



1B – Thema: Lärm

Lärmemissionen verschiedener Flugzeuge

Arbeitsauftrag	<p>Die verschiedenen Flugzeuge werden zuerst ausgeschnitten und sollen vom Leisesten zum Lautesten eingeordnet werden.</p> <p>Als Hilfe kann der beigelegte Zeitungsartikel dienen.</p> <p>Nach dem Korrigieren mit dem Lösungsblatt können die Bilder aufgeklebt werden.</p>
Ziel	<p>Lehrplan: Die SuS können den Zusammenhang zwischen intensiver Gehörbelastung (Dauer, Lautstärke) und Hörschäden herstellen und an konkreten Beispielen im Alltag aufzeigen. (NMG.4.2e)</p> <p>Die Kinder erkennen die technischen Fortschritte im Flugzeugbau bzw. realisieren, dass etwas zur Lärmbekämpfung unternommen wird.</p>
Material	<p>Arbeitsblätter 1B</p> <p>Zeitungsartikel 1B</p> <p>Schere</p> <p>Leim</p> <p>Lösungsblatt</p>
Sozialform	<p>EA oder PA</p>
Zeit	<p>15 – 20 Minuten</p>

Weitere Erläuterungen zum Thema Fluglärm

- Fluglärm unterliegt Änderungen: Das An- und Abflug-Regime kann verändert werden, somit ändert auch die vom Lärm betroffene Bevölkerung. Und – die moderne Technik macht Triebwerke leiser, der Lärm pro Flugzeug hat abgenommen.
- Das Wetter (Wind und Temperatur) hat einen Einfluss auf die Schallausbreitung des „Flugzeug-Lärms“: Fliegt das Flugzeug in Windrichtung, verstärkt der Wind den Lärm und wir nehmen am Boden das Flugzeug lauter wahr als sonst. Kühlt der Boden in der Dämmerung und während der Nacht aus, ist es in Bodennähe kühler als weiter oben. Dadurch werden die Schallstrahlen zum Boden gebogen und das Flugzeug wird wiederum lauter wahrgenommen als sonst.
- Nachtflugverbot: In Zürich ist das Starten und Landen zwischen 23:30 Uhr und 6 Uhr verboten. Andere Flughäfen (z.B. Amsterdam, Paris) kennen kein Nachtflugverbot.



1B Lärm – Lärmemissionen verschiedener Flugzeuge

Zyklus 2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	20 min
----------	--	--------

Material	Arbeitsblätter 1B Zeitungsartikel 1B Schere Leim Lösungsblatt
Ziel	Du lernst, wie sich der Flugzeiglärm über die Jahre verändert hat.
Arbeitsauftrag	<p>Die verschiedenen Flugzeuge werden zuerst ausgeschnitten. Überlege dir, welches Mittelstrecken-Flugzeug und welches Langstrecken-Flugzeug wohl das Lauteste und welches das Leiseste ist. Falls du nicht weiterweisst, hilft dir das Lesen des Zeitungsartikels zu diesem Posten weiter.</p> <p>Nun legst du die ausgeschnittenen Flugzeuge auf dem zweiten Blatt in die Kästchen (oben das Lauteste).</p> <p>Korrigiere mit dem Lösungsblatt.</p> <p>Wenn alles stimmt, kannst du die Bilder aufkleben.</p>

Welches ist wohl das lauteste Flugzeug? Eher das Neuste oder eher das Älteste?

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Und warum ist das so?

Wenn du Hilfe zur Beantwortung der Fragen brauchst, kannst du den Zeitungsartikel zu diesem Thema lesen.

Mittelstreckenflugzeuge



DC9-80 (ab 1986)



A319-112 (ab 2000)



A220-300 (ab 2017)

Langstreckenflugzeuge



DC10-30 (ab 1981)



A330-300 (ab 2010)



A350-900 (ab 2017)

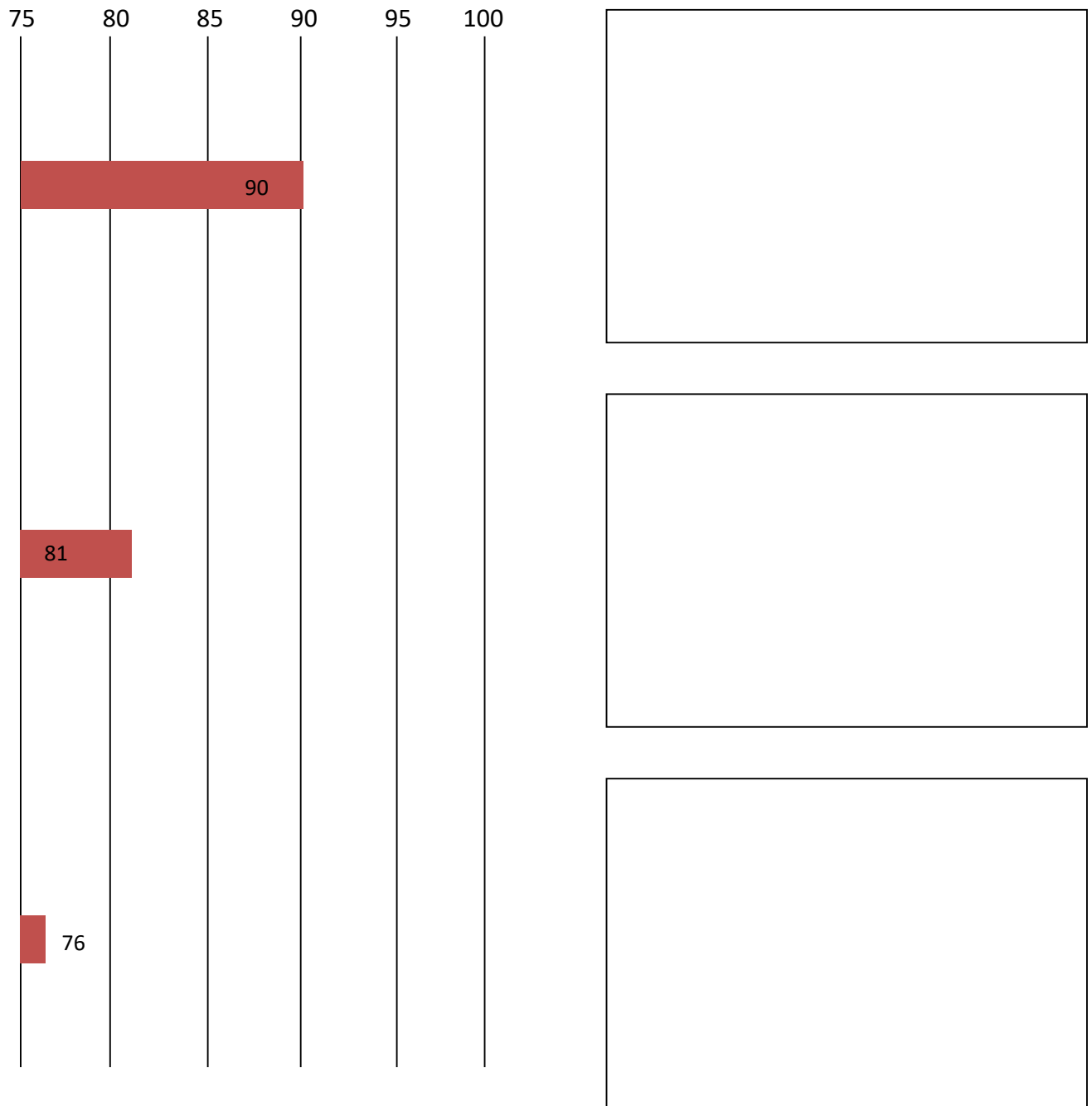
Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Mittelstrecken-Flugzeuge

Mittlerer Lärmpegel beim Start in dB (Messstelle 1 in Rümlang)



Die Lärm-Messungen zeigen, dass die Werte eines Mittelstreckenflugzeugs aus dem neuen Jahrtausend **mehr als 15 dB tiefer** liegen als diejenigen eines vergleichbaren Modells aus den 1980er-Jahren. Das ist beachtlich, denn eine Differenz von 10dB wird vom menschlichen Gehör als Halbierung des Lärms empfunden.

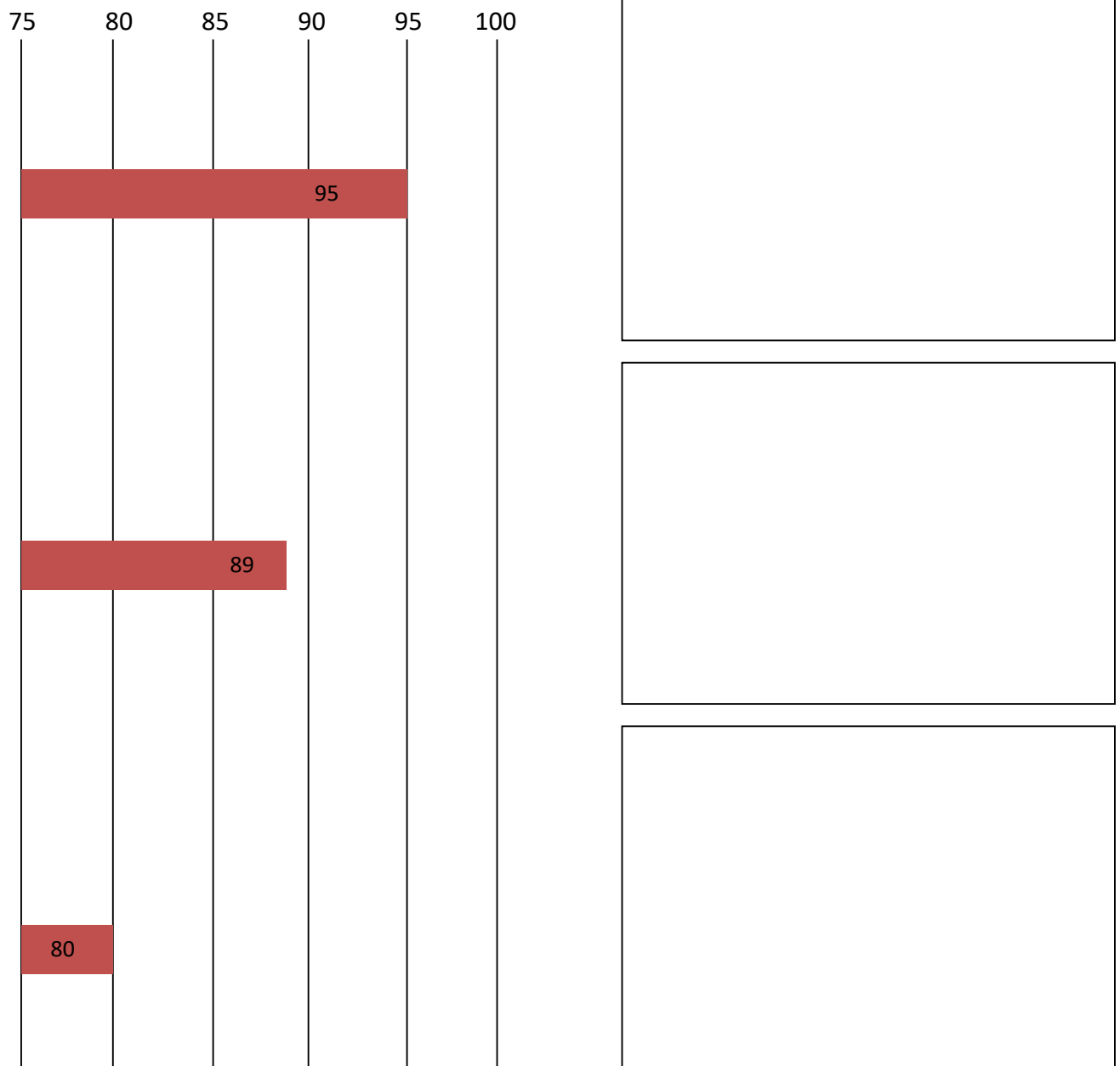
Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Langstrecken-Flugzeuge

Mittlerer Lärmpegel beim Start in dB (Messstelle 6 in Glattbrugg)



Der Vergleich zeigt, dass beim Langstrecken-Flugzeug der neueren Generation (A350-900) der mittlere Lärmpegel rund **15 Dezibel tiefer** liegt als bei älteren Flugzeugtypen (DC10-30).

Umweltschutz am Flughafen

Arbeitsmaterial



Artikel aus dem Zürcher Unterländer vom 24.06.2015

Das Dröhnen der Düsen dämpfen

Die Bevölkerung will weniger Lärm. Dies soll mit innovativen Triebwerken erreicht werden - wie beim CS100, dem neuen Flugzeug der Swiss.

Von Andreas Frei

Was fliegt, macht Lärm, denn für den Flug muss Luft verdrängt werden. Völlig motorenfreie Vögel betrifft das genau so wie Gleitschirme oder Segelflieger, die durch die Luft flattern. Bei Flugzeugtriebwerken kommt zur Luftverdrängung, welche die stählernen Vögel vorwärtstreibt, noch der Lärm des Verbrennungsmotors im Triebwerk hinzu.

Neue Triebwerke versprechen nun weniger Lärm. Die Differenz zu herkömmlichen Triebwerken liegt Innern der Düsen, hinter dem Fan. Der Fan, englisch für Fächer, bezeichnet die ventilatorartigen Blätter zuvorderst, optimalerweise das einzige, was Passagiere von der Technik zu sehen bekommen. Hinter dem Fan, der die Luft anzieht und nach hinten weitergibt, folgt der Verdichter, eine Reihe von Schaufelrädern in einem enger werdenden Tunnel, welche die Luft nach hinten schaufelt und verdichtet. Die Luft wird in die Brennkammer gepresst, wo das Kerosin hinzukommt und das Gemisch verbrannt wird. Das sich ausdehnende Gemisch trifft weiter hinten auf die Turbine, welche über eine Welle für den Antrieb des ganzen Systems sorgt.

Diese Anordnung von Schaufelrädern und Kammern ist der Kern des Triebwerks. Darum herum ist der By-Pass. Der sichtbare Fan schaufelt den grössten Teil der Luft nämlich am Triebwerkern vorbei in diesen By-Pass, wo die Luft die Kraft für den Vortrieb erzeugt. Und der Fan den Lärm.

Komponenten entkoppeln

So funktionieren die meisten Triebwerke. Bisher. Das C-Series Modell des kanadischen Herstellers Bombardier, von welchem die Swiss in den nächsten drei Jahren 30 Stück in unterschiedlichen Grössen erhält, entkoppelt dieses System nun mit einem Getriebe. Zwischen Fan und Turbine befindet sich dort ein Untersetzungsgetriebe. Dadurch kann der Fan mit dem grossen Durchmesser langsamer drehen, die Turbine jedoch wesentlich schneller. Beide

Komponenten sollen so ihren optimalen Wirkungsgrad erreichen und damit einerseits weniger Treibstoff verbrauchen sowie andererseits den Lärm für das menschliche Gehör halbieren.

Für Geschäftsflugzeuge gab es diese Technik schon, der US-amerikanische Hersteller Pratt & Whitney hat das Triebwerk nun für Linienflugzeuge tauglich gemacht. Neben den CS100 und CS300 von Bombardier werden auch die neuen Versionen Airbus A319/A320/A321 Neo diese Getriebefan-Triebwerke erhalten.

Kein Lärm durch Gegenlärm

In Deutschland forschen Wissenschaftler derzeit am Gegenschallprinzip. So wird ein Ton durch einen zweiten, «hinterhergeschickten» Ton mit gleicher Wellenlänge quasi aufgehoben, wenn sich die Wellenberge des zweiten Tons genau in den Wellentälern der ersten Schallwelle befinden. Mit diesem Prinzip arbeiten Kopfhörer, welche Umgebungsgeräusche so wesentlich minimieren. Bei Flugzeugen soll der Antischall mit Druckluft aus den Triebwerken erzeugt werden. Airbus und Triebwerkhersteller Rolls-Royce sind als Projektpartner beteiligt, bis der Druckluft-Schallschutz aber tatsächlich Realität wird, soll es allerdings noch einige Jahre dauern.

Wenn der Lärm plötzlich fehlt

Auf den ersten Blick sind leisere Flugzeuge die Optimallösung für alle: Flughafenanwohner, Flughafenbetreiber, Passagiere, Airlines. Probleme gibt es aber trotzdem: Piloten im Superjumbo Airbus A380 beklagen sich über den weggefallenen Lärm. Weil die Triebwerke leiser sind, fehlt den Piloten bei ihrer obligatorischen Ruhepause das gewohnte Dröhnen. Stattdessen hören sie nun das besser, was auch Passagiere statt den Düsen durch das halbe Flugzeug hören: Schreiende Kinder, streitende Paare oder lautes Schnarchen.

Umweltschutz am Flughafen

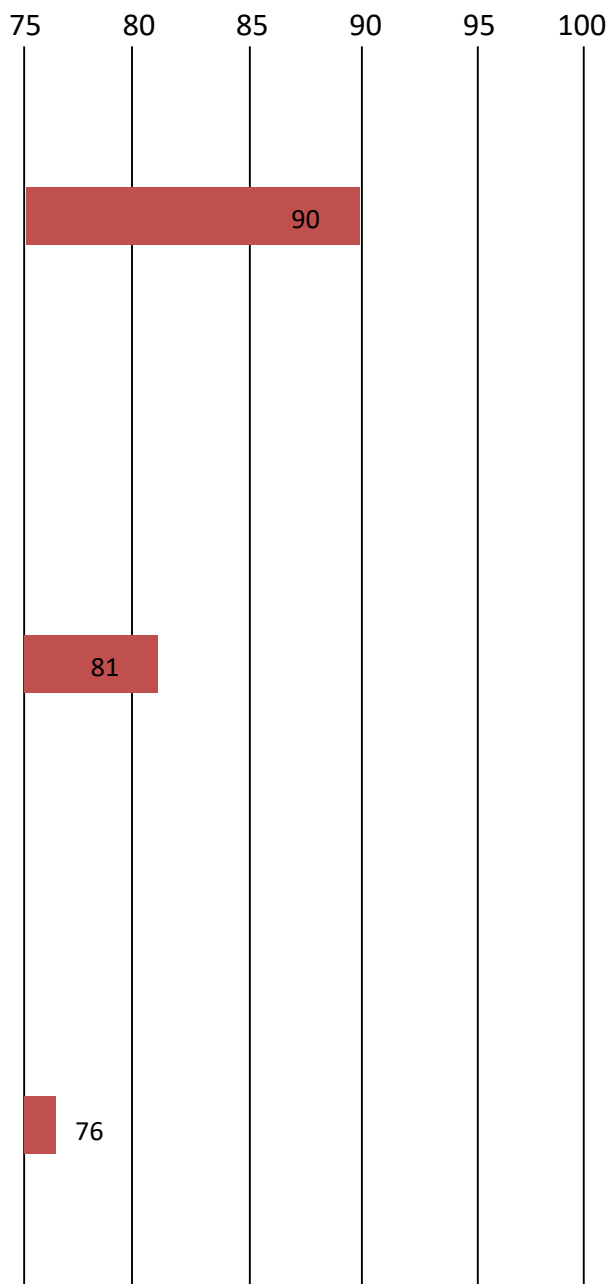
Lösungsvorschläge



Anregung, wie die Aufgabe gelöst werden könnte

Mittelstrecken-Flugzeuge

Mittlerer Lärmpegel beim Start in dB (Messstelle 1 in Rümlang)



DC9-80 (ab 1986)



A319-112 (ab 2000)



A220-300 (ab 2017)

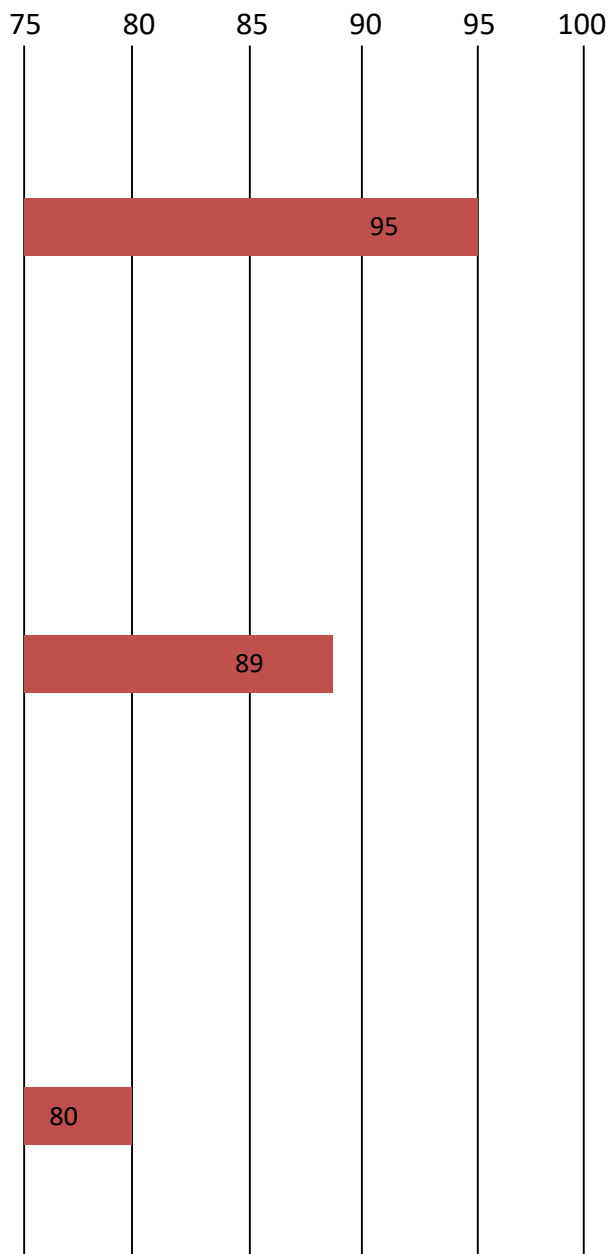
Umweltschutz am Flughafen

Lösungsvorschläge



Langstrecken-Flugzeuge

Mittlerer Lärmpegel beim Start in dB (Messstelle 6 in Glattbrugg)



DC10-30 (ab 1981)



A330-300 (ab 2010)



A350-900 (ab 2017)