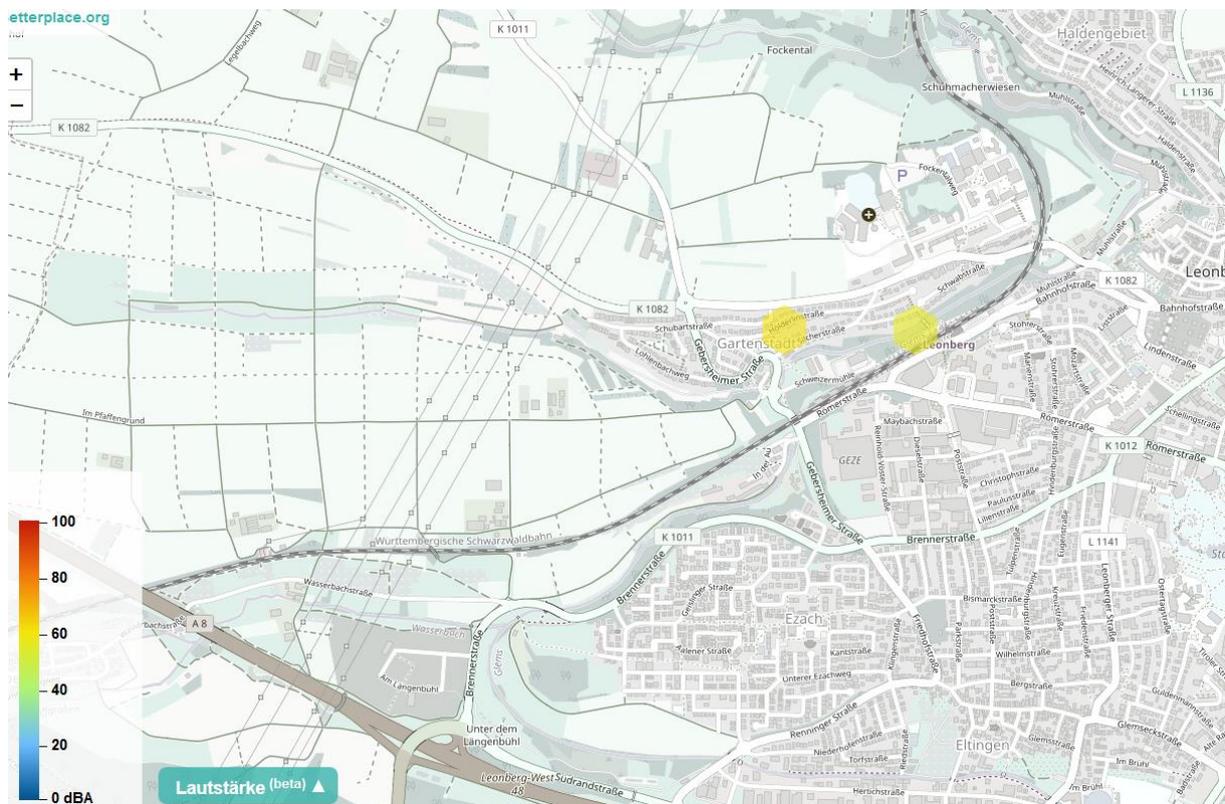


Auswertungen der Lärmmessungen am Standort Lenuaweg in Leonberg im Juli/August 2019

1 Beschreibung des Standortes:

Der Standort liegt nahe der Gebersheimer Straße. Diese Straße ist eine der Hauptverkehrsachsen in Leonberg mit einer durchschnittlichen Belastung von 13.000 bis 16.000 Kfz/Tag, je nach verwendeter Quelle. Sie dient unter anderem als Zubringer der A8 zum Anschluss Leonberg-West aus Richtung Norden/Nordwesten. Dies zeigt diese Karte von Luftdaten. Info.



Das Gerät ist an einem Balkongeländer hoch über der Gebersheimer Straße unter dem Dachgiebel installiert. (auf der Karte der linke gelbe Punkt). Es besteht freie Sicht auf die Straße. Das Haus liegt an einer Straßenkehre in ansteigendem Gelände. Die Entfernung zur Straße beträgt ca. 40 m. Das folgende Bild gibt einen guten Eindruck vom Mess-Standort. Links ist das DNMS (Digital Noise Measurement Sensor) zu erkennen, rechts etwas unterhalb die XL2 (Referenz-Messgerät). Im Vordergrund befindet sich die Gebersheimer Straße, im Hintergrund ist ein durchfahrender Güterzug zu erkennen. Hinter den Bäumen versteckt, liegt die Bahnbrücke über die Gebersheimer Straße.



Während des Messzeitraums war Urlaubszeit. Daher dürfte der Verkehr geringer gewesen sein als zu normalen Zeiten.

In der Nähe (in ca. 250 m Entfernung) befindet sich auch die Bahnlinie von Kornwestheim nach Böblingen/Weil der Stadt mit S-Bahn- und internationalem Güterzugverkehr. Die Anzahl der Güterzüge schwankt allerdings recht stark. Sie hängt von einigen Faktoren ab, wie z.B. der Wirtschaftskonjunktur oder der Trassen- Disposition der Bahn AG. Sie ist u.a. auch Umleitungsstrecke für die Rheintalbahn in die Schweiz. Anlässlich der Havarie beim Tunnelbau der Rheintalbahn bei Rastatt fuhren bis zu 80 Güterzüge täglich, davon nachts 40. Von diesen Zahlen sind wir momentan allerdings weit entfernt. Das könnte sich aber in den nächsten Jahren durchaus wieder ändern. Je nach Wetterlage kann auch die Autobahn zur Lärmbelastung beitragen. Die A8 liegt etwa 1,5 km entfernt.

2 Verwendete Messgeräte und Messparameter

Mit den Messungen wurde am 22.7.2019 um 14:45 begonnen. Das Messgerät stammt aus der 1. Prototypreihe des 'Digital Noise Measurement Sensors (DNMS)' des OK-Lab Stuttgart. Der Anlass für die Installation waren Dreharbeiten des SWR im Rahmen der Bürger- Mitmachaktion ‚Zu Laut‘. Es ist inzwischen im Dauereinsatz. Bemerkenswert ist, dass es seit Beginn der Messung keine Ausfälle des Geräts gab, obwohl dieser Standort sehr wetterexponiert ist und es mehrere Gewitter mit Starkregen sowie auch eine stundenlange Periode mit Dauerregen von über 30 mm/cm³ gab. Der Wetterschutz besteht nur aus einem selbst gebastelten kleinen auf das Mikrofon gesteckten Kunststoffrohr mit einem schrägen Abschluss. Dieser Abschluss bildet eine kleines 'Dach'. Es steht allerdings nur ca. 5 mm vor. Trotzdem hat dieser Wetterschutz einen nicht zu vernachlässigenden Einfluss auf die Messergebnisse.

Zusätzlich erfolgten 2 Perioden mit Vergleichsmessungen mit einem Klasse 1-Mikrofon (XL2) der Hochschule für Technik Stuttgart

Gemessen wurde:

- Der Mittelwert im Netzyklus des OK-Lab- Netzes von 150 Sekunden mit A-Bewertung (LAeq)
- Der Maximalpegel in dieser Periode (Impulsrate 35 msec, LAmax)
- Der Minimalpegel (LAmin)

Während der Dreharbeiten war noch ein weiterer DNMS-Sensor als 'Kombigerät', mit zusätzlichem Feinstaubsensor an einer anderen Stelle des Grundstücks im Einsatz. Dieser war aber nur wenige Stunden im Einsatz, so dass sich eine Auswertung kaum lohnt. Allerdings konnten schon einige verhältnismäßig große Unterschiede auf kleinem Raum festgestellt werden.

3 Messergebnisse

Das folgende Diagramm zeigt die Messergebnisse des DNMS 1 zwischen dem 22.6. und dem 29.8.2019:



Es gibt einige Ausfallzeiten (erkennbar durch durchgezogenen Linien). Sie sind nicht auf den Sensor zurückzuführen, sondern durch lokale Router- Ausfälle entstanden.

Aus dem Diagramm ist der typische Tagesgang an einer Straße erkennbar. Noch besser ist dies bei den Stundenmitteln erkennbar:

Auswertungen Leonberg, Lenauweg, August 2019
Verfasser: Ewald Thoma



Gut erkennbar sind auch Wetterbesonderheiten, v.a. Gewitter mit Starkregen. Dazu dieser Auszug der Nacht vom 26.7. auf den 27.7.:



Das Gewitter ging kurz nach 21:00 Uhr los. Die Donner sind sehr schön in den LAmix- Werten zu sehen. Es geht mehrfach über die 100 db(A) hinaus. Später regnete es zeitweise noch weiter kräftig. Solche Ereignisse erhöhen die LAeq-Werte deutlich und überlagern damit den Verkehrseinfluss.

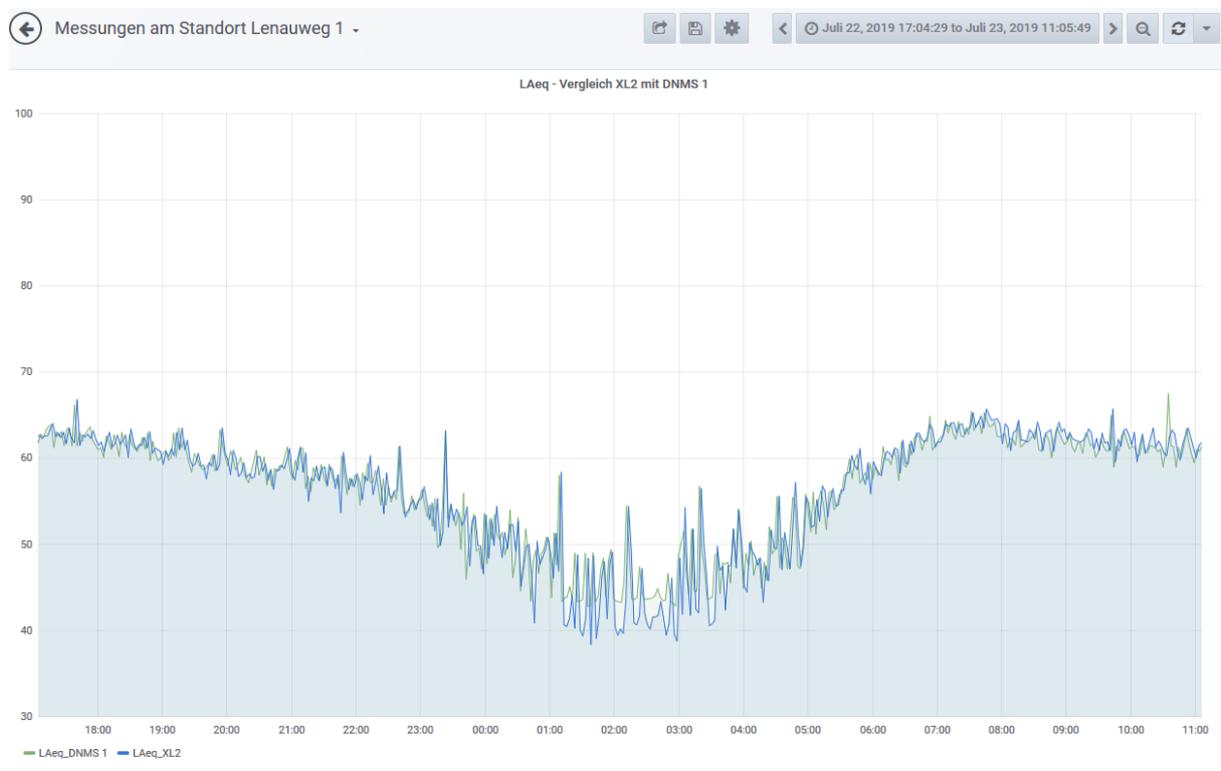
Eine genauere Analyse des Wittereinflusses wäre möglich, da ich eine Wetterstation betreibe. Sie liegt nur einige hundert Meter vom Lenauweg entfernt. Die Analyse wäre sicher auch lohnenswert, kann aber aus Zeitgründen derzeit nicht erfolgen.

4 Plausibilisierungsmessungen mit dem Klasse 1-Messgerät der Hochschule (XL2)

An zwei Perioden wurden Vergleichsmessungen mit dem Klasse 1-Messgerät der Hochschule durchgeführt. Leider stand für dieses Gerät kein Regenschutz zur Verfügung, so dass die Vergleichsmessungen nur bei gutem Wetter möglich waren.

Periode vom 22.7.2019 16:45 bis 23.7.2019 11:08

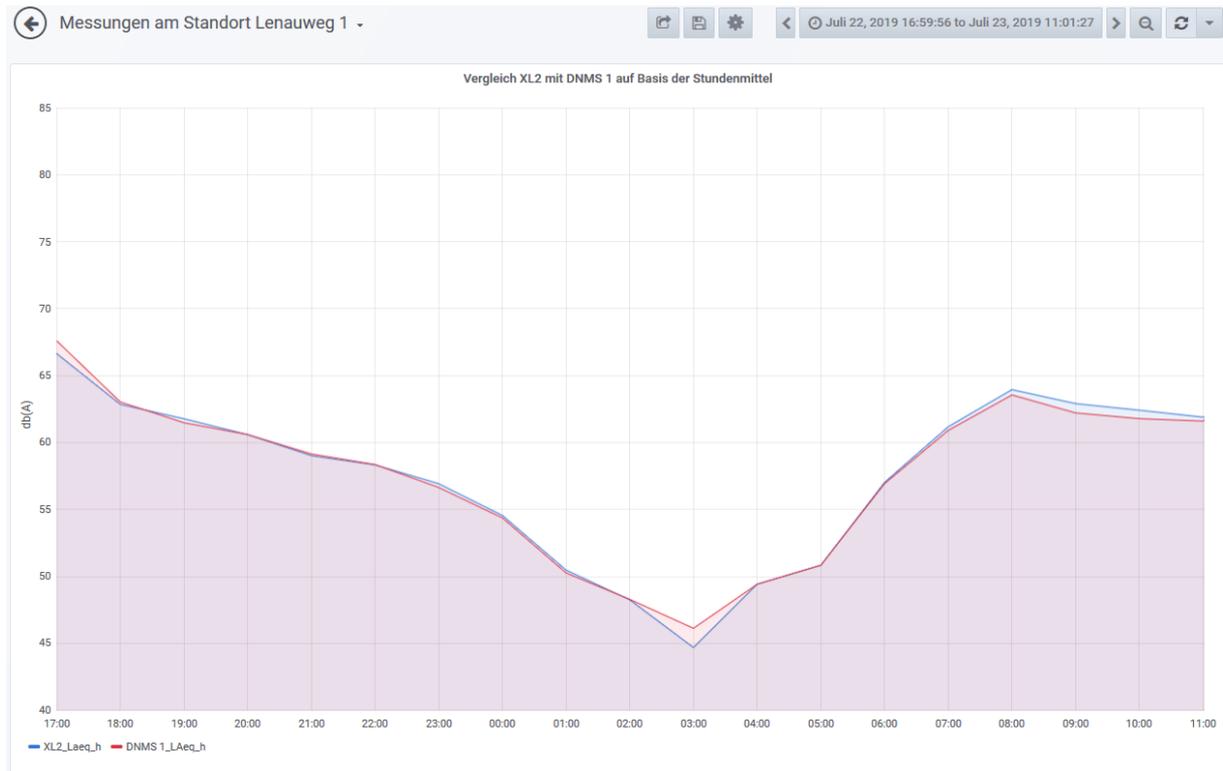
Das Vergleichsdiagramm der 2 ½ Minuten LAeq-Werte zeigt grundsätzlich eine gute Übereinstimmung. Vor allem wenn man berücksichtigt, dass die beiden Messverläufe nicht synchronisiert sind, d.h. die Werte können zeitlich um bis zu 2 ½ Minuten unterschiedlich sein:



Daher ist es besser, die Stundenmittelwerte miteinander zu vergleichen. Diese sehen so aus:

Auswertungen Leonberg, Lenauweg, August 2019

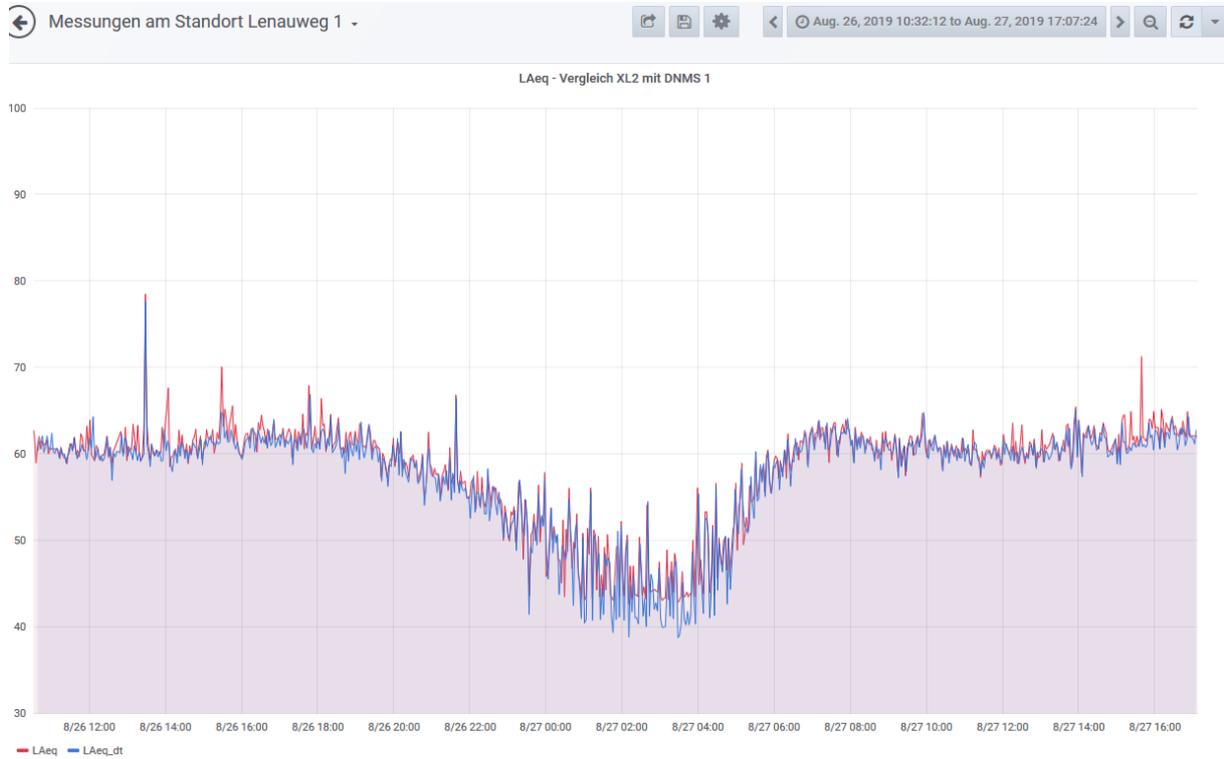
Verfasser: Ewald Thoma



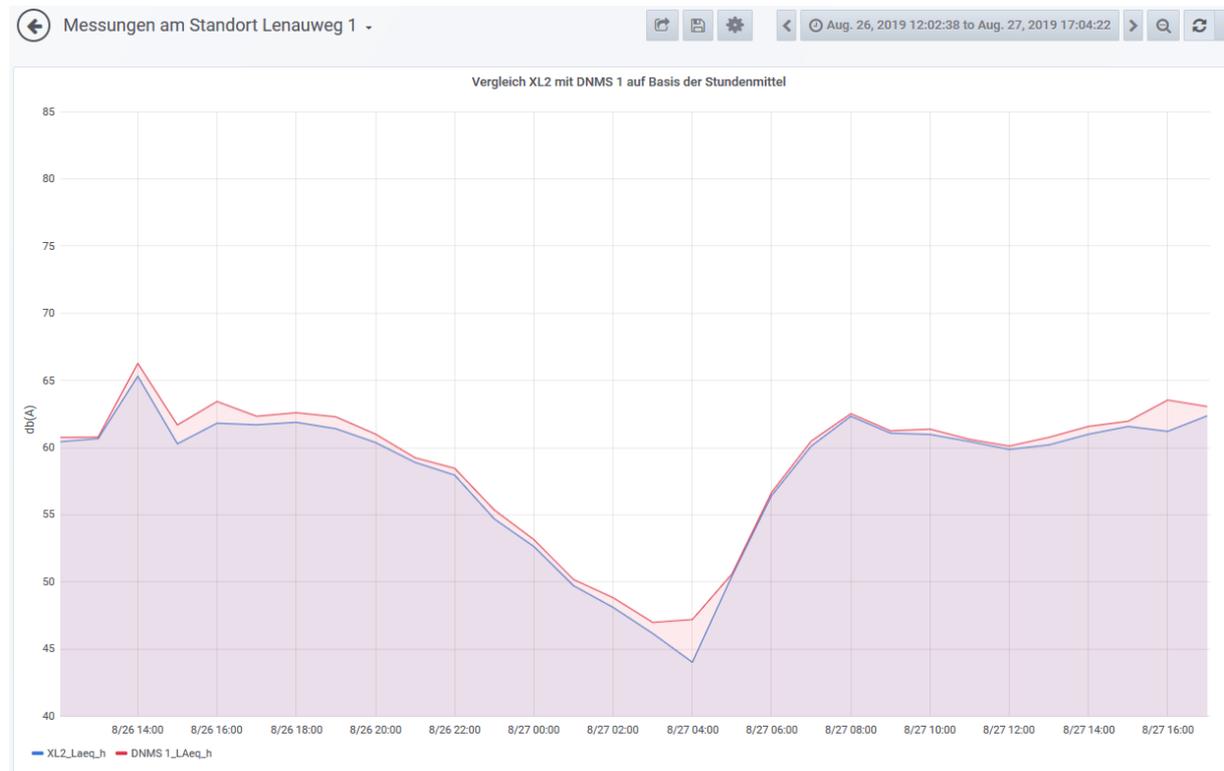
Die Übereinstimmung ist in den meisten Stunden ebenfalls gut. Der LAeq des DNMS 1 für den Zeitraum beträgt 59,3 dB(A), für die XL2 59,8 dB(A). Die Differenz beträgt also -0,5 dB(A). Das Mikrofon hatte keinen Wetterschutz. Das Wetter war in diesem Zeitbereich stabil. Es war warm mit Spitzentemperaturen bis über 30°, welche allerdings erst außerhalb des Zeitbereichs erreicht wurden. Der Sensor war von morgens bis in den Nachmittag hinein der Sonne ausgesetzt. Daher könnte auch Strahlungseinfluss v.a. am 2. Tag (23.7.) eine leicht dämpfende Rolle beim DNMS 1 gespielt haben. Aus den Feldmessungen an anderen Stellen ist ein solcher Einfluss bekannt. Die Differenzen bei niedrigen Werten in der Nacht sind nicht überraschend. Dies war aufgrund der Messmethode des Geräts zu erwarten. Sie wirken sich allerdings nur wenig auf den Gesamt- LAeq aus.

Periode vom 26.8.2019 10:44 – 27.8.2019 17:07

Auch dieses Vergleichsdiagramm der 2 ½ Minuten LAeq-Werte zeigt grundsätzlich eine gute Übereinstimmung.



Allerdings zeigt das Stundenmittel doch größere Unterschiede als im 1. Vergleichszeitraum:



Aus dieser Grafik ist zu ersehen, dass das DNMS 1 v.a. am Tag höhere Werte zeigt. Bildet man den LAeq über die gesamte Periode, beträgt die Differenz zwischen DNMS 1 und der XL2 +0,7 dB(A). Dies ist wohl hauptsächlich auf die Wetterschutzkappe zurückzuführen, welche nach den Dreharbeiten am 25.7. für die Dauermessung angebracht werden musste. Denn die Wetterverhältnisse waren denen der ersten Vergleichsperiode ähnlich. Der LAeq- Unterschied ist allerdings nicht ganz so hoch, wie es nach den Laborergebnissen zu erwarten war. Im Labor gab es Differenzen bis über 2 dB(A).

Hier sind also noch nähere Analysen sinnvoll. Eventuell ist auch eine Korrekturformel ermittelbar.

Einige statistische Werte

Um ein Gefühl für die Variabilität zu bekommen, sind in der folgenden Tabelle verschiedene Zeiträume mit dem jeweiligen LAeq-Werten aufgeführt. Zu beachten ist dabei auch, dass die Werte wg. des Einflusses des Wetterschutzes vermutlich um etwas mehr als 1 dB(A) zu hoch sind. Der mögliche Strahlungseinfluss wirkt eher ausgleichend. Daher dürften die Werte insgesamt um ca. 1 dB(A) zu hoch sein.

Die Mittelwerte sind aus den 2 ½ Minuten LAeq's ermittelt. Fehlwerte sind nicht berücksichtigt. Bei den 3 speziell aufgeführten Zeiträumen sind jedoch nahezu keine Fehlwerte enthalten.

| | Gesamt | Tag | Nacht |
|--|-------------|-------------|-------------|
| LAeq gesamter Zeitraum | 64,0 | 65,3 | 58,8 |
| LAeq 21.8. 00:00 – 28.8. 24:00 (ruhiges Sommerwetter aber tagsüber bis zum 24. etwas windig) | 62,4 | 64,6 | 52,8 |
| LAeq 25.8. – 28.8. (ruhiges Wetter, wenig Wind, vermutlich wenig Verkehr, ruhigste Phase) | 60,1 | 61,7 | 52,5 |
| LAeq 26.7. -27.7. (zeitweise Gewitter und starker Regen) | 68,1 | 67,1 | 69,6 |

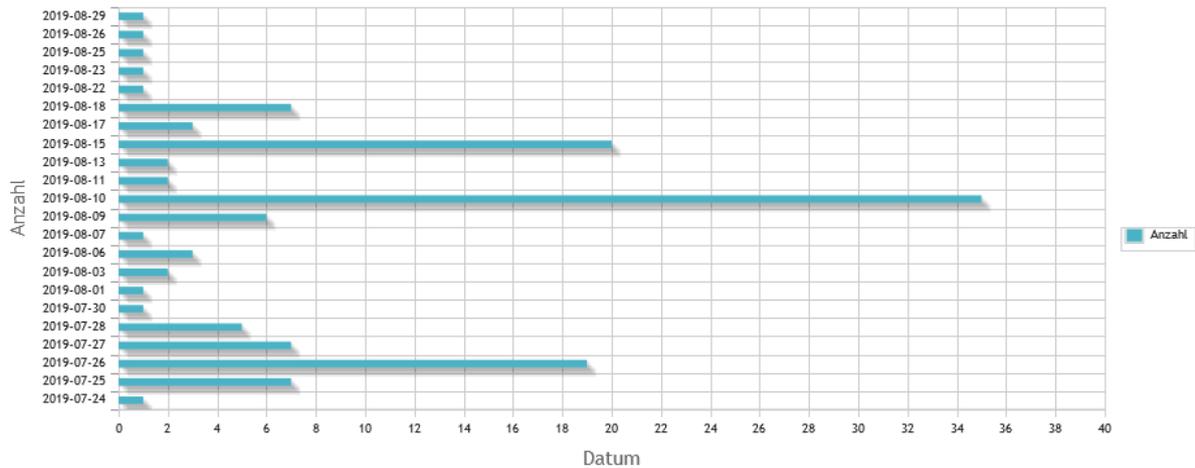
Der Gewitter- und Regen-Zeitraum vom 26.7 auf den 27. fällt auch dadurch auf, dass diese Wettererscheinungen sich hauptsächlich in der Nacht abgespielt haben. Dadurch ist der Nachtwert sogar höher als der Tageswert.

Der Zeitraum zwischen dem 25.8. und dem 28.8. dürfte für Zeiträume mit wenig Wettereinfluss und wenig Verkehr für den Sommer repräsentativ sein (eine Art von unterer Grenze). In anderen Jahreszeiten, v.a. im Winter dürfte der LAeq höher liegen, da es im Glemstal häufig Inversionswetterlagen gibt, dann macht sich vermutlich z.B. auch die Autobahn und der Zugverkehr stärker bemerkbar.

Die höchsten LMax sind im Gesamt- Zeitraum nahezu alle durch Gewitter verursacht. Dies zeigt das folgende Diagramm der Häufigkeitsverteilung vom LMax > 100 :

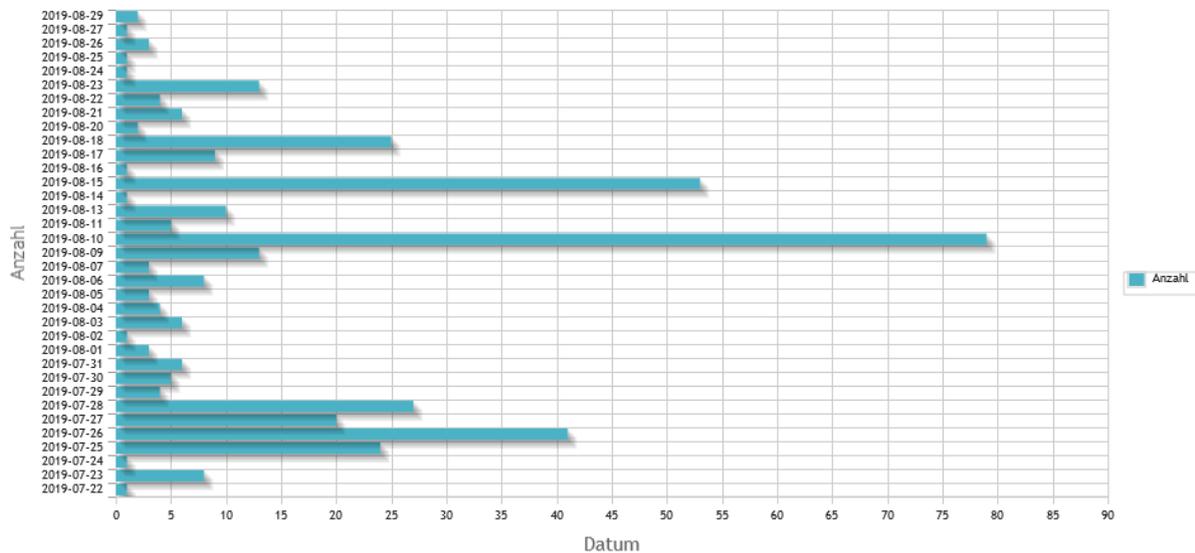
Auswertungen Leonberg, Lenauweg, August 2019 Verfasser: Ewald Thoma

Anzahl der Tage mit L_{Amax} > 100



Allerdings kommt jeden Tag mindestens ein T_{Amax} von > 95 vor:

Anzahl von T_{Amax} pro Tag > 95



Dies bedeutet, dass solche Ereignisse auch durch Verkehr verursacht werden. Dies ist auch erklärbar, da der Standort in der Nähe des Leonberger Krankenhauses liegt und daher oft Krankenwagen, Notarztwagen und Polizei unterwegs sind. Außerdem ist am Leonberger Krankenhaus ein Rettungshubschrauber stationiert, welcher zwar normalerweise über den Feldern westlich von Leonberg an- und abfliegen soll, aber sich nicht immer daran hält bzw. vielleicht auch nicht daran halten kann. Möglicherweise kann auch ein vorbeifahrender Güterzug mal eine Spitze von über 95 db(A) verursachen.

Fazit:

Die Lärmsituation speziell an diesem Standort ist recht komplex. Allerdings kann man schon sagen, dass mit hoher Wahrscheinlichkeit die Richtwerte des Landes beim L_{Aeq} von 65 db(A) tagsüber und 55 db(A) nachts, über ein ganzes Jahr gerechnet, kaum eingehalten werden können. Ein noch größeres Problem dürfte die hohe Anzahl von Spitzenpegeln v.a. auch in der Nacht sein. Dafür gibt es aber bisher keine staatlichen Regelungen.

Zum Messgerät:

Die Werte sind bereits jetzt gut brauchbar. Das Gerät hat sich beim Außeneinsatz bei teilweise extremen Wetterbedingungen (u.a. Rekordhitze mit voller Sonneneinstrahlung und starke Gewitter) als sehr robust erwiesen. Es bedarf aber noch weiterer Auswertungen/Tests zum 'Finetuning'. Speziell die genaue Wirkung von Gewittern, Wind und Regen und ein noch optimalerer Wetterschutz für den Sensor muss noch untersucht werden.