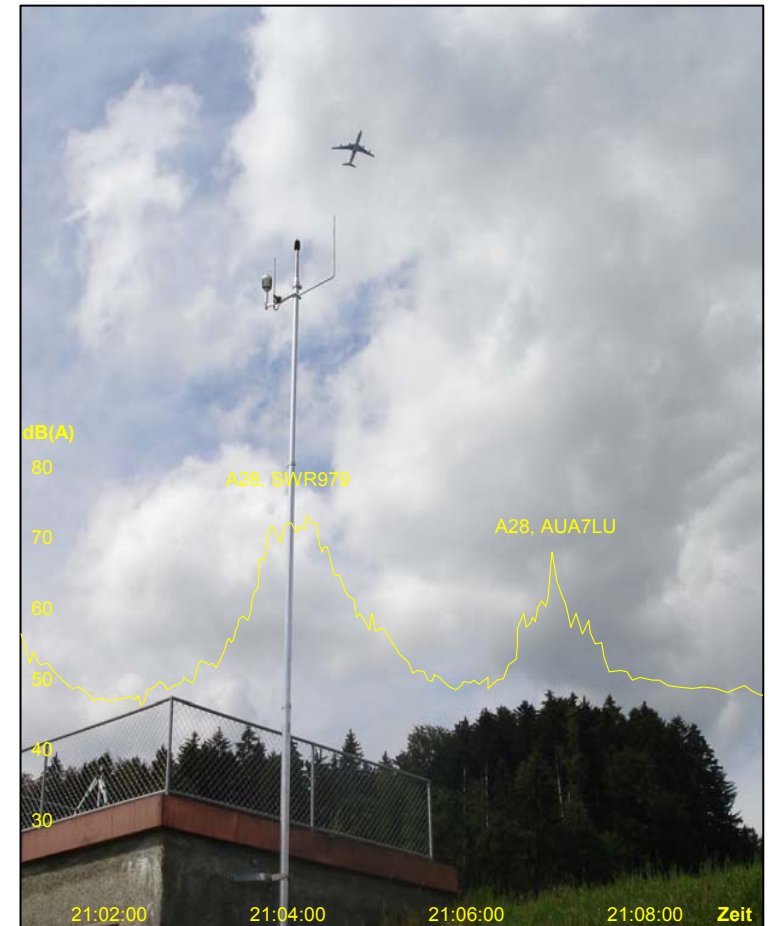


## Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau

Messbericht  
April 2007



# Fluglärm-Monitoring Hinterthurgau

## Messbericht April 2007

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

**Projektleitung:** Sinus Engineering AG  
Brünnelstrasse 1  
8272 Ermatingen

Telefon 071 – 535 01 05  
Fax 071 – 535 01 08

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>Fluglärm-Beurteilung: Übersicht Monat April 2007 (Messstelle MP01, Balterswil) .....</b>	<b>3</b>
<b>Statistische Auswertungen: Übersicht Monat April 2007 (Messstelle MP01, Balterswil) .....</b>	<b>4</b>
<b>Tabelle 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Tagesstunde .....</b>	<b>5</b>
<b>Tabelle 2: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV) .....</b>	<b>6</b>
<b>Grafik 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV) .....</b>	<b>7</b>
<b>Grafik 2: Anzahl Fluglärmereignisse pro Tag .....</b>	<b>8</b>
<b>Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (<math>L_{ASmax}</math>) nach Wochentagen und Pegelklassen .....</b>	<b>9</b>
<b>Grafik 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse (<math>L_{ASmax}</math>) nach Wochentagen und Pegelklassen .....</b>	<b>10</b>
<b>Grafik 4: Meteorologie-Tagesdaten .....</b>	<b>11</b>
<b>Grafik 5: Häufigkeitsverteilungen der Überflüge mit erfassten Transpondersignalen nach Flughöhen-Klasse .....</b>	<b>12</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. Mit den Mess-Resultaten sollen primär die unterschiedlichen Auswirkungen vor und nach der Inbetriebnahme des ILS-28 dokumentiert werden. Zusätzlich unterstützen sie 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 Meteo-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 drei Ebenen:
- Fluglärm-Beurteilung gemäss Schweizer Umweltrecht
  - Statistische Auswertung (Flug-Ereignisse, Pegelhöhe und Tageszeit)
  - Vergleich vor und nach Inbetriebnahme ILS-28 (erster Vergleich siehe Jahresbericht 2006)

**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.)

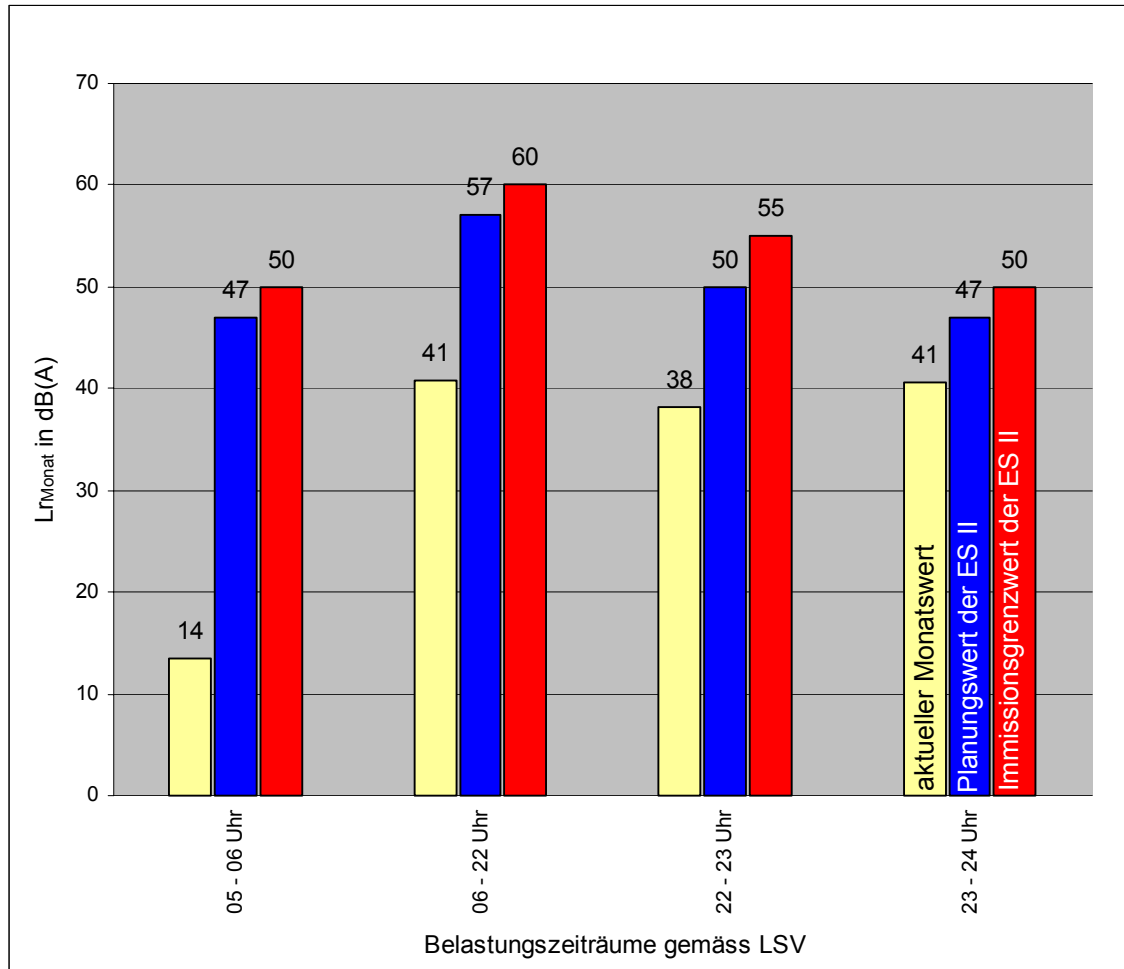
**Grenzwerte:** Für Bauzonen gelten somit folgende Grenzwerte:

	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
<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

## Fluglärm-Beurteilung: Übersicht Monat April 2007 (Messstelle MP01, Balterswil)

Vergleich: Lärmbelastung (Lr) mit dem PW/ IGW für Bauzonen der ES II

Fazit: Monat April 2007



Die Belastung durch Fluglärm-Immissionen lässt sich für den untersuchten Monat April 2007, an der Messstelle MP01 Balterswil wie folgt charakterisieren:

### Vergleich mit Umgebungslärm:

Der Umgebungslärm lag tags (06-22 Uhr) um 12.0 dB(A) und nachts um 13.7 dB(A) über dem Fluglärm.

### Vergleich mit Belastungsgrenzwert:

Der Fluglärm liegt deutlich unter den Grenzwerten für eine reine Wohnzone. Am nächsten zum Grenzwert liegt er in der 2. Nachtstunde von 23-24 Uhr, nämlich um 6 dB(A) unter dem PW und 9 dB(A) unter dem IGW.

### Belastungsextreme:

Die durchschnittlich höchste Fluglärm-Belastung erfolgte über den Mittag (13-14 Uhr) mit einem Leq von 48 dB(A) und durchschnittlich 8.3 relevanten Flugbewegungen. Von den 1510 erfassten Ereignissen erreichte das lauteste Flugzeug einen Maximalpegel von 75.0 dB(A).

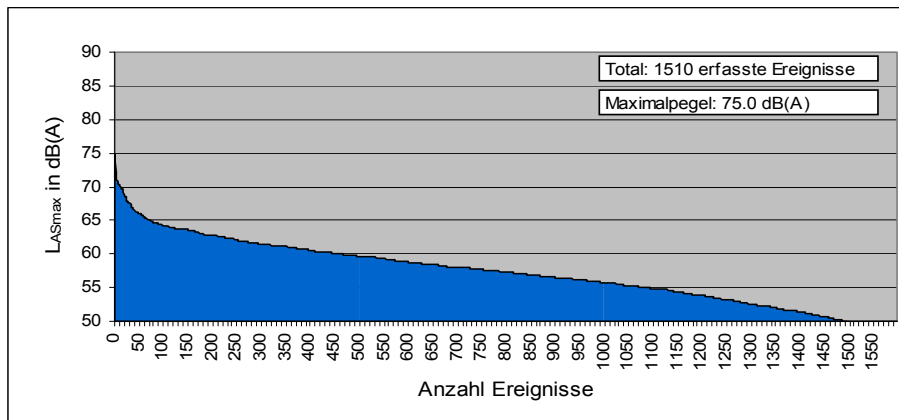
### Vergleich zum Vormonat:

Gegenüber dem Vormonat März 2007 hat der 24-h-Mittelungsspiegel Leq um 2.0 dB(A) abgenommen (bei durchschnittlich 50 relevanten Überflügen pro Tag).

## Statistische Auswertungen: Übersicht Monat April 2007 (Messstelle MP01, Balterswil)

Neben den Mittelungspegeln beschäftigt die betroffenen Anwohner auch die statistische Verteilung der Fluglärm-Ereignisse.

### Verteilung der Maximalwerte:



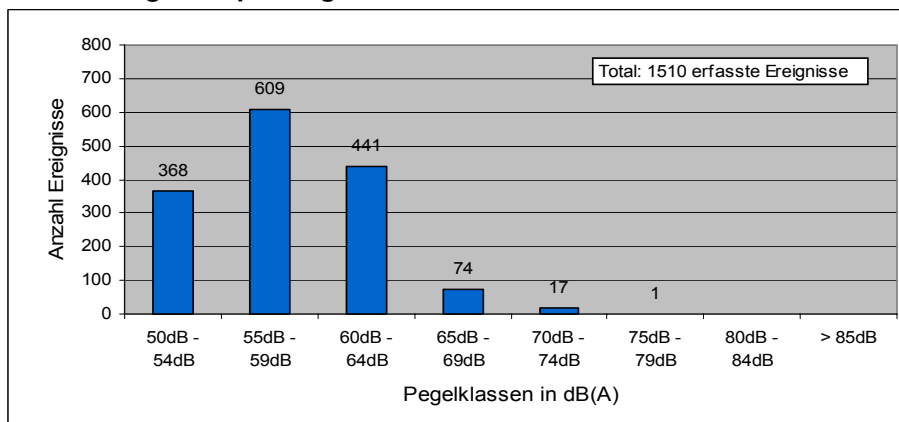
### Legende:

$L_{ASmax}$ : maximaler Pegel während des Überfluges

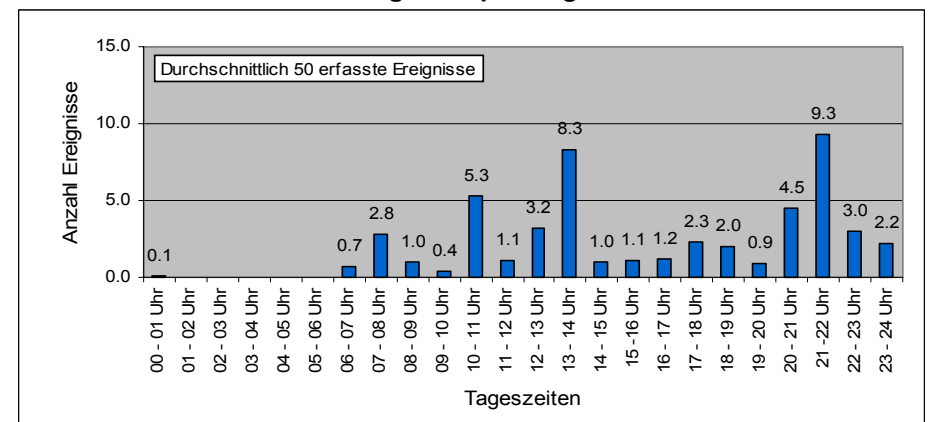
Ereignis: ab 55 dB(A) wurden alle Ereignisse auf Fluglärm überprüft (vgl. „Fluglärm-Erkennung“ Seite 1). Ereignisse mit Spitzenpegeln unter 55 dB(A) wurden nicht systematisch auf Fluglärm geprüft. Diese, aufgrund der Pegelschriebe erkannten Überflüge, gehören zu dem akustisch nicht relevanten Anteil des Fluglärms.

00-05 Uhr: Flüge während dieser fünf Stunden werden bei der Grenzwertbeurteilung nach Lärmschutz-Verordnung der Nachtstunde von 23-24 Uhr zugeteilt.

### Anzahl Ereignisse pro Pegelklasse:



### Durchschnittliche Anzahl Ereignisse pro Tageszeit:



**Tabelle 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Tagesstunde  
April 2007**

Messstelle: MP01, Balterswil 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
	1.4.07					29	40	38	40		46	41	44	48	44	42		29	40	37	50	44	38	44
2.4.07						28		46			46		40	49		32	38		36	41	42	43	38	41
3.4.07								41	38		44	44	38	50				40	38	34	37	43		33
4.4.07							37	36	40		38		34				41		39	38	40	40		38
5.4.07								36	31	34	43	31	38	43	42		31	39	40			37		38
6.4.07							38		31		43	38	43	49	33		42	33	37	31	45	43		35
7.4.07							35	36	32		46	42	39	48	32	42	39	32	41	45	47	42	37	40
8.4.07								36	33		47	44	44	48	36	35	43	44	42	36	47	46	36	36
9.4.07							37	38			44		38	48		38		32		45	43	48	39	39
10.4.07								38		38	41		37	47		35					39	48	36	40
11.4.07											39	37	37	47							40	46	35	42
12.4.07								43	37	30	44	32	38	49		41	41	44	35		42	42	42	42
13.4.07								37	34	31	42	29	43	47	41		38	38			33	42	38	43
14.4.07	26						38	39			44		38	48		37	39	38	34	44	34	44	28	43
15.4.07							38	30			40	30	39	46	34			40	29	34	44	45	35	41
16.4.07								36			43		35	47		37	39	43	39		31	46	37	35
17.4.07								31	38	39	42			46		36		30		40	44	38	40	
18.4.07								36	34	40	42		41	47	39				32		43	49	35	44
19.4.07	29								32		38		39	37	48		37		31		34	45	45	41
20.4.07								39			43		40	46				34			42	43	42	42
21.4.07							36	38			43		35	47		34	35		32	42	45	41	36	38
22.4.07											45	41	42	47	32	35		39	31		46	45	32	35
23.4.07							37	35			45		39	48	34	33	37		42		46	38	41	41
24.4.07								47			46		50	33	38	32		45	31		47	34		41
25.4.07								40			45		40	49	46			35	40	33	33	46	27	44
26.4.07								42	36		45	36	33	47	32	38		41	33		39	42	37	43
27.4.07							31	44		33	48	33	41	47	34	41	43		39	41		48	44	42
28.4.07							35	40			47	41	38	48	35	35	37	37	31		43	41	37	44
29.4.07								40	39		45	41	44	48		34	33	43	39	37	47	45	43	39
30.4.07							32	41		33	46		42	49	38	37		47	43		44	46		36
<b>Mittel (Leq)</b>	<b>16</b>				<b>14</b>	<b>14</b>	<b>33</b>	<b>40</b>	<b>33</b>	<b>30</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>40</b>	<b>48</b>	<b>38</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>39</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>43</b>	<b>45</b>	<b>38</b>	<b>41</b>

Nachtflugverbot     
  letzte Nachtstunde     
  Tagstunden     
  erste Nachtstunde     
  zweite Nachtstunde




**Tabelle 2: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)  
April 2007**


Messstelle: MP01, Balterswil


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
1.4.07		43	38	44
2.4.07	28	42	38	41
3.4.07		41		33
4.4.07		37		38
5.4.07		38		38
6.4.07		41		35
7.4.07		42	37	40
8.4.07		43	36	36
9.4.07		42	39	39
10.4.07		40	36	40
11.4.07		39	35	42
12.4.07		42	42	42
13.4.07		40	38	43
14.4.07		41	28	43
15.4.07		39	35	41
16.4.07		40	37	35
17.4.07		38	38	40
18.4.07		41	35	44
19.4.07		39	45	41
20.4.07		38	43	42
21.4.07		40	36	38
22.4.07		41	32	35
23.4.07		41	38	41
24.4.07		42	34	
25.4.07		41	27	44
26.4.07		40	37	43
27.4.07		42	44	42
28.4.07		41	37	44
29.4.07		42	43	39
30.4.07		43		36
<b>Mittel (Leq)</b>	<b>14</b>	<b>41</b>	<b>38</b>	<b>41</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

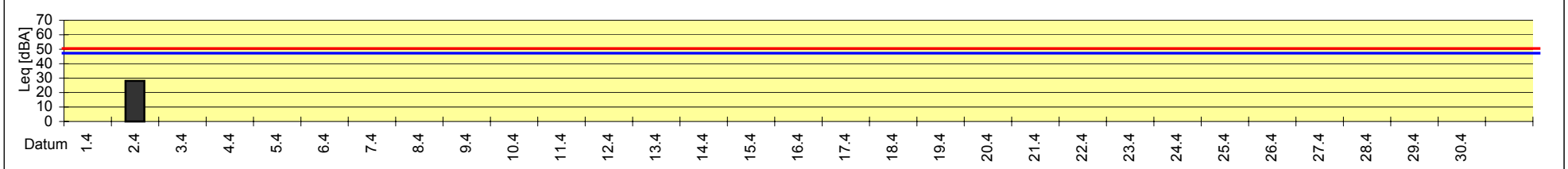
 zweite Nachtstunde

**Grafik 1: Mittelungspegel Leq nur Fluglärm pro Wochentag und Belastungszeitraum (LSV)  
April 2007**

**Messstelle: MP01, Balterswil**

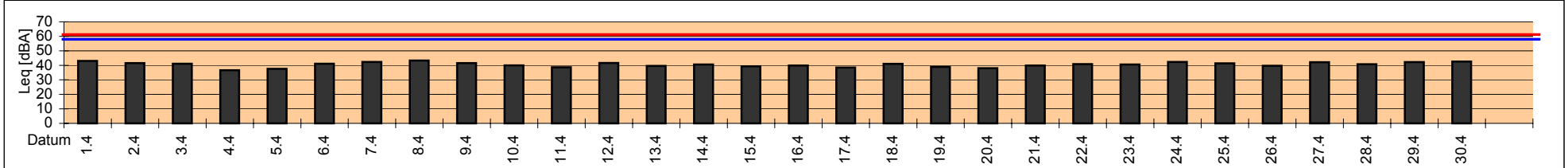
05:00 bis 06:00 (letzte Nachtstunde)

W: Ungültig Wind-Einflüsse T: Ungültig Technik  
Immissionsgrenzwert ES II: 50dBA / Planungswert ES II: 47dBA



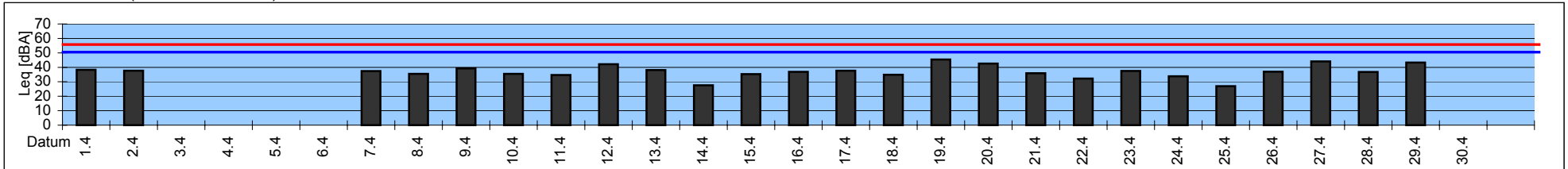
06:00 bis 22:00 (Tagstunden)

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



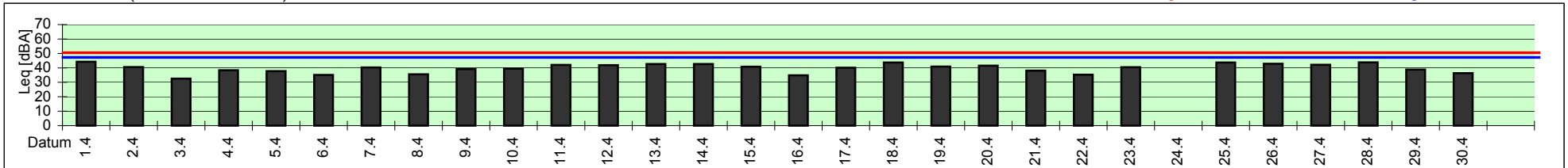
22:00 bis 23:00 (erste Nachtstunde)

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



23:00 bis 24:00 (zweite Nachtstunde)

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

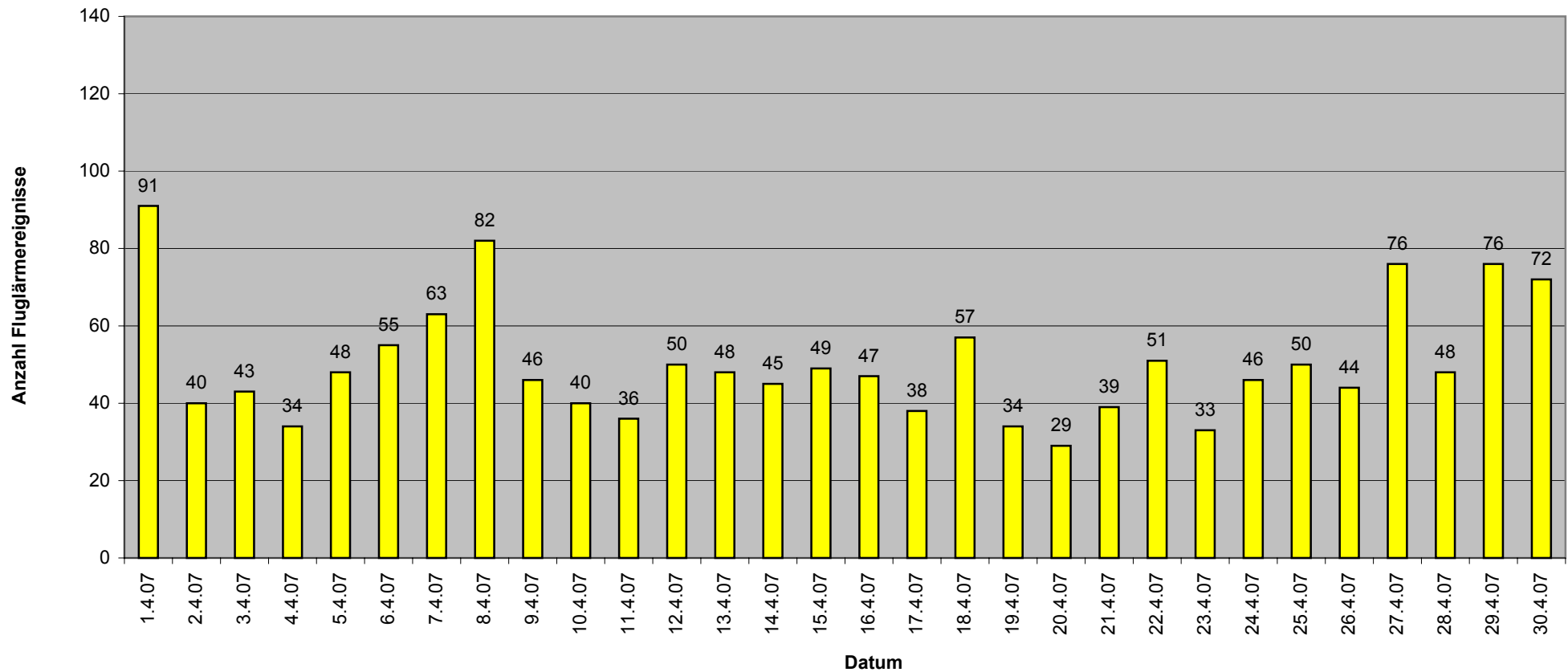


Grafik 2: Anzahl Fluglärmereignisse pro Tag  
April 2007

Messstelle: MP01, Balterswil

W: Ungültig Wind-Einflüsse

T: Ungültig Technik

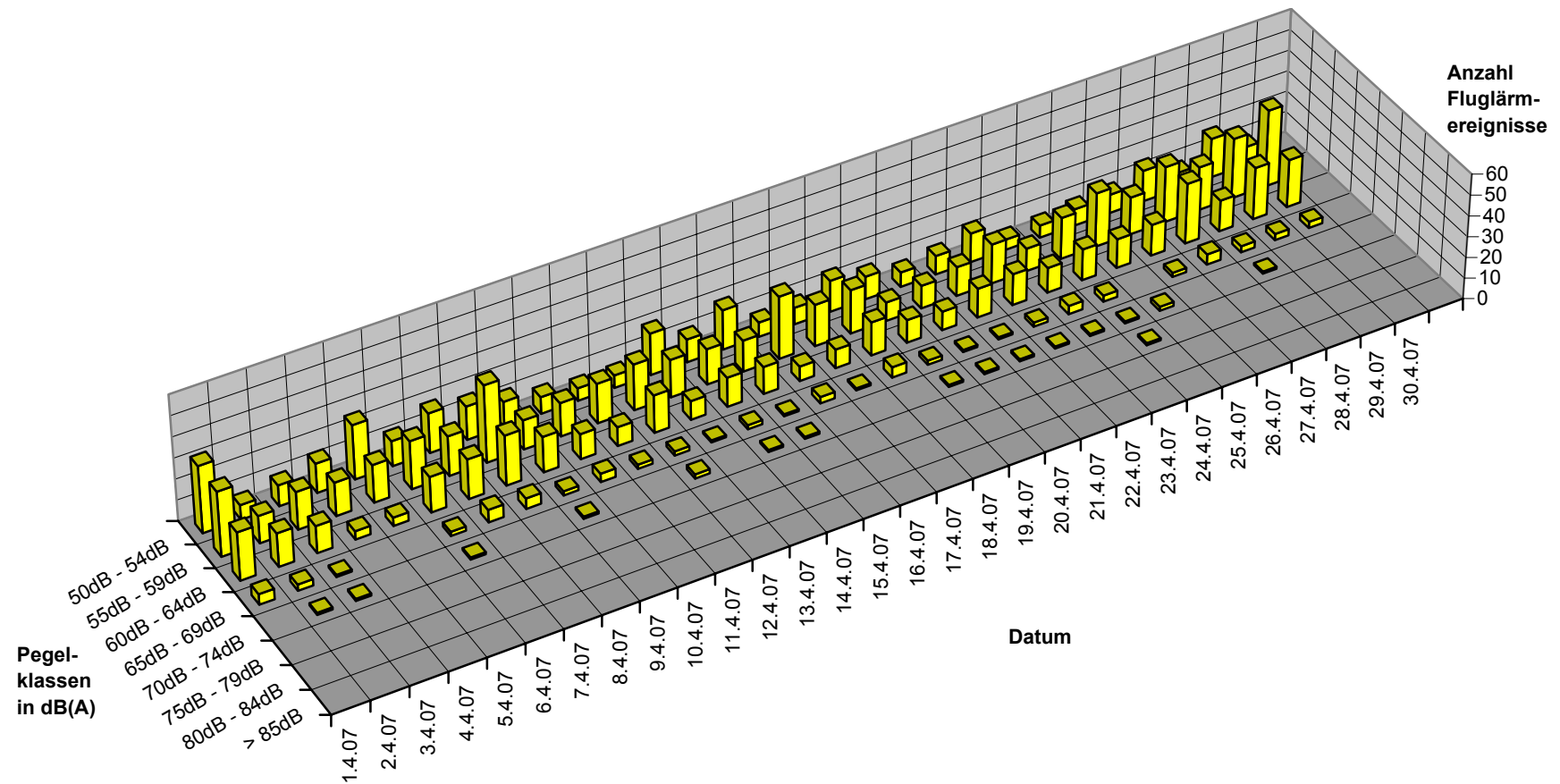


**Tabelle 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse ( $L_{ASmax}$ ) nach Wochentagen und Pegelklassen  
April 2007**

Messstelle: MP01, Balterswil										
W: Ungültig Wind-Einflüsse      T: Ungültig Technik										
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	
1.4.07	91	32	31	23	5					67.6
2.4.07	40	7	13	16	3	1				71.6
3.4.07	43	10	18	13	1	1				72.2
4.4.07	34	14	16	4						63.6
5.4.07	48	26	18	4						63.6
6.4.07	55	12	23	17	2	1				70.1
7.4.07	63	19	19	19	6					68.1
8.4.07	82	16	37	24	5					67.8
9.4.07	46	12	14	17	2	1				69.7
10.4.07	40	8	16	12	4					69.1
11.4.07	36	6	19	9	2					66.6
12.4.07	50	6	22	18	2	2				74.2
13.4.07	48	20	18	9	1					68.8
14.4.07	45	11	17	14	2	1				70.0
15.4.07	49	19	15	13	1	1				69.7
16.4.07	47	7	30	7	3					67.4
17.4.07	38	8	20	9	1					67.5
18.4.07	57	15	21	16	5					66.4
19.4.07	34	11	9	11	2	1				71.1
20.4.07	29	7	11	9	1	1				70.1
21.4.07	39	9	14	14	1	1				69.9
22.4.07	51	14	19	15	2	1				69.6
23.4.07	33	5	11	12	4	1				70.8
24.4.07	46	6	20	15	3	1	1			75.0
25.4.07	50	8	26	14		2				71.7
26.4.07	44	9	18	15	2					67.7
27.4.07	76	15	27	29	5					67.8
28.4.07	48	8	21	15	3	1				70.3
29.4.07	76	19	29	25	3					68.5
30.4.07	72	9	37	23	3					68.4
<b>Summe</b>	<b>1'510</b>	<b>368</b>	<b>609</b>	<b>441</b>	<b>74</b>	<b>17</b>	<b>1</b>			
<b>Ø pro Tag</b>	<b>50</b>	<b>12.3</b>	<b>20.3</b>	<b>14.7</b>	<b>2.5</b>	<b>0.6</b>	<b>0.0</b>			

Grafik 3: Häufigkeitsverteilung der Fluglärmereignisse ( $L_{ASmax}$ ) nach Wochentagen und Pegelklassen  
 April 2007

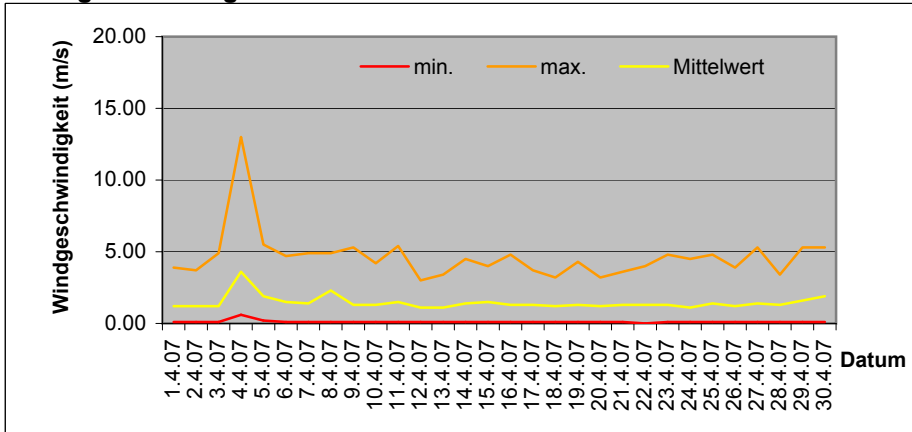
Messstelle: MP01, Balterswil



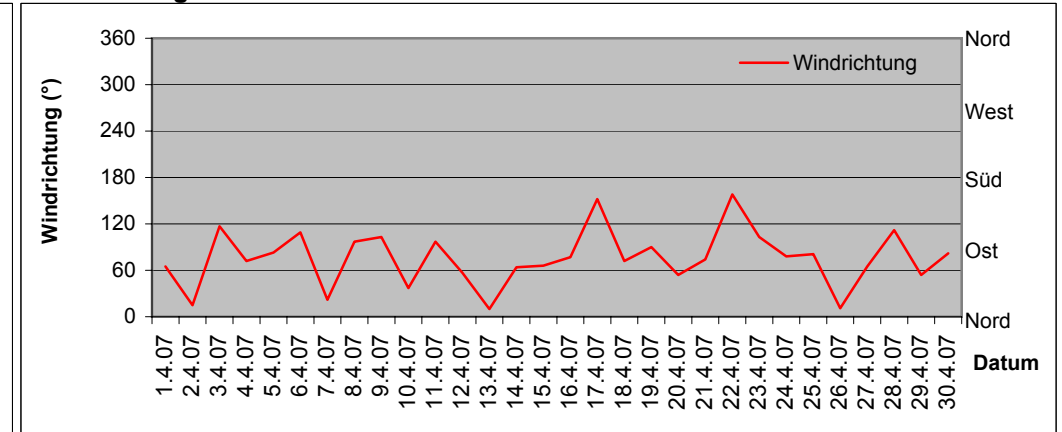
**Grafik 4: Meteorologie-Tagesdaten  
April 2007**

Messstelle: MP01, Balterswil

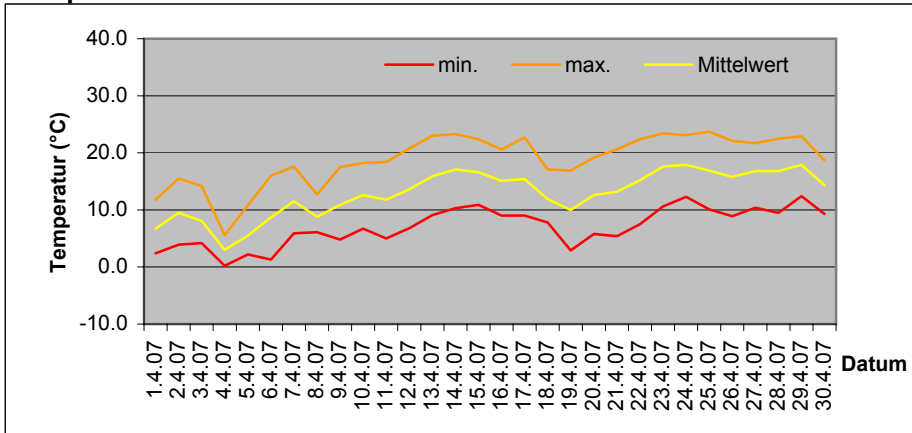
**Windgeschwindigkeiten**



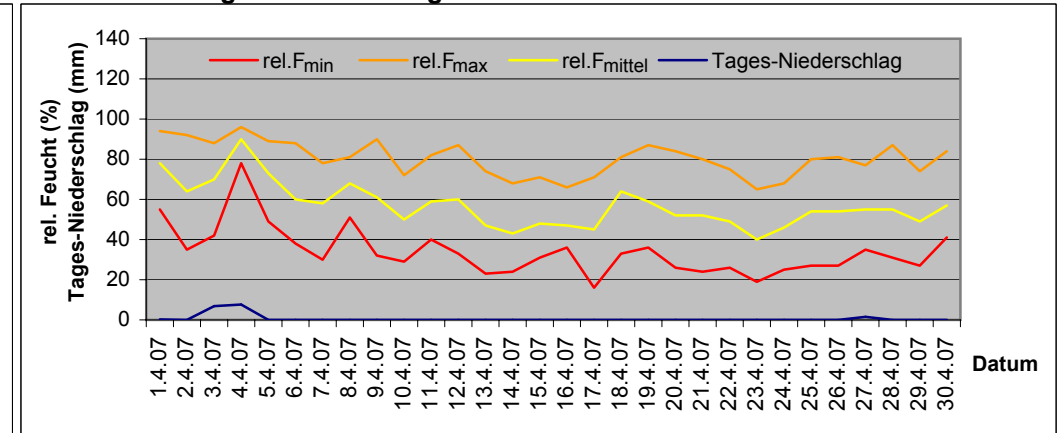
**Windrichtung**



**Temperatur**



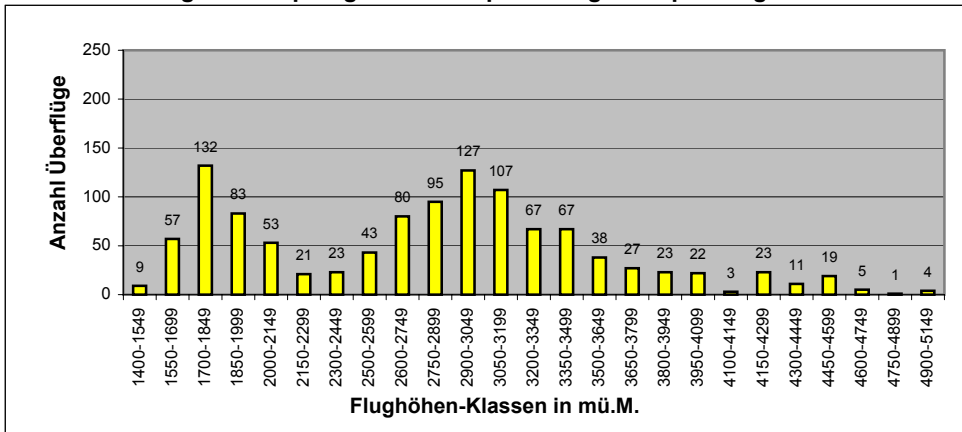
**rel. Feuchte / Tages-Niederschlag**



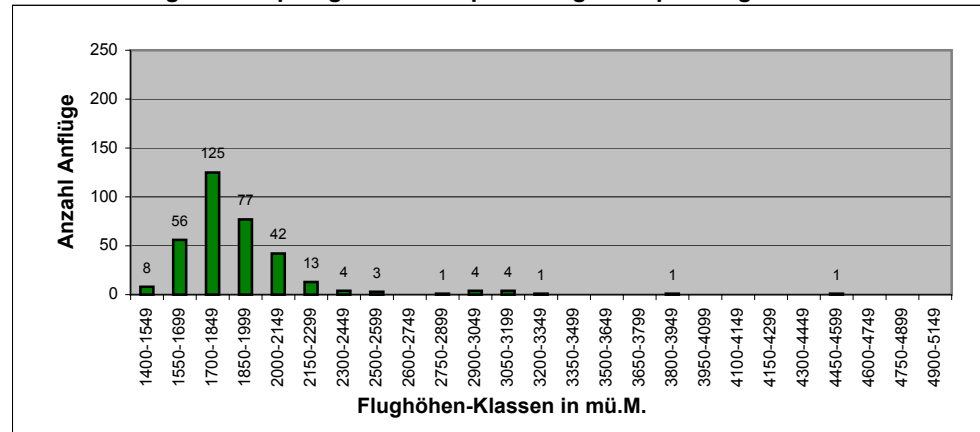
**Grafik 5: Häufigkeitsverteilungen der Überflüge mit erfassten Transpondersignalen nach Flughöhen-Klassen  
April 2007**

Messstelle: MP01, Balterswil

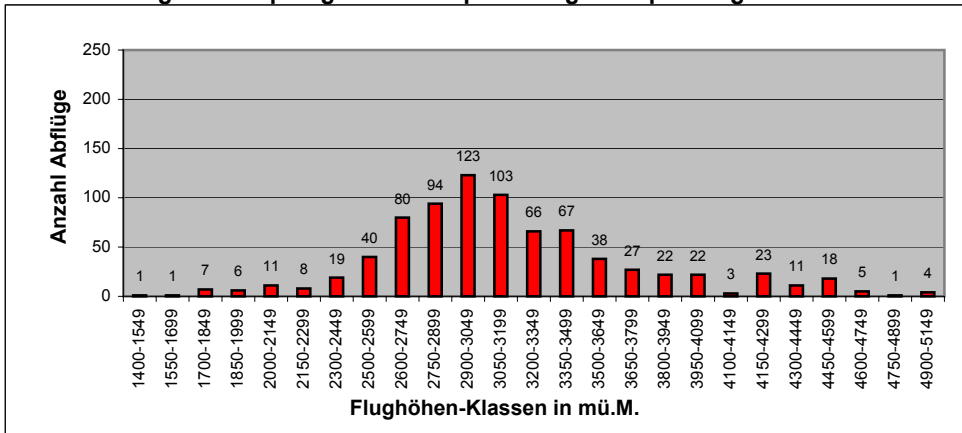
Anzahl Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Anzahl Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen pro Flughöhen-Klasse



Akustisch erfasste Fluglärm-Ereignisse (siehe Tabelle 3):	1510 Ereignisse
Überflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	1140 Ereignisse
Anflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	340 Ereignisse
Abflüge mit empfangenen Transpondersignalen:	800 Ereignisse

Anhand der Transpondersignale, konnte den akustisch erfassten Fluglärm-Ereignissen zu 75.5% eine Flugnummer zugewiesen werden.

Radarausfall: 01. April - 03. April 2007