

Auftraggeber: Entwicklungs- und Betriebsges. Flugplatz Hahn mbH
D-6541 Lautzenhausen

Aktenzeichen der
Auftragsvergabe: W/mh

Datum der Auftragsvergabe: 29. Dezember 1992

Projekt-Nr.: 4583-0418

***Spitzenpegeluntersuchung zum
Flugplatz Hahn***

Bearbeitungsstand: Februar 1993

Auftragnehmer: DORSCH CONSULT
Ingenieurgesellschaft mbH

Bearbeiter: Dipl.-Phys. R. Kaufmann
Tel.: (089) 74122 - 194

Datum der Abgabe: 1. März 1993

i. A. Kaufmann



Inhalt

1.	Aufgabenstellung	1
2.	Grundlagen	2
	2.1 Medizinische Aspekte	2
	2.2 Erläuterungen zum Verfahren	2
	2.3 Grenzen des Modells	6
3.	Erläuterung der Lärmkarte	8
4.	Beurteilung der Lärmsituation	9
5.	Zusammenfassung	10



Begriffsdefinitionen, Abkürzungen und Indices

AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
DES	Datenerfassungssystem für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an zivilen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
DES-MIL	Datenerfassungssystem für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
LuftVG	Luftverkehrsgesetz vom 14. Januar 1981 in der Ausgabe vom 28. Juni 1990
LuftVZO	Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung vom 13. März 1979 in der Ausgabe vom 15. April 1991
FlugLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 in der Ausgabe vom 16. Dezember 1986
Emissionspegel	Der von einer Schallquelle ausgehende Mittelungspegel
Immissionspegel	An einem bestimmten Ort auftretender Mittelungspegel unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, hier: äquivalenter Dauerschallpegel
dB	Kurzzeichen für Dezibel (1/10 Bel): dimensionslose Einheit von logarithmischen physikalischen Größen
dB(A)	Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Bewertung A ermittelt wurde. Durch die A-Bewertung wird die frequenzabhängige Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs berücksichtigt
GOK	Geländeoberkante
H	Höhe
IO	Immissionsort
L_{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel (über den Beurteilungszeitraum aus den Einzelereignissen L_i gemittelter Schallpegel)
L_i	Höchster Schallpegel für einen Vorbeiflug (Unter Berücksichtigung des Abstandes zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse zu ermitteln)



Begriffsdefinitionen, Abkürzungen und Indices

AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
DES	Datenerfassungssystem für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an zivilen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
DES-MIL	Datenerfassungssystem für die Ermittlung von Lärmschutzbereichen an militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971
LuftVG	Luftverkehrsgesetz vom 14. Januar 1981 in der Ausgabe vom 28. Juni 1990
LuftVZO	Luftverkehrs-Zulassungs-Ordnung vom 13. März 1979 in der Ausgabe vom 15. April 1991
FlugLärmG	Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 in der Ausgabe vom 16. Dezember 1986
Emissionspegel	Der von einer Schallquelle ausgehende Mittelungspegel
Immissionspegel	An einem bestimmten Ort auftretender Mittelungspegel unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten, hier: äquivalenter Dauerschallpegel
dB _i	Kurzzeichen für Dezibel (1/10 Bel): dimensionslose Einheit von logarithmischen physikalischen Größen
dB(A)	Kurzzeichen für Dezibel, dessen Wert mit der Bewertung A ermittelt wurde. Durch die A-Bewertung wird die frequenzabhängige Empfindlichkeit des menschlichen Gehörs berücksichtigt
GOK	Geländeoberkante
H	Höhe
L _i	Lärmisotensort
L _{eq}	Äquivalenter Dauerschallpegel (über den Beurteilungszeitraum aus den Einzelmessungen L _i gemittelter Schallpegel)
L _{max}	Maximaler Schallpegel für einen Vorbeiflug (Unter Berücksichtigung des Abstands zur Flugbahn und der Schallausbreitungsverhältnisse zu ermitteln)

1. Aufgabenstellung

Der Flugplatz Hahn liegt im Hunsrück im unmittelbaren Bereich von Hahn und Lautzenhausen an der B327 zwischen Trier und Koblenz. Für diesen bisher von den amerikanischen Streitkräften genutzten Flugplatz wird eine zivile Mitbenutzung angestrebt. Da der heutige militärische Flugbetrieb in den Nachtstunden weitgehend ruht, wird durch die Aufnahme des Zivilflugverkehrs auch während dieser Zeit eine Lärmbelastung der Anwohner in der Umgebung des Flugplatzes Hahn entstehen.

In einem früheren Gutachten wurde die Lärmsituation für den Mittelungspegel in der Umgebung des Flugplatzes Hahn dargestellt. Diese Darstellung berücksichtigt bei der Ermittlung des äquivalenten Dauerschallpegels sowohl den Tag-, als auch den Nachtflugverkehr.

In Folge der bisherigen militärischen Nutzung des Flugplatzes traten Ruhestörungen während der Nachtstunden weitgehend nicht auf. Durch die angestrebte zivile Nutzung mit Frachtbetrieb in den Nachtstunden ist eine Ruhestörung in der Nacht nicht mehr auszuschließen.

Die *Entwicklungs- und Betriebsgesellschaft Flugplatz Hahn* beauftragte deshalb die *Dorsch Consult Ingenieurgesellschaft* mit der Abschätzung des durch den Nachtflugbetrieb lärm-belasteten Gebietes.

Dazu wurde der Bereich bestimmt, in dem nicht nur ein Spitzenpegel von mehr als 70 dB(A) im Außenbereich auftritt, sondern auch die Häufigkeit des Auftretens mit mehr als 6 Ereignissen pro Nacht angegeben werden kann.

Der zivile Flugbetrieb soll nach einer Anlaufphase der Auslastung eines mittleren Flugplatzes entsprechen und im wesentlichen Luftfracht- und Personen-Charterverkehr betrieben werden. Aus Annahmen zum Flugbetrieb und zur Art der eingesetzten Flugzeuge wird eine Lärmkarte erstellt, aus der das Gebiet hervorgeht, das o.a. Bedingungen entspricht.

2. Grundlagen

2.1 Medizinische Aspekte

Durch Vorbei- oder Überflüge können Lärmpegel erreicht werden, die eine schlafende Person wecken. Aus medizinischen Untersuchungen ist bekannt, daß für ein wahrscheinliches Aufwachen während des Schlafens neben dem Spitzenpegel auch die Ereignishäufigkeit eine Rolle spielt. Daher ist für eine medizinische Risikoabschätzung im Umfeld eines Flugplatzes vor allem eine Betrachtung der auftretenden Spitzenpegel und deren Ereignishäufigkeit notwendig.

Im Allgemeinen wird davon ausgegangen, daß ein ungestörtes Durchschlafen während der Nacht möglich ist, wenn der am Ohr einer Person auftretende Spitzenpegel kleiner als 55 dB(A) und nicht öfter als sechs mal pro Nacht auftritt. Wenn man einen restlichen Schalldämmwert von 15 dB(A) für ein gekipptes Fenster annimmt, ist eine ungestörte Nachtruhe eines Anwohners möglich bis zu einem Spitzenpegel von 70 dB(A) außerhalb der Wohnung.

2.2 Erläuterungen zum Verfahren

Zum gegenwärtigen Zeitpunkt gibt es keine Grundlage oder Rechenvorschrift, die bestimmt, wie ein Spitzenpegel mit statistischen Aussagen zur Häufigkeit seines Auftretens zu einer Aussage verbunden werden soll. Daher wurde von Dorsch Consult in Abstimmung mit dem Umweltbundesamt in Berlin ein Verfahren entwickelt, welches die Verbindung beider Größen und somit eine Abschätzung des Gebietes ermöglicht.

Eingangs der Untersuchung wurde ein rechteckiger Bereich mit 10 km Länge und 4 km Breite festgelegt, in dessen Zentrum sich die Start- und Landebahn des Flugplatzes Hahn befindet und dessen Orientierung der Längsseite der Runway-Richtung entspricht. Über dieses Gebiet wurde ein Raster gelegt, dessen Knotenpunkte als virtuelle Immissionsorte betrachtet werden.

Der an einem Immissionsort auftretende Spitzenpegel wird im wesentlichen bestimmt durch den Flugzeugtyp und die Entfernung des Flugzeugs bzw. des Flugkorridors vom Immissionsort. Die Häufigkeit der Ereignisse wird durch die Verkehrsdichte hervorgerufen. Für die Berechnung der Lärmsituation werden daher Angaben zur Anzahl der Flugbewegungen, zu den eingesetzten Flugzeugtypen und zur Wahl des Flugkorridors benötigt.

Der Flugbetrieb in Hahn soll einem Flugplatz mittlerer Größe entsprechen. Daher wurden Betriebsdaten des Flughafens Nürnberg aus dem Jahr 1991 herangezogen und mit Angaben der Entwicklungs- und Betriebsgesellschaft Flugplatz Hahn zum zusätzlich erwarteten Frachtverkehr in den Nachtstunden ergänzt. weh

In der AzB bzw. DES sind die verschiedene Flugzeuggruppen definiert. Die Angaben zum Flugbetrieb wurden typengemäß auf die Gruppen verteilt bevor die Lärmsituation berechnet werden konnte.

Die verschiedenen Flugzeuggruppen sind wie folgt definiert:

Flugzeuggruppe	Definition
Prop 1	Propellerflugzeuge mit Kolben- oder Turbinenmotor mit einem Höchstabfluggewicht bis zu 5,7 t
Prop 2	Propellerflugzeuge mit Kolben- oder Turbinenmotor mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 5,7 t
S1	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht bis zu 100 t, die den Anforderungen des Anhang 16 zu dem abkommen über die internationale Zivilluftfahrt, Band I, Kapitel 2 (aber nicht Kapitel 3) entsprechen (ohne Flugzeuge der Typen Boeing 737 und 727) (ICAO-Annex 16, Chap. 2)
S1 (2)	Strahlflugzeuge des Typs Boeing 737, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 2 entsprechen
S1 (3/4)	Strahlflugzeuge des Typs Boeing 727, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 2 entsprechen
S2	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht bis zu 100 t, die nicht den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap.2 entsprechen
S3	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 100 t, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 2 entsprechen

Flugzeuggruppe	Definition
S4	Sonstige Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 100 t, die nicht den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 2 entsprechen
S5	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht bis zu 150 t, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 3 entsprechen bzw. die Lärmgrenzwerte einhalten
S6	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 150 t und einem Abfluggewicht bis zu 340 t, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 3 entsprechen bzw. die Lärmgrenzwerte einhalten
S7	Strahlflugzeuge mit einem Höchstabfluggewicht von mehr als 340 t, die den Anforderungen des ICAO-Annex 16, Chap. 3 entsprechen bzw. die Lärmgrenzwerte einhalten

Die Verkehrsdaten wurden gemäß der o.a. Flugzeugtypen aufgeteilt und sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt. Durch die vorherrschenden Windverhältnisse am Flugplatz Hahn finden ca. 80 % aller Starts und Landungen in Richtung Süd-West (Runwayrichtung 21) und nur ca. 20% in Gegenrichtung (Nord-Ost; Runwayrichtung 03) statt. Der Tag ist der Zeitraum von 6.00 Uhr bis 22.00 Uhr, die Nacht von 22.00 Uhr bis 6.00 Uhr.

Flugzeuggruppe	Flugverhalten	Runwayrichtung 21		Runwayrichtung 03	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
Prop 1	Anflug	8189	0	2047	0
	Abflug	8189	0	2047	0
Prop 2	Anflug	4614	720	1154	180
	Abflug	4923	411	1231	103
S 1	Anflug	74	0	18	0
	Abflug	74	0	18	0
S 1 (3/4)	Anflug	144	0	36	0
	Abflug	144	0	36	0
S 1 (2)	Anflug	198	1175	50	293
	Abflug	198	1175	50	29

Flugzeuggruppe	Flugverhalten	Runwayrichtung 21		Runwayrichtung 03	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
S 2	Anflug	8	0	2	0
	Abflug	8	0	2	0
S 3 (4)	Anflug	8	0	2	0
	Abflug	8	0	2	0
S 4	Anflug	2	0	0	0
	Abflug	2	0	0	0
S 5	Anflug	1786	1789	446	438
	Abflug	1992	1543	498	386

Für jeden virtuellen Immissionsort wurden die Spitzenpegel und die Häufigkeit des Auftretens der Immissionspegel von mehr als 70 dB(A) getrennt für den Beurteilungszeitraum "Tag- und Nacht" bzw. "Tag" berechnet. Die Differenz der Häufigkeiten stellt die Anzahl der Lärmereignisse für den Beurteilungszeitraum Nacht dar. Die statistischen Ergebnisse und die Spitzenpegel wurden anschließend in das Raster eingetragen und der gesamte Bereich in eine topographische Karte übertragen.

2.3 Grenzen des Modells

Durch die Verbindung physikalischer Daten mit statistischen Aussagen wird es möglich, den Bereich im der Umgebung des Flugplatzes Hahn zu bestimmen, in dem Schlafstörungen der Anwohner durch den Nachtflugbetrieb nach den eingangs dargestellten Kriterien als wahrscheinlich eingestuft werden müssen.

Zum Zeitpunkt der Erstellung des vorliegenden Gutachtens liegen nur vage Abschätzungen über die Anzahl der täglichen Flugbewegungen auf dem Flugplatz Hahn vor. Aus dieser Situation wurde vereinbart, daß die für die Berechnung zugrundegelegten Zahlen von einer Vollauslastung des Flugplatzes ausgehen mit einer Zusammenstellung der Flugzeugtypen wie sie zum heutigen Zeitpunkt anzutreffen sind.

Diese beiden Annahmen werden in der Realität am Flugplatz Hahn nicht anzutreffen sein. Anfangs wird sich die Anzahl der Flugbewegungen gering sein und langsam steigen, so daß mit einer Vollauslastung erst in einigen Jahren zu rechnen ist. Gleichzeitig wird die Entwicklung lärmreduzierter Flugzeugtypen fortschreiten und deren Anteil am Flugverkehr erheblich zunehmen. Zum Zeitpunkt des Erreichens der Vollauslastung wird demgemäß die Zusammensetzung der beteiligten Flugzeugtypen eine geringere Fluglärmbelastung erzeugen als heute prognostiziert.

Die Flugrouten standen zum Zeitpunkt der Berechnungen nicht fest. Daher wurde der Flugkorridor parallel zur Runway geführt. Einer gekrümmten Anflug- oder Abflugroute wurde dadurch Rechnung getragen, daß der Korridor leicht verbreitert wurde. Durch diese Modifikation kann der Einfluß von Kurven in der Flugroute auf Anwohner erfaßt werden, die nahe des Korridors liegen und bei einer schmalen linearen Route nicht berücksichtigt würden.

Mit diesen Annahmen ist somit zu erwarten, daß der dargestellte Bereich zu groß ausfällt und damit zur sicheren Seite abgeschätzt wurde.

Die Überlagerung physikalischer Größen mit statistischen Angaben bewirkt, daß das Betroffenheitsgebiet nicht mehr durch nur eine einzige Linie begrenzt wird. Durch die statistische Bedingung werden Gebiete außerhalb des dargestellten Bereiches ausgegliedert, da sie zwar eine Überschreitung des Spitzenpegels von 70 dB(A) aufweisen, dies jedoch weniger als 6 mal pro Nacht. In der beigefügten Lärmkarte wird der geschlossene Bereich um die Start- und Landebahn dargestellt. Durch topographische Gegebenheiten oder nicht vorhersehbare Abweichungen in der Flugroute können im außerhalb des dargestellten Betroffenheitsgebietes lokale Stellen entstehen, die ebenfalls zum Betroffenheitsgebiet gezählt werden müssen.

Eine Darstellung dieser lokalen Gebiete ist aus technischen Gründen nicht möglich, da eine Ausweitung des Gebietsrasters in Verbindung mit einer Verfeinerung der Knotenabstände erforderlich wäre. Der daraus entstehende Rechen- und Auswerteaufwand würde eine Durchführung unmöglich machen. Daher sollte bei Klagen aus der Bevölkerung nach Inbetriebnahme des zivilen Flugverkehrs durch eine Immissionsmessung vor Ort die Lärmsituation geklärt werden.

3. Erläuterung der Lärmkarte

Die Form des Betroffenheitsgebietes wird durch mehrere Faktoren bestimmt. Ein Flugzeug benötigt zum Starten eine gewisse, u.a. von Typ abhängige Startgeschwindigkeit. Daher wird beim Start ein hoher Schub benötigt um die Maschine zu beschleunigen. Dieser Schub wird durch annähernd mit Vollast betriebene Triebwerke erzeugt, die in diesem Betriebszustand große Lärmemissionen erzeugen. Gleichzeitig wird der gerichtete Schall aus Strahltriebwerken je nach Flugphase an Hindernissen oder am Boden reflektiert. Dies zeigt sich besonders, wenn das Bugrad abhebt und der Schall aus Strahltriebwerken am Boden reflektiert wird (vgl. Abbildung 1). Nach dem Abheben des Flugzeugs wird mit zunehmender Flughöhe die Lärmbelastung am Boden geringer.

Demgegenüber ist ein Flugzeug im Landeanflug bereits relativ langsam und die Triebwerke sorgen mit geringer Auslastung nur für die Stabilität. Die Lärmemission ist bei diesem Flugverhalten im Vergleich zur Startphase relativ gering.

Projiziert man diese Lärmemissionen aus der Flugbahn auf den Boden, ergibt sich die im Lageplan dargestellte, charakteristische Schallzone. Die Ausbuchtungen quer zur Flugrichtung entstehen durch die verschiedenen Betriebszustände und Flugverhalten bei Start und Landung. Die Ausbuchtungen in Verlängerung der Landebahn werden durch den noch geringen Abstand zum Boden erzeugt. Die Spiegelsymmetrie des Gebietes ist im parallelen Flugkorridor begründet. Durch Platzrunden oder Kurven in den Flugrouten würde diese Symmetrie gebrochen.

Durch die vorherrschende Meteorologie werden ca. 80 % der Starts und Landungen in Süd-West-Richtung und ca. 20 % in Nord-Ost-Richtung durchgeführt. Für die Lärmsituation bedeutet dies, daß die seitlichen "Ohren" im Südbereich der Runway stärker ausgeprägt sind und auf der Nordseite nur als Ausbuchtung erkennbar sind.

4. Beurteilung der Lärmsituation

Wie bereits oben ausgeführt wurde, ist eine vollständige Berechnung des Betroffenheitsgebietes nicht möglich. Das vorgestellte Modell ermöglicht jedoch eine Abschätzung des zentralen Bereiches in der Nähe der Landebahn.

Mit den getroffenen Annahmen zu Verkehrszahlen, Flugkorridor und Flugzeugtypen kann somit die Größe des Gebietes auf der sicheren Seite abgeschätzt werden. Das Gelände in der Umgebung des Flugplatzes wurde während der Berechnung als eben angesetzt. Durch die vorhandene Topographie wird sich eine weitere Verbesserung der realen Lärmsituation ergeben.

Aus der Spitzenpegelkarte ist zu erkennen, daß das Betroffenheitsgebiet eine Fläche von ca. 68 km² einnimmt und bebaute Flächen der folgenden Gemeinden berührt:

Gemeinde	Anzahl der Einwohner
Hahn	240
Lautzenhausen	310
Büchenbeuren	1700
Lötzbeuren	500
Würrich	200
Belg	170
Bf. Hirschfeld	60
Löffelscheid	920
Oberkleinich	250

Die angegebenen Einwohnerzahlen beziehen sich auf den gesamten Ort und nicht immer auf die betroffenen Anwohner. Auch in diesen Fällen sollte nach Aufnahme des zivilen Luftverkehrs eine Messung zur Klärung der lokalen Situation durchgeführt werden.

5. Zusammenfassung

Der heute militärisch genutzte Flugplatz Hahn soll zivil mitbenutzt werden. Die Aufnahme eines zivilen Flugbetriebes führt zukünftig auch in den Nachtstunden zu einer Lärmbelastung der Anwohner, da der gegenwärtige militärische Flugbetrieb nachts vorwiegend ruht.

Für die Untersuchung einer zivilen Nutzung von Hahn wurde ein Flugbetrieb mittlerer Größe zugrundegelegt. In Abstimmung mit dem Umweltbundesamt wurde ein Verfahren entwickelt, die zukünftige Lärmsituation darstellen zu können. Es wurde das Gebiet erfaßt, daß einen Spitzenpegel von mehr als 70 dB(A) in den Nachtstunden bei gleichzeitig mehr als 6 Einzelereignissen aufweist.

Die Berechnungen beruhen auf der Auslastung eines mittleren Flughafens und den heute eingesetzten Flugzeugtypen. Da diese Verkehrsdichte in Hahn erst in einigen Jahren eintreten wird und die Anzahl der lärmreduzierten Flugzeuge gem. ICAO-Annex 16, Chap. 3 weiter gestiegen sein wird, wird das Betroffenheitsgebiet enger ausfallen als in der Karte angegeben. Die Ergebnisse der Untersuchung liegen somit auf der sicheren Seite.

Innerhalb des ausgewiesenen Betroffenheitsgebietes können die Anwohner jedoch in Ihrem Schlaf gestört werden, sofern diese bei geöffnetem Fenster schlafen und die Auslastung des Flugverkehrs die angenommenen Zahlen erreicht.

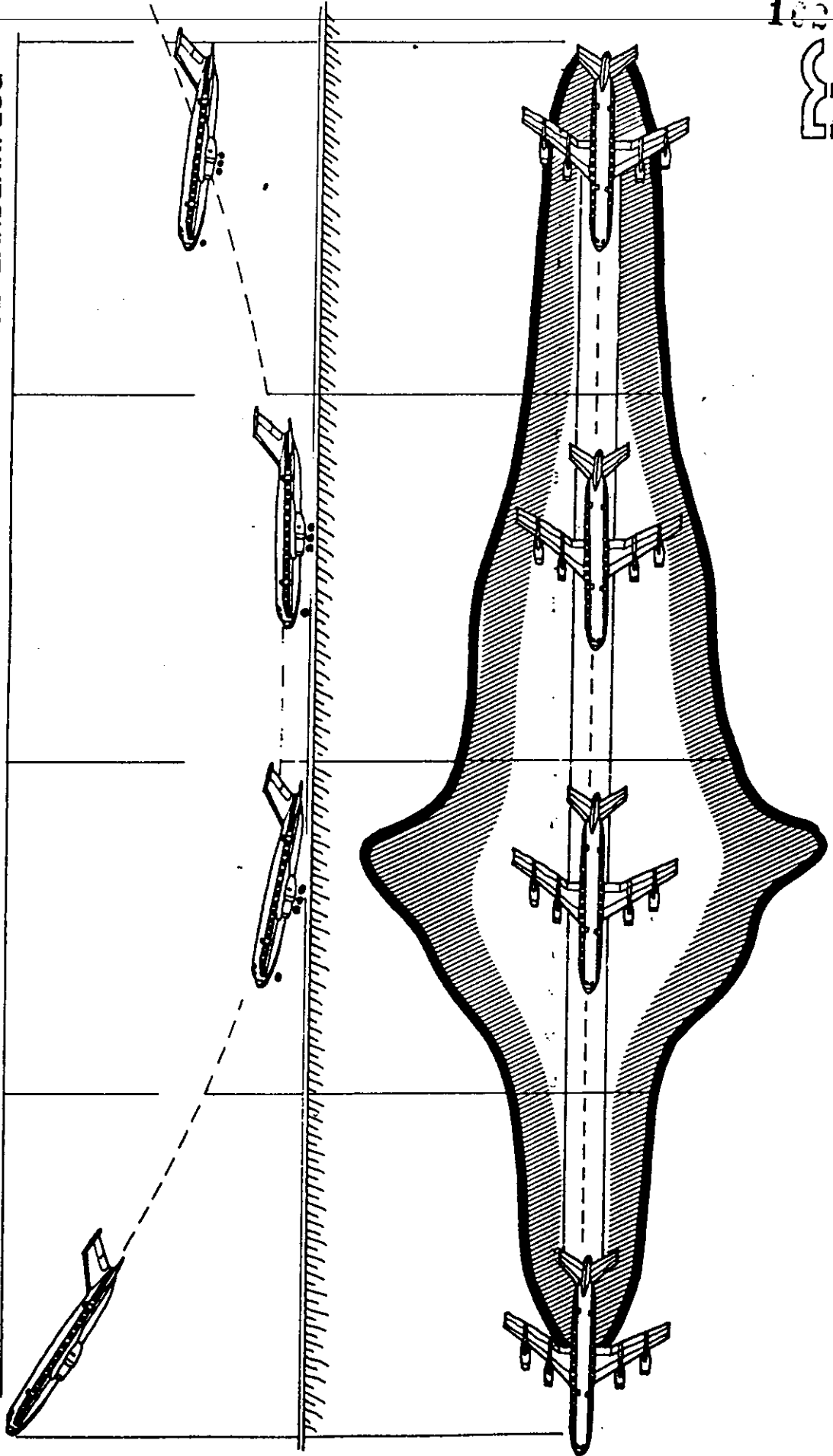
ANHANG

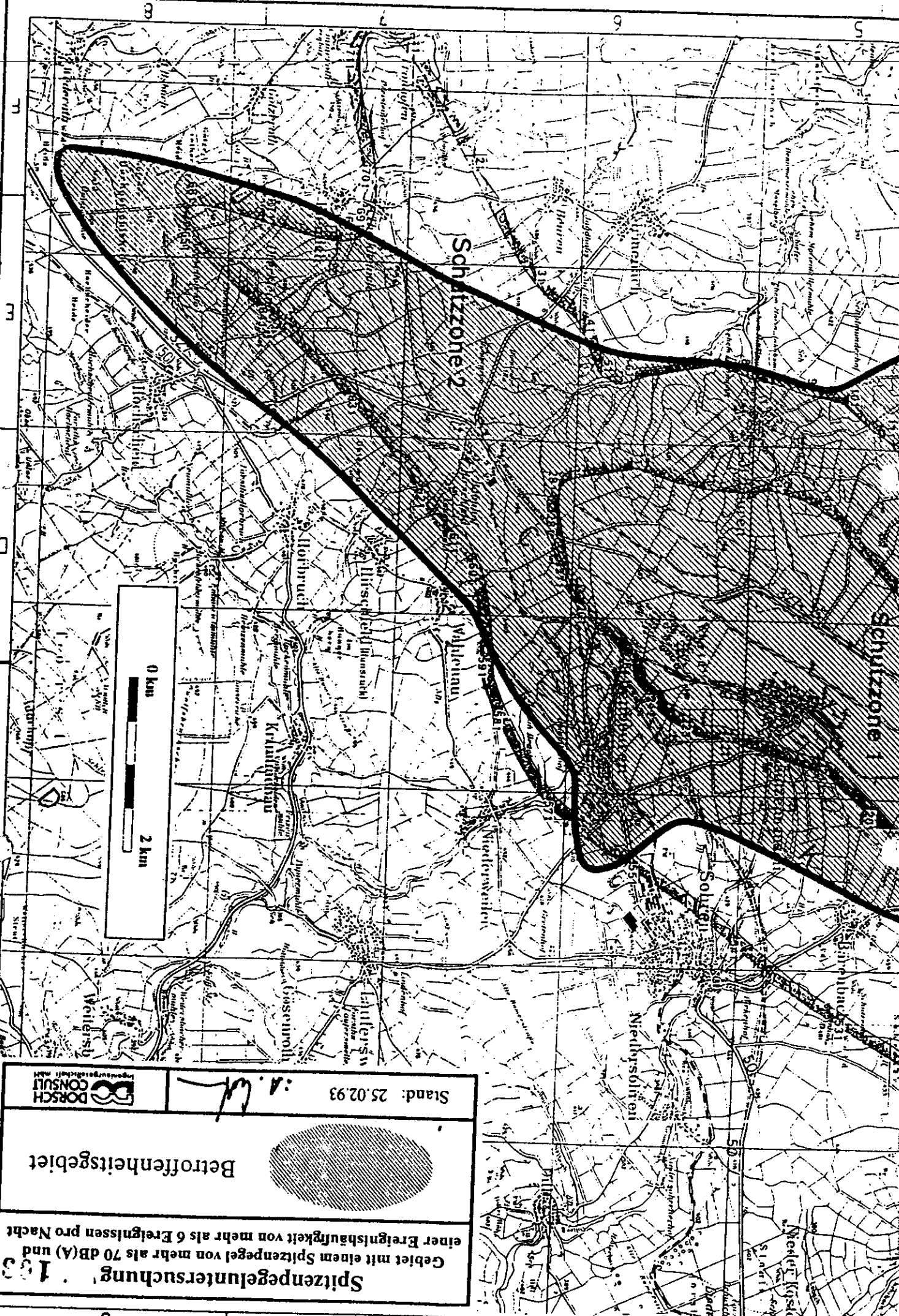
PHASE "FLUG"

PHASE "START"

PHASE "LANDUNG"

PHASE "LANDEANFLUG"





Spitzenpegeluntersuchung 193
 Gebiet mit einem Spitzenpegel von mehr als 70 dB(A) und
 einer Ereignishäufigkeit von mehr als 6 Ereignissen pro Nacht

Betroffenheitsgebiet

Stand: 25.02.93

A. W.

DORSCH CONSULT
 Ingenieurbüro für
 Lärm- und Schwingungsuntersuchungen

8
7
6
5

