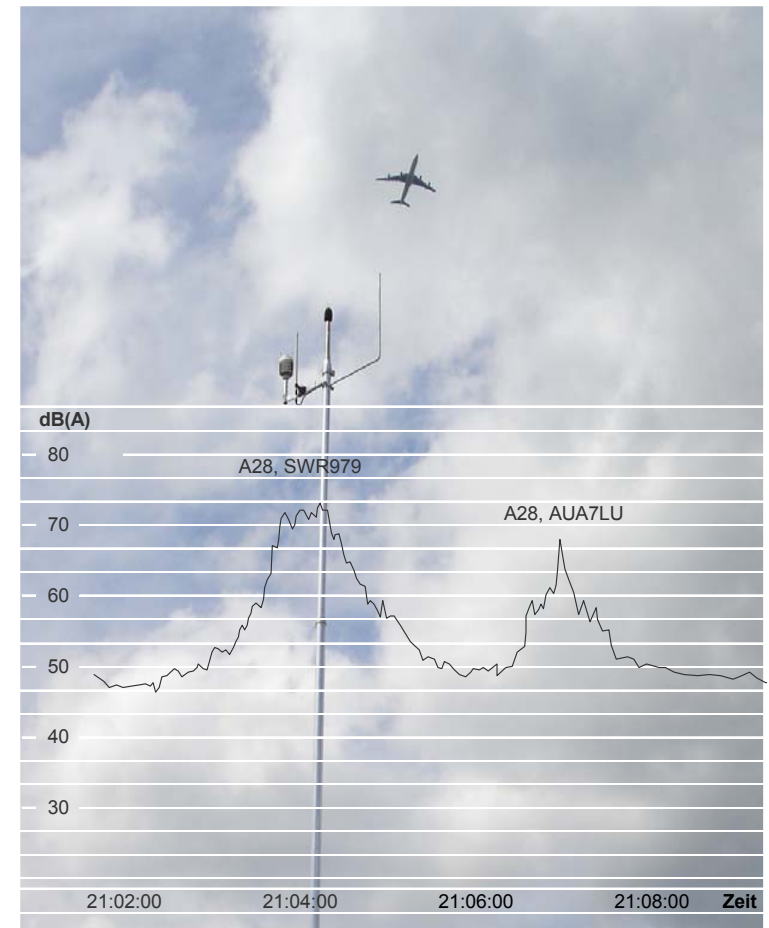


Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau

Messbericht
Dezember 2009



Auftraggeber: Departement für Bau und Umwelt (DBU)
Verwaltungsgebäude
Postfach
8510 Frauenfeld

Projektleitung: Sinus Engineering AG
Konstanzerstrasse 19
8274 Tägerwilen

Telefon 071 – 666 49 49
Fax 071 – 666 40 01

Internet www.sinusag.ch
Email info@sinusag.ch

SQS-Zertifikat ISO 9001

Inhaltsverzeichnis

Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau - Erläuterungen	1
Tabelle 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Tagesstunde	3
Tabelle 2: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)	4
Grafik 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)	5
Tabelle 3: Mittelungspegel Leq Gesamtlärm pro Wochentag und Tagesstunde.....	6
Grafik 2: Anzahl Fluglärmereignisse pro Tag.....	7
Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (L_{ASmax}) nach Wochentagen und Pegelklassen	8
Grafik 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (L_{ASmax}) nach Wochentagen und Pegelklassen	9
Grafik 4: Meteorologie-Tagesdaten	10
Grafik 5: Häufigkeitsverteilungen der Überflüge mit erfassten Transpondersignalen nach Flughöhen-Klassen.....	11

Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau - Erläuterungen

- Zielsetzung:** Seit dem 18. August 2006 betreibt die Sinus Engineering AG, im Auftrag des Departementes für Bau und Umwelt (Kanton Thurgau) eine Fluglärm-Mess-Station im Raum Balterswil/Bichelsee. Die Lärmmessungen unterstützen die Behörden in den verschiedenen Verfahren rund um den Betrieb des Flughafens Zürich Kloten und dienen der Information für die Lärm-Betroffenen.
- Lärm-Messung:** In der festen Mess-Station werden im Sekundenintervall, rund um die Uhr, die (Gesamt-) Lärmbelastung als Maximalpegel [L_{max}] und der Mittelungspegel [L_{eq}] in dB(A,S) aufgezeichnet. Zusätzlich werden die meteorologischen Bedingungen (Wind, Temperatur und Niederschlag), die Strassenverkehrsdaten (Zeitpunkt vorbeifahrender Fahrzeuge) sowie die erkennbaren Transponderdaten der Flugzeuge (Flugerkennung, Höhe, Geschwindigkeit im Sekundentakt) erfasst.
- Fluglärm-Erkennung:** Zentrales Problem der Fluglärm-Messung ist die Trennung von Umgebungslärm und Fluglärm. Während die Lärm-Messung vollständig automatisiert abläuft, bedingt die Fluglärm-Erkennung eine „manuelle“ Schlusskontrolle. Die erste Stufe des Entscheids Fluglärm ja / nein erfolgt mit einer akustischen Abfrage (Überschreitung eines Maximalwertes plus Überschreitung eines Schwellenwertes für eine bestimmte Dauer). Ergibt die akustische Abfrage ein „Ja“ erfolgt eine Tonaufzeichnung. In der Folge werden die möglichen Fluglärm-Ereignisse mit den Meteo-, Verkehrs- und Transponderdaten ergänzt. Verbleiben danach noch Unsicherheiten in der Zuordnung, werden die Ereignisse einzeln abgehört. So können die akustisch relevanten Fluglärm-Ereignisse abschliessend erkannt und zugeordnet werden.
- Auswertung:** Die Auswertung der Mess-Resultate erfolgt in zwei Ebenen:
- a) Fluglärm-Beurteilung gemäss Schweizer Umweltrecht
 - b) Statistische Auswertung (Flug-Ereignisse, Pegelhöhe und Tageszeit, Überflughöhen, Meteorologiedaten)

Lärmschutz-Verordnung: Die Schweizerische Lärmschutz-Verordnung (LSV) kennt im Anhang 5 „Belastungsgrenzwerte für den Lärm von zivilen Flugplätzen“. Diese „Belastungsgrenzwerte“ gelten für verschiedene „Tageszeiträume“ und „Empfindlichkeitsstufen“.

Belastungsgrenzwerte:
 Planungswert: gilt für die Planung (Erschliessung, Einzonung)
 Immissionsgrenzwert: gilt (u.a.) für bestehende Anlagen und im Baubewilligungsverfahren
 Alarmwert: Extremsituationen mit höchster Sanierungspriorität

Tageszeiträume:
 Tagwert (06-22 Uhr)
 erste Nachtstunde (22-23 Uhr); zweite Nachtstunde (23-24 Uhr); letzte Nachtstunde (05-06 Uhr)

Empfindlichkeitsstufen:
 ES I: Erholungszonen (u.a.)
 ES II: Wohnzonen (u.a.)
 ES III: Wohn- und Gewerbebezonen, Landwirtschaftszonen (u.a.)
 ES IV: Industriezonen (u.a.)

Grenzwerte: **Für Bauzonen gelten somit folgende Grenzwerte:**

	Planungswert (PW)				Immissionsgrenzwert (IGW)			
	Nacht 05-06 Uhr Lr in dB(A)	Tag 06-22 Uhr Lr in dB(A)	Nacht 22-23 Uhr Lr in dB(A)	Nacht 23-24 Uhr Lr in dB(A)	Nacht 05-06 Uhr Lr in dB(A)	Tag 06-22 Uhr Lr in dB(A)	Nacht 22-23 Uhr Lr in dB(A)	Nacht 23-24 Uhr Lr in dB(A)
	ES I	43	53	43	43	45	55	45
ES II	47	57	50	47	50	60	55	50
ES III	50	60	50	50	55	65	55	55
ES IV	55	65	55	55	60	70	60	60

Tabelle 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Tagesstunde

Dezember 2009

Messstelle: **Balterswil**

F: Ungültig Fremdlärm

W: Ungültig Wind-Einflüsse

T: Ungültig Technik

Datum	Mittelungspegel Leq nur Fluglärm [dBA]																							
	00:00 bis 01:00	01:00 bis 02:00	02:00 bis 03:00	03:00 bis 04:00	04:00 bis 05:00	05:00 bis 06:00	06:00 bis 07:00	07:00 bis 08:00	08:00 bis 09:00	09:00 bis 10:00	10:00 bis 11:00	11:00 bis 12:00	12:00 bis 13:00	13:00 bis 14:00	14:00 bis 15:00	15:00 bis 16:00	16:00 bis 17:00	17:00 bis 18:00	18:00 bis 19:00	19:00 bis 20:00	20:00 bis 21:00	21:00 bis 22:00	22:00 bis 23:00	23:00 bis 00:00
1.12.09						38	39	39		30	38	40	31	47	31	34		36	38	32	39	33	36	
2.12.09																						50	36	
3.12.09							43	42	36	32	43	41	50	44	42	31	41	42	32	40	49	42	38	
4.12.09						33	40		39	47	39	39	50				35	43		29	44	38		
5.12.09							34	33	42	44	41	38	54	40		37	46	41	33	44	46			
6.12.09						39			32	47	44	44	52		41		43	43		46	46	44		
7.12.09							44			48	41	40	51	32	38		46	36	32	35	49	39		
8.12.09						47	44	40	47	43	41	44	51	38		35	34	30	50	44	44	32	36	
9.12.09							34				38	36	48		35						48			
10.12.09						32	39		42	48	41	44	54	35	43		41	34		37	47	43		
11.12.09						35				47	40	44	49				37	33			44	34		
12.12.09								32	32	39	39	32	38	42		39	35	38						
13.12.09									30	34		36	44		34		35	35	35		38			
14.12.09							39	36	36	44	40	34	45	39	34	31	31	34	30	30	33			
15.12.09							36	29		37	34	32	35				29	28			45	37	33	
16.12.09								35			44	46	49	29					31		37	36	44	29
17.12.09							40			41	42	36	45		35	37		39	32	32	43	44	29	
18.12.09						37	34		40	30	30	45	44	47	46	36	39	34	41		32	47	44	41
19.12.09	28							31	28			43	41	29	48	45	48	46	46	44	48	37	39	37
20.12.09	41								43	39	42	34	45	37	44	37	40	44	36	43	31	46	45	
21.12.09	50						38	41	36	35	44	46	43	30	34		31		36	45	48	42		
22.12.09						32	43	35		48	42	38	47	47		39		31	51	46	48	29		
23.12.09						36	46	40		48	46	29	47	50	36		36		37		46	44	35	
24.12.09							43	33	38	48	42	43	49	45	32		37	30	33	31	40			
25.12.09						41	W	W	W	45	49	36	41	49	50	51	41	43		41	47	39		
26.12.09												30	45	33			35	36		41	42			
27.12.09						34	29			38	34		48		34	32		42	32	46	44	44		
28.12.09						34	36	36	43	42	38	35	50	36	44		36	38	33	34	46	39	32	
29.12.09						26	44	42	37	48	42	44	52					34			45	47		
30.12.09	43					31	42			49	38	43	52	33		43	49	48	44		44	48		
31.12.09							39	37	39	44	43	44	52		37		37	36			42	28		
Mittel (Leq)	36					33	33	39	37	36	44	42	40	49	42	40	39	40	40	34	42	45	42	34

Nachtflugverbot

letzte Nachtstunde

Tagstunden

erste Nachtstunde

zweite Nachtstunde

Tabelle 2: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)

Dezember 2009

Messstelle: Balterswil

F: Ungültig Fremdlärm W: Ungültig Wind-Einflüsse T: Ungültig Technik

Datum	Mittelungspegel Leq nur Fluglärm [dBA]			
	05:00 - 06:00 Uhr	06:00 - 22:00 Uhr	22:00 - 23:00 Uhr	23:00 - 24:00 Uhr
1.12.09		41		
2.12.09		40	36	
3.12.09		43	42	38
4.12.09		42	38	
5.12.09		44		
6.12.09		44	44	
7.12.09		44	39	
8.12.09	47	44	32	36
9.12.09		39		
10.12.09		45	43	
11.12.09	35	41	34	
12.12.09		36		
13.12.09		35		
14.12.09		38		
15.12.09		35	37	33
16.12.09		40	44	29
17.12.09		39	44	29
18.12.09	37	42	44	41
19.12.09		43	39	38
20.12.09		40	46	46
21.12.09		40	48	50
22.12.09		44	48	29
23.12.09		43	44	35
24.12.09		42		
25.12.09		46	39	
26.12.09		36		
27.12.09		40	44	
28.12.09		42	39	32
29.12.09	26	43	47	
30.12.09		45	48	43
31.12.09		42	28	
Mittel (Leq)	33	42	42	38
Planungswert (ES II)	47	57	50	47
Immissionsgrenzwert (ES II)	50	60	55	50

letzte Nachtstunde
 Tagstunden
 erste Nachtstunde
 zweite Nachtstunde

Grafik 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)

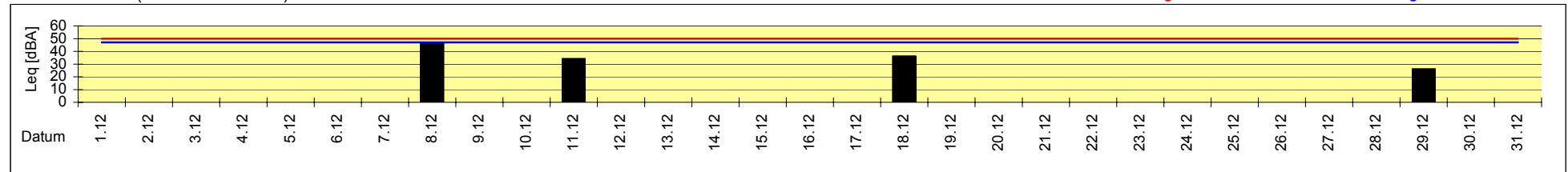
Dezember 2009

Messstelle: Balterswil

F: Ungültig Fremdlärm W: Ungültig Wind-Einflüsse T: Ungültig Technik

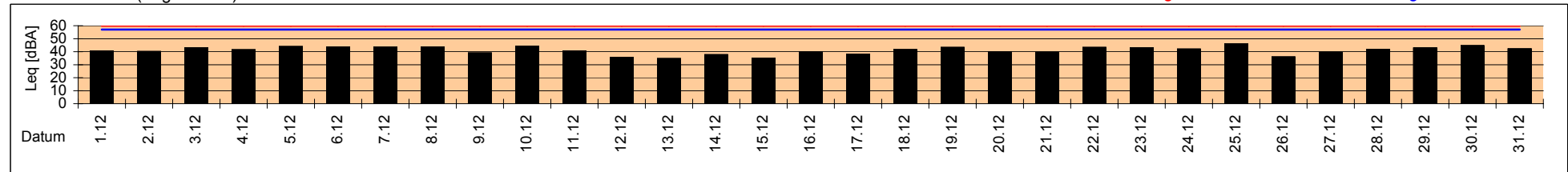
05:00 bis 06:00 (letzte Nachtstunde)

Immissionsgrenzwert ES II: 50dBa / Planungswert ES II: 47dBa



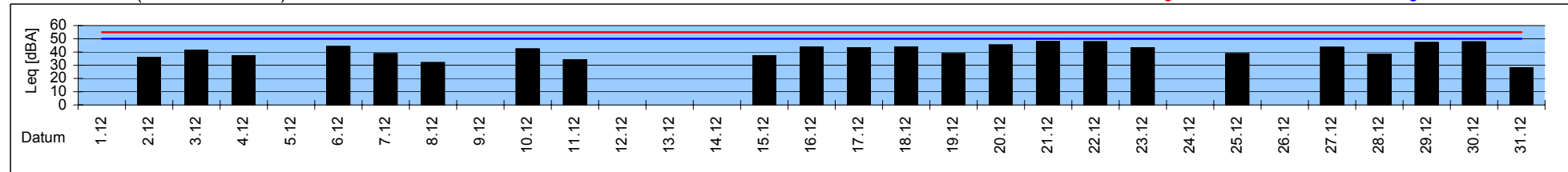
06:00 bis 22:00 (Tagstunden)

Immissionsgrenzwert ES II: 60dBa / Planungswert ES II: 57dBa



22:00 bis 23:00 (erste Nachtstunde)

Immissionsgrenzwert ES II: 55dBa / Planungswert ES II: 50dBa



23:00 bis 24:00 (zweite Nachtstunde)

Immissionsgrenzwert ES II: 50dBa / Planungswert ES II: 47dBa

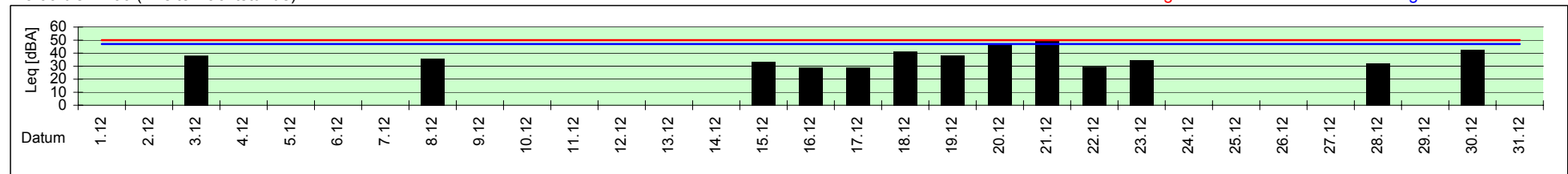


Tabelle 3: Mittelungspegel Leq Gesamtlärm pro Wochentag und Tagesstunde

Dezember 2009

Messstelle: **Balterswil**

F: Fremdlärm

W: Wind

T: Ungültig Technik

Datum	Mittelungspegel Leq nur Fluglärm [dBA]																							
	00:00 bis 01:00	01:00 bis 02:00	02:00 bis 03:00	03:00 bis 04:00	04:00 bis 05:00	05:00 bis 06:00	06:00 bis 07:00	07:00 bis 08:00	08:00 bis 09:00	09:00 bis 10:00	10:00 bis 11:00	11:00 bis 12:00	12:00 bis 13:00	13:00 bis 14:00	14:00 bis 15:00	15:00 bis 16:00	16:00 bis 17:00	17:00 bis 18:00	18:00 bis 19:00	19:00 bis 20:00	20:00 bis 21:00	21:00 bis 22:00	22:00 bis 23:00	23:00 bis 00:00
	1.12.09	33	28	28	50	50	45	52	52	50	52	54	50	51	53	49	50	50	51	50	48	49	47	50
2.12.09	46	37	46	35	33	41	48	49	48	51	50	49	49	53	50	46	58	50	50	48	49	51	48	43
3.12.09	41	34	34	35	34	41	45	48	49	50	52	52	50	55	50	54	52	49	51	45	48	51	48	46
4.12.09	43	39	38	42	37	41	49	52	51	52	53	53	51	54	51	47	49	51	49	48	46	49	46	49
5.12.09	42	41	38	47	41	44	40	48	46	51	52	48	47	55	49	49	50	51	49	45	49	51	49	45
6.12.09	46	49	49	53	46	46	47	45	45	50	50	48	50	54	48	53	48	49	53	48	52	51	46	45
7.12.09	47	51	41	46	36	41	50	54	49	56	51	54	51	54	51	50	57	53	49	51	51	50	49	49
8.12.09	52	48	51	55	42	52	53	52	56	54	56	49	53	54	48	51	52	53	47	55	54	51	53	50
9.12.09	47	53	52	53	50	52	50	50	54	51	51	51	51	53	48	50	48	50	52	51	49	50	51	49
10.12.09	54	33	53	37	47	56	47	53	50	52	53	51	54	55	55	54	54	52	51	51	46	52	50	48
11.12.09	43	53	52	37	55	44	53	51	55	55	54	52	55	55	50	53	52	51	53	50	49	51	48	49
12.12.09	49	46	45	48	53	47	49	48	48	54	54	50	51	56	51	52	54	52	52	48	49	51	55	47
13.12.09	48	53	48	54	51	53	47	47	49	50	49	50	49	50	47	48	52	49	45	47	47	51	43	49
14.12.09	47	54	47	52	52	41	51	50	56	51	53	52	50	51	48	47	51	49	50	47	46	49	48	41
15.12.09	50	46	47	44	39	41	46	45	49	49	49	50	48	53	56	54	55	52	48	46	45	50	47	46
16.12.09	41	46	49	36	49	40	45	48	48	53	48	53	55	55	52	50	49	49	49	49	49	46	49	47
17.12.09	41	38	31	32	34	36	47	47	51	52	50	49	50	52	47	52	51	52	47	53	52	53	45	52
18.12.09	48	52	52	48	48	42	51	50	46	52	47	53	52	52	52	48	53	57	49	51	51	50	49	48
19.12.09	49	44	49	52	49	50	36	52	45	50	60	51	52	49	49	52	53	48	53	49	54	50	42	53
20.12.09	54	38	57	32	54	55	39	50	42	46	50	51	45	52	49	52	45	52	50	42	52	53	47	55
21.12.09	54	36	52	53	50	46	37	52	52	42	55	51	54	54	53	54	50	46	52	51	53	47	52	51
22.12.09	51	53	53	51	50	40	54	55	55	55	52	55	53	54	56	54	48	54	55	51	53	54	53	53
23.12.09	52	42	56	57	49	51	46	54	48	53	54	56	52	52	55	56	54	50	55	54	49	52	53	50
24.12.09	45	56	52	36	52	52	52	46	53	54	56	55	55	57	51	54	56	54	54	41	53	55	50	54
25.12.09	53	57	59	55	51	46	54	W	W	W	52	55	46	54	54	53	54	55	56	42	55	54	46	54
26.12.09	53	55	56	53	49	52	52	37	50	52	47	50	51	50	51	46	52	51	47	51	51	52	45	52
27.12.09	50	57	56	56	44	52	39	51	50	49	52	54	49	51	47	48	47	45	49	52	55	52	54	56
28.12.09	48	53	57	44	51	50	41	51	53	52	54	51	52	53	54	52	54	51	51	49	55	51	44	53
29.12.09	54	32	32	31	49	52	46	54	52	53	52	52	51	55	51	49	48	55	47	48	48	49	50	46
30.12.09	47	51	41	47	46	50	46	45	47	52	52	50	52	55	50	49	52	54	53	50	49	52	51	48
31.12.09	42	49	47	48	36	56	44	49	50	53	48	50	49	53	47	48	46	47	47	47	46	49	48	55
Mittel (Leq)	49	51	52	50	49	50	49	51	51	52	53	52	51	54	51	52	52	52	51	50	51	51	50	51

■ Fluglärm dominiert den Gesamtlärm

Grafik 2: Anzahl Fluglärmereignisse pro Tag

Dezember 2009

Messstelle: Balterswil

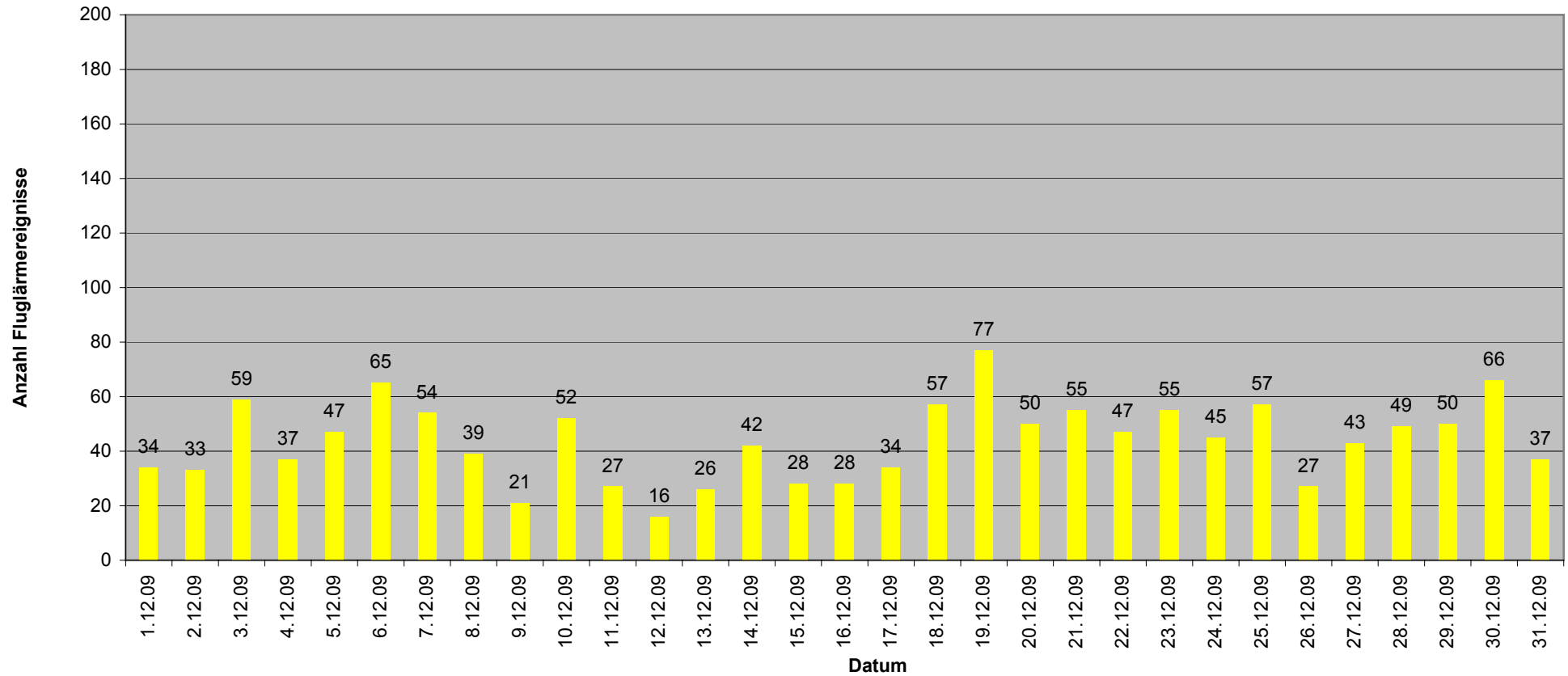


Tabelle 4: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (LASmax) nach Wochentagen und Pegelklassen

Dezember 2009

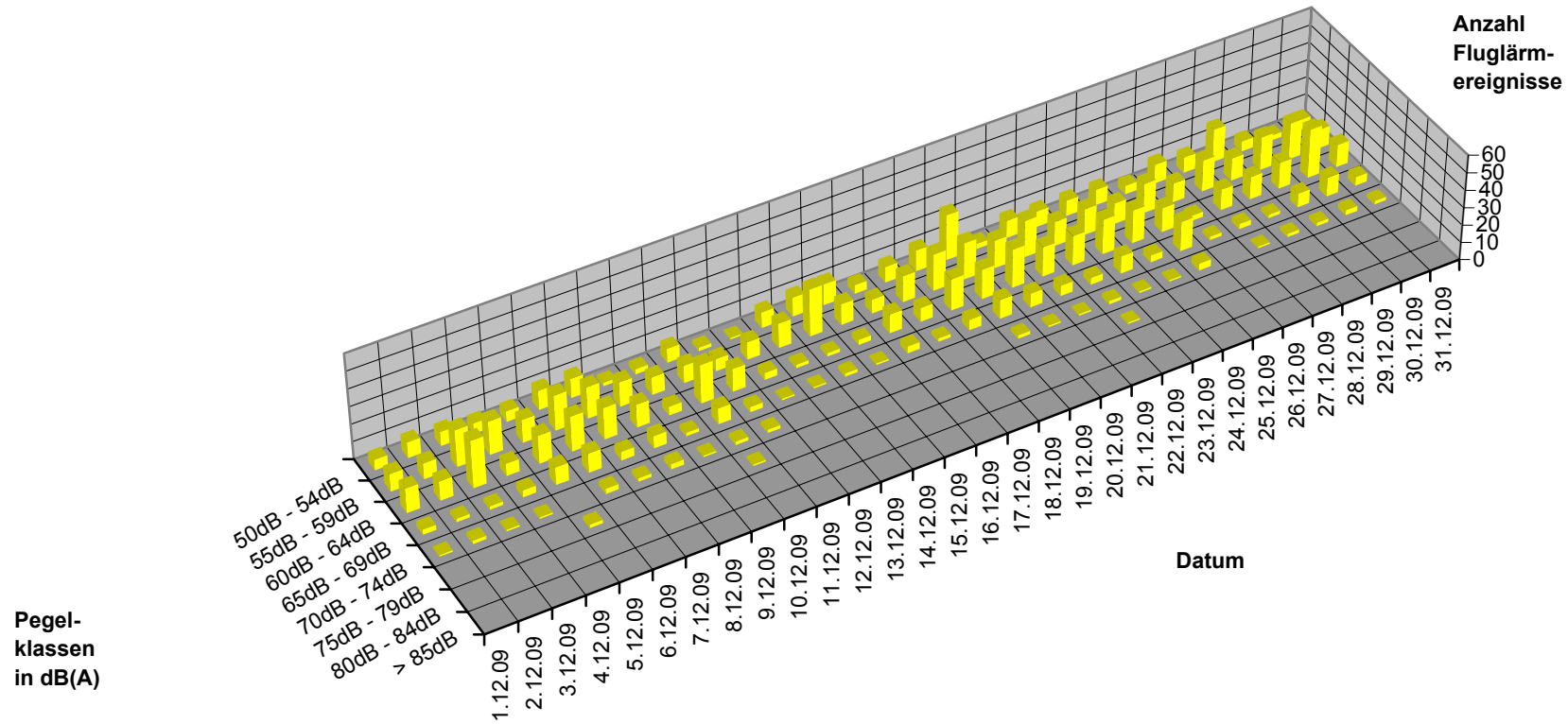
Messstelle: Balterswil

Datum	Fluglärm- Ereignisse	Maximalpegel nach Pegelklassen								Maximalpegel pro Tag [dBA]
		50dB - 54dB	55dB - 59dB	60dB - 64dB	65dB - 69dB	70dB - 74dB	75dB - 79dB	80dB - 84dB	> 85dB	
1.12.09	34	6	10	14	3	1				71.4
2.12.09	33	9	9	11	2	2				71.2
3.12.09	59	8	21	27	2	1				71.1
4.12.09	37	6	19	7	4	1				69.9
5.12.09	47	6	13	16	10		2			74.9
6.12.09	65	11	20	20	11	3				72.9
7.12.09	54	11	18	18	5	2				71.8
8.12.09	39	2	14	13	7	3				73.5
9.12.09	21	3	10	5	2	1				71.5
10.12.09	52	8	10	22	9	2	1			76.5
11.12.09	27	2	7	13	3	2				69.9
12.12.09	16	1	10	4	1					65.5
13.12.09	26	9	14	2	1					64.5
14.12.09	42	11	27	2	2					65.4
15.12.09	28	12	12	3	1					68.5
16.12.09	28	5	8	11	4					68.7
17.12.09	34	9	15	8	2					68.3
18.12.09	57	12	21	18	6					68.8
19.12.09	77	26	21	17	11	2				73.1
20.12.09	50	3	16	22	8	1				70.8
21.12.09	55	10	21	17	6	1				72.4
22.12.09	47	9	14	17	4	2	1			75.5
23.12.09	55	9	15	20	10	1				71.6
24.12.09	45	9	12	19	4	1				70.7
25.12.09	57	5	17	14	17	4				72.6
26.12.09	27	11	11	3	2					66.6
27.12.09	43	9	18	12	3	1				71.2
28.12.09	49	19	13	13	2	2				70.6
29.12.09	50	6	19	15	8	2				73.1
30.12.09	66	3	21	28	11	3				74.2
31.12.09	37	6	11	13	5	2				73.6
Summe	1'357	256	467	424	166	40	4			
Ø pro Tag	44	8.3	15.1	13.7	5.4	1.3	0.1			

Grafik 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (LASmax) nach Wochentagen und Pegelklassen

Dezember 2009

Messstelle: Balterswil

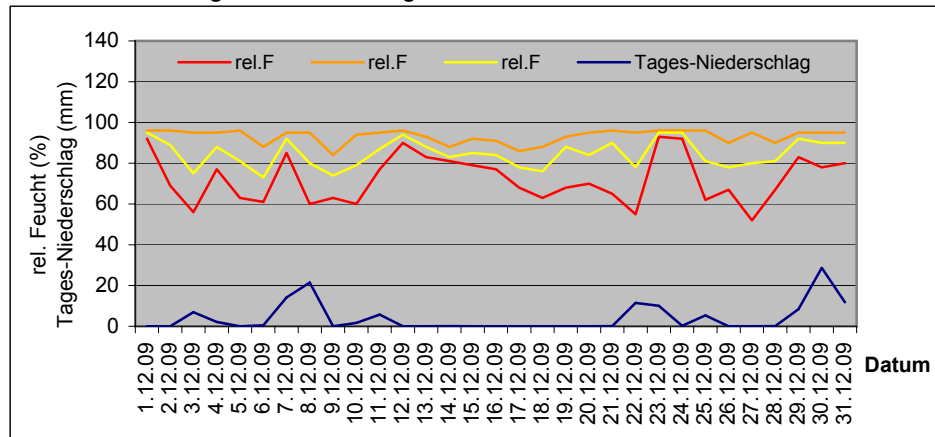


Grafik 4: Meteorologie-Tagesdaten

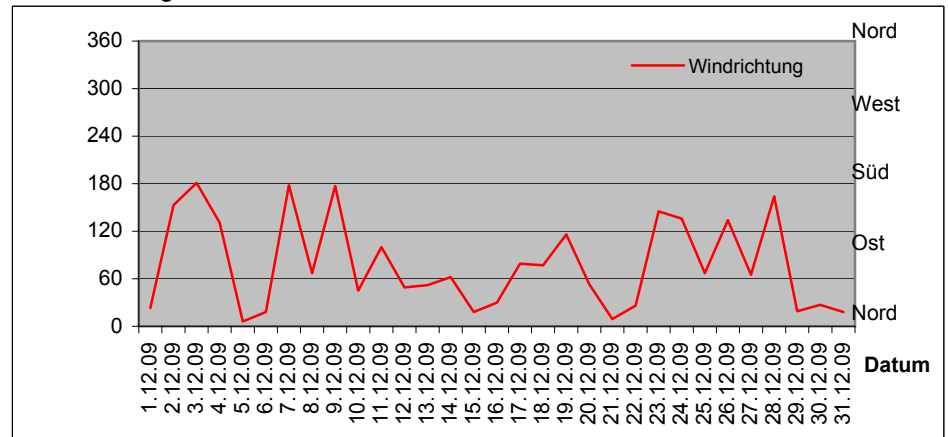
November 2009

Messstelle: **Balterswil**

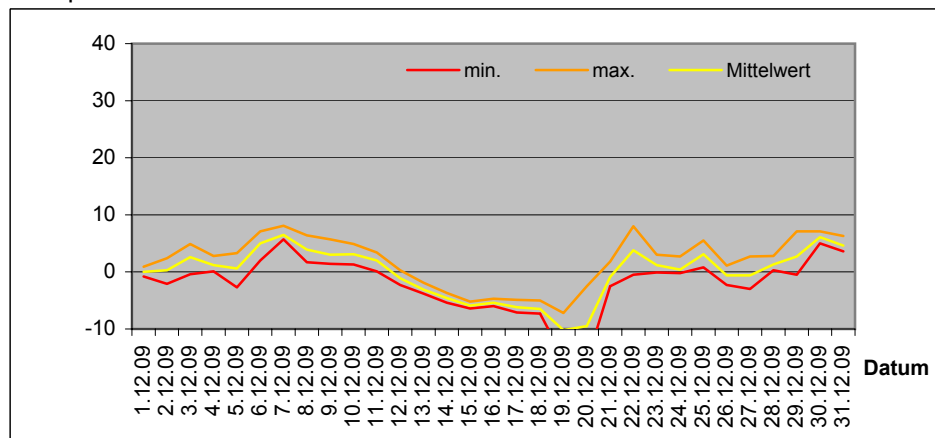
rel. Feuchte / Tages-Niederschlag



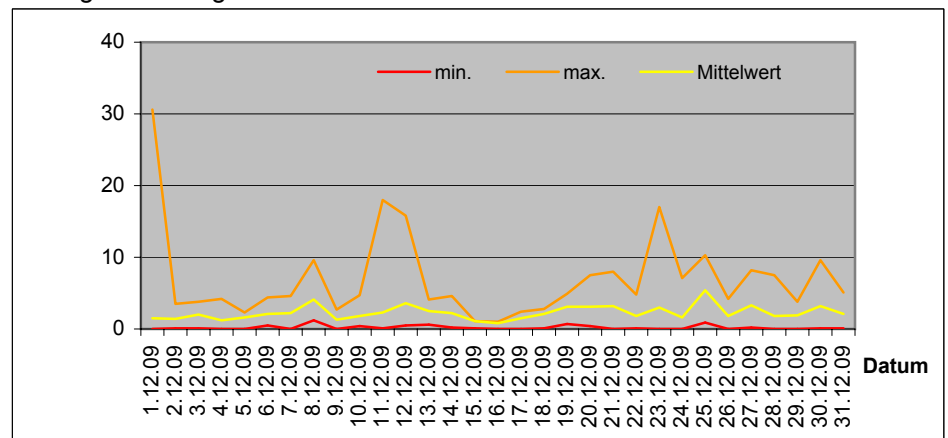
Windrichtung



Temperatur



Windgeschwindigkeiten

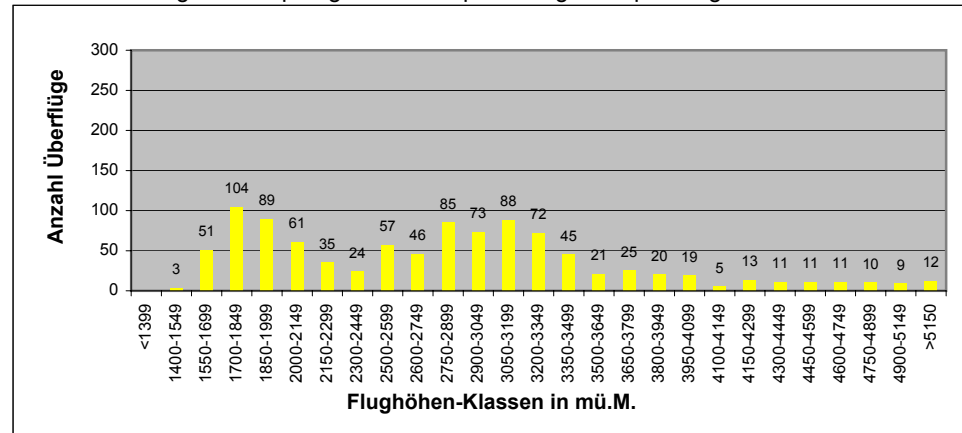


Grafik 5: Häufigkeitsverteilungen der Überflüge mit erfassten Transpondersignalen nach Flughöhen-Klassen

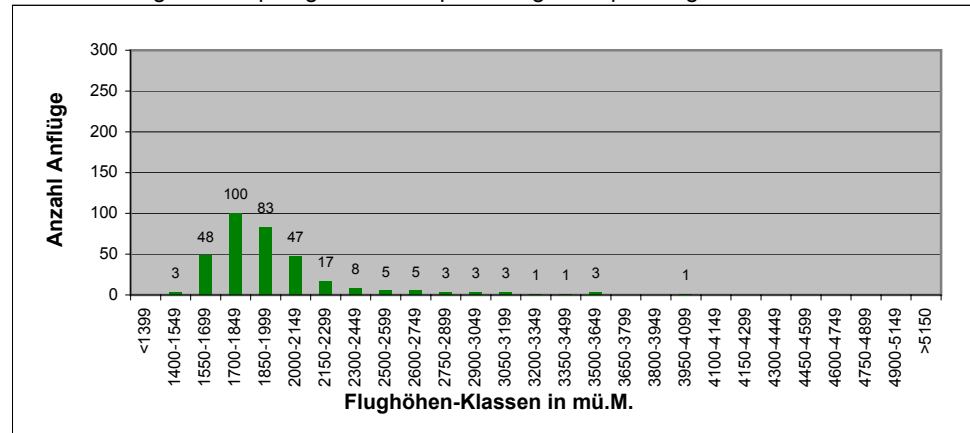
Dezember 2009

Messstelle: **Balterswil**

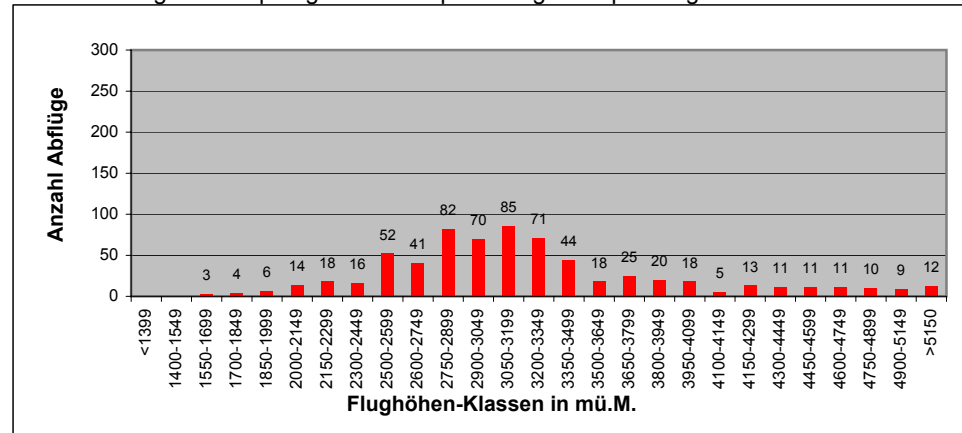
Anzahl Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Akustisch erfasste Fluglärm-Ereignisse (siehe Tabelle 4):	1357	Ereignisse
Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	1000	Ereignisse
Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	331	Ereignisse
Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	669	Ereignisse

Anhand der Transpondersignale, konnte den akustisch erfassten Fluglärm-Ereignissen zu 73.7 % eine Flugnummer zugewiesen werden.