

Carl Oliva

**Belastungen der Bevölkerung
durch Flug- und Straßenlärm**



Duncker & Humblot · Berlin

CARL OLIVA

Belastungen der Bevölkerung durch Flug- und Straßenlärm

Belastungen der Bevölkerung durch Flug- und Straßenlärm

**Eine Lärmstudie am Beispiel der Flughäfen
Genf und Zürich**

Von

Carl Oliva



Duncker & Humblot · Berlin

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Oliva, Carl:

Belastungen der Bevölkerung durch Flug- und Straßenlärm : eine
Lärmstudie am Beispiel der Flughäfen Genf und Zürich / von Carl
Oliva. – Berlin : Duncker und Humblot, 1998

ISBN 3-428-08563-9

Alle Rechte vorbehalten
© 1998 Duncker & Humblot GmbH, Berlin
Fotoprint: Color-Druck Dorfi GmbH, Berlin
Printed in Germany

ISBN 3-428-08563-9

Gedruckt auf alterungsbeständigem (säurefreiem) Papier
entsprechend ISO 9706 ☺

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	9
Teil I: Einführung	21
<i>A. Ausgangslage und Anlass der Lärmstudie 90</i>	21
1. Der Forschungsgegenstand	21
2. Das Hauptanliegen der <i>Lärmstudie 90</i>	24
<i>B. Konzeptualisierung</i>	26
1. Der Zusammenhang zwischen der Geräuschbelastung und der wahrgenommenen Störung der Wohnqualität	27
2. Der Einfluss sozialer und psychischer Eigenschaften auf die Wahrnehmung der Störung der Wohnqualität	28
3. Die Folgewirkungen der Störung der Wohnqualität	29
Teil II: Methoden und ihre theoretische Begründung	32
<i>A. Problemstellung und Genauigkeitsansprüche</i>	32
<i>B. Die Idee des „Cluster“</i>	33
<i>C. Die Erhebung der akustischen Belastungsgrößen</i>	33
1. Die Erhebung der Strassenlärmbelastung	33
2. Die Berechnung der Fluglärmbelastung	35
a) Die Datenbasis des Berechnungsverfahrens FLULA	35
b) Simulation eines Fluges	36
c) Vor- und Nachteile von FLULA	37
d) Die Inputdaten für die Fluglärmrechnung in der <i>Lärmstudie 90</i>	37
e) Zur Genauigkeit der Fluglärmdaten	39
<i>D. Die verwendeten Fluglärmmasse</i>	39
1. Leq und NNI	39
2. Die Lautheit nach Zwicker	40
<i>E. Das Quasi-Experiment als Untersuchungsansatz</i>	41
1. Die Eliminierung der räumlich-zeitlich beschränkten Faktoren	41
2. Cluster und Stufen der Lärmbelastung	42
<i>F. Die Erfassung der Wahrnehmung und Bewertung des Fluglärms</i>	47
1. Theoretischer Hintergrund	47
2. Selbstbeobachtete Reaktionen	50
a) Wahrgenommene allgemeine Störung durch Lärm	51
b) Erlebte Innen-Aussen-Differenz	51

c)	Erlebter Verlust an Spielraum für Aktivitäten: Die spezifische Störung durch Geräusche	52
d)	Erlebter ästhetischer Verlust der Wohngegend	53
e)	Erlebter Verlust an Wohlbefinden	53
f)	Weitere Moderatorenvariablen	54
g)	Spezifische Lärmbelastung ausserhalb des Wohnbereichs	55
h)	Eigenschaften der Umwelt	55
3.	Das Konzept des Fragebogens	55
4.	Das Stichprobenkonzept	57
G.	<i>Eine kritische Betrachtung der verwendeten Methodik</i>	59
1.	Allgemeine Überlegungen zu den grundlegenden Annahmen: Vor- und Nachteile der verwendeten Methoden der Datenerhebung	60
2.	Spezifische Überlegungen zur Dimensionalisierung der abhängigen Variablen	62
a)	Zum Begriff der Wohnqualität	63
b)	Zum Begriff des Wohlbefindens und der Gesundheit	65
3.	Die verwendeten statistischen Methoden	67
Teil III:	Die Definition der „Störung durch Fluglärm“	73
A.	<i>Wahrgenommene Störung durch Fluglärm</i>	73
B.	<i>Das Konzept der „starken Störung“ durch Fluglärm</i>	81
C.	<i>Wahrgenommene spezifische Störung durch Fluglärm</i>	82
Teil IV:	Fluglärmbelastung und Wohnqualität: Forschungsfragen und Hypothesen.	87
Teil V:	Fluglärmbelastung und das Ausmass der Beeinträchtigung der Wohnqualität	94
A.	<i>Der Zusammenhang zwischen der Fluglärmbelastung und der Störung der Wohnqualität (Leithypothese 1-1)</i>	94
B.	<i>Zur Interpretation des Zusammenhanges zwischen der Fluglärmbelastung und der Störung der Wohnqualität (Leithypothese 1-2)</i>	98
C.	<i>Der Einfluss der regionalen Zugehörigkeit auf die Beurteilung der Störwirkung des Flugverkehrs (Leithypothese 1-3)</i>	103
D.	<i>Der Einfluss der sozio-demographischen Eigenschaften der befragten Personen auf die Beurteilung der Störwirkung des Flugverkehrs (Leithypothese 1-4)</i>	107
E.	<i>Analyse der Stabilität der Beziehung zwischen Schallbelastung und Störwirkung im Zeitverlauf (Leithypothese 1-5)</i>	110
Teil VI:	Der Effekt der Belastung durch Strassenlärm als einer zusätzlichen Geräuschquelle	115

<i>A. Problemstellung</i>	115
<i>B. Die grundlegenden Zusammenhänge zwischen der Belastung durch Strassenlärm und der wahrgenommenen Störwirkung</i>	118
<i>C. Die Wahrnehmung der Geräuschquellen (Leithypothese 2-1)</i>	120
<i>D. Der Effekt der zusätzlichen Geräuschquelle auf die Wahrnehmung der Störwirkung des Fluglärms (Leithypothese 2-2)</i>	122
<i>E. Lästigkeitsvergleich zwischen Flug- und Strassenlärmbelastung (Leithypothese 2-3)</i>	125
1. Ruhestörung im Quartier	125
2. Störung durch Flug- und Strassenlärm vor dem Haus	127
3. Störung durch Flug- und Strassenlärm in der Wohnung	128
Teil VII: Die Interaktion zwischen quellenbezogenen Lästigkeitsurteilen	130
<i>A. Abbildungseffekt (Leithypothese 3-1)</i>	130
<i>B. Amplifikationseffekt (Leithypothese 3-2)</i>	132
<i>C. Effekt der Dissonanzenreduktion (Leithypothese 3-3)</i>	134
Teil VIII: Die gesamthafte Lärmbelastung und Lärmstörung	137
<i>A. Die Wahrnehmung des Gesamtlärms (Leithypothese 4-1)</i>	139
<i>B. Der Zusammenhang zwischen Belastungsmassen und den Massen der subjektiv wahrgenommenen Störung (Leithypothese 4-2)</i>	143
<i>C. Die Effekte der akustischen Gesamtbelastung (Leithypothese 4-3)</i>	146
<i>D. Der vernachlässigte Informationsgehalt der Geräuschkulisse</i>	150
Teil IX: Wohlbefinden und Fluglärmbelastung	152
<i>A. Das Konzept „Wohlbefinden“</i>	152
<i>B. Dimensionsanalyse des Konzepts „Wohlbefinden“</i>	156
<i>C. Zur Erklärung der Reaktionen auf die wahrgenommene Störung durch Fluglärm</i>	159
1. Dimensionsanalyse der nicht-gesundheitsbezogenen Reaktionen	159
2. Gesundheitliches Wohlbefinden	162
3. Erweiterung des Modells im Sinne der Coping-Theorie	163
<i>D. Perspektiven einer Neuorientierung</i>	168
Teil X: Ausblick	174
<i>A. Der homo sociologicus unter Lärmbelastung</i>	175
<i>B. Makrosoziologische Modelle der Schallbelastung und Lärmwirkung</i>	182
Literaturverzeichnis	185

Vorwort

Im Spätsommer und Herbst 1991 ist in der Region der beiden internationalen Flughäfen der Schweiz, Genève und Zürich, eine Befragung zum Themenbereich „*Meine Wohnqualität in Haus und Quartier – Belastung und Betroffenheit durch Umwelteinflüsse*“ durchgeführt worden. Diese Befragung diente dazu, die Reaktionen der Wohnbevölkerung in der näheren und weiteren Umgebung der beiden Flughäfen auf Umwelteinflüsse und insbesondere auf die Schallimmissionen des Flugverkehrs und des Strassenverkehrs und deren *Lästigkeit* zu erfassen, um sie einer detaillierten statistischen Auswertung zuzuführen. Diese *Befragungsstudie* wurde ergänzt durch eine *akustische Feldstudie*. Sie hatte zum Ziel, den Ort, an dem Befragungen durchgeführt wurden, akustisch zu beschreiben, d.h. die Lärmimmissionen des Flug- und Strassenverkehrs zu bestimmen.

Der hier vorgelegte Bericht vermittelt einen *Überblick* über die Problemstellung, die verwendeten Methoden der Datenerhebung und Datenauswertung, die wichtigsten Ergebnisse und deren Interpretationen. An den Bericht stellen sich hauptsächlich drei Anforderungen.

Erstens soll der Bericht einem Publikum, das keine fachspezifische Kenntnisse hat, die Zusammenhänge zwischen der Lärmbelastung und den Auswirkungen auf die Wohnqualität vermitteln. *Zweitens* soll der Bericht über jene Genauigkeit und Detailliertheit verfügen, so dass aufgrund seiner Resultate Entscheidungen betreffend Fragen des Lärmschutzes getroffen, bzw. die damit zusammenhängenden Probleme weiter präzisiert werden können. *Drittens* werden von einem solchen Bericht die Ansprüche verlangt, die an eine wissenschaftliche Arbeit gestellt werden (Reflexion der Bedeutsamkeit des Problems aus wissenschaftlicher Sicht, Literaturbezug, Angemessenheit der Stichprobe, Wiederholbarkeit der Studie etc.). Das bedeutet, dass dieser Bericht, obschon er so verfasst wird, dass er für die interessierten Laien zugänglich ist, auch Diskussionen der Ergebnisse auf der „statistischen Ebene“ führen muss. Es ist die Haltung vertreten worden, dass sämtliche statistisch relevanten Angaben mitgeliefert werden müssen, so dass es für die Leserinnen und Leser möglich ist, falls hierfür Bedarf besteht, die Ergebnisse auch kritisch nachvollziehen zu können.

Die Daten über die Wohnqualität bzw. deren Belastung durch Umwelteinflüsse sind mit dem Instrumentarium des Fragebogens erhoben worden. Hierzu

ist in der Wohnung der nach dem Zufallsprinzip ausgewählten Personen eine mündliche Befragung durchgeführt worden. Die Ergebnisse werden hier in einer Form vermittelt, die keine Rückschlüsse auf irgendwelche Personen ermöglichen.

Jede Studie versucht, einerseits auf bekanntem Gelände Ergebnisse aus früheren Studien nachzuvollziehen. Sie versucht andererseits auch, jeweils einen Schritt in unbekanntes Land oder sich auf Gebiete zu wagen, von denen bislang keine oder nur widersprüchliche Kenntnisse vorliegen. Dieses Prinzip ist auch hier angewendet worden. Ein sicheres Gebiet ist jenes der Analyse der *Lästigkeit* von Schallimmissionen.

Ein anderes, weniger sicheres Gebiet, ist jenes der *gesundheitlichen Konsequenzen* von Aussenlärmimmissionen. Für den vorliegenden Bericht stellt sich das Problem in besonderer Weise. Da es für die untersuchten Flughäfen Genève-Cointrin und Zürich-Kloten eine Nachtflugsperre¹ gibt, ist die Wohnbevölkerung nicht von Nachtflugverkehr betroffen. Demzufolge fallen die damit verbundenen Fragen nach gesundheitlichen Konsequenzen weg. Ob schon Geräuschimmissionen ein weit verbreitetes Phänomen sind, kann nicht einfach von Kenntnissen aus einem Untersuchungsfeld – z.B. Arbeitsplatzstudien oder Laborstudien – auf ein anderes geschlossen werden. So ist beispielsweise das Umfeld der Geräuschbelastung an einem Arbeitsplatz, in einem Maschinenraum, anders strukturiert, als in einer Wohnsiedlung, die 10 Km von einem Pistenende entfernt liegt. Oft werden in den Diskussionen zum Thema der Geräuschbelastung Argumente vorgebracht, als seien die Wirkungsgefüge, die den unterschiedlichsten Situationen zugrunde liegen, wo Geräusche überhaupt belastend wirken, isomorph, d.h. von gleicher Wirkungsgestalt. Dem ist aber nicht so, wie die vorliegende Studie zeigen wird. Insbesondere ist zu bedenken, dass die Bedingungen für Wohlbefinden und Gesundheit von Belastungskontext zu Belastungskontext sehr verschieden sein können. Sie ändern sich aufgrund von situativen Bedingungen, wie etwa der Ausstattung des Aufenthaltsortes, der Zielsetzung einer Handlung, der Art der erwarteten sozialen Interaktionen, sie ändern sich aber auch in Abhängigkeit von der ausgeübten Rolle, wenn es sich um Handlungen am Arbeitsplatz, um Tätigkeiten in einem Sportverein oder etwa um Aktivitäten Zuhause handelt. Auch die besondere Gestalt der Geräuschkulisse, nämlich die Verteilung der Geräuschereignisse während des Tages, die Intensität und die Häufigkeit der einzelnen Geräusch-

¹ Die Verkehrseinschränkung während der Nacht (Sperrordnung) unterscheidet nach Verkehrsarten: Für die Landungen des Linienverkehrs besteht eine Sperrzeit zwischen 0.30 Uhr und 5.00 Uhr, für die Starts des Linienverkehrs besteht die Sperrzeit zwischen 0.30 Uhr und 6.00 Uhr. Für Fluggesellschaften, die ihre „home-base“ nicht in der Schweiz haben, sowie für den Nicht-Linienverkehr und den Privatluftverkehr bestehen ausgedehntere, separat geregelte Sperrzeiten, die im Luftverkehrshandbuch der Schweiz festgehalten werden.

ereignisse etc., zeigen ihre eigene Wirkung. Es gibt weitere Bedingungen, welche die Entfaltung von Wohlbefinden ermöglichen, die in der vorliegenden Studie aufgegriffen worden sind. Hier sollen die Leserinnen und Leser vorerst nur mit denjenigen Umständen vertraut gemacht werden, die in Betracht gezogen werden müssen, wenn das Thema von Wohlbefinden und Gesundheit im Zusammenhang mit der Lärmbelastung aufgegriffen wird.

Welcher Weg soll eingeschlagen werden, um einen Beitrag an den kumulativen Lernprozess der Lärmwirkungsforschung liefern zu können? Für uns stand die Frage im Zentrum: Lassen sich aus der Vielfalt von Einzelbedingungen, Einzelreaktionen und Einzelsituationen *Gesetzmässigkeiten* allgemeinerer Art herausarbeiten, die von räumlichen und zeitlichen Besonderheiten unabhängig wären?

Diese Fragestellung bedingte zunächst eine *semiotische Analyse* der Situation der Geräuschbelastung am Wohnort, um dadurch die für eine Untersuchung relevanten Teilaspekte bestimmen zu können. Dieser Forschungsschritt war deshalb nötig, weil schon früh feststand, die notwendigen Daten aufgrund einer mündlichen Befragung zu erheben. Deshalb galt es zu bedenken, dass die Sprache die Realität nicht direkt abbildet, denn dies ist, wie bekannt ist, nur in objektiven Begriffen und objektiven Sätze möglich. Solche objektiven Sätze, d.h. Aussagen über Sachverhalte, müssen durch die Datenanalyse erarbeitet werden.

Da nun die Sprache — und insbesondere die Alltagssprache — eine überragende Rolle in der Wahrnehmung und Bewertung der Menschen spielt, musste das Problem gelöst werden, wie die durch die Alltagssprache geprägten Beobachtungen der befragten Personen einer systematischen statistischen Analyse zugänglich gemacht werden können. Das Problem wurde durch die Entwicklung eines neuen, standardisierten Fragebogens gelöst, der einerseits die Alltagssprache gut abbilden und der andererseits mit anderen Lärmwirkungsforschungen vergleichbar sein soll. Dieser Forschungsschritt wird unterstützt durch das Sichten der bestehenden Forschungsergebnisse.

Ein weiterer Schritt zur Vorbereitung der Studie bestand darin, nach dem Vorbild des Experimentes eine *Standardsituation* zu definieren, damit die Auswahl der zu befragenden Personen aufgrund derselben Spielregeln ausgeführt werden kann. Der Grundgedanke der Standardisierung ist folgender: Die Reaktionen der befragten Personen auf Geräusche lassen sich nur dann sinnvoll interpretieren, wenn der Einfluss der Wohnsituation auf die Wahrnehmung und Bewertung der Geräuschmissionen kontrolliert werden kann. Das hat zur Folge, dass die Wohnsituationen aller befragten Personen in den Hauptmerkmalen vergleichbar sein müssen. Die Idee des *Cluster* (im Sinne von „Haufen“) diente als Vorbild und Anleitung bei der Auswahl der Befragungsgebiete. Als Befragungsgebiet galt ein „Haufen“ von Wohnungen