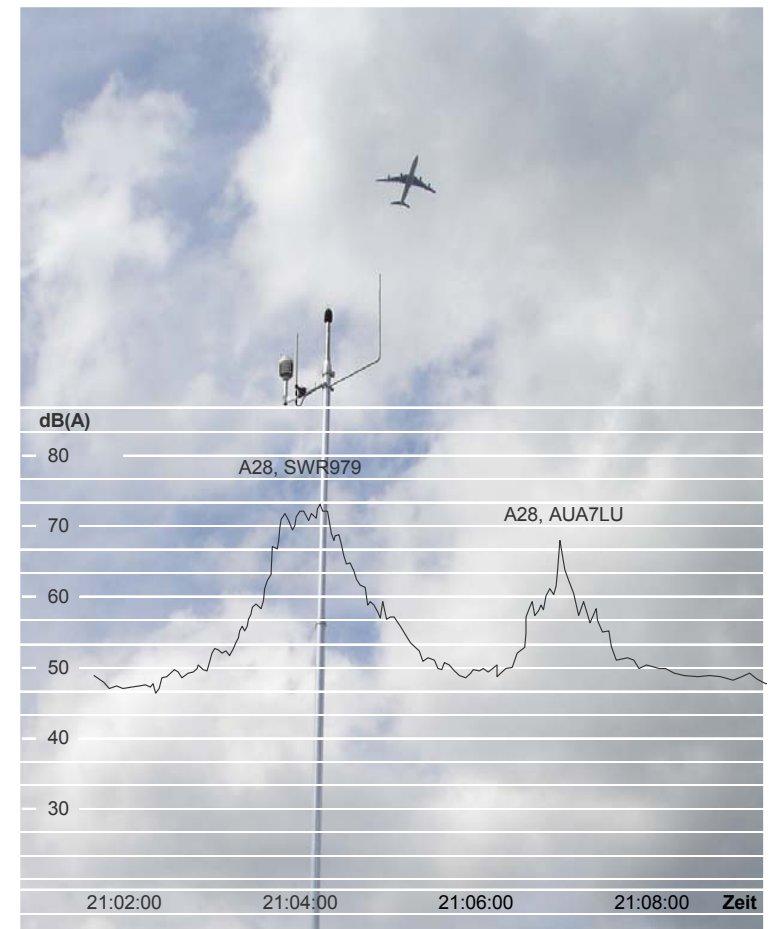


## Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau

Messbericht  
November 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](http://www.sinusag.ch)  
Email [info@sinusag.ch](mailto:info@sinusag.ch)

SQS-Zertifikat ISO 9001

## Inhaltsverzeichnis

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

## 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<sub>max</sub>] und der Mittelungspegel [L<sub>eq</sub>] 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:
- Fluglärm-Beurteilung gemäss Schweizer Umweltrecht
  - 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	45
<b>ES II</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>50</b>	<b>47</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>50</b>
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

November 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
1.11.09							34	40	35	43	42	36	51				42	44	41	27	40	32	28	
2.11.09							32	50	32	42	48	43	46	51	43			37	41		37	46	41	
3.11.09							34	39		39	41		44	53		35	36	46	33	32	44	48		
4.11.09						44	47	40	51	48	49	53	50	48	46	49	50	43	41	33		51	36	
5.11.09						27		42		40	46	46	43	54		41	38	40			41	52	42	
6.11.09						28		41	34	42	45	39	43	50		33	31	42	40	31	34	48	34	
7.11.09								38			45	41	43	52	35	43	39	43	42	35	43	48	35	
8.11.09							30	32		34	46	39	34	47		32	36	41	32					
9.11.09							29	49	33	39	45	37	37	52	43			47	40		34	49	41	
10.11.09								41		37		36	41	49	35	32		36			28	48		
11.11.09								43		40	44	40	45	49	39			39				45	35	36
12.11.09								41		40	43	45	45	55	31			45	41		34	49	38	34
13.11.09								41			49		42	52		38	40	40	43			46	46	
14.11.09								34			47	39	43	52	42		34	44	46	45	51	50	42	44
15.11.09							37	40	33	38	48	43	44	55		36	32	43	37	38	48	48	42	
16.11.09								43	36	45	48	42	45	53		40	36	42	38		37	36	36	
17.11.09									39		41	31	46	52	46	32		42	41	31	40	50	47	33
18.11.09								41		41	41	39	42	50		47		40	41			48	39	43
19.11.09								34	35	30	32	43		45	49	36		37	41	36	29	40	32	35
20.11.09								38	37	32	43	38	38	47	45	36		30	41			35	35	
21.11.09								35	31		44	38	41	50	41			46	42		33	37		
22.11.09								34	W	44	46	40	40	54	38	42		37	43		49	50	46	43
23.11.09							48	W	W	W	W	W	50	46	W	50	50	51	48	W	W	53		
24.11.09								38	38	46	33	44	42	47	41	40		42	34	39		48	42	40
25.11.09									34		38	32		48				37		29		48	40	33
26.11.09								41	41		34	35	41	52		37		33	49		41	52	45	
27.11.09						33	40	43	31	41	47	41	44	53	43	45	50	40	44	29	45	51	44	36
28.11.09								43		41	40		46	53	35			43	39		43	44		34
29.11.09							34	27	32		40	40	45	51		32	42	45	31	44	45	36	27	
30.11.09								38		39	45	41	39	47	40				44		36			
<b>Mittel (Leq)</b>						<b>29</b>	<b>37</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>40</b>	<b>45</b>	<b>42</b>	<b>44</b>	<b>51</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>40</b>	<b>43</b>	<b>42</b>	<b>34</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>40</b>	<b>35</b>

Nachtflugverbot       letzte Nachtstunde       Tagstunden       erste Nachtstunde       zweite Nachtstunde

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

**November 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
1.11.09		42	32	28
2.11.09		44	41	
3.11.09		44		
4.11.09	44	48	36	
5.11.09	27	46	42	
6.11.09	28	43	43	34
7.11.09		44		35
8.11.09		39		
9.11.09		44	41	
10.11.09		41		
11.11.09		41	35	36
12.11.09		45	38	34
13.11.09		43	46	
14.11.09		46	42	44
15.11.09		46	42	
16.11.09		44	36	
17.11.09		44	47	33
18.11.09		43	39	43
19.11.09		40	32	35
20.11.09		40	35	
21.11.09		41		
22.11.09		46	46	43
23.11.09		50		
24.11.09		42	42	40
25.11.09		39	40	33
26.11.09		45	45	
27.11.09	33	46	44	36
28.11.09		44		34
29.11.09		42	36	27
30.11.09		40		
<b>Mittel (Leq)</b>	<b>29</b>	<b>44</b>	<b>40</b>	<b>35</b>
<b>Planungswert (ES II)</b>	<b>47</b>	<b>57</b>	<b>50</b>	<b>47</b>
<b>Immissionsgrenzwert (ES II)</b>	<b>50</b>	<b>60</b>	<b>55</b>	<b>50</b>

letzte Nachtstunde     
  Tagstunden     
  erste Nachtstunde     
  zweite Nachtstunde

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

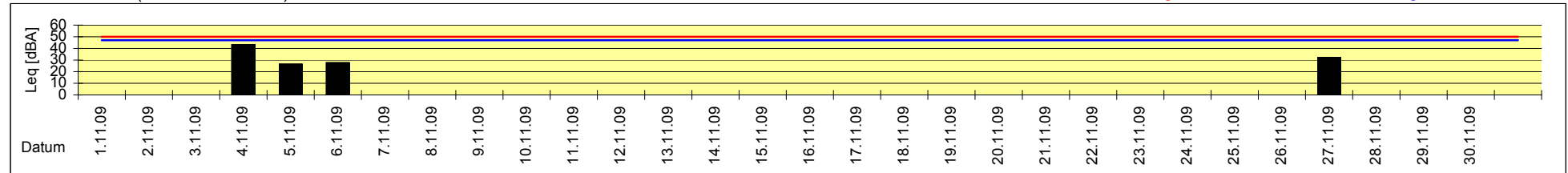
**November 2009**

**Messstelle: Balterswil**

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

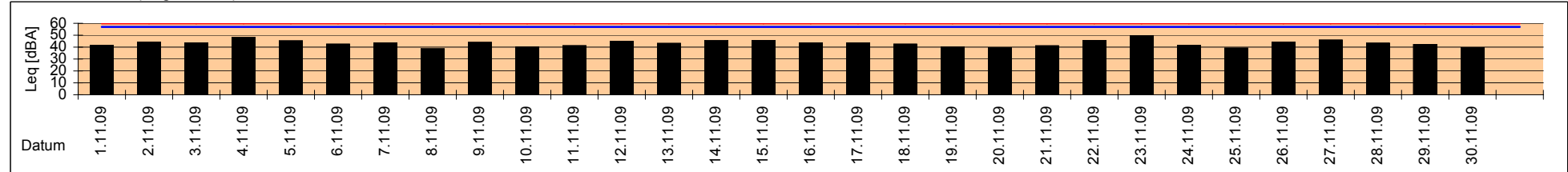
05:00 bis 06:00 (letzte Nachtstunde)

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



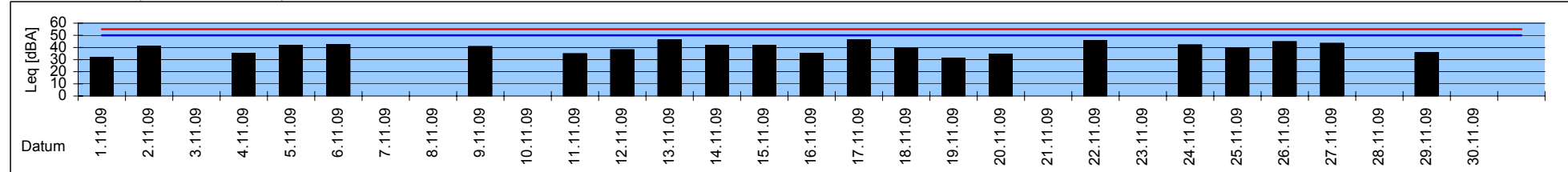
06:00 bis 22:00 (Tagstunden)

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

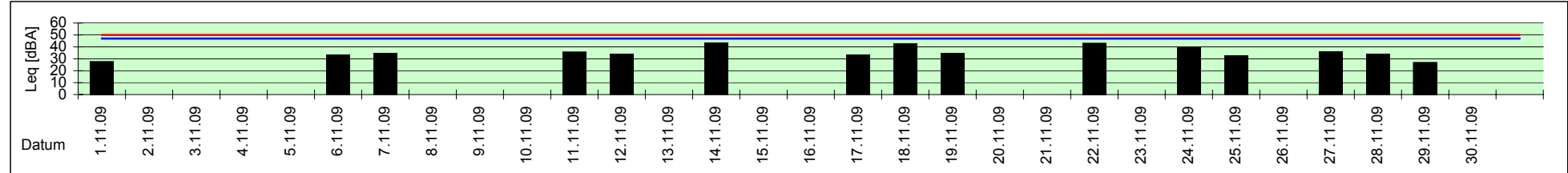




Tabelle 3: Mittelungspegel Leq Gesamtlärm pro Wochentag und Tagesstunde

November 2009

Messstelle: **Balterswil**

F: Fremdlärm

W: Wind

T: Ungültig Technik

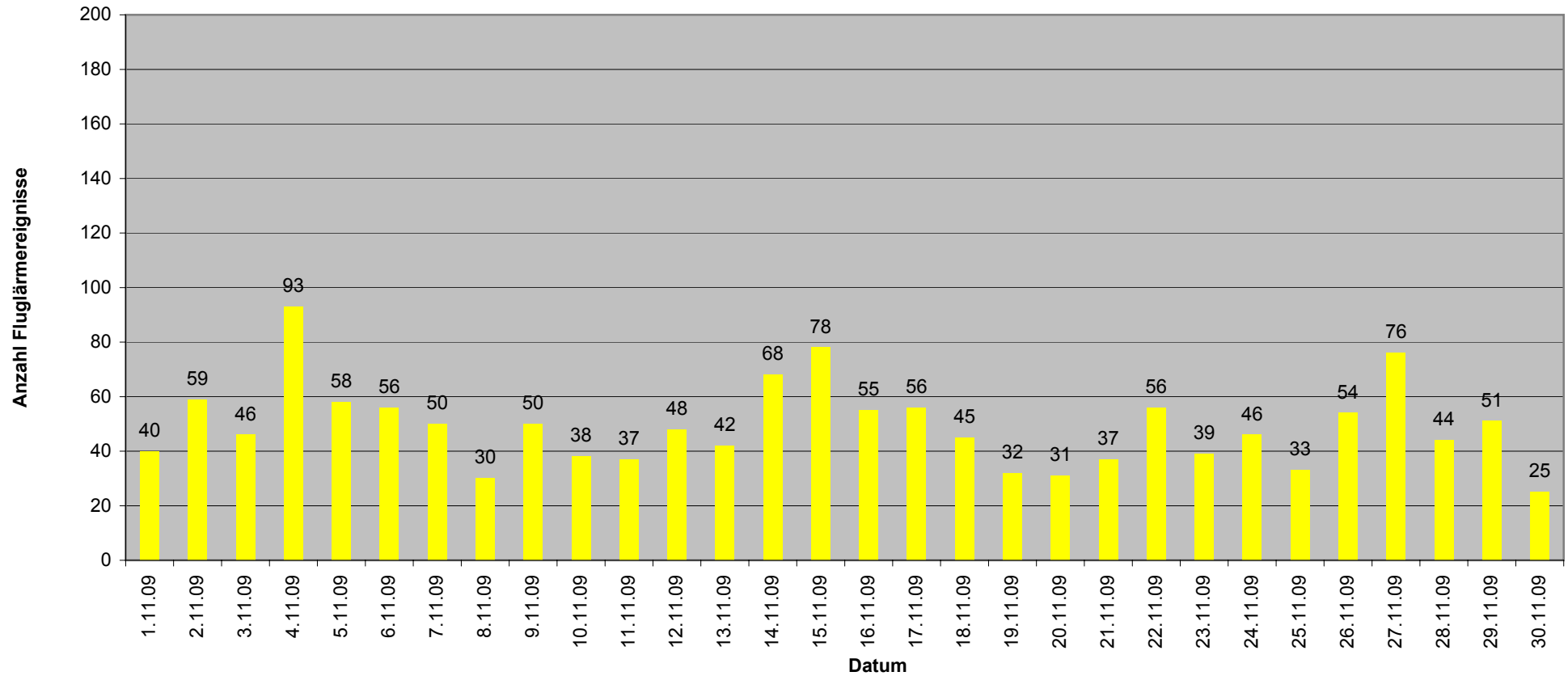
Datum	Mittelungspegel Leq nur Fluglärm [dBA]																							
	00:00 bis 01:00	01:00 bis 02:00	02:00 bis 03:00	03:00 bis 04:00	04:00 bis 05:00	05:00 bis 06:00	06:00 bis 07:00	07:00 bis 08:00	08:00 bis 09:00	09:00 bis 10:00	10:00 bis 11:00	11:00 bis 12:00	12:00 bis 13:00	13:00 bis 14:00	14:00 bis 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
	1.11.09	41	44	43	37	32	39	39	43	45	49	50	52	53	54	48	50	46	50	48	45	45	46	43
2.11.09	36	33	44	43	38	41	48	52	50	54	53	52	54	54	50	54	52	56	50	48	46	49	46	43
3.11.09	43	46	39	35	55	38	48	46	48	52	55	49	49	54	48	47	48	52	49	49	50	52	46	46
4.11.09	43	39	39	32	43	46	55	50	54	54	53	57	55	55	53	56	55	50	50	47	50	53	50	47
5.11.09	33	46	42	34	45	46	48	53	51	53	50	54	50	56	53	52	49	53	50	58	59	57	49	51
6.11.09	50	52	44	39	38	48	48	53	52	56	57	51	51	52	47	49	50	53	50	50	48	50	47	44
7.11.09	46	56	54	55	52	52	43	47	53	51	52	52	48	54	52	49	48	50	49	46	49	50	45	45
8.11.09	46	48	42	42	49	42	42	43	46	49	50	49	45	48	46	45	49	53	53	50	49	48	41	42
9.11.09	47	48	48	48	37	50	49	51	50	54	55	47	49	54	52	54	50	52	49	55	46	50	44	44
10.11.09	32	30	30	31	39	43	47	48	49	52	48	47	51	53	49	51	59	50	48	48	48	51	48	46
11.11.09	45	43	30	41	40	42	46	49	49	53	51	50	51	55	49	49	53	52	50	49	48	50	48	47
12.11.09	47	45	35	43	45	45	48	49	50	52	52	51	51	57	57	54	51	53	51	51	48	51	44	45
13.11.09	45	36	39	32	40	44	48	53	49	51	51	52	47	54	49	48	51	51	50	48	49	51	51	47
14.11.09	46	45	46	45	39	37	48	46	50	51	51	54	51	57	54	53	50	51	50	54	52	47	48	48
15.11.09	44	40	43	43	44	46	45	44	45	49	51	48	48	56	46	49	47	50	49	48	51	50	47	45
16.11.09	44	39	40	41	45	41	50	50	49	55	53	48	50	54	59	46	56	56	47	44	46	42	43	38
17.11.09	40	37	42	33	44	44	45	54	52	51	53	51	50	53	49	45	47	49	47	48	46	51	51	38
18.11.09	42	43	38	41	42	41	46	49	50	50	52	49	52	53	51	52	50	49	50	49	48	51	46	48
19.11.09	44	42	43	44	43	46	49	48	50	51	50	49	49	50	52	49	49	50	49	47	47	48	49	49
20.11.09	46	37	46	46	47	43	48	48	50	51	50	51	48	53	50	49	50	49	49	50	45	48	48	52
21.11.09	45	43	45	42	45	42	38	46	49	51	52	49	51	53	51	49	53	50	49	45	47	48	48	46
22.11.09	47	36	43	43	45	45	51	51	W	51	51	49	55	55	49	50	49	49	47	48	53	53	50	49
23.11.09	49	52	55	57	57	58	56	W	W	W	W	W	60	57	W	55	55	57	55	W	W	57	55	55
24.11.09	55	52	54	60	54	48	48	49	49	53	51	51	51	52	53	51	51	52	48	50	47	51	46	47
25.11.09	45	45	41	34	42	48	48	49	52	51	50	50	50	53	51	53	48	50	49	48	46	50	49	46
26.11.09	47	48	46	32	47	47	50	50	48	51	51	53	56	57	51	51	52	50	52	50	51	54	48	52
27.11.09	51	48	45	46	51	48	51	50	51	51	52	50	51	54	55	54	53	50	53	47	50	52	47	47
28.11.09	45	38	43	37	44	47	47	47	50	52	52	49	50	55	49	54	48	49	51	49	47	48	46	45
29.11.09	46	48	49	47	46	45	51	49	52	53	49	50	50	55	49	48	47	48	49	42	47	49	45	44
30.11.09	38	45	42	39	43	40	47	48	49	51	53	53	54	55	54	52	52	52	51	51	47	48	47	35
<b>Mittel (Leq)</b>	<b>46</b>	<b>47</b>	<b>47</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>47</b>	<b>49</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>54</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>52</b>	<b>52</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>48</b>	<b>47</b>

■ Fluglärm dominiert den Gesamtlärm

Grafik 2: Anzahl Fluglärmereignisse pro Tag

November 2009

Messstelle: Balterswil



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

**November 2009**

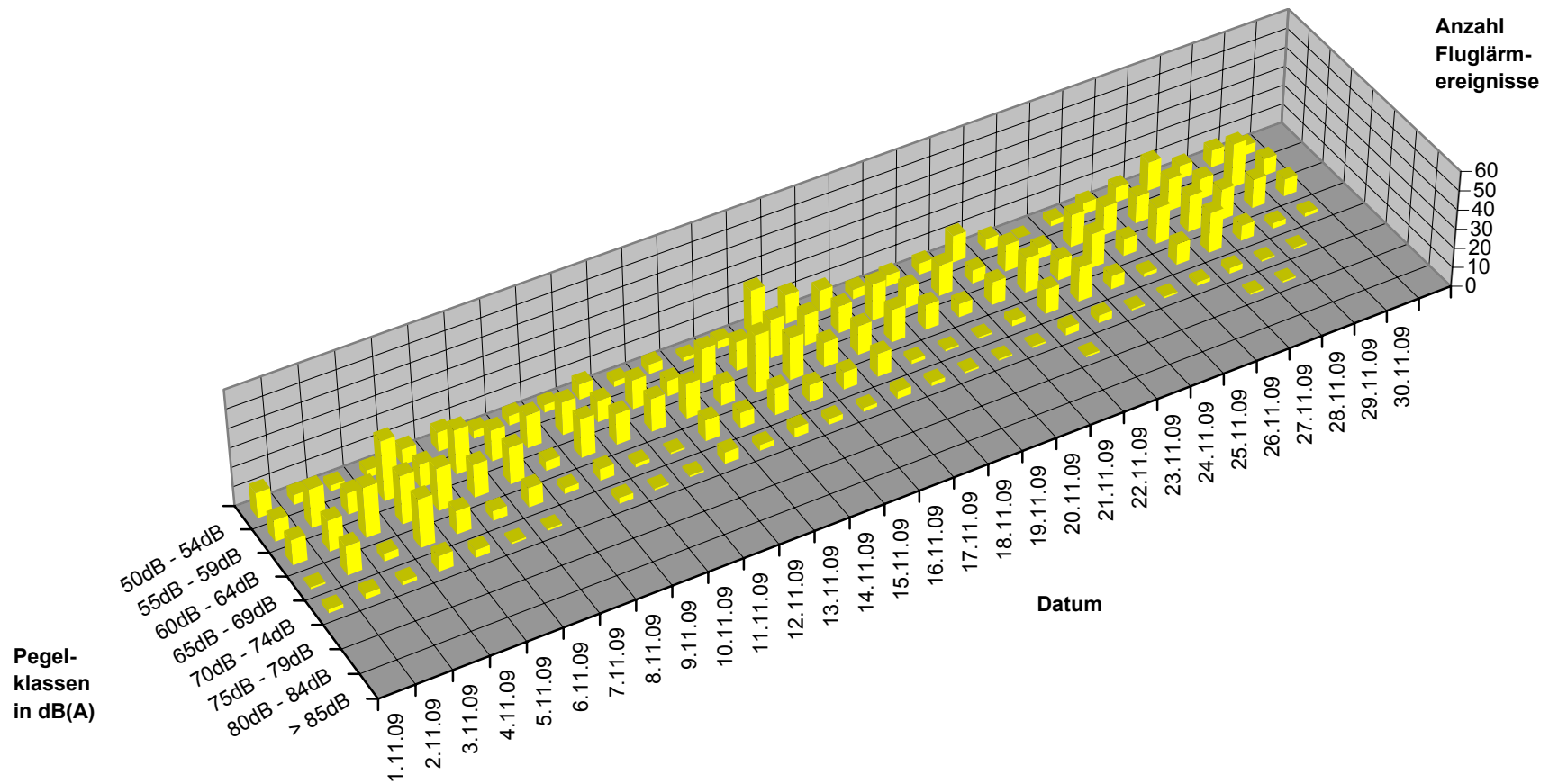
**Messstelle: Balterswil**

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	
1.11.09	40	13	11	13	1	2				73.2
2.11.09	59	5	20	16	15	3				70.6
3.11.09	46	3	11	26	4	2				73.9
4.11.09	93	4	31	25	25	8				72.9
5.11.09	58	8	12	22	12	4				73.6
6.11.09	56	10	23	17	5	1				71.7
7.11.09	50	4	16	19	10	1				71.8
8.11.09	30	5	17	5	3					67.2
9.11.09	50	4	17	20	6	3				74.2
10.11.09	38	8	11	16	2	1				71.2
11.11.09	37	3	15	17	1	1				70.1
12.11.09	48	5	8	18	11	6				73.3
13.11.09	42	2	18	11	8	3				71.8
14.11.09	68	4	15	30	14	5				72.9
15.11.09	78	24	20	22	9	3				74.3
16.11.09	55	15	16	13	9	2				73.3
17.11.09	56	11	14	15	12	4				74.4
18.11.09	45	5	19	17	2	2				73.8
19.11.09	32	6	11	13	1	1				71.2
20.11.09	31	6	16	7	1	1				70.0
21.11.09	37	14	7	12	3	1				70.9
22.11.09	56	6	14	18	13	4	1			78.2
23.11.09	39	0	6	11	18	4				72.5
24.11.09	46	3	17	18	7	1				70.2
25.11.09	33	6	15	9	2	1				69.8
26.11.09	54	8	14	19	11	2				73.9
27.11.09	76	15	17	19	21	3	1			75.1
28.11.09	44	7	11	16	8	1	1			76.1
29.11.09	51	9	23	15	3	1				72.9
30.11.09	25	5	9	9	2					67.9
<b>Summe</b>	<b>1'473</b>	<b>218</b>	<b>454</b>	<b>488</b>	<b>239</b>	<b>71</b>	<b>3</b>			
<b>Ø pro Tag</b>	<b>49</b>	<b>7.3</b>	<b>15.1</b>	<b>16.3</b>	<b>8.0</b>	<b>2.4</b>	<b>0.1</b>			

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

November 2009

Messstelle: Balterswil

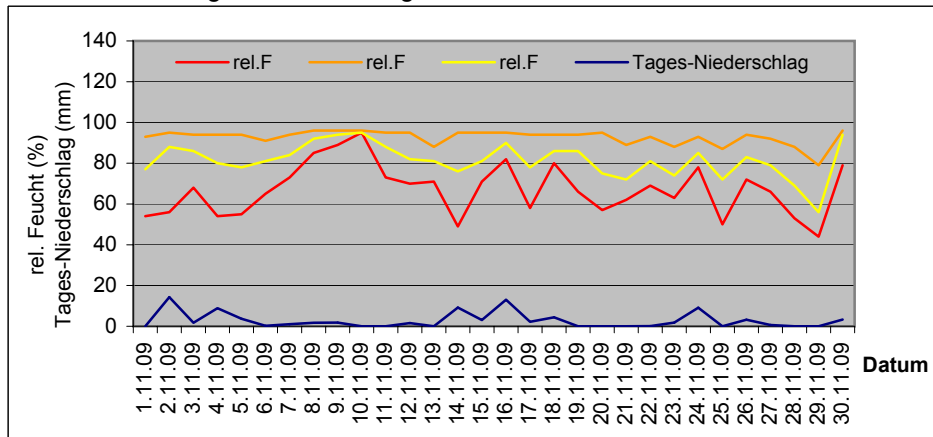


**Grafik 4: Meteorologie-Tagesdaten**

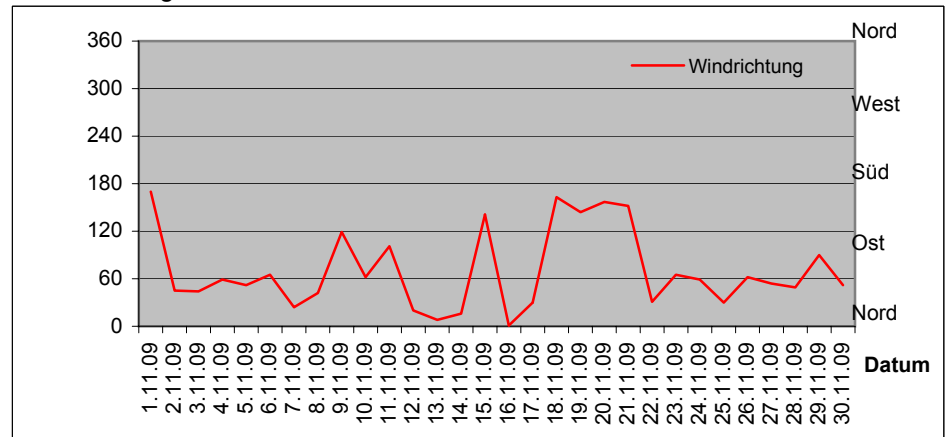
November 2009

Messstelle: **Balterswil**

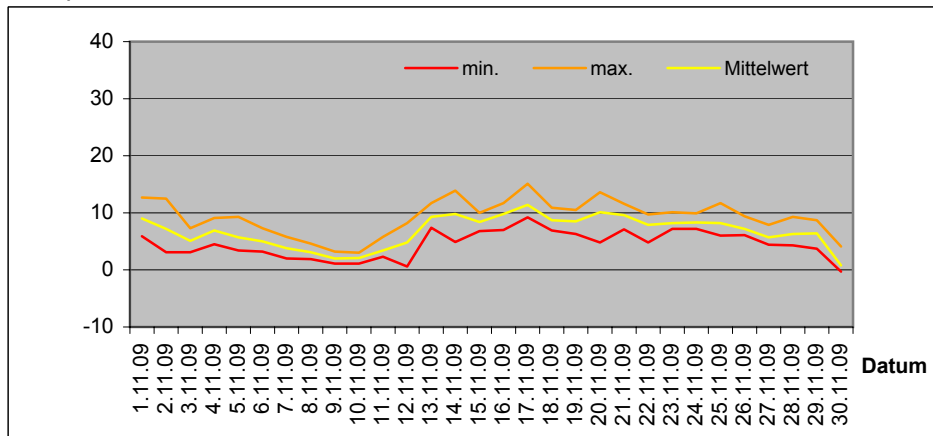
rel. Feuchte / Tages-Niederschlag



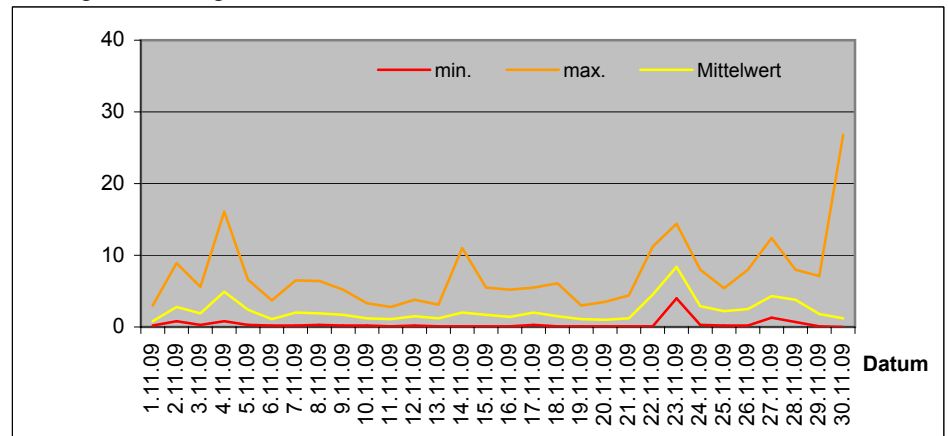
Windrichtung



Temperatur



Windgeschwindigkeiten

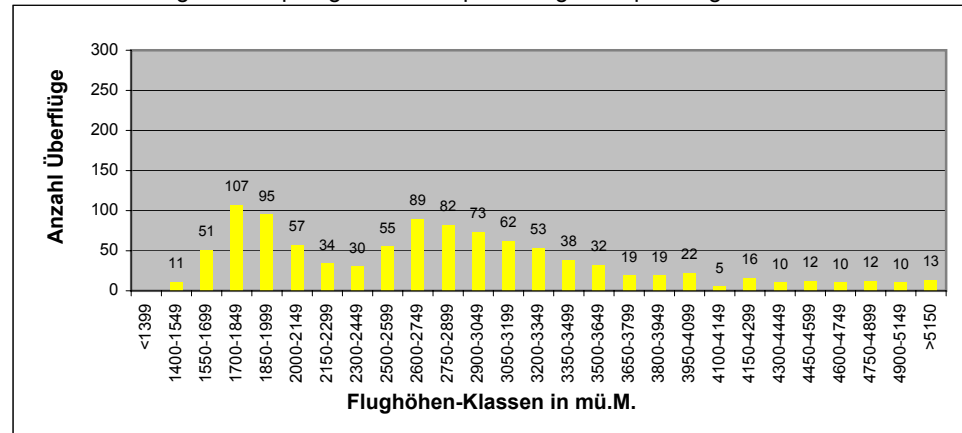


**Grafik 5: Häufigkeitsverteilungen der Überflüge mit erfassten Transpondersignalen nach Flughöhen-Klassen**

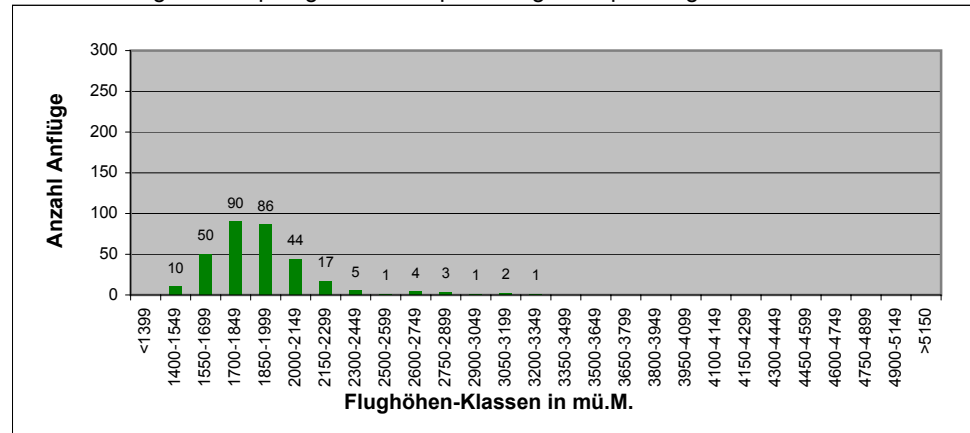
November 2009

Messstelle: **Balterswil**

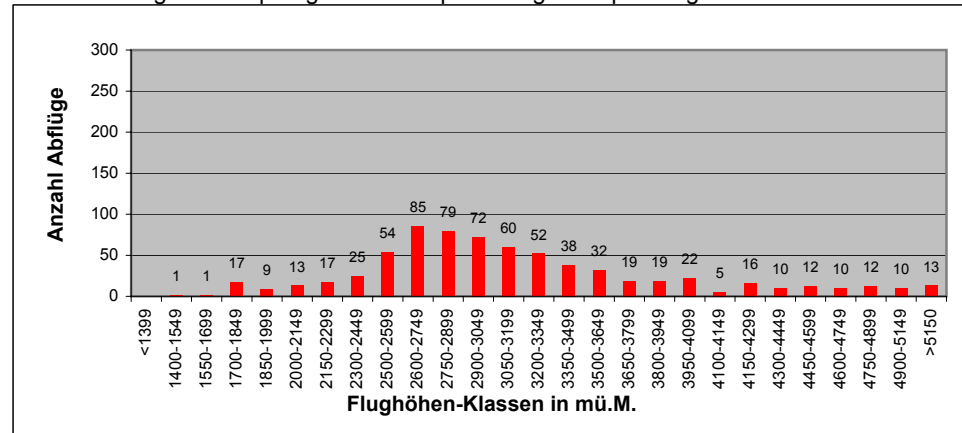
Anzahl Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Akustisch erfasste Fluglärm-Ereignisse (siehe Tabelle 4):	1473	Ereignisse
Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	1017	Ereignisse
Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	314	Ereignisse
Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	703	Ereignisse

Anhand der Transpondersignale, konnte den akustisch erfassten Fluglärm-Ereignissen zu 69 % eine Flugnummer zugewiesen werden.