



FBQ- Dialogforum am 18.1.2018

Lärm

Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit



Fragen


1. Ist es zur Beurteilung der Verhältnismäßigkeit von Schutzmaßnahmen ausreichend, die Kosten allein der Anzahl der Schutzfälle gegenüberzustellen?
2. Wie kann zur Darstellung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen die Höhe der jeweiligen Grenzwertüberschreitung pro ungelöstem Schutzfall zusammenfassend für einen gesamten Schutzabschnitt abgebildet und den Kosten der Maßnahme gegenüber gestellt werden?



Frage 1

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit




Ausführlichere Antworten

1. Ist es zur Beurteilung der Verhältnismäßigkeit von Schutzmaßnahmen ausreichend, die Kosten allein der Anzahl der Schutzfälle gegenüberzustellen?

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit




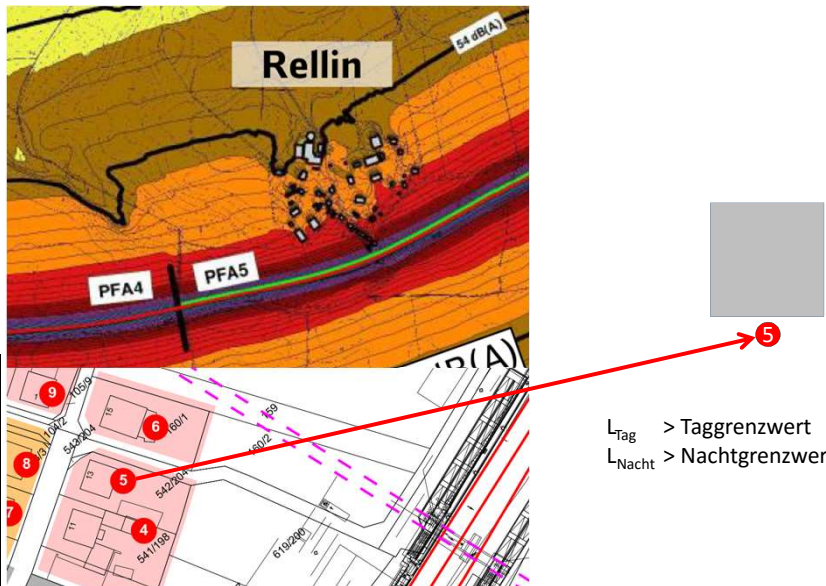
Exkurs: Schutzfallprinzip

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip





$L_{\text{Tag}} > \text{Taggrenzwert} = 1 \text{ SF}$
 $L_{\text{Nacht}} > \text{Nachtgrenzwert} = 1 \text{ SF}$

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip



Kennwert für die Verhältnismäßigkeit

Verhältnis der Kosten der jeweiligen Schutzvariante zur Zahl der durch diese Variante insgesamt gelösten Schutzfälle

$$\text{Kennwert} = \text{Kosten}/\text{SF}_{\text{gel}}$$

Der *Umweltleitfaden Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr* fordert zudem:

- hinreichend differenzierte Kosten-Nutzen-Analyse
- keine oder möglichst wenige Nachbarn mit spürbaren Grenzwertüberschreitungen
- welcher Erfolg ist dem aktiven Lärmschutz zuzuschreiben

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

[Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit](#)



*Ist Schutzfallprinzip
hinreichend differenziert?*

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

[Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit](#)

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert



Ist die Betrachtung allein des lautesten Punktes differenziert genug?




27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert



Oder ist es wichtig alle Gebäudeseiten zu betrachten?



27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert

Oder ist es wichtig alle Gebäudeseiten zu betrachten?

1 SF

$\frac{1}{4}$ SF

$\frac{1}{4}$ SF

$\frac{1}{4}$ SF

$\frac{1}{4}$ SF

$4 * \frac{1}{4} = 1 \text{ SF?}$

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert

Oder ist es wichtig alle Gebäudeseiten zu betrachten?

1 SF

1 SF

1 SF

1 SF


1 SF

4 SF?

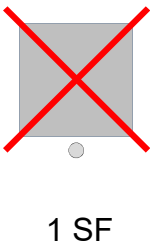
27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

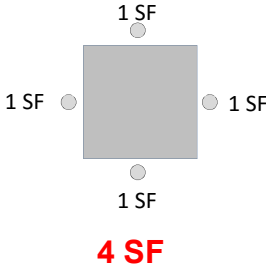
Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert



Oder ist es wichtig alle Gebäudeseiten zu betrachten?



1 SF




4 SF

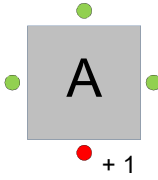
Gern auch geschossweise!

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

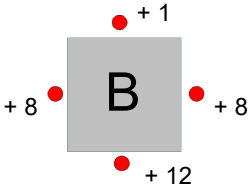
Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziertes Beispiel





1 zu lösender SF



4 zu lösende SF

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzfallprinzip – hinreichend differenziert

BüG = - 3 dB(A)

1 gelöster SF_{gel} 1 gelöster SF_{gel}

A = B ? jein

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018
Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit


Schutzfallprinzip – Erfolg der Lärmschutzmaßnahmen

„Binsenweisheit“
Das Lösen von Schutzfällen erfordert je nach Höhe der Grenzwertüberschreitung unterschiedlich hohen Aufwand.

Vorschlag
gelöste Schutzfälle gewichten

$$SF_{gew} = SF_{gel} * Y \text{ dB(A)}$$


27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018
Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit



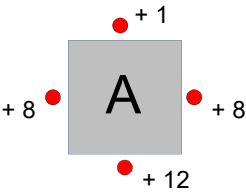
Ungewichtete Schutzfälle vs. gewichtete Schutzfälle

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

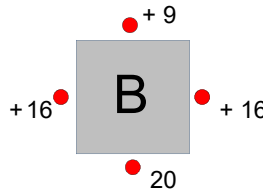


Ungewichtete Schutzfälle vs. gewichtete Schutzfälle



Wenn alle 4 Schutzfälle gelöst werden sollen, braucht es eine Pegelminderung von **12** dB(A).

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Kosten: | 100.000 € |
| Kosten/SF _{gel.} : | 25.000 € |



Wenn alle 4 Schutzfälle gelöst werden sollen, braucht es eine Pegelminderung von **20** dB(A).

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Kosten: | 200.000 € |
| Kosten/SF _{gel.} : | 50.000 € |

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Ungewichtete Schutzfälle vs. gewichtete Schutzfälle

A

B

Wenn alle 4 Schutzfälle gelöst werden sollen, braucht es eine Pegelminderung von **12 dB(A)**.

$$\begin{aligned}
 A &= 1 \text{ SF}_{\text{gel}} * 1 \text{ dB(A)} = 1 \\
 &+ 2 \text{ SF}_{\text{gel}} * 8 \text{ dB(A)} = 16 \\
 &+ 1 \text{ SF}_{\text{gel}} * 12 \text{ dB(A)} = 12 \\
 &\hline
 &\mathbf{29}
 \end{aligned}$$

Kosten: 100.000 €

Kosten/SF_{gel(gew)}: 3.850 €

Wenn alle 4 Schutzfälle gelöst werden sollen, braucht es eine Pegelminderung von **20 dB(A)**.

$$\begin{aligned}
 B &= 1 \text{ SF}_{\text{gel}} * 9 \text{ dB(A)} = 9 \\
 &+ 2 \text{ SF}_{\text{gel}} * 16 \text{ dB(A)} = 32 \\
 &+ 1 \text{ SF}_{\text{gel}} * 20 \text{ dB(A)} = 20 \\
 &\hline
 &\mathbf{61}
 \end{aligned}$$

Kosten: 200.000 €

Kosten/SF_{gel(gew)}: 3.280 €

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018
Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Ungewichtete Schutzfälle vs. gewichtete Schutzfälle

A

B

Kosten: 100.000 €

Kosten/SF_{gel(gew)}: 3.850 €

Kosten/SF_{gel}: 25.000 €

Kosten: 200.000 €

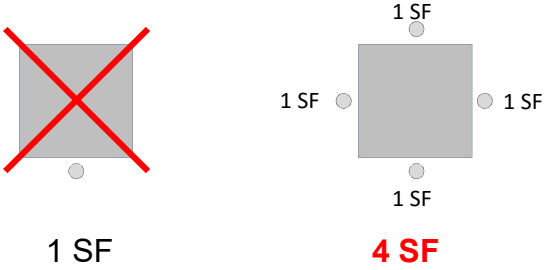
Kosten/SF_{gel(gew)}: 3.280 €

Kosten/SF_{gel}: 50.000 €

A ≠ B !

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018
Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Antwort auf Frage 1 und Vorschlag



1 SF

1 SF

1 SF

1 SF

1 SF

4 SF

Gern auch geschossweise!

Kennwert = $\frac{\text{Kosten}}{\Sigma(\text{SF}_{\text{gel}} \times \text{Pegelminderung})}$

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Frage 2

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Ausführlichere Antworten



2. Wie kann zur Darstellung der Wirksamkeit von Schutzmaßnahmen die Höhe der jeweiligen Grenzwertüberschreitung pro ungelöstem Schutzfall zusammenfassend für einen gesamten Schutzabschnitt abgebildet und den Kosten der Maßnahme gegenüber gestellt werden?

Ich habe diese Frage wie folgt verstanden:

1. Die Wirksamkeit von Schallschutzmaßnahmen soll anhand der Höhe der Grenzwertüberschreitung pro ungelöstem Schutzfall dargestellt werden.

Kennwert = Grenzwertüberschreitung/SF

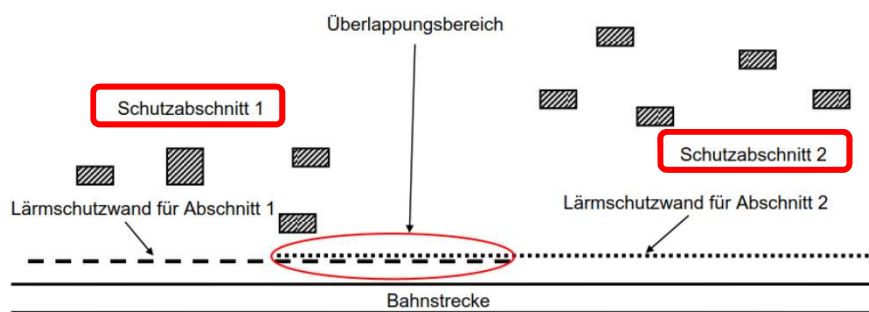
1. Für jeden Schutzabschnitt sind die so gewonnenen Kennwerte aufzusummieren und durch die Kosten zu dividieren.

Wirksamkeit = (Kennwert 1 + ... + Kennwert N)/Kosten

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzabschnitte

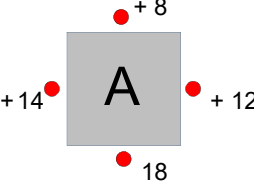
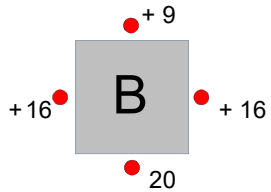
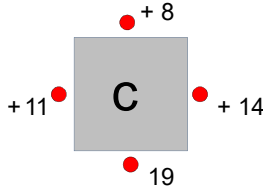


Quelle: EBA, Umweltaufgaben Teil VI – Schutz vor Schallimmissionen aus Schienenverkehr

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Schutzabschnitt mit ungelösten Schutzfällen






| | | |
|---|---|---|
| A = 1 SF _{ungel} / 8 dB(A) = 8 + 1 SF _{ungel} / 14 dB(A) = 14 + 1 SF _{ungel} / 12 dB(A) = 12 + 1 SF _{ungel} / 18 dB(A) = 20 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 4 | B = 1 SF _{ungel} / 9 dB(A) = 9 + 1 SF _{ungel} / 16 dB(A) = 16 + 1 SF _{ungel} / 16 dB(A) = 16 + 1 SF _{ungel} / 20 dB(A) = 20 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 4 | C = 1 SF _{ungel} / 8 dB(A) = 8 + 1 SF _{ungel} / 11 dB(A) = 11 + 1 SF _{ungel} / 14 dB(A) = 14 + 1 SF _{ungel} / 18 dB(A) = 18 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 4 |
|---|---|---|

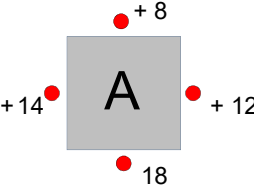
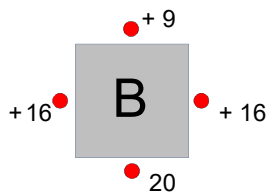
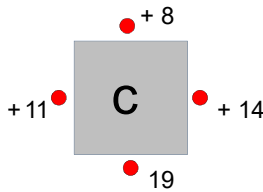
$$\text{Kennwert} = \frac{1.640.000 \text{ €}}{4 + 4 + 4} = \frac{1.640.000 \text{ €}}{12} = 136.667 \text{ €/SF}_{\text{ungel}}$$

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018



Schutzabschnitt mit gewichteten ungelösten Schutzfällen






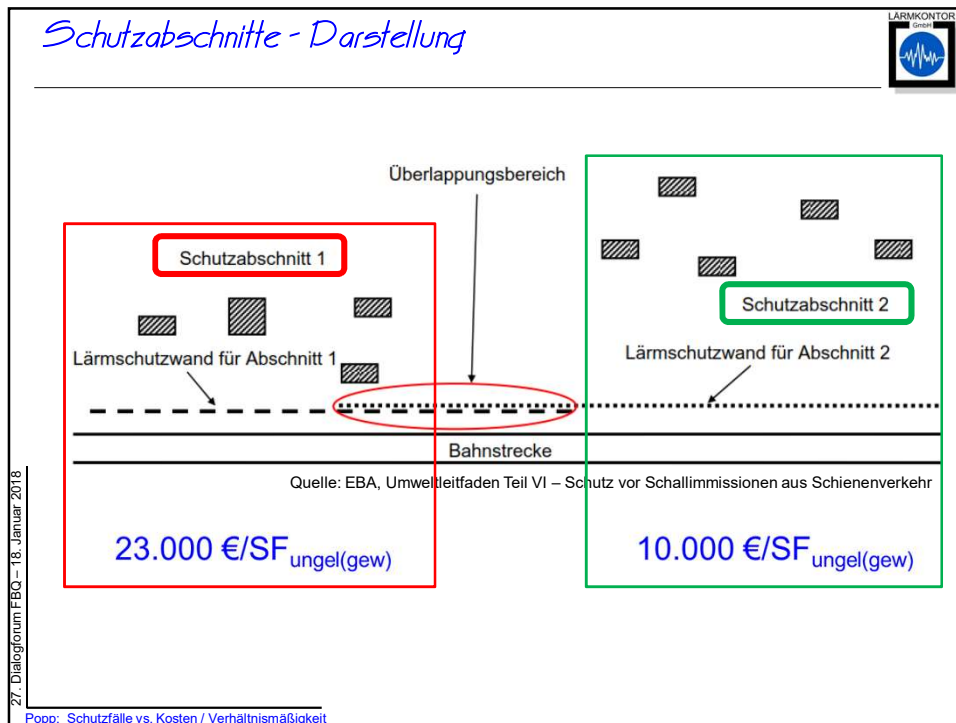
| | | |
|--|---|--|
| A = 1 SF _{ungel} * 8 dB(A) = 8 + 1 SF _{ungel} * 14 dB(A) = 14 + 1 SF _{ungel} * 12 dB(A) = 12 + 1 SF _{ungel} * 18 dB(A) = 20 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 52 | B = 1 SF _{ungel} * 9 dB(A) = 9 + 2 SF _{ungel} * 16 dB(A) = 32 + 1 SF _{ungel} * 20 dB(A) = 20 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 61 | C = 1 SF _{ungel} * 8 dB(A) = 8 + 1 SF _{ungel} * 11 dB(A) = 11 + 1 SF _{ungel} * 14 dB(A) = 14 + 1 SF _{ungel} * 18 dB(A) = 18 <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> 51 |
|--|---|--|

$$\text{Kennwert} = \frac{1.640.000 \text{ €}}{52 + 61 + 51} = \frac{1.640.000 \text{ €}}{164} = 10.000 \text{ €/SF}_{\text{ungel(gew)}}$$

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018





Ach ja, da waren noch Fragen
von Herrn Weppeler ...

27. Dialogforum FBQ - 18. Januar 2018

LARMKONTOR GmbH

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Fragen 1 und 2



Es wird behauptet, dass der Lärm in größerer Entfernung hinter einer Lärmschutzwand „herunterfällt“ und dort mehr Lärm verursacht als direkt hinter der Lärmschutzwand.

- Ist das so? **Eigentlich nicht!**
- Wie ist das einzuschätzen?

Direkt hinter einer Wand ist die Abschirmungswirkung größer und der Einfluss seitlich einfallenden Schalls geringer, als in großen Entfernungen.

Hinzu kommen die Einflüsse von Wind und Inversion, die sich in größerem Abstand stärker auswirken.

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit

Fragen 3 bis 6



Hintergrund:

In Neukirchen befinden sich Campingplätze in ca. 2-3 km Entfernung zur Schienentrasse.

- Wie hoch ist die Beeinträchtigung ohne Lärmschutz?
Kann man rechnen!
- Wie hoch ist der Schallpegel in bestimmten Abständen?
Kann man auch rechnen!
- Wie lange kann man einen vorbeifahrenden Zug bei ebenem, normalem Gelände hören?
Hängt vom Zug, dessen Länge und Geschwindigkeit sowie vom Hörenden ab, kann man aber rechnen!
- Kann der Campingplatzschutz als übergesetzlicher, touristisch begründeter Lärmschutz einbezogen werden?
Im Prinzip ja!

27. Dialogforum FBQ – 18. Januar 2018

Popp: Schutzfälle vs. Kosten / Verhältnismäßigkeit