



Amt für Umwelt Graubünden
Ufficio per l'ambiente dei Grigioni
Uffizi per l'ambient dal Grischun



Telefon 081 257 29 46 / Telefax 081 257 21 54
E-Mail: info@afu.gr.ch
Internet: <http://afu.gr.ch>

Gürtelstrasse 89, 7001 Chur/Coira

Leitfaden Lärmschutz bei Beschneiungsanlagen

Juni 2001

Inhalt	Seite:
1. Einleitung	3
1.1 An wen richtet sich der Leitfaden	3
1.2 Zweck des Leitfadens	3
2. Grundlagen	3
3. Verfahrensgrundsätze	3
3.1 Anlagen bis 5 ha	4
3.2 Anlagen über 5 ha	4
4. Grundsätze zur vorsorglichen Einschränkung der Lärmimmissionen durch Beschneigungsanlagen	4
5. Lärmnachweis	5
5.1 Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm	5
5.2 In welchen Fällen sind Lärmimmissionsprognosen erstellen zu lassen	6
5.3 Massgebende Emissionspegel der Beschneigungsaggregate	7
5.4 Lärmermittlung, Pegelkorrekturen und die massgebende Anzahl der jährlichen Betriebstage	7
6. Hinweise auf weitere erforderliche Angaben und Bewilligungen	8
6.1 Anlagen unter 5 ha	8
6.2 Anlagen über 5 ha	8

Anhang:

- A)** Distanzen und Lärmbelastung
- B)** Gemessene Frequenzspektren von Propellerkanone und Lanze

1. Einleitung

1.1 An wen richtet sich der Leitfaden

Der Leitfaden richtet sich in erster Linie an die für die Einhaltung der Lärmschutz-Verordnung zuständigen Bewilligungsbehörden und Anlagenbetreiber:

- Bergbahnunternehmungen (Gesuchsteller und Betreiber der Beschneiungsanlagen)
- Gemeindebehörden und Gemeindebauverwaltungen (Bewilligungsbehörde)

1.2 Zweck des Leitfadens

Der vorliegende Leitfaden dient dazu, die interessierten Bergbahnunternehmungen und Gemeindebehörden über die gesetzlichen, verfahrensmässigen und technischen Anforderungen in Bezug auf den Lärmschutz bei Beschneiungsanlagen zu informieren, damit die Belange des Lärmschutzes in den Planungen, Baugesuchen und Bewilligungen korrekt umgesetzt werden.

Der Leitfaden dient aber auch dazu, die voraussichtlichen Lärmimmissionen ohne aufwendige Lärmberechnungen selbständig grob einordnen zu können; d. h. diejenigen Fälle und Gebiete zu ermitteln, in denen voraussichtlich keine Lärmprobleme auftreten werden bzw. Lärmprobleme sicher auftreten werden bzw. Lärmprobleme eventuell auftreten.

2. Grundlagen

- Bundesgesetz über den Umweltschutz vom 7. Oktober 1983 (USG)
- Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV)
- Bundesverordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988 (UVPV)
- Kantonale Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 30. April 1991 (KVUVP)
- Bundesgesetz über die Raumplanung vom 22. Juni 1979 (RPG)
- Raumplanungsverordnung vom 28. Juni 2000 (RPV)
- Kantonales Raumplanungsgesetz vom 20. Mai 1973 (KRG)
- Kantonale Raumplanungsverordnung vom 26. November 1986 (KRVO)
- Wegleitung „Beschneiungsanlagen im Kanton Graubünden“, DIV, vom Dezember 1998

3. Verfahrensgrundsätze

Die umweltrechtlichen Anforderungen im Zusammenhang mit Beschneiungsanlagen werden im Rahmen der Planungs- und Bewilligungsverfahren behandelt und bereinigt. Für Beschneiungsanlagen über 5 ha beschneiter Fläche muss zudem eine Nutzungsplanung mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden.

3.1 Anlagen bis 5 ha

Beschneiungsanlagen bedürfen in jedem Fall einer **Baubewilligung** seitens der Gemeinde (ordentliche Baubewilligung nach Art. 22 RPG), wenn das Bauvorhaben in der Nutzungsplanung der Gemeinde enthalten ist. Dies gilt sowohl für Neuanlagen als auch für die Erweiterung von bestehenden Anlagen. Eine Ausnahmbewilligung nach Art. 24 RPG ist nötig, wenn das Bauvorhaben nicht nutzungsplankonform ist, das heisst nicht in der Nutzungsplanung der Gemeinde enthalten ist.

In beiden Fällen bedarf jedoch die Bewilligung der Gemeinde der **Zustimmung des Departements des Innern und der Volkswirtschaft (DIV) im Rahmen des BAB-Verfahrens**.

Die Baubewilligungspflicht besteht unabhängig von der Grösse des Beschneivungsvorhabens sowie unabhängig davon, ob es sich um fest installierte oder bloss um mobile (provisorische) Anlagen handelt.

Die umweltrechtlichen Anforderungen müssen auch bei nicht UVP-pflichtigen Anlagen gleichermassen eingehalten werden – dies gilt insbesondere auch für die Anforderungen nach Lärmschutzverordnung (LSV).

3.2 Anlagen über 5 ha

Bei neuen Beschneiungsanlagen mit einer Gesamtgrösse von mehr als 5 ha ist das massgebliche Verfahren gemäss KVUVP das **Nutzungsplangenehmigungsverfahren** nach Art. 37 KRG. Die zuständige Behörde hierfür ist die Regierung. Die vorgesehene Beschneiungsanlage muss somit vorgängig in den **Generellen Erschliessungsplan** der Gemeinde aufgenommen werden. Weiter untersteht eine solche Anlage der **UVP-Pflicht**, das heisst, es bedarf einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) gemäss Art. 9 USG. Das massgebliche Verfahren für die Durchführung der UVP ist ebenfalls das Nutzungsplangenehmigungsverfahren, sofern dieses eine umfassende Prüfung ermöglicht. In den übrigen Fällen ist das massgebliche Verfahren das Baubewilligungs- bzw. Zustimmungsverfahren nach Art. 5 Abs. 1 und 2 KRG.

4. Grundsätze zur vorsorglichen Einschränkung der Lärmimmissionen durch Beschneiungsanlagen

Es stehen folgende Massnahmen im Vordergrund, um die Lärmimmissionen von Beschneiungsanlagen in der Umgebung bzw. bei den Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen vorsorglich zu minimieren:

◆ Wahl der Linienführung und Abstände zu lärmempfindlichen Gebäuden

Die Distanz zwischen Lärmquelle und Lärmempfänger hat eine grosse Auswirkung auf den Grad der Immissionen. Je grösser der Abstand desto geringer der Lärm. Aus den Diagrammen in Kapitel 5 sind Richtdistanzen zwischen Beschneiungsaggregaten und Lärmempfängern in Bezug auf den Aggregattyp und die verschiedenen Lärmempfindlichkeitsstufen zu entnehmen.

◆ **Wahl der Beschneigungsaggregate**

In der Praxis werden zurzeit vor allem zwei Typen von Beschneigungsaggregaten eingesetzt: Mobile Propelleraggregate und fest installierte, ca. 12 m hohe Beschneigungsanlagen. Grundsätzlich sind nach dem Stand der Technik möglichst emissionsarme Beschneigungsaggregate zu verwenden. Bei der Wahl der Beschneigungsaggregate ist zu beachten, dass Propellerkanonen im Nahbereich etwas niedrigere Schalldruckpegel erzeugen als Beschneigungsanlagen (siehe auch Kapitel 5.2).

◆ **Tageszeit der Beschneigung**

Nachts sind die Planungs- und Immissionsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) um 10 Dezibel tiefer angesetzt als am Tag. Sollte also die Beschneigung nachts nicht möglich sein, so kann die Beschneigung eventuell bereichsweise auf den Tag verlegt werden. Möglich ist auch, einen Teil der Schneemenge nachts und den Rest tagsüber zu produzieren, um die Lärmbelastung auf die umliegenden Gebäude mit lärmempfindlichen Räumen einzudämmen. Im Nahbereich von Ferienhäusern sollte nach Möglichkeit zu Zeiten beschneit werden, in denen diese nicht bewohnt sind.

5. Lärmnachweis

Für die Baubewilligung einer Beschneigungsanlage ist normalerweise im Bericht über die Auswirkungen auf die Umwelt mindestens im Bereich der Siedlung auch ein Lärmnachweis erforderlich. Dieser soll aufzeigen, ob und unter welchen Voraussetzungen und Einschränkungen der Betrieb der Beschneigungsanlage die Anforderungen nach Lärmschutzverordnung erfüllt. Bei der Ausscheidung von neuen Beschneigungsflächen im Allgemeinen Erschliessungsplan ist ein Bericht über die grundsätzliche Verträglichkeit der Umweltauswirkungen bereits im Rahmen des Nutzungsplangenehmigungsverfahrens erforderlich. Bei Anlagen über 5 ha ist sogar ein formeller Umweltverträglichkeitsbericht (UVB) auszuarbeiten.

5.1 Belastungsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm

Gemäss Lärmschutzverordnung (LSV) gelten Beschneigungsanlagen als Anlagen der Industrie und des Gewerbes. Gemäss Art. 7 und 8 LSV werden die Emissionsbegrenzungen bei neuen und geänderten ortsfesten Anlagen wie folgt festgelegt:

Die Lärmemissionen einer neuen ortsfesten Anlage müssen so weit begrenzt werden, dass die von der Anlage allein erzeugten Lärmimmissionen bei Gebäuden mit lärmempfindlichen Räumen die **Planungswerte** nicht überschreiten. Wird eine bestehende Anlage wesentlich geändert, so dürfen die (um 5 dB(A) höheren) **Immissionsgrenzwerte** der entsprechenden Empfindlichkeitsstufe durch die entstehenden Lärmimmissionen der gesamten Anlage nicht überschritten werden.

- a) Räume in Wohnungen, ausgenommen Küchen ohne Wohnanteil, Sanitär- und Abstellräume;
- b) Räume in Betrieben, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, ausgenommen Räume für die Nutztierhaltung und Räume mit erheblichem Betriebslärm.

Belastungsgrenzwerte gemäss Lärmschutzverordnung (LSV):

Empfindlichkeitsstufe	Planungswert		Immissionsgrenzwert	
	Lr in dB(A)		Lr in dB(A)	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
II	55	45	60	50
III	60	50	65	55

5.2 In welchen Fällen sind Lärmimmissionsprognosen erstellen zu lassen

Gemäss Anhang II zur Wegleitung „Beschneiungsanlagen im Kanton Graubünden“ des Departements des Innern und der Volkswirtschaft wird eine Lärmprognose dann benötigt, wenn Beschneiungsflächen im Nahbereich von Bauzonen, Ruhezonen oder Einzelgebäuden mit lärmempfindlichen Räumen liegen. Grundsätzlich sind jedoch immer dann Lärmprognosen erstellen zu lassen, wenn die Situation nicht eindeutig ist.

Aus den Diagrammen im Anhang "Distanzen und Lärmbelastung" können für verschiedene typische Fälle Richtdistanzen herausgelesen werden, oberhalb derer voraussichtlich keine Lärmprobleme entstehen werden. Dabei wurde Folgendes berücksichtigt:

- Verschiedene Pistenbreiten (20 / 40 m)
- Verschiedene Schneehöhen (30 / 50 cm)
- Typ der Beschneiungsaggregate (Propeller / HKD)
- Beschneiungszeiten (nur nachts, nur tags, Tag und Nacht)
- Empfindlichkeitsstufen (ES II / ES III)

Zusammengefasst gelten folgende Erkenntnisse:

Je nach Ausgangslage (Pistenbreite, Schneehöhe, Empfindlichkeitsstufe und Art der Beschneiungsanlage) müssen grössere oder kleinere Distanzen zu den Empfängerpunkten eingehalten werden, um die Belastungsgrenzwerte nicht zu überschreiten.

Eine vollumfängliche Beschneigung in der Nacht ist - je nach Fall - ab einer Distanz der Lärmquellen zu den Empfängerpunkten zwischen rund 110 und 320 m möglich. Eine weitere Möglichkeit ist, die Beschneigung nur am Tag durchzuführen. Für die Beschneigung am Tag sind je nach Fall Abstände zwischen rund ca. 30 und 130 m einzuhalten.

Unter der Voraussetzung, dass die Lärmemissionspegel der Beschneiungsaggregate nicht höher sind als die in den Beispielen angenommenen typischen Werte, kann ab einer Distanz von über 320 m auf eine Lärmprognose verzichtet werden.

5.3 Massgebende Emissionspegel der Beschneigungsaggregate

In der Praxis häufig zum Einsatz kommende Beschneigungsgeräte sind zum Beispiel (es gibt auch andere):

- Silent Storm der Firma SMI (Propellerkanone)
- Lenko vom Typ 940 (Propellerkanone)
- HKD-Anlagen (Schneilanzen)

5.4 Lärmermittlung, Pegelkorrekturen und die massgebende Anzahl der jährlichen Betriebstage

Der Beurteilungspegel L_r wird getrennt für die Lärmphasen am Tag (07 bis 19 Uhr) und in der Nacht (19 bis 07 Uhr) berechnet.

$$L_r \text{ (dB(A))} = L_{eq} + K_1 + K_2 + K_3 + 10 \cdot \log(t_i/t_o)$$

L_{eq} : A-bewerteter Mittelungspegel (energieäquivalenter Dauerschallpegel)
 K_1, K_2, K_3 : Pegelkorrekturen zur Berücksichtigung der besonderen Eigenart und Störung der bestimmten Lärmphasen
 t_i durchschnittliche tägliche Dauer der Lärmphase in Minuten
 t_o 720 Minuten

Lärmphasen sind Zeitabschnitte, in denen am Immissionsort ein nach Schallpegelhöhe sowie Ton- und Impulsgehalt einheitlicher Lärm einwirkt. Bei Beschneigungsanlagen gibt es nur die Lärmphase Tag und die Lärmphase Nacht, welche in ihrer Eigenart, nicht aber in ihrer Dauer, gleich sind.

Die durchschnittliche tägliche Dauer (t_i) der Lärmphase i wird aus ihrer jährlichen Dauer (T_i) und der Anzahl der jährlichen Betriebstage (B) wie folgt berechnet: $t_i = T_i / B$.

Gemäss konstanter Praxis des Amtes für Umwelt des Kantons Graubünden und im Einklang mit der Lärmschutzverordnung sind bei Beschneigungsanlagen folgende Werte einzusetzen:

$K_1 = 5 \text{ dB(A)}$ Pauschalkorrektur für Anlagen der Industrie, des Gewerbes und der Landwirtschaft;

$K_2 = 2 \text{ dB(A)}$ zur Berücksichtigung des schwach hörbaren Tongehaltes der Propellerkanonen bzw. 0 dB(A) bei Beschneigungsanlagen;

$K_3 = 0 \text{ dB(A)}$ da im Lärm von Beschneigungsanlagen kein Impulsgehalt vorhanden ist.

$B = 80 \text{ Tage}$ Bei Beschneigungsanlagen sind zur Ermittlung der durchschnittlichen täglichen Dauer der Lärmphase am Tag bzw. in der Nacht in allen Fällen 80 Tage einzusetzen.

Bei den Resultaten der zulässigen Beschneigungsdauer pro Standort ist nicht die durchschnittlich zulässige Anzahl Minuten pro Tag, sondern die Gesamtzahl der Stunden pro Saison und Standort für den Tag und für die Nacht anzugeben (durchschnittliche tägliche Anzahl Minuten pro Standort x 80 Tage, getrennt für den Tag und für die Nacht).

Dies in Erwägung, dass es in der Praxis nicht möglich ist, einige Minuten am Tag oder in der Nacht zu beschneien. Der Aufwand und die relativ wenigen zur Verfügung stehenden günstigen Tage verlangen, dass das Potenzial möglichst konzentriert auf wenige Tage, resp. Nächte verteilt werden kann. Andererseits ist die übrige Zeit dann Ruhe.

6. Hinweise auf weitere erforderliche Angaben und Bewilligungen

6.1 Anlagen unter 5 ha

Für eine Beschneigungsanlage unter 5 ha sind folgende Schritte notwendig:

In jedem Fall

- Ordentliche Baubewilligung und Zustimmung des DIV im Rahmen des BAB-Verfahrens (Eine Beschneigungsanlage unterliegt der ordentlichen Baubewilligung in ihrer Gesamtheit. Das heisst, es werden die Beschneigungsflächen sowie alle Einrichtungen und Anlageteile wie Wasser-, Druck- und Elektrizitätsleitungen, Pump- und Trafostationen, Kommandoräume, Misch- und Einspritzanlagen für Beschneigungswasserzusätze (Kristallisationsadditive), Wasserentnahmeverrichtungen, Wasserreservoirs, Speicherseen, Zapfstellen, Schneilanzen, Beschneigungsgeräte, Verwertung von überschüssigem Aushubmaterial usw. mit eingeschlossen.)

Weitere unter Umständen erforderliche Bewilligungen

- Bewilligung für Wasserentnahmen aus Gewässern (Art. 29 GSchG)
- Bewilligung für die Beseitigung von Ufervegetation (Art. 22 Abs. 2 NHG)
- Rodungsbewilligung (Art. 5 Abs. 2 WaG)
- Zustimmung für nichtforstliche Kleinanlagen im Wald (Art. 16 Abs. 2 kWaG)

Die Gesuche für die erwähnten weiteren Bewilligungen sind zusammen mit dem Baugesuch der Gemeinde einzureichen. Davon ausgenommen sind Rodungsbewilligungen und Gesuche für nichtforstliche Kleinanlagen im Wald. Diese sind dem Kreisforstamt einzureichen.

6.2 Anlagen über 5 ha

Für eine Beschneigungsanlage über 5 ha sind zusätzlich zu den oben unter Kap. 6.1 genannten Punkte folgende zusätzlichen Schritte notwendig:

- Alle unter Kap. 6.1 genannten Punkte für Beschneigungsanlagen unter 5 ha sowie:
- Kommunale Nutzungsplanung als Voraussetzung für das Baubewilligungsverfahren
- Umweltverträglichkeitsprüfung mit Lärnmachweis (sofern sich die geplante Anlage in der näheren Umgebung von Wohngebieten oder Ruhezeiten befindet) im Rahmen der kommunalen Nutzungsplanung

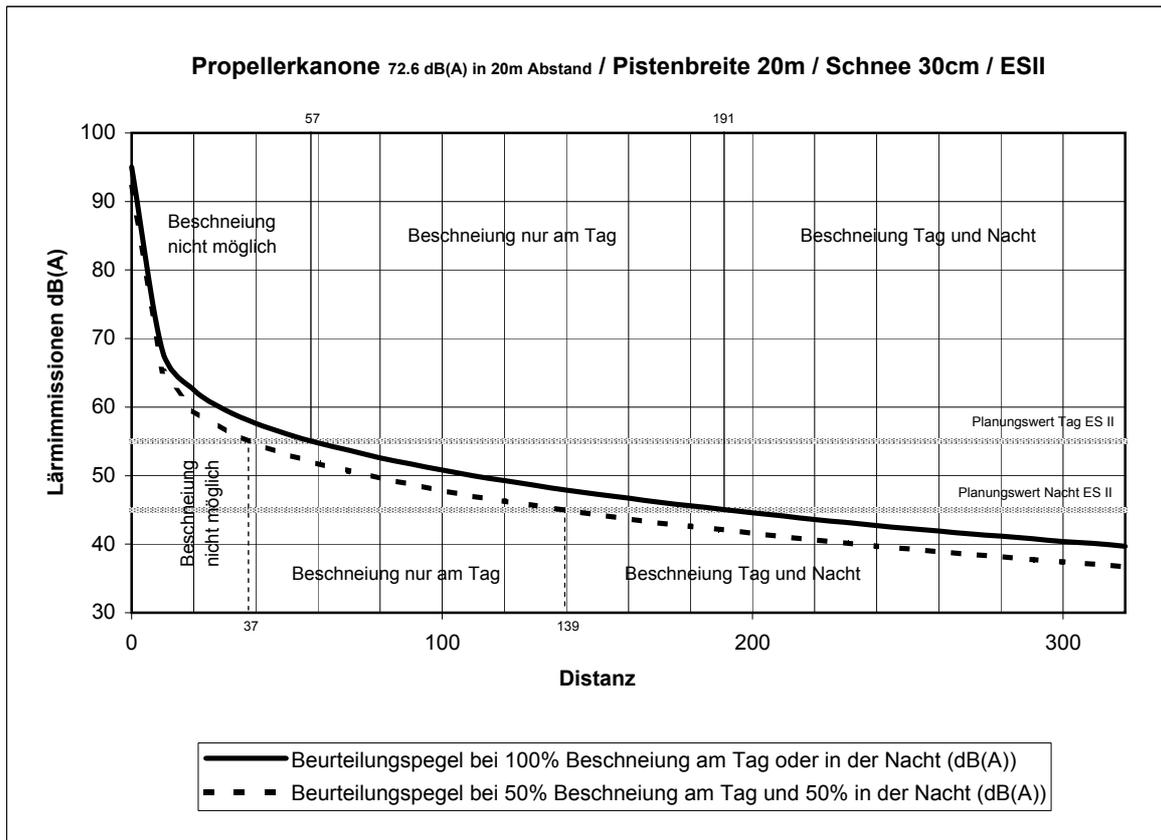
Anhang A:

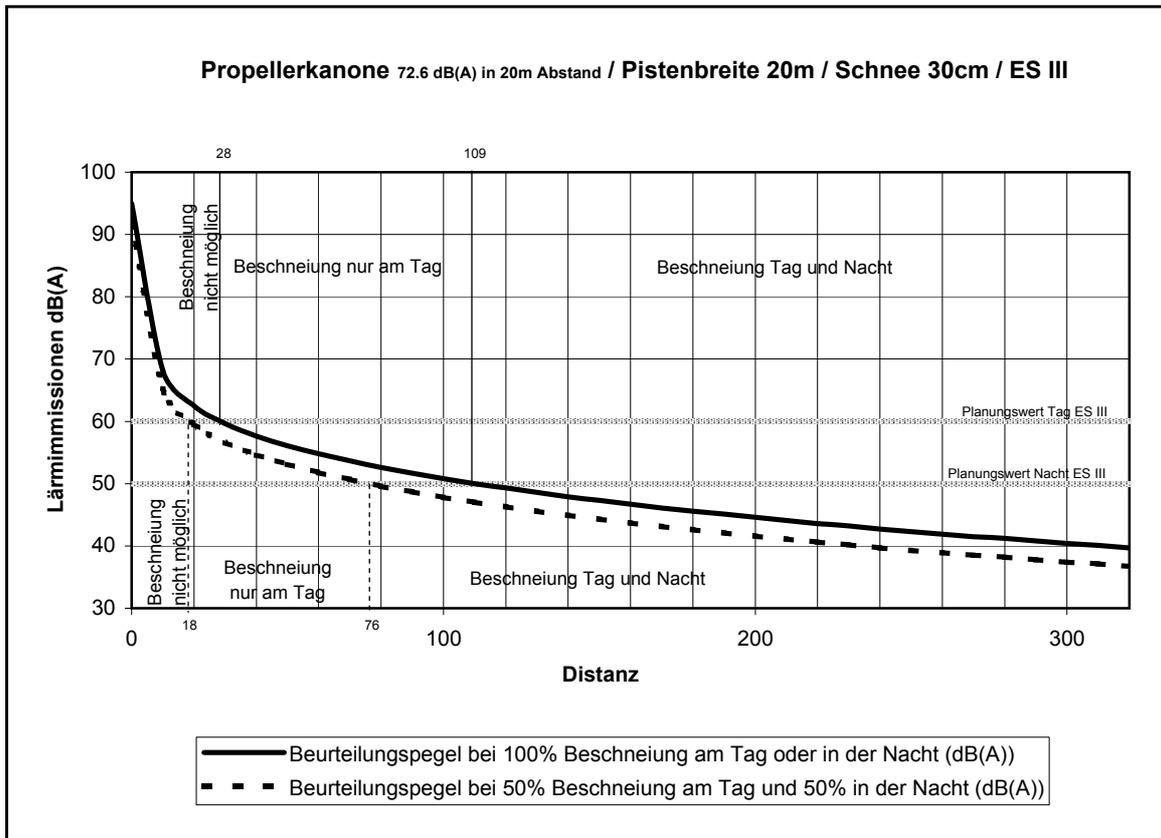
Distanzen und Lärmbelastung

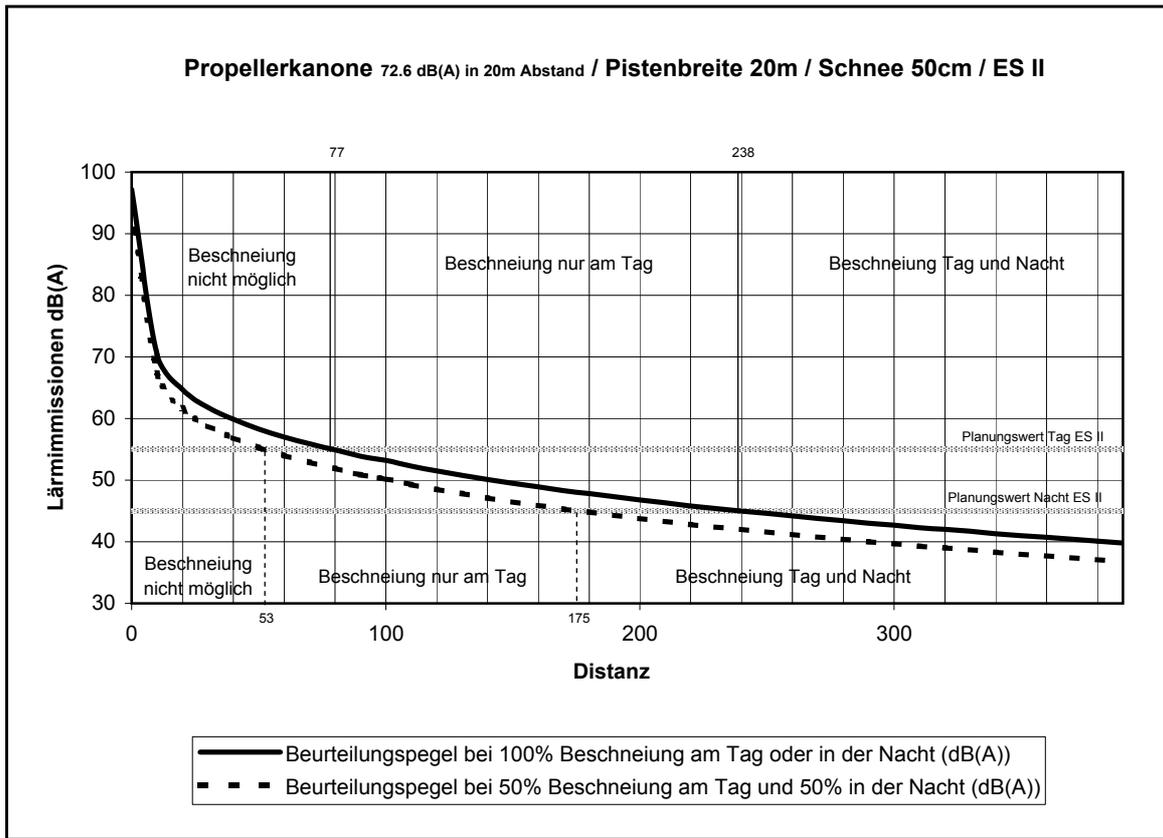
Inhaltsverzeichnis Anhang

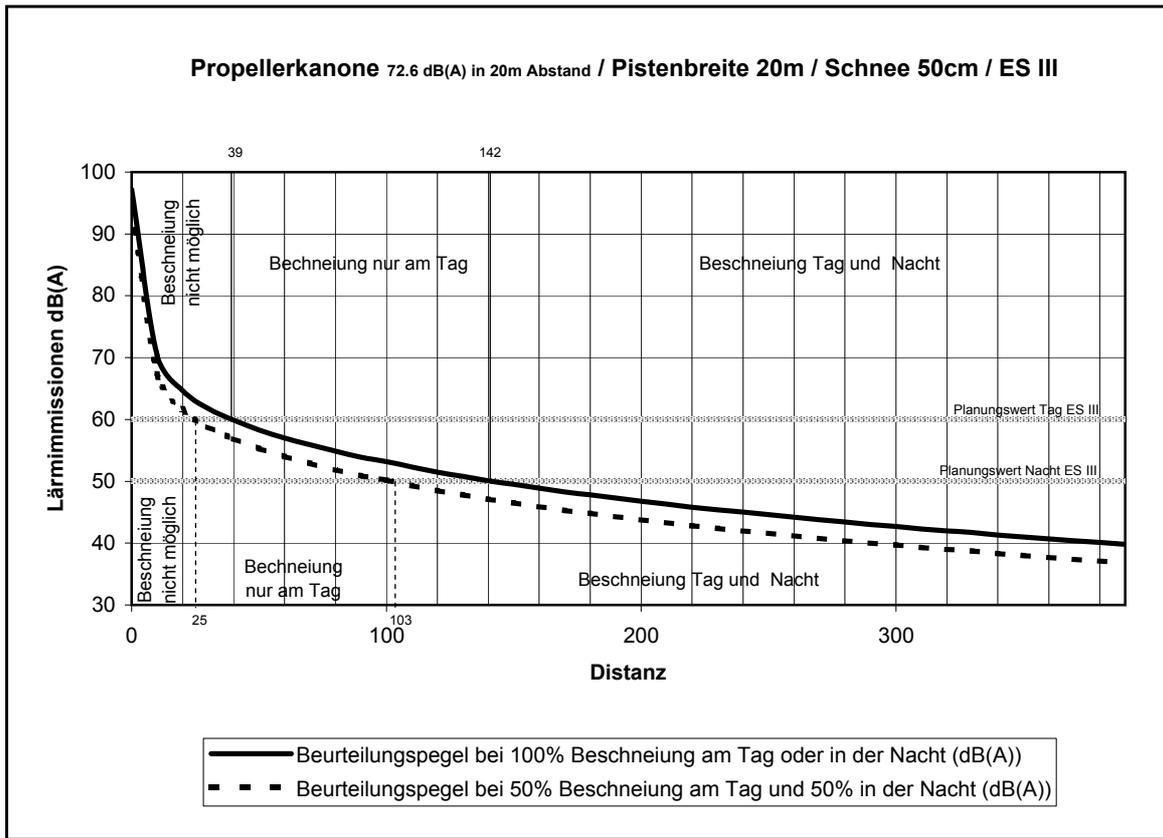
Seite:

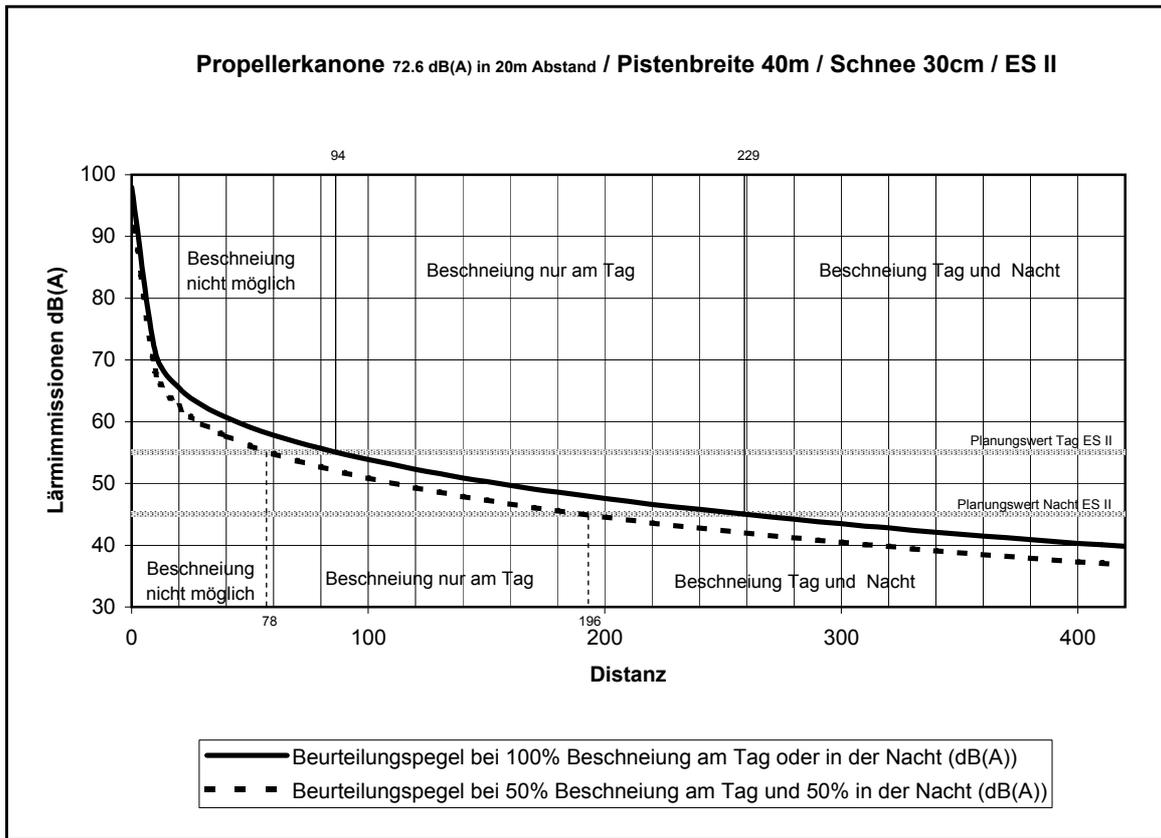
Propellerkanone / Pistenbreite 20m / Schnee 30cm / ES II	1
Propellerkanone / Pistenbreite 20m / Schnee 30cm / ES III	2
Propellerkanone / Pistenbreite 20m / Schnee 50cm / ES II	3
Propellerkanone / Pistenbreite 20m / Schnee 50cm / ES III	4
Propellerkanone / Pistenbreite 40m / Schnee 30cm / ES II	5
Propellerkanone / Pistenbreite 40m / Schnee 30cm / ES III	6
Propellerkanone / Pistenbreite 40m / Schnee 50cm / ES II	7
Propellerkanone / Pistenbreite 40m / Schnee 50cm / ES III	8
Beschneiungslanze / Pistenbreite 20m / Schnee 30cm / ES II	9
Beschneiungslanze / Pistenbreite 20m / Schnee 30cm / ES III	10
Beschneiungslanze / Pistenbreite 20m / Schnee 50cm / ES II	11
Beschneiungslanze / Pistenbreite 20m / Schnee 50cm / ES III	12
Beschneiungslanze / Pistenbreite 40m / Schnee 30cm / ES II	13
Beschneiungslanze / Pistenbreite 40m / Schnee 30cm / ES III	14
Beschneiungslanze / Pistenbreite 40m / Schnee 50cm / ES II	15
Beschneiungslanze / Pistenbreite 40m / Schnee 50cm / ES III	16

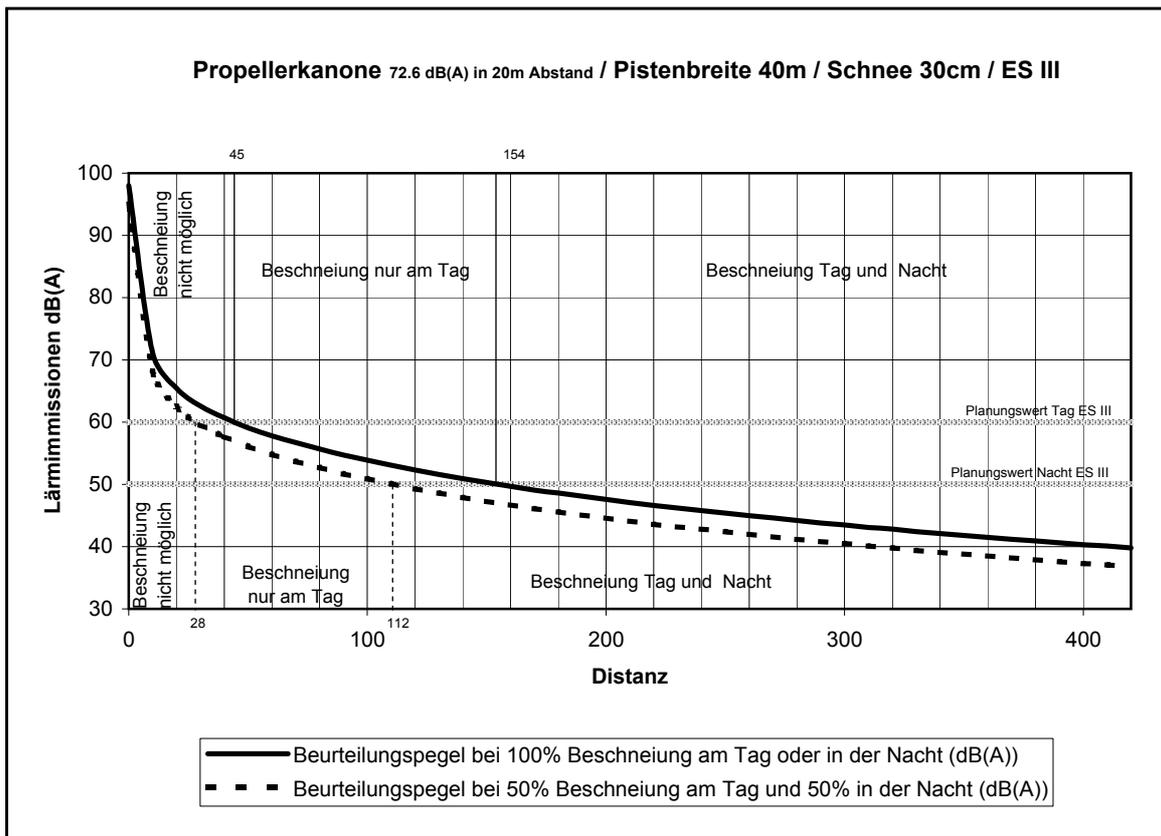


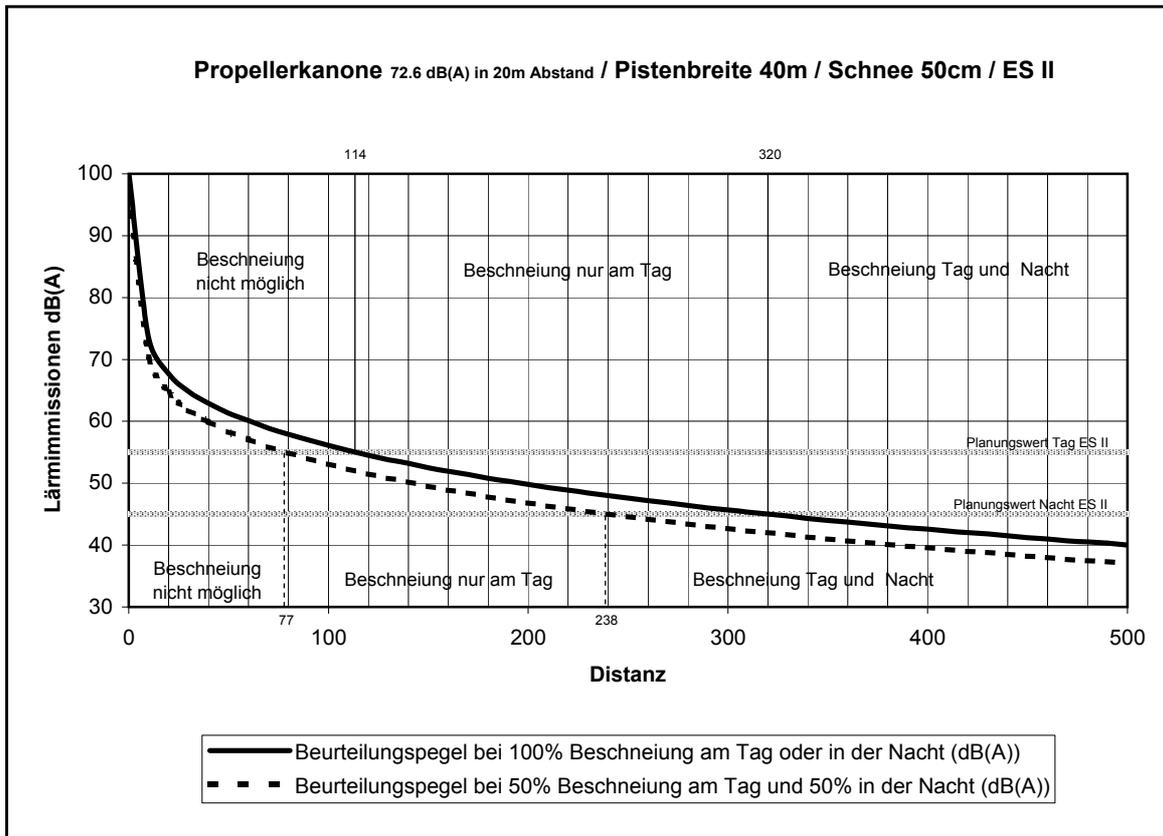


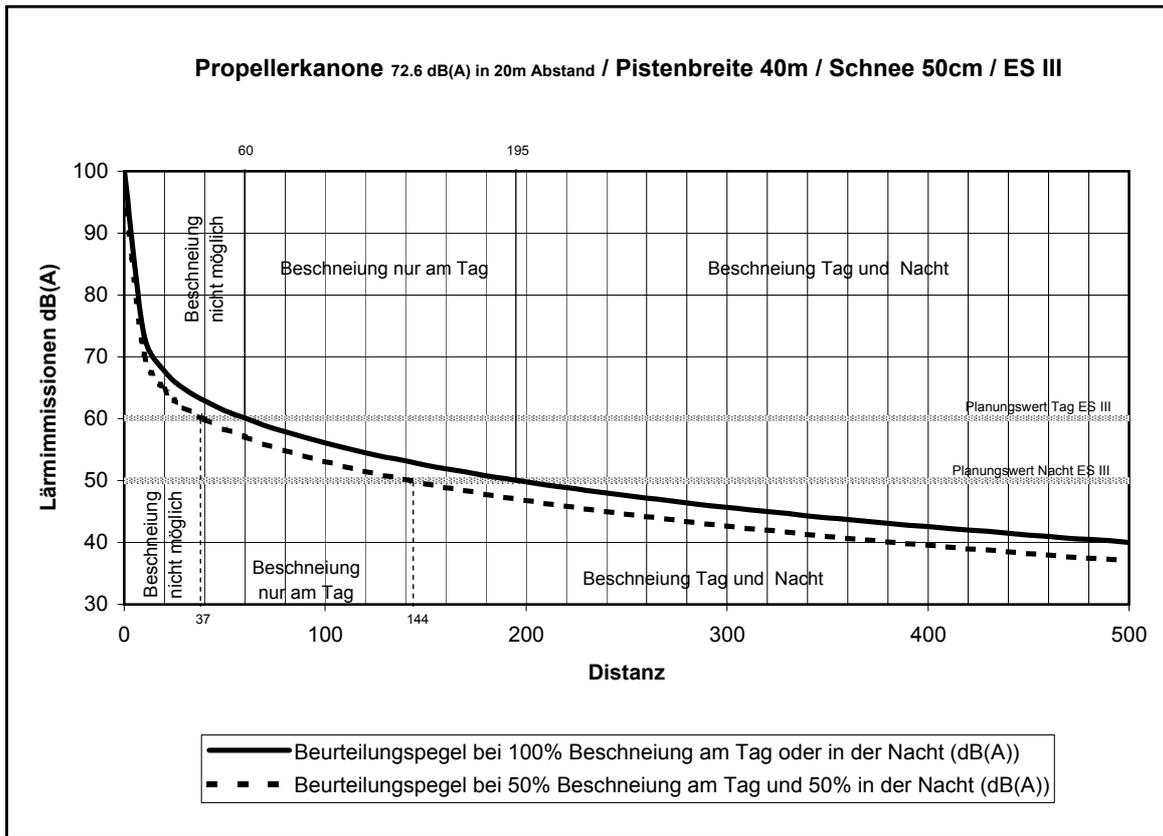


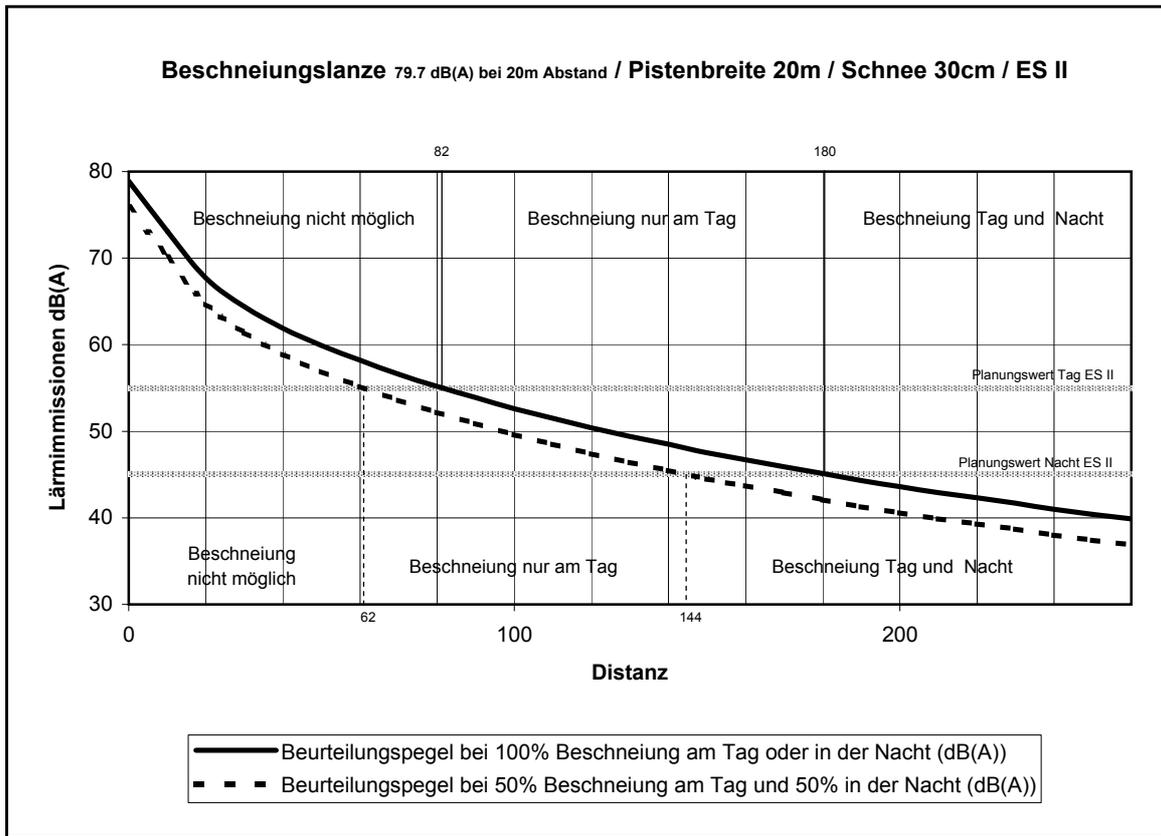


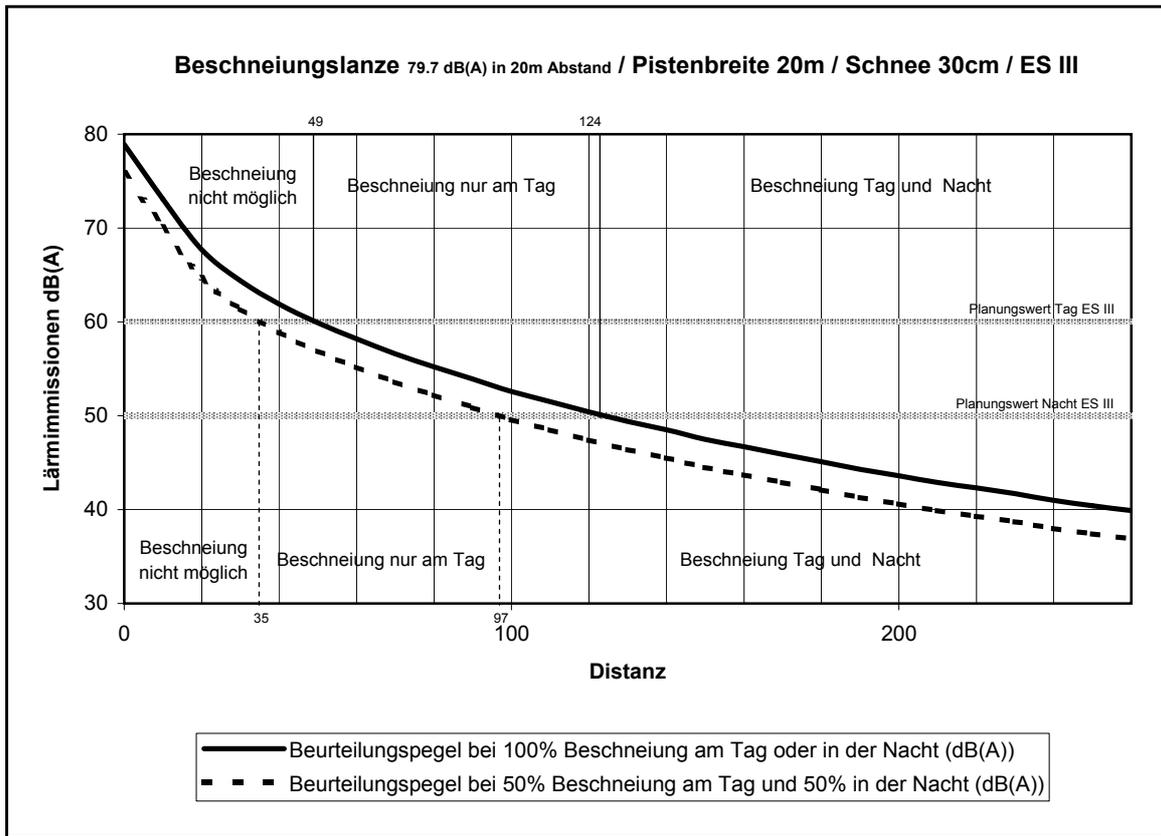


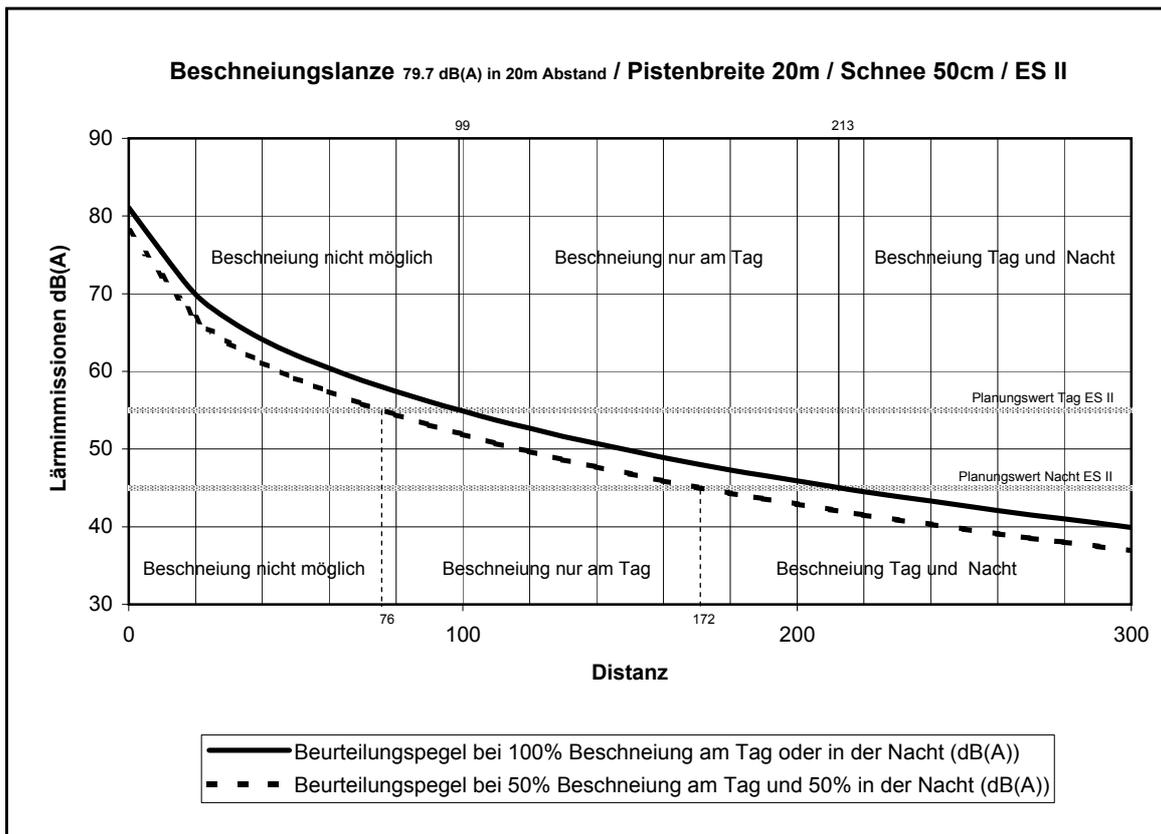


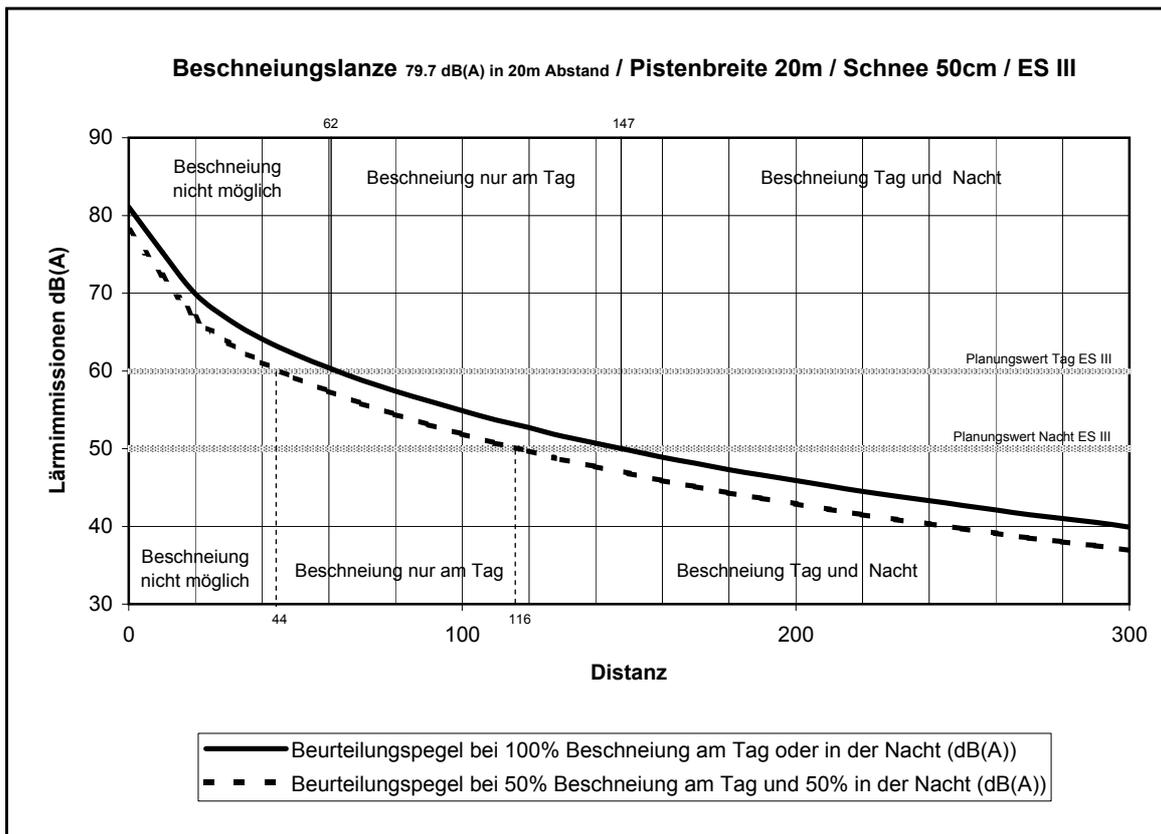


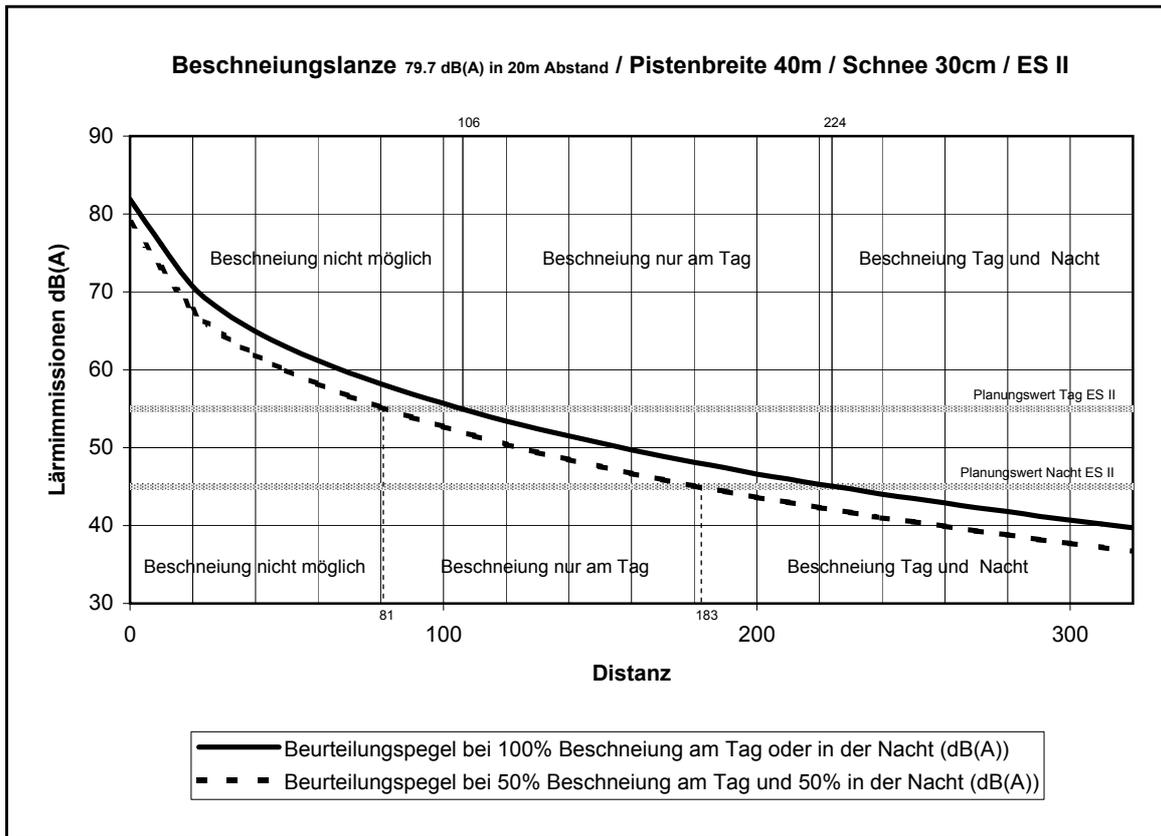


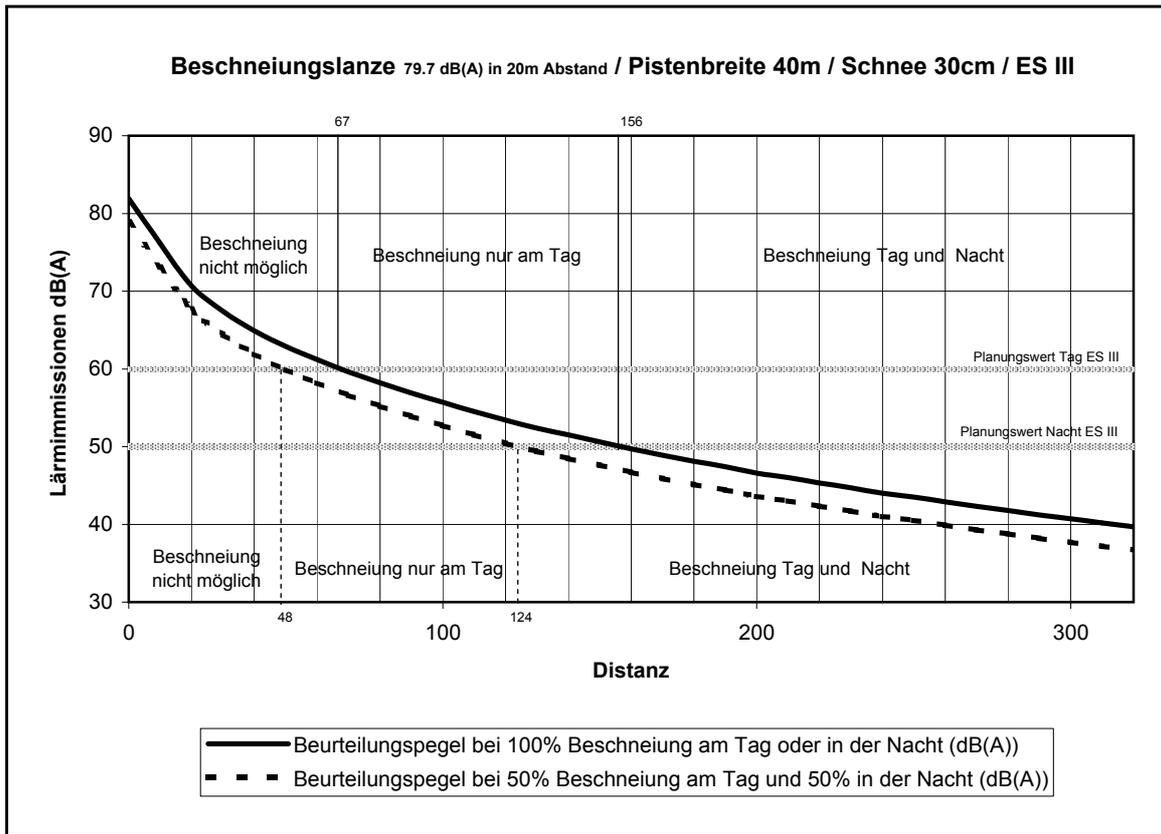


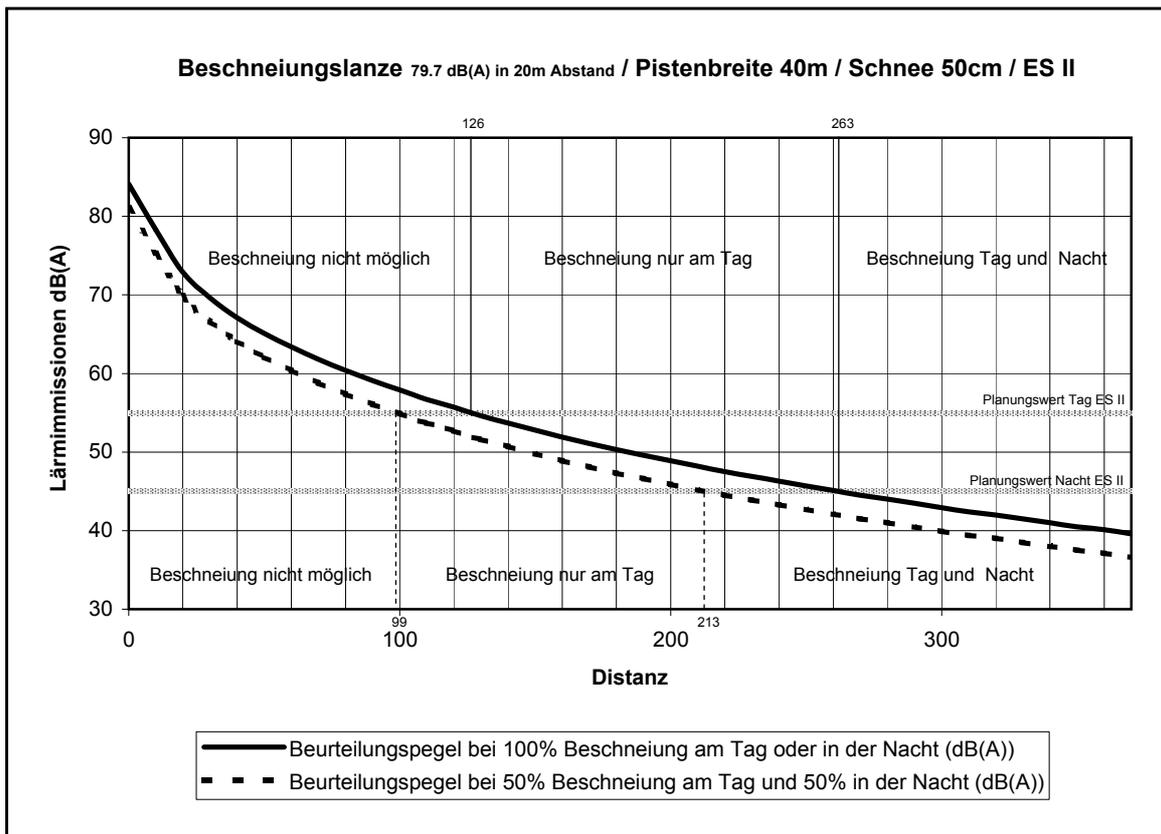


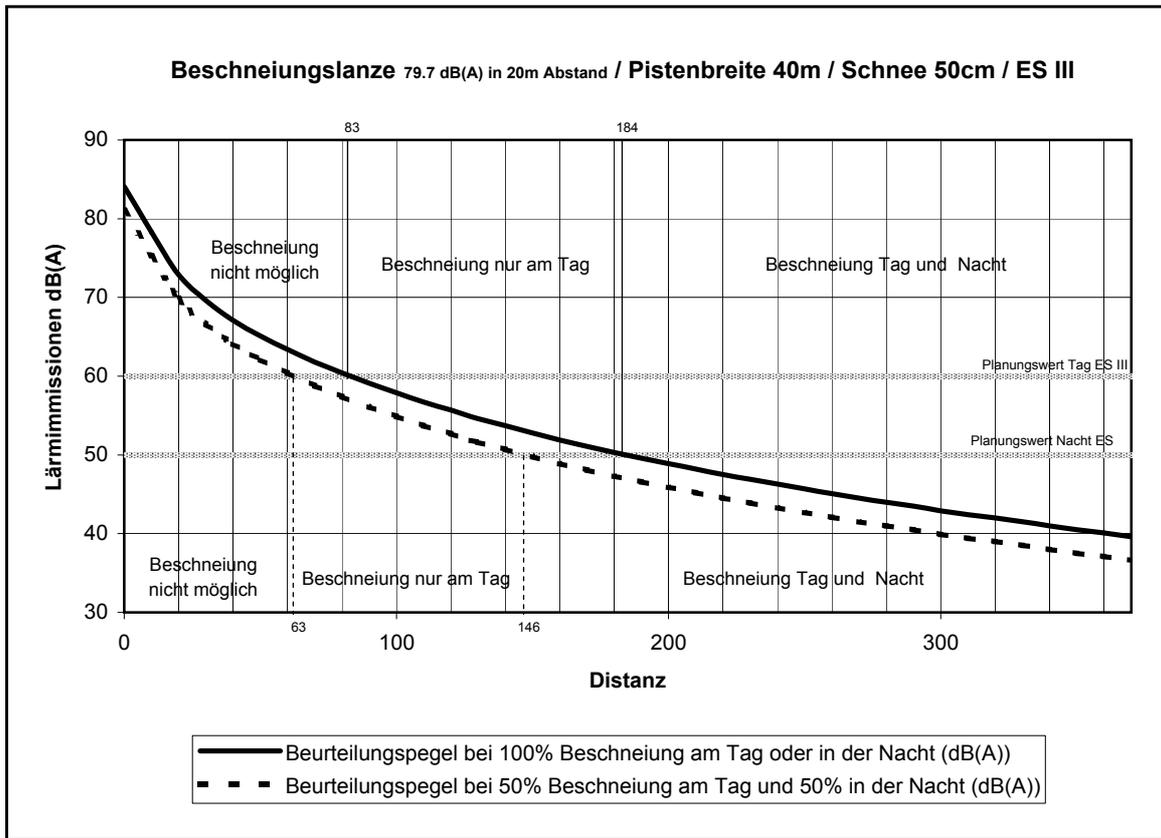








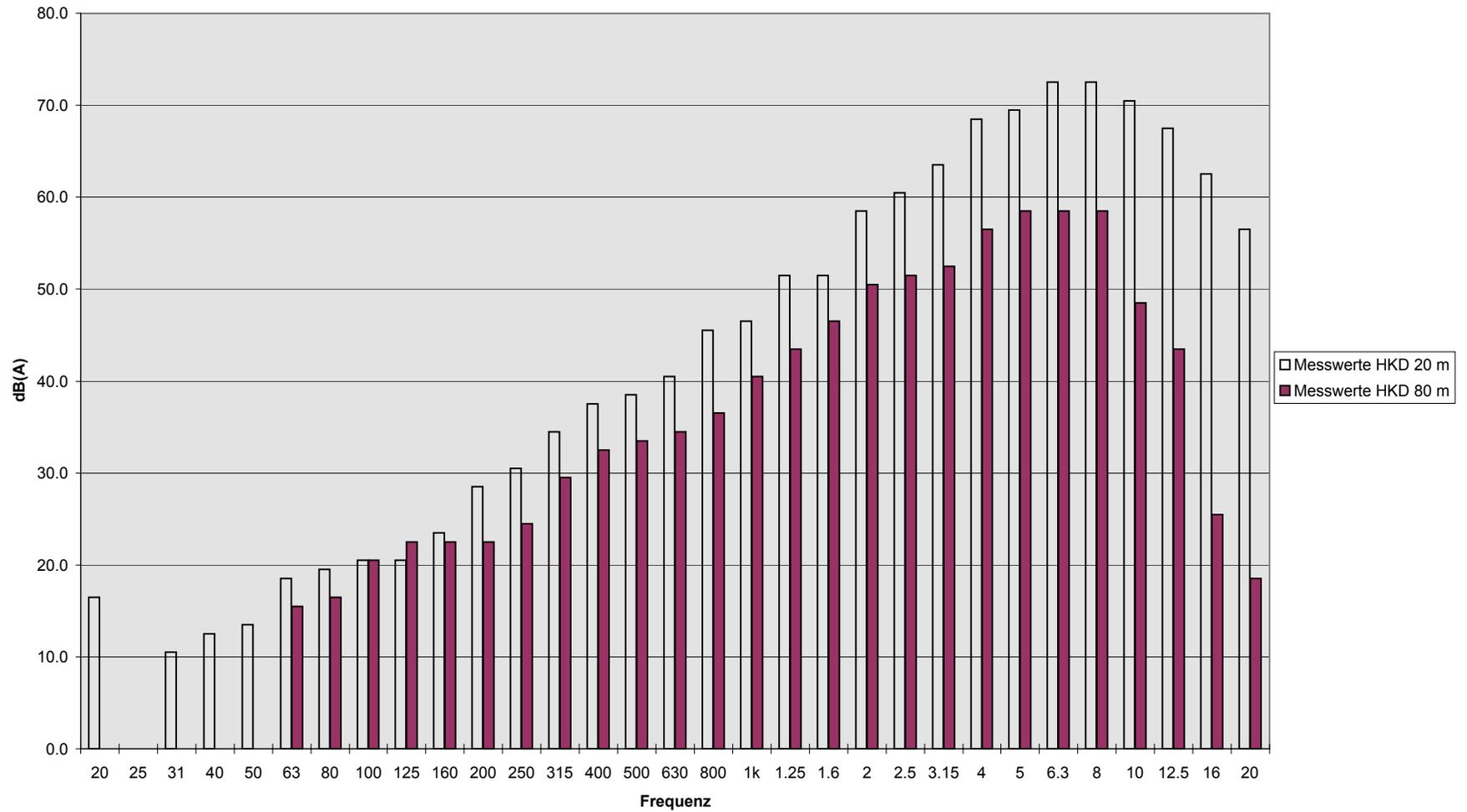




Anhang B:

Gemessene Frequenzspektren Propellerkanone/Lanze

Frequenzspektrum HKD (Lanze)



Frequenzspektrum Lenko (Propellerkanone)

