

Schallschutz bei Aussenluft- Wärmepumpen

Prüfbericht Vollzugsuntersuchung

Kunde

Kanton Zürich
Baudirektion, AWEL
Stampfenbachstrasse 12
8090 Zürich

Datum

22. November 2022



Impressum

Datum

22. November 2022

Bericht-Nr.

07671.000-01

Verfasst von

AVI, KEB

Basler & Hofmann AG
Ingenieure, Planer und Berater

Bachweg 1
Postfach
CH-8133 Esslingen
T +41 44 387 15 22

Verteiler

Silias Gerber

Inhaltsverzeichnis

1.	Einführung und Zusammenfassung	1
2.	Grundlagen	1
3.	Ausgangslage, Vorgehen, Ziele	1
4.	Vollzugsuntersuchung	2
4.1	Erarbeitung Prüfplan	2
4.2	Beurteilung	5
5.	Auswertung und Analyse	6
5.1	Übergeordnete Prüfpunkte	6
5.1.1	Vollständigkeit	6
5.1.2	Anlagenkennwerte	6
5.1.3	Vorsorgeprinzip	7
5.1.4	Beurteilung nach LSV	7
5.1.5	Lärmschutzmassnahmen	9
5.2	Weitere Prüfpunkte	10
5.3	Wichtigste Erkenntnisse	11
6.	Schlussfolgerungen und Ausblick	12

1. Einführung und Zusammenfassung

Das Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, kurz AWEL, möchte Erfahrungen zum Vollzug und der Ausführungskontrolle bei Luft-Wasser-Wärmepumpen sammeln. Deshalb erarbeitete es eine Projektskizze (vgl. Grundlage [1]) und nennt darin die Ziele der Untersuchung.

Der erste Teil der Untersuchung fokussiert sich auf die Vollzugsuntersuchung. Hierfür wurden Baugesuche aus insgesamt 8 Gemeinden unterschiedlicher Grösse und Einwohnerdichte angefragt und nach einem Prüfplan ausgewertet.

Die Untersuchung bei 84 Gesuchen aus 7 Gemeinden ergab, dass trotz verschiedenen Mängeln bei Unterlagen die Bewilligungsfähigkeit der Anlagen bestätigt werden konnte. In nur vereinzelt Fällen konnten Anlagen ermittelt werden, bei welchen die Bewilligung bzw. der Nachweis in Frage gestellt wird.

2. Grundlagen

- [1] Projektskizze "Schallschutz bei Aussenluft-Wärmepumpen", AWEL, 17. Februar 2022
- [2] Lärmrechtliche Beurteilung von Luft/Wasser-Wärmepumpen, Vollzugshilfe 6.21, Cercle Bruit, 7. Juni 2019

3. Ausgangslage, Vorgehen, Ziele

In Absprache mit dem AWEL wurden insgesamt 8 Gemeinden im Kanton Zürich ausgewählt. Die Gemeinden wurden gebeten, Baugesuche von bewilligten Luft-Wasser-Wärmepumpen aus den vergangenen 2 Jahren inkl. aller eingereichten Beilagen für die Untersuchung zur Verfügung zu stellen.

Die angeschriebenen Gemeinden sowie die zur Verfügung gestellten Anzahl der Baugesuche können der untenstehenden Abbildung entnommen werden. Eine Gemeinde hat bis zum Zeitpunkt der Berichtserstellung noch keine Baugesuche eingereicht. Insgesamt sind somit aus 7 Gemeinden 84 Baugesuche eingegangen.

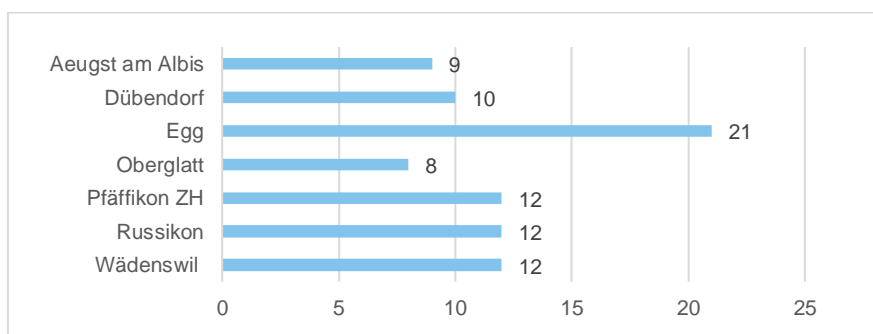


Abb. 1 Angefragte Gemeinden und Anzahl zugestellter Baugesuche

4. Vollzugsuntersuchung

4.1 Erarbeitung Prüfplan

Für die Vollzugsuntersuchung wurde in Zusammenarbeit mit dem Auftraggeber ein Prüfplan erstellt. Anhand des Prüfplanes sollen die Baugesuche systematisch geprüft werden können. Der Prüfplan sollte insbesondere folgende Punkte abdecken:

- _ Qualität: Prüfung auf Plausibilität der Berechnungen und Einhaltung Unterschriftsbe-
rechtigung
- _ Vollständigkeit der Beilagen: Sind die notwendigen Grundlagen zur Beurteilung vor-
handen?
- _ Umsetzung des Vorsorgeprinzips: Wurde das Vorsorgeprinzip berücksichtigt?

Die Entwicklung des Prüfplans erfolgte zweistufig. In einem ersten Schritt wurden 10 Nachweise beurteilt. Anschliessend erfolgte eine Besprechung mit dem Auftraggeber und eine Anpassung der Prüfpunkte unter Berücksichtigung der gemachten Erfahrungen.

Der Prüfplan wurde in zwei Teile aufgebaut. Der erste Teil dient zur Festhaltung von Objekt/Gesuchs-spezifischen Informationen:

- _ Objekt-Nr.
- _ Datum der Bewilligung
- _ Gemeinde
- _ Baugesuchs-Nr.
- _ Parzellen Nr.
- _ Adresse
- _ Koordinaten (LV95) (X/Y)
- _ Empfindlichkeitsstufe gemäss Zonenplan
- _ Massgebender Planungswert
- _ Gerätetyp
- _ Typ Lärmschutznachweis

Der zweite Abschnitt beurteilt den Nachweis bzw. das Baugesuch nach festgelegten Prüfpunkten.

Prüfpunkt	Ergänzende Hinweise, Bemerkungen	Antwort																														
Vollständigkeit																																
Datenblatt	Technisches Merkblatt des Herstellers beigelegt/vorhanden (ja) oder wurde ein Merkblatt von einem anderen Gerät beigelegt (falsch)	ja/nein/falsch																														
Situationsplan	Situationsplan mit Lage der WP beigelegt/vorhanden	ja/nein																														
Anlagenkennwerte																																
Schalleistung gemäss Nachweis in dB(A)	Schalleistung in LwA gemäss Lärmschutznachweis	Zahl																														
von Datenblatt korrekt übernommen?	Stimmt die Schalleistung im Nachweis mit dem auf dem Datenblatt überein? Ist kein Datenblatt vorhanden, wird (sofern Typ vorhanden) die Überprüfung mit der Wärmepumpen-Datenbank der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS (https://www.fws.ch/schalldaten-verzeichnis/) durchgeführt.	ja/nein																														
K2/K3 plausibel?	Entsprechen die Korrekturwerte für K2 und K3 dem Anlagentyp?	ja/nein																														
Vorsorgeprinzip																																
Nachweis leises Gerät	Vergleich der max. Schalleistungspegel (Hersteller) mit untenstehender Tabelle sofern Datenblatt vorhanden ist. Wenn kein Datenblatt vorhanden ist, Überprüfung anhand Datenbank FWS: maximaler Schalleistungspegel (Tag) Empfohlene maximale Schalleistungspegel Lw,A in Abhängigkeit der Heizleistung bei A2/W35 (Fachstelle Lärmschutz Kanton Zürich, Stand Mai 2017)	ja/nein																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Innenanlagen</th> </tr> <tr> <th>Heizleistung (A2/W35)</th> <th>≤ 10 kW</th> <th>≤ 15 kW</th> <th>≤ 20 kW</th> <th>> 20kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>max. Schalleistungspegel*</td> <td>59</td> <td>59</td> <td>60</td> <td>66</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="5">Aussen-/Splitanlagen</th> </tr> <tr> <th>Heizleistung (A2/W35)</th> <th>≤ 10 kW</th> <th>≤ 15 kW</th> <th>≤ 20 kW</th> <th>> 20kW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>max. Schalleistungspegel*</td> <td>59</td> <td>61</td> <td>63</td> <td>66</td> </tr> </tbody> </table> <p>[* Schalleistungspegel LW,A in dB(A)]</p>	Innenanlagen					Heizleistung (A2/W35)	≤ 10 kW	≤ 15 kW	≤ 20 kW	> 20kW	max. Schalleistungspegel*	59	59	60	66	Aussen-/Splitanlagen					Heizleistung (A2/W35)	≤ 10 kW	≤ 15 kW	≤ 20 kW	> 20kW	max. Schalleistungspegel*	59	61	63	66	
Innenanlagen																																
Heizleistung (A2/W35)	≤ 10 kW	≤ 15 kW	≤ 20 kW	> 20kW																												
max. Schalleistungspegel*	59	59	60	66																												
Aussen-/Splitanlagen																																
Heizleistung (A2/W35)	≤ 10 kW	≤ 15 kW	≤ 20 kW	> 20kW																												
max. Schalleistungspegel*	59	61	63	66																												
Optimierung des Aufstellungsortes?	Wurde der Standort möglichst abgewandt und in möglichst grosser Distanz von Nachbarliegenschaften gewählt? Oder ist der Nachweis zur Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips bezüglich Aufstellungsort nicht beurteilbar aufgrund der vorhandenen Unterlagen? Wurde eine Innenaufstellung geprüft?	Text																														
Beurteilung																																
Empfindlichkeitsstufe richtig?	Ist die Empfindlichkeitsstufe auf dem Nachweis korrekt? (Überprüfung mit ÖREB-Kataster auf maps.zh.ch)	ja/nein																														
Beurteilungspegel	Massgebender Beurteilungspegel im dB(A) gemäss Formular des Baugesuches	Zahl																														
Beurteilungsort Nachbarliegenschaften plausibel?	Erfolgte die Beurteilung für den nächstgelegenen, lärmempfindlichen Raum der umliegenden Nachbarliegenschaft?	ja/nein/nicht beurteilbar																														
Beurteilungspunkt an eigener Liegenschaft?	Wurde der Beurteilungspunkt am eigenen Gebäude gewählt oder an einem Nachbargebäude?	Text																														
Distanz richtig ermittelt?	Wurde die Distanz zwischen der Quelle und Beurteilungspunkt richtig ermittelt?	ja/nein																														
Zusammenfassung / Massgebende Fehler vorhanden?	Wurde bei den obenstehenden Prüfpunkten Fehler gemacht? Sind die Fehler für die Beurteilung massgebend?	Nein / Ja, massgebend / Ja, nicht massgebend																														

Tab. 1 Prüfpunkte für die Vollzugsuntersuchung,

Prüfpunkt	Ergänzende Hinweise, Bemerkungen	Antwort
Lärmschutzmassnahmen		
Massnahmen notwendig?	Wird der Planungswert ohne Massnahmen überschritten und sind Massnahmen erforderlich?	ja/nein
Art der Massnahmen	Welche Massnahmen sind vorgesehen?	Text
Wirkungen plausibel?	Ist die Wirkung der Massnahmen plausibel? Entspricht sie den Richtwerten gemäss Leitfaden [2]?	ja/nein
Flüstermodus vorhanden und berücksichtigt?	Verfügt das Gerät über den Flüstermodus (gemäss Datenblatt) und wurde dieser in Abzug gebracht? _ Ja: Flüstermodus/Schalleistung Nachtbetrieb direkt auf Nachweis (LSN) übernommen ODER Flüstermodus als Lärmschutzmassnahme in Abzug gebracht _ Nein: Kein Schalleistungspegel Nacht bzw. kein Flüstermodus vorhanden ODER Schalleistung Nacht nicht im LSN verwendet ODER Flüstermodus als Lärmschutzmassnahme nicht in Abzug gebracht	ja/nein
Diverse/Weitere		
Unterschrift Private Kontrolle durch eine Firma oder Privatperson?	Handelt es sich bei der aufgeführten Unterschrift um eine Firmenunterschrift oder deren einer Privatperson?	Firma/Privat
Unterschriftsberechtigung eingehalten?	Ist die aufgeführte Person für die Private Kontrolle im Register aufgeführt und somit Unterschriftsberechtigt? (LN-1a durch PK Heizungsanlagen oder Schutz vor Lärm / LN-1b nur PK Schutz vor Lärm)	ja/nein
Anzeigeverfahren oder ordentliches Verfahren?	Wurde das Anzeigeverfahren oder das ordentliche Verfahren gewählt? (vgl. mit Baubewilligungsunterlagen)	Anzeigeverfahren/ordentliches Verfahren
Ausschreibung?	Wurde das Bauvorhaben ausgeschrieben (ja/nein)? Oder ist keine Information dazu bekannt (unbekannt)?	ja/nein/unbekannt
Anmerkungen		
Sonstiges oder weitere Anmerkungen?		Text
Nachprüfung/Plausibilität		
Verifizierter Beurteilungspegel	Beurteilungspegel nach Webtool Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz FWS (https://www.fws.ch/laermschutznachweis/)	Zahl
Gleiches Resultat wie im Lärmschutznachweis?	Übereinstimmung mit Wert aus Lärmschutznachweis?	ja/nein
Bei Resultat nicht übereinstimmend: Ist der Fehler massgebend?	_ Ja (Fehler massgebend): Verifizierter Beurteilungspegel stimmt mit Beurteilungspegel aus Nachweis nicht überein und überschreitet den Planungswert _ Nein (nicht massgebend): Beurteilungspegel stimmen nicht überein, der Planungswert ist aber weiterhin eingehalten	-/ja/nein
Gesamtbeurteilung	_ schlecht: Fehler vorhanden und nicht bewilligungsfähig _ mangelhaft: Fehler vorhanden, aber bewilligungsfähig _ ausreichend: Vorsorgeprinzip ungenügend berücksichtigt _ gut: Vorsorgeprinzip berücksichtigt und Nachweis korrekt Bemerkung: falls Datenblatt nicht vorhanden, aber alles andere richtig, wird die fehlende Beilage bei der Gesamtbeurteilung nicht berücksichtigt.	schlecht, mangelhaft, ausreichend, gut

Tab. 2 Prüfpunkte für die Vollzugsuntersuchung, Fortsetzung

4.2 Beurteilung

Der entwickelte Prüfplan zeigte sich bei der Beurteilung der Lärmschutznachweise als praktikabel. Die Prüfkriterien waren umfangreich und die vorgegebenen Antworten ermöglichten eine schnelle Beurteilung. Der Versuch, die Beurteilung nur anhand von vorgegebenen Antworten vornehmen zu können, musste aufgegeben werden. Der Anspruch an die Nachvollziehbarkeit der Resultate erforderte ein zusätzliches Bemerkungsfeld.

Aufgrund der vorhandenen Grundlagen liessen sich nachfolgende Kriterien nur mit einer gewissen Unsicherheit prüfen:

- _ Aufstellungsort: Die Lage der WP konnte nur in Bezug zu den Nachbarliegenschaften beurteilt werden (aufgrund von allfälligen Abschirmungen und der Distanz). Bezüglich der eigenen Liegenschaft konnte die Optimierung des Aufstellungsortes nicht beurteilt werden, da die Nutzung der angrenzenden Räume i.d.R. nicht bekannt ist.
- _ Vollständigkeit und Qualität der Nachweise: Es ist unklar, wie stark die Vollzugsbehörde bezüglich der Vollständigkeit der Unterlagen mitgewirkt hat. Beurteilt wurde nur das komplette Baugesuch. Ob zu den jeweiligen Baugesuchen Dokumente nachgereicht werden mussten, ist nicht bekannt. Dies betrifft auch grundsätzlich die Qualität der Nachweise (wurden von der Gemeinde Anpassungen und Korrekturen an den Nachweisen verlangt?).

Die Qualität der beurteilten Unterlagen ist nur bedingt zufriedenstellend. Obwohl in der Gesamtbeurteilung nur wenige Nachweise durchfielen, wurden häufig Fehler bei den beurteilungsrelevanten Grössen gemacht. Diese betrafen u.a.:

- _ Distanz Quelle-Empfangsort: Oftmals wurde die Distanz falsch ermittelt oder es wurde der falsche Beurteilungspunkt gewählt.
- _ Zuschlag infolge Aufstellungsort: Der Zuschlag infolge des Aufstellungsort wurde oftmals nicht richtig beurteilt.
- _ Empfindlichkeitsstufe: Die Empfindlichkeitsstufe wurde i.d.R. zu gering gewählt.
- _ Schalleistung: Die von den Datenblatt übernommenen Angaben weichen teils von der Datenbank der Fachvereinigung Wärmepumpen ab. Ein allfällig reduzierter Betrieb der Anlage infolge z.B. eines Flüstermodus wurde nicht oder nur teilweise berücksichtigt.

Im nachfolgenden Abschnitt werden die Resultate der Prüfung statistisch ausgewertet und detailliert beurteilt.

5. Auswertung und Analyse

5.1 Übergeordnete Prüfpunkte

5.1.1 Vollständigkeit

Von den insgesamt 84 beurteilten Baugesuchen wurde bei 23 kein Datenblatt der Anlage beigelegt. Es kann nicht beurteilt werden, ob von den Gemeinden nicht die vollständigen Unterlagen eingereicht wurden oder ob das technische Datenblatt tatsächlich nicht dem Baugesuch beigelegt war. Mit Ausnahme einer Gemeinde verteilten sich die Baugesuche mit fehlendem Datenblatt gleichmässig auf die geprüften Gemeinden. Bei der Gemeinde, bei welcher bei 11 von 12 Baugesuchen kein Datenblatt vorhanden war, wurde nach telefonischer Nachfrage mitgeteilt, dass sämtliche Unterlagen zugestellt wurden.

Der Situationsplan fehlte nur bei einem Gesuch. Dies ist nicht weiter erstaunlich, da dies im Baubewilligungsverfahren für die Beurteilung wesentlich ist. Die Angaben auf den Situationsplänen waren teilweise nicht vollständig oder falsch. So wurden z.B. die massgebenden Beurteilungspunkte nicht eingezeichnet. In anderen Fällen wurde die Distanz nicht richtig ermittelt oder nicht erfasst. Fehlerhafte Distanzangaben wurden bei 12 Nachweisen festgestellt (rund 14%).

5.1.2 Anlagenkennwerte

Nachfolgend ist die Verteilung der Schalleistungen gemäss der Erfassung im Lärmschutznachweis über alle geprüften Anlagen ersichtlich (unabhängig von der Leistung der Anlage). Zu beachten ist, dass bei 11 der Lärmschutznachweise die Schalleistung vom Datenblatt falsch übertragen wurde. Diese "falschen" Werte sind in der untenstehenden Darstellung ebenfalls enthalten. Auffallend ist, dass rund 80% aller geprüften Anlagen eine Schalleistung kleiner als 59 dBA aufweisen. Die beiden Anlagen mit einem Schalleistungspegel grösser 65 dBA sind vom gleichen Hersteller und benötigen ergänzende Lärmschutzmassnahmen, um die Anforderungen nach LSV einhalten zu können.

In den Fällen, wo das Datenblatt nicht beigelegt wurde, wurde die Beurteilung mit der Datenbank der Fachvereinigung Wärmepumpen Schweiz geprüft.

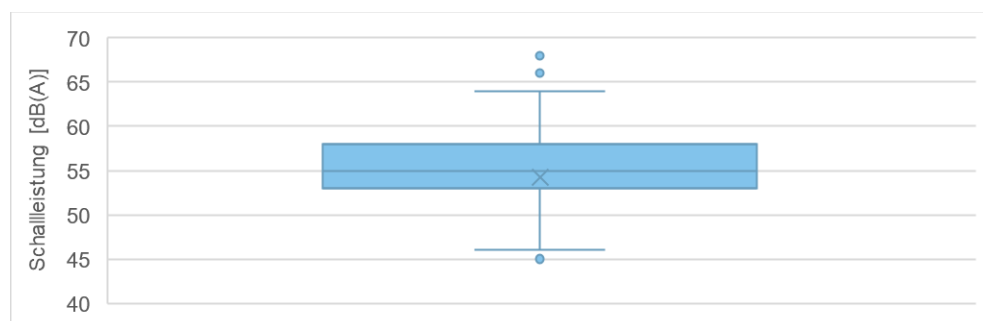


Abb. 2 Verteilung der Schalleistung [dB(A)] der eingebauten Wärmepumpen

5.1.3 Vorsorgeprinzip

Die Überprüfung des maximalen Schalleistungspegels der Anlagen ergab das bei 68% der geprüften Gesuche ein leises Gerät eingesetzt wurde. Bei 3 Anlagen war eine Beurteilung aufgrund der vorliegenden Grundlagen nicht möglich. Die restlichen Anlagen erfüllen die Vorgaben nicht.

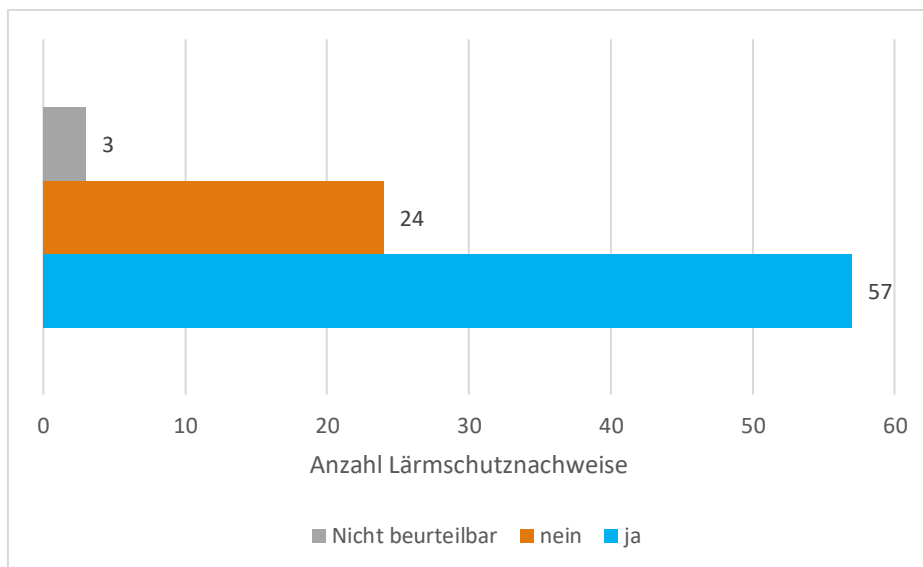


Abb. 3 Nachweis Leises Gerät

Die Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips bezüglich des Aufstellungsortes konnte nur in Bezug zu den Nachbarliegenschaften beurteilt werden. Die Prüfung der Optimierung des Aufstellungsortes erwies sich als schwierig, da die vorhandenen Unterlagen dazu nicht ausreichend waren. Der Prüfpunkt konnte nur anhand des beigelegten Situationsplans überprüft werden. Dabei konnte nur beurteilt werden, ob ein anderer möglicher Aufstellungsort in grösserer Distanz zur den Nachbarliegenschaften vorhanden war. Für eine detaillierte Beurteilung sind auch Kenntnisse zur Lärmempfindlichkeit der exponierten Fenster erforderlich. Bei der Prüfung der Unterlagen, unter den oben genannten Vorbehalten, wurde festgestellt, dass bei 53 Anlagen der Aufstellungsort im Sinne der Vorsorge besser gewählt werden könnte. Ob der Aufstellungsort bei diesen Anlagen bezüglich der eigenen Liegenschaft optimiert ist, konnte aber nicht beurteilt werden. Der Prüfpunkt erwies sich als nicht aussagekräftig. Für die zukünftige Beurteilung von Lärmschutznachweisen müsste der Prüfplan dahingehend angepasst werden.

5.1.4 Beurteilung nach LSV

Für die Überprüfung der Konformität mit der Lärmschutzverordnung (LSV), wurden die Beurteilungspegel bei den exponierten Liegenschaften neu ermittelt und mit den Werten aus den eigereichten Schallschutznachweisen verglichen. Es zeigte sich, dass bereits die Erfassung der Empfindlichkeitsstufe (ES) der massgebenden Beurteilungspunkte zu Fehlern führte. Die ES wurde bei 9 Baugesuchen tiefer deklariert als sie gemäss dem Zonenplan effektiv ist.

Bei 8 Nachweisen wurde der massgebende Beurteilungsort an der nächstgelegenen Nachbarliegenschaft falsch ausgewiesen. Entweder wurde die Distanz falsch ermittelt oder die falsche Liegenschaft wurde beurteilt.

Mit den korrekten Anlagedaten, den effektiven Distanzen sowie den Angaben zum massgebenden Beurteilungspunkt, konnten die Beurteilungspegel nach LSV neu ermittelt und den Werten aus den jeweiligen Nachweisen gegenübergestellt werden (vgl. Abb. 4).

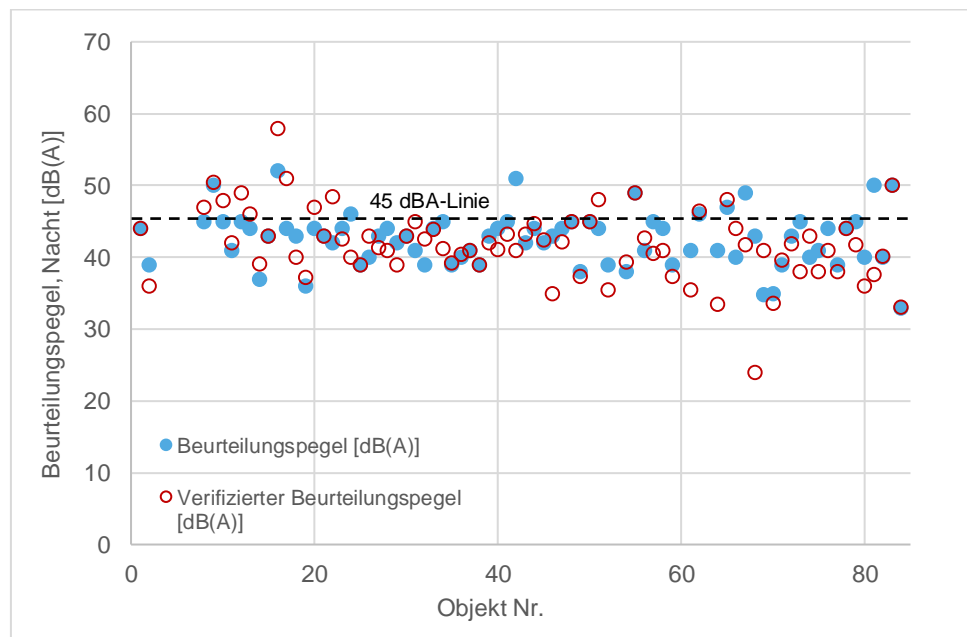


Abb. 4 Beurteilungspegel aus Lärmschutznachweis vs. Verifizierter Beurteilungspegel von CB-Tool

Sämtliche Anlagen mit einem verifizierten Beurteilungspegel unter 45 dB(A) erfüllen die Anforderungen gemäss LSV (vorausgesetzt: keine ES I vorhanden). Auch wenn die Beurteilungspegel (Nachweis vs. verifiziert) voneinander abweichen, sind die Auswirkungen nicht massgebend für die Beurteilung der Anlage (dies betraf 14 Anlagen). Wie die Darstellung zeigt, trifft dies auf rund 80 % der Anlagen zu.

Bei rund 15 % der übrigen Anlagen lag der Beurteilungspunkt in einer ES III bzw. ES IV und hielt die Grenzwerte gemäss LSV weiterhin ein.

Es konnten dennoch 4 Baugesuche (rund 5%) ermittelt werden, welche die Anforderungen nach LSV nicht einhalten. Diese Anlagen hätten folglich nicht bewilligt werden dürfen:

- _ Objekt 1:
 - _ Aufgrund Massnahme LN-1b-Formular notwendig: PK hat keine Befugnis zur Unterschrift LN-1b (deshalb wurde das Formular auf LN-1a "angepasst")
- _ Objekt 2:
 - _ K2 wurde als "nicht hörbar" beurteilt: Berücksichtigung von $K_2=2$ dB führt zur Überschreitung des Grenzwertes
- _ Objekt 3:
 - _ Bewilligung von 2 WP: Zuschlag K3 fehlte
 - _ Zuschlag infolge Aufstellungsort war falsch
- _ Objekt 4:
 - _ Zuschlag infolge Aufstellungsort falsch
 - _ Flüstermodus nicht berücksichtigt (wird dieser eingesetzt, kann Grenzwert eingehalten werden)
- _ Objekt 5:
 - _ Distanz – Quelle Empfangspunkt falsch, Grenzwert mit richtiger Distanz überschritten

Die Immissionen an der eigenen Liegenschaft wurden bei insgesamt 16 Gesuchen beurteilt.

5.1.5 Lärmschutzmassnahmen

Bei 14 Anlagen mussten zur Einhaltung der massgebenden Planungswerte Lärmschutzmassnahmen vorgesehen werden. Die Wirkungen der Lärmschutzmassnahmen wurden in allen Fällen korrekt ermittelt. Der Nachweis zur Einhaltung der Grenzwerte wurde mit folgenden Massnahmen erbracht:

- _ Schallschutzhaube
- _ Wetterschutzgitter
- _ Flüstermodus
- _ Lichtschacht
- _ Hindernis (Hausecke, Glaswand, Steinblöcke)

Private Kontrolle

5.2 Weitere Prüfpunkte

Die Prüfung der Unterschriftenregelung betreffend Privater Kontrolle ergab 2 Missstände. In beiden Fällen konnte die unterzeichnende Person bzw. Firma in der Liste der Befugten nicht gefunden werden. Bei 7 der geprüften Lärmschutznachweise fehlte die Unterschrift gänzlich.

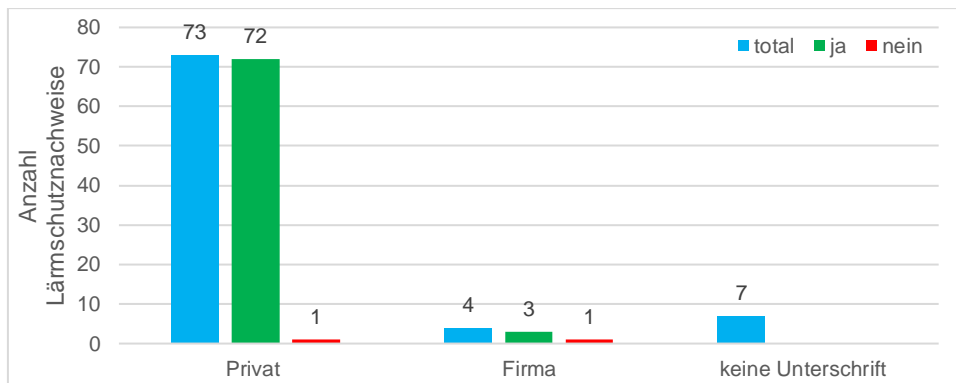


Abb. 5 Einhaltung der Unterschriftsberechtigung

ja: Unterschriftenregelung eingehalten
 nein: Unterschriftenregelung nicht eingehalten

Verfahrensarten

Bei den Bauvorhaben kam mehrheitlich das Anzeigeverfahren zur Anwendung. In den Gemeinden mit gemischten Verfahrensarten wurde die Verfahrensart infolge der Betroffenheit festgelegt.

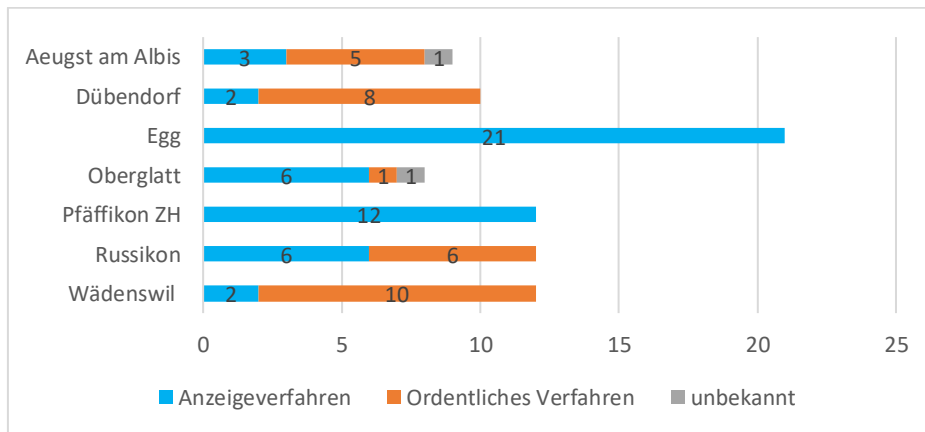


Abb. 6 Gewählte Verfahrensart nach Gemeinde

5.3 Wichtigste Erkenntnisse

Die Resultate aus der Vollzugsuntersuchung werden nachfolgend zusammengefasst:

- _ Rund 68% der geprüften Nachweise erfüllen die Empfehlungen gemäss kantonaler Praxis an ein leises Gerät.
- _ Die festgestellten Mängel bei der Ermittlung der Beurteilungspegel (u.a. falsche Distanzen zu Beurteilungspunkten und Empfindlichkeitsstufen) führen i.d.R. nicht dazu, dass die Anlage bei korrekter Beurteilung nicht bewilligungsfähig wäre. Dies könnte daran liegen, dass aufgrund der leisen Geräte eine gewisse Reserve vorhanden ist.
- _ Die Optimierung des Aufstellungsortes kann i.d.R. aufgrund der Baugesuchsunterlagen nicht beurteilt werden.
- _ Der Zuschlag infolge des Aufstellungsortes wurde oftmals falsch erfasst. Dieser Prüfpunkt wäre bei einer Aktualisierung des Prüfplanes zu ergänzen.
- _ Obwohl gemäss technischem Datenblatt ein Flüstermodus vorhanden ist, wurde dieser nicht bei allen Anlagen berücksichtigt.
- _ Die Festlegung der Verfahrensart erfolgt in der Regel nach Beurteilung der Betroffenheit durch die Vollzugsbehörde.
- _ Die Schalleistung wurde oftmals von den Datenblättern falsch in die LN-Formulare übertragen. Offensichtlich besteht darüber Unklarheit, welche Werte für die Beurteilung massgebend sind. Zudem zeigte die Überprüfung mit der Datenbank der FWS, dass die Werte gemäss Datenblatt des Herstellers nicht mit den Werten der Datenbank übereinstimmen oder auf der Datenbank des FWS zusätzliche zum Schalleistungspegel vorhanden sind (z.B. der Schalleistungspegel für den maximalen Nachtbetrieb). Es ist anzunehmen, dass dieser Wert nur aufgrund eines reduzierten Betriebes in der Nachtphase erreicht werden kann (Silent- oder Flüstermodus).

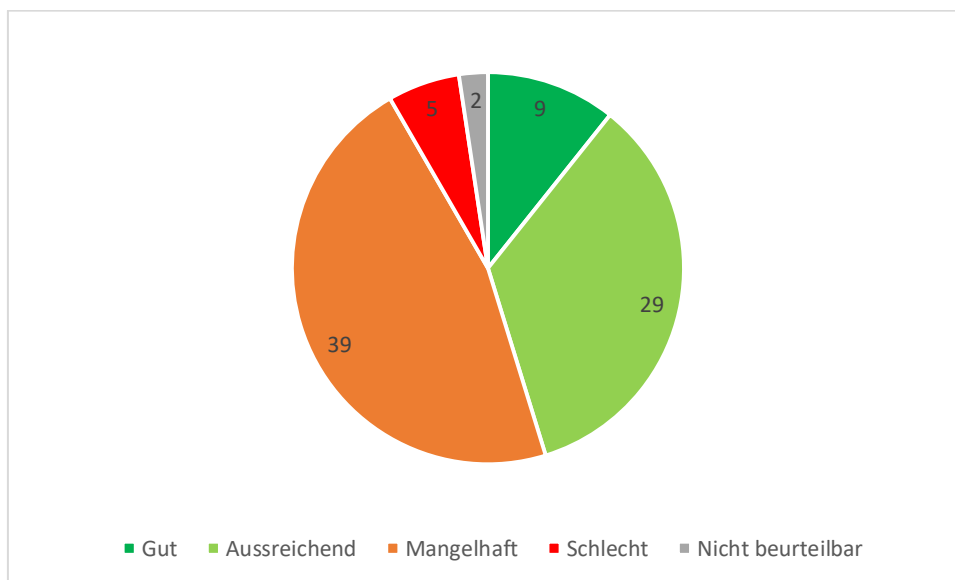


Abb. 7 Gesamtbeurteilung der geprüften Nachweise (Anzahl der Nachweise)

6. Schlussfolgerungen und Ausblick

- _ Optimierung des Prüfplans: zu ergänzende Prüfpunkte (z.B. Aufstellungskorrektur) und zu entfernende Prüfpunkte (z.B. Aufstellungsort)
- _ Systematischer Fehler: Es wurden nur bewilligte Baugesuche geprüft. Dadurch wird die Vollständigkeit der Unterlagen und Qualität bereits durch die Bewilligungsbehörden beeinflusst. Ggf. Untersuchung mit ergänzenden Interviews mit Gemeindebehörden vertiefen (in einer zweiten Phase).
- _ Mögliche Voraussetzungen für Meldeverfahren:
 - _ Einsatz von leisen Geräten nach neustem Stand der Technik (Vorgaben mit max. Schalleistungspegeln für Tag- und Nachtbetrieb)
 - _ Aufstellungsort ist bezüglich der Schallabstrahlung optimiert
 - _ Reduzierter Betrieb in den Nachtstunden (Silent- oder Flüstermodus)
 - _ (Minstdistanz zur nächstgelegenen Nachbarliegenschaft)
- _ Überprüfung der Anlagen im Meldeverfahren:
 - _ automatisiertes, GIS-basiertes Tool mit Schnittstellen zu Datenbanken Wärmepumpendaten, ÖREB-Kataster, AV-Daten (für Gebäude) und GWR-Daten
 - _ Implementierung der Ausbreitungsrechnung in GIS (geometrische Ausdünnung)
 - _ Automatisierte Beurteilung nach LSV

