

# Fluglärm im Lockdown

Detlef Krahe, Dirk Schreckenber

**Der Flugverkehr und damit der Fluglärm wurde im Frühjahr 2020 durch den Lockdown stark reduziert. Die Abnahme des Lärmpegels kann beispielhaft mit dem Vergleich der Messdaten des Flughafens Frankfurt im Mai 2019 und 2020 aufgezeigt werden. Wie Betroffene die Reduktion des Fluglärms und der Flugaktivitäten wahrnahmen und darauf reagierten, das wurde in einer Studie im Auftrag der Independent Commission on Civil Aviation Noise (ICCAN) für einige Flughäfen in Großbritannien untersucht. Einige wesentliche Ergebnisse dieser Studie werden vorgestellt.**

## Einführung

Die Mobilität wird als ein wesentlicher Faktor angesehen, der die Ausbreitung des Corona-Virus begünstigt. Infolge dessen wurde und wird sie – erzwungen, aber auch freiwillig – reduziert. Besonders stark betrifft dies den Flugverkehr.

Wie wirkt sich dies auf die Diskussion um den Fluglärm aus? Bei dieser Diskussion ging es bis Ende 2019 um stetig wachsende Flugbewegungen und Lärmpegel und damit einhergehend um eine steigende Anzahl von Betroffenen und Beschwerden. Da liegt der Gedanke nicht fern, die Situation zu nutzen und zu hinterfragen, ob und ggf. wie sich der starke Rückgang bei den Flugbewegungen in der angesprochenen Diskussion niederschlägt.

„Immer noch zu laut!“ lautet das diesjährige Motto zum Tag gegen Lärm. Dieses Motto – Aussage und Frage zugleich – könnte diesem Beitrag auch als Überschrift vorangestellt werden. Gibt es schon erste Erkenntnisse, die hier Klarheit schaffen könnten?

Die Datenlage ist noch weit davon entfernt, die vorangegangene Frage eindeutig beantworten zu können. Aber auf der Suche im Internet wird man bisweilen schon fündig. Nicht, dass dort bereits etwas in einen Zusammenhang zwischen Geräuschpegeln und Betroffenheit zu finden ist, aber zu Teilbereichen.

Einiges ist zu Flugverkehrsdaten zu finden. Dass die Anzahl der Flugbewegungen sehr stark abgenommen hat, diese eher qualitative Aussage ist vielfach Gegenstand von Meldungen in den Medien gewesen. Im Internet sind aber bei einiger Suche auch konkrete Zahlen zu finden, die einen Vergleich zwischen den Jahren ermöglichen.

Wie sich die Reduzierung der Flugbewegungen bei Betroffenen auswirkt, dazu ist noch weniger Information vorhanden. Eine Umfrage, die Mitte letzten Jahres in Großbritannien von der Independent Commission on Civil Aviation Noise (ICCAN) [1] beauftragt

## Aircraft noise in lockdown

**Air traffic, and thus aircraft noise, was greatly reduced in the spring of 2020 as a result of the lockdown. The decrease in noise levels can be exemplified by comparing the measured data from Frankfurt Airport in May 2019 and 2020. How affected people perceived and reacted to the reduction in aircraft noise and flight activity was investigated in a study commissioned by the Independent Commission on Civil Aviation Noise (ICCAN) for some airports in the United Kingdom. Some key findings of this study are presented.**

und ausgewertet wurde, gibt aber einen interessanten Einblick und deckt manche Problematik auf.

## Flugdaten Flughafen Frankfurt

Informationen über die Flugbewegungen und die damit verbundene Lärmbelastung werden im Internet sehr unterschiedlich in Breite und Tiefe gehandhabt. Dass das weltweit gilt, ist nicht verwunderlich. Es gilt aber auch innerhalb Deutschlands. Den gesuchten Vergleich zwischen Zahlen aus den Jahren 2019 und 2020 ermöglichten gerade die Seiten des größten Flughafens in Deutschland, des Flughafen Frankfurt. Zwar gehen die unter [2] veröffentlichten Messberichte nur bis zum Mai 2020, doch lassen sich anhand ihrer der Rückgang der Flugaktivitäten in jenem Mai gegenüber denjenigen im Mai des Vorjahres beispielhaft verdeutlichen. Der Rückgang ist enorm.

In 2019 weist der Messbericht für den Mai 23.101 Starts und 23.094 Landungen aus. In 2020 sind es – ebenfalls im Mai – dagegen nur 3.876 Starts und 3.888 Landungen. Das ist bei den Starts und bei den Landungen ein Rückgang von ca. 83 %. Rein energetisch betrachtet und unter der Annahme gleichgebliebener Rahmenbedingungen bedeutete dies ein Rückgang der um 7,7 dB(A) im Tag-Abend-Nachtpegel  $L_{DEN}$ . Wie Tabelle 1 (siehe folgendes Seite) zeigt, wurde dieser Wert bei nicht wenigen der Messstellen zwar nicht erreicht, aber ebenso bei anderen nicht nur nahezu erreicht, sondern sogar deutlich überschritten. Die Annahme der gleichgebliebenen Rahmenbedingungen trifft also nicht ganz zu, was aber an dieser Stelle nicht weiter verfolgt wird und hier auch nicht weiter von Belang ist. Natürlich wäre es interessant, die den Messstellen örtlich zuzuordnenden Anwohner zu ihren Erfahrungen mit der geänderten Lärmbelastung zu befragen. Die starke Varianz in der Reduktion könnte aufschlussreich sein. Allerdings ist anzunehmen, dass die Zahlen hier nicht mehr der

Tab. 1:  $L_{DEN}$  erfasst im Mai 2019 und 2020 von den Messstellen des Flughafens Frankfurt

| Messstellen-Nr. | Mai 2019<br>$L_{DEN}$ in dB(A) | Mai 2020<br>$L_{DEN}$ in dB(A) | Differenz<br>Mai 2019 – 2020<br>$L_{DEN}$ in dB(A) |
|-----------------|--------------------------------|--------------------------------|----------------------------------------------------|
| 1               | 58,6                           | 53,9                           | -4,7                                               |
| 2               | 55,4                           | 49,0                           | -6,4                                               |
| 3               | 49,5                           | 50,1                           | 0,6                                                |
| 4               | 58,6                           | 56,9                           | -1,7                                               |
| 5               | 62,5                           | 60,5                           | -2,0                                               |
| 6               | 56,4                           | 50,0                           | -6,4                                               |
| 7               | 52,8                           | 44,6                           | -8,2                                               |
| 8               | 56,1                           | 53,3                           | -2,8                                               |
| 9               | 60,7                           | 48,3                           | -12,4                                              |
| 10              | 56,6                           | 51,0                           | -5,6                                               |
| 11              | 57,6                           | 44,9                           | -12,7                                              |
| 12              | 43,0                           | 36,4                           | -6,6                                               |
| 13              | 52,9                           | 41,2                           | -11,7                                              |
| 14              | 51,2                           | 45,1                           | -6,1                                               |
| 15              | 55,8                           | 49,2                           | -6,6                                               |
| 16              | 55,8                           | 49,0                           | -6,8                                               |
| 17              | 58,7                           | 55,4                           | -3,3                                               |
| 18              | 55,2                           | 53,1                           | -2,1                                               |
| 19              | 58,8                           | 51,2                           | -7,6                                               |
| 20              | 57,2                           | 52,8                           | -4,4                                               |
| 21              | 59,9                           | 43,5                           | -16,4                                              |
| 22              | 59,2                           | 39,4                           | -19,8                                              |
| 23              | 59,9                           | 41,5                           | -18,4                                              |
| 24              | 58,9                           | 44,3                           | -14,6                                              |
| 25              | 54,3                           | 42,2                           | -12,1                                              |
| 26              | 57,7                           | 43,9                           | -13,8                                              |
| 27              | 55,3                           | 45,1                           | -10,2                                              |
| 28              | 54,7                           | 53,2                           | -1,5                                               |

aktuellen Situation entsprechen und der zeitliche Abstand schon zu groß ist.

### Befragung in der Nähe britischer Flughäfen

In der Zeit vom 18.06. bis zum 13.07.2020 wurden im Auftrag der ICCAN stichprobenartig die Anwohner einiger Flughäfen in Großbritannien zu ihren Erfahrungen und Meinungen im Hinblick auf den Fluglärm zu Zeiten des Lockdowns befragt. Die Befragten wohnten innerhalb des Bereiches um den jeweiligen Flughafen, der durch den  $L_{Aeq,16h} = 54$  dB (Stand 2019) begrenzt ist. Der Lockdown war am 23.03.2020 in Kraft getreten, aber am 10.05.2020 abgemildert worden. Aus einem „Bleibt zuhause!“ wurde ein „Bleibt wachsam!“. Leider sind keine zeitlich wie örtlich zuzuordnenden Messdaten zur Lärmbelastung vorhanden. Es ist aber anzunehmen, dass die Einschränkungen des Flugverkehrs ähnlich drastisch ausfielen wie in Frankfurt. Wie sich noch zeigen wird, gibt es darüber hinaus viele interessante Aspekte, die von der Reduzierung des Lärmpegels abgekoppelt sind. Tabelle 2 sind Details zur Zusammensetzung der Stichprobe zu entnehmen. Erwartungsgemäß nimmt der wichtigste Flughafen des Landes, London-Heathrow, eine gewichtige Rolle in der Untersuchung ein. Auf den Einfluss der verschiedenen Merkmale in den Gruppierungen wird in der Auswertung eingegangen.

### Beurteilung des Fluglärms vor und im Lockdown

Direkt zu Beginn ein zentrales Ergebnis: Die Beurteilung der Belästigung vor dem Lockdown und nach Eintreten des Lockdowns fällt nicht überraschend deutlich unterschiedlich aus. Tabelle 3 fasst das Ergebnis im Kern zusammen. Ähnliche Abnahmen werden auch zu der Intensität und der Regelmäßigkeit vermerkt, mit denen der

Abb. 1: Beeinträchtigte Aktivitäten derjenigen, die nach Tabelle 3 in irgendeiner Form belästigt waren



Tab. 2: Umfang der Stichprobe mit Untergruppierungen; mit der Gewichtung werden die relativen Werte an dem bekannten Bevölkerungsprofil der drei Flughafen-kategorien auf aggregierter Ebene ausgerichtet

Anm.: Wenn sich Prozentwerte nicht exakt zu 100 % ergänzen, so ist dies auf Rundungen zurückzuführen

| Bevölkerung (Gruppierung nach verschiedenen Kriterien) |                   | Stichproben-größe | unge-wichtet in % | ge-wichtet in % |
|--------------------------------------------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------|
| Befragte Erwachsene                                    |                   | 2.006             | 100               | 100             |
| Einzugsgebiet                                          | Östliche Midlands | 71                | 4                 | 1               |
|                                                        | Edinburgh         | 168               | 8                 | 3               |
|                                                        | Gatwick           | 125               | 6                 | 2               |
|                                                        | Manchester        | 401               | 20                | 12              |
|                                                        | Heathrow          | 1.241             | 62                | 82              |
| Flughäfen nach Größe der Flugbewegungen                | klein             | 239               | 12                | 4               |
|                                                        | mittel            | 526               | 20                | 14              |
|                                                        | groß              | 1.241             | 62                | 82              |
| Geschlecht                                             | männlich          | 854               | 43                | 49              |
|                                                        | weiblich          | 1.149             | 57                | 51              |
| Alter in Jahren                                        | 18-34             | 391               | 19                | 35              |
|                                                        | 35-54             | 761               | 38                | 36              |
|                                                        | 55+               | 835               | 42                | 28              |
| Arbeitsverhältnis                                      | Vollzeit/Teilzeit | 1.176             | 59                | 63              |
|                                                        | keines            | 766               | 38                | 34              |

Tab. 3: Beurteilung des Fluglärms vor und seit Beginn des Lockdowns

|                               | vor dem Lockdown |                      | seit Beginn des Lockdowns |                      |
|-------------------------------|------------------|----------------------|---------------------------|----------------------|
|                               | am Tag und Abend | in der Nacht (23-7h) | am Tag und Abend          | in der Nacht (23-7h) |
| äußerst / stark belästigt     | 19 %             | 11 %                 | 3 %                       | 2 %                  |
| mittelmäßig / etwas belästigt | 47 %             | 33 %                 | 25 %                      | 11 %                 |
| überhaupt nicht belästigt     | 34 %             | 55 %                 | 71 %                      | 86 %                 |

Tab. 4: Häufigkeit der Belästigung

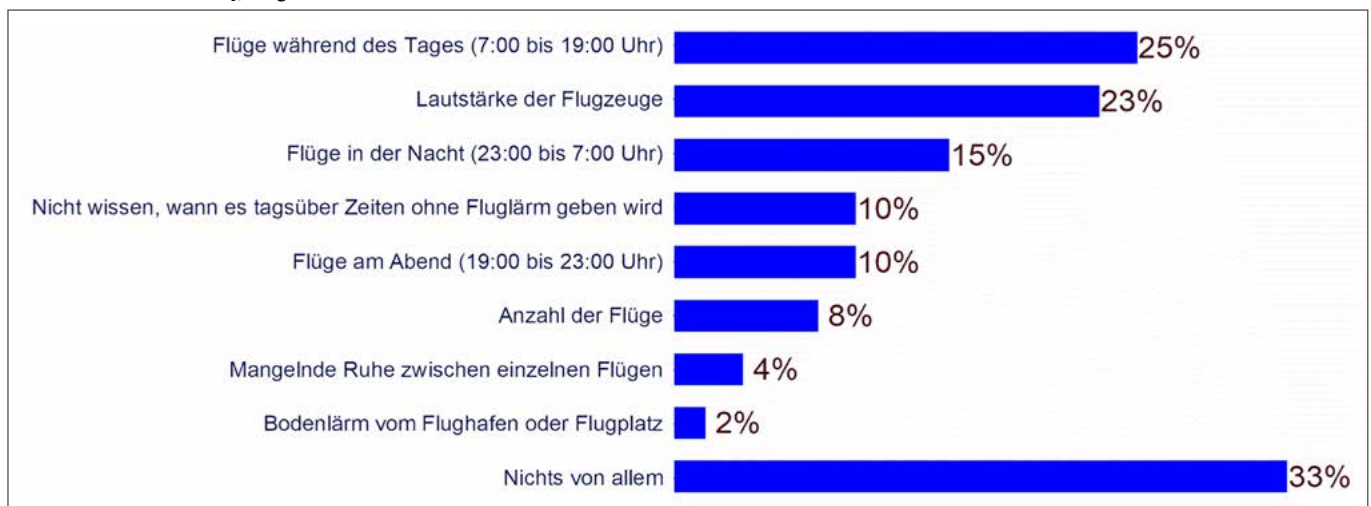
|                                                   | vor dem Lockdown | seit Beginn des Lockdowns |
|---------------------------------------------------|------------------|---------------------------|
| Mehr als zehnmals am Tag                          | 15 %             | 2 %                       |
| Zwischen ein- und zehnmals am Tag                 | 30 %             | 24 %                      |
| Mindestens einmal die Woche oder die meisten Tage | 15 %             | 14 %                      |
| Mindestens einmal im Monat oder eher selten       | 32 %             | 16 %                      |
| Niemals                                           |                  | 41 %                      |
| Nichts gehört / Weiß nicht                        | 8 %              | 1 %                       |

Flugzeuglärm belästigt und stört (Tabelle 4).

Wie der Fluglärm empfunden und beurteilt wird, hängt offensichtlich nicht nur von der Lärmbelastung ab, sondern auch davon ab, unter welchen Bedingungen dies geschieht. Der Lockdown zwang die meisten der Befragten, sich mehr (18 %) oder sogar

viel mehr (73 %) in ihren Wohnungen aufzuhalten. Die Befindlichkeit wird von dieser anormalen Situation gravierend geprägt. Gefragt, unter welchen Umständen sich die Betroffenen gestört und belästigt gefühlt hätten, gaben die nach Tabelle 3 Betroffenen die in Abb. 1 aufgeführten Antworten.

Abb. 2: Prozentuale Zustimmung auf die Frage, welche ein oder zwei Gegebenheiten des Fluglärms die Anwohner seit Beginn des Lockdowns besonders betroffen gemacht haben



Tab. 5: Antwort auf das Statement: „Es macht mir nichts aus, wenn der Fluglärm wieder so wird wie vor dem Lockdown“.

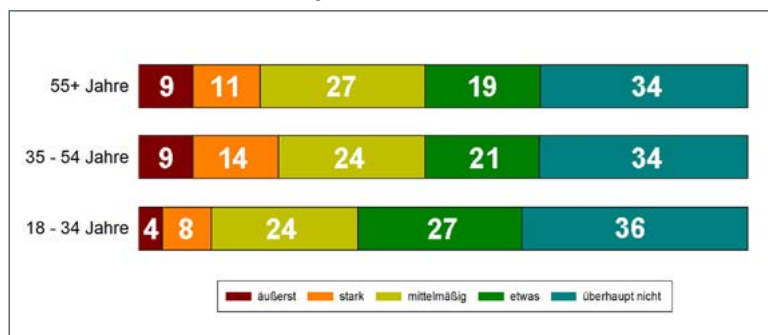
|                                 | Prozent der Antworten |
|---------------------------------|-----------------------|
| Starke Zustimmung               | 20 %                  |
| Tendenzielle Zustimmung         | 29 %                  |
| Weder Zustimmung noch Ablehnung | 12 %                  |
| Tendenzielle Ablehnung          | 18 %                  |
| Starke Ablehnung                | 20 %                  |

Tab. 6: Antworten auf die Frage nach den Änderungen des Fluglärms im Lockdown im Vergleich zu vorher, aufgeschlüsselt nach Altersklassen.

|                           | 18–34 Jahre | 35–54 Jahre | 55+ Jahre |
|---------------------------|-------------|-------------|-----------|
| Viel lauter               | 1%          | 1%          | 1%        |
| Ein wenig lauter          | 3%          | 1%          | 1%        |
| Etwa gleich laut          | 14%         | 9%          | 5%        |
| Ein bisschen weniger laut | 29%         | 14%         | 16%       |
| Viel weniger laut         | 51%         | 74%         | 76%       |
| Keine Aussage             | 2%          | 1%          | 1%        |

Trotz der noch vorhandenen Beeinträchtigungen meinen 55 % der Betroffenen, dass sich ihre durch den Fluglärm verursachte Situation zu Hause seit Beginn des Lockdowns verbessert habe, während 15 % keinen Unterschied zu vorher feststellen. 28 % stellen für sich sogar eine höhere Beeinträchtigung fest. Erklärbar dürfte das bei denjenigen sein, die seit dem Lockdown gezwungen sind, zu Hause zu arbeiten, zu lernen bzw. zu studieren oder sich aus anderen Gründen bei ihren

Abb. 3: Wie störte oder belästigte der Fluglärm am Tag und Abend (7:00 bis 23:00 Uhr) im Mittel. (Angaben in %).



Aktivitäten konzentrieren wollen bzw. müssen, und deren häusliche Bedingungen dem entgegenstehen. Dadurch mögen auch teilweise die Antworten auf Fragen geprägt sein, die auf Merkmale des Flugbetriebs abzielen, welche die Betroffenen besonders gestört haben (siehe Abbildung 2 auf der vorherigen Seite). Der Besonderheit der Situation während des Lockdowns sind sich die Befragten bewusst, und damit steht natürlich die Frage im Raum, welche Entwicklung sie nach dem Lockdown befürworten. 48% geben an, nichts dagegen zu haben, dass nach dem Lockdown wieder die vorherigen Verhältnisse einkehren, während 38% das nicht so sehen. Tabelle 5 schlüsselt die Antworten noch etwas auf.

### Differenzierte Reaktionen nach Altersklassen

Das soziale Verhalten und die sozialen Bedingungen in den verschiedenen Altersschichten sind deutlich unterschiedlich. Deshalb ist die altersabhängige Reaktion auf die bestehende Situation von Interesse. Die Befragten wurden in drei Altersklassen eingeteilt: 18 bis 34 Jahre, 35 bis 54 Jahre und älter als 54 Jahre.

Auf die Frage, in welchem Maße der Fluglärm während des Lockdowns in der Zeit zwischen 7:00 und 23:00 Uhr störte oder belästigte, wurden folgende Aussagen festgehalten (Abb. 3). Erwartungsgemäß sind die Jüngeren weniger betroffen. Aber auch ab 55 Jahren geht das Ausmaß der Belästigung tagsüber und abends leicht zurück. Das heißt, die Gruppe der Erwachsenen im mittleren Alter (35– 54 Jahre) berichtet eine höhere Belästigung als die übrigen Gruppen, jedoch sind die Unterschiede zwischen den Altersgruppen nicht allzu groß.

Die Verteilung spiegelt sich in der Beurteilung der wahrgenommenen Veränderung der Lautstärke des Fluglärms nach Altersklassen wieder (Tab. 6). Insgesamt ergibt sich in allen Altersklassen eine sehr große Zustimmung (ca. 80 bis 90 %) darüber, dass der Fluglärm abgenommen hat.

In Ergänzung zur Tabelle 5 zeigt Abbildung 4 eine Aufschlüsselung nach Altersklassen. Insbesondere beim Vergleich der Altersklassen „18–34 Jahre“ und den beiden älteren Altersgruppen fällt ein deutlicher Unterschied auf. Den Jüngeren macht es weniger aus, wenn der Fluglärm wieder so wird wie zu Vor-Lockdown-Zeiten. Die jüngere Altersklasse scheint demnach den Fluglärm zu Vor-Lockdown-Zeiten in der Rückschau „gelassener“ zu sehen.

Etwas näher sind die Altersgruppen in den Ansichten wieder beisammen, wenn die Aussage zu bewerten ist, dass beim Wohnen in der Nähe des Flughafens wirtschaftliche Vorteile die Nachteile aufwiegen (siehe Abbildung 5).



Aufschlussreich ist auch die Sicht auf die Umweltbedingungen und die Umweltbelastung. Hierzu wurden zwei Aussagen mit der Bitte um eine Stellungnahme zwischen starker Ablehnung und starker Zustimmung vorgelegt (siehe Tabelle 7):

- **Aussage A**  
Der Umwelt sollte eine höhere Priorität gegeben werden, anstatt die Erholung der Luftfahrtindustrie zu unterstützen.
- **Aussage B**  
Flugpfade über bewohntes Gebiet sollten, soweit es möglich ist, vermieden werden, auch wenn das bedeutet, dass dadurch die Flugzeit verlängert und mehr Treibstoff verbraucht wird.

Erhellend ist, wie sich die Jüngeren von den anderen absetzen: Sind bei dem recht allgemein gehaltenen Statement A die Meinungen noch ziemlich nah beieinander, so gibt es recht deutliche Unterschiede, wenn es auf eine Gegenüberstellung von Umweltbelangen (hier höherer Treibstoffverbrauch) und eigener Betroffenheit (hier Fernhalten von Fluglärm) hinausläuft. Die Altersgruppe „18–34 Jahre“ räumt Umweltbelangen in Hinsicht auf eine Schadstoffbelastung gegenüber wirtschaftlichen Interessen der Luftfahrt eher eine Priorität (73 % Zustimmung gegenüber 62 % bzw. 65 % Zustimmung) ein als die älteren Altersklassen. Dagegen lehnt sie stärker ab (48 % versus 28 % bzw. 19 %), dass bewohnte Gebiete umflogen werden, auch wenn dies zu höheren Umweltbelastungen führt.

### Differenzierte Reaktionen nach Flughafengröße

Der Flughafen London-Heathrow steht in dieser Untersuchung der Größe nach einsam an der Spitze. Bei zuvor großen Verkehrsmengen ist davon auszugehen, dass auch der Rückgang im Lockdown dementspre-

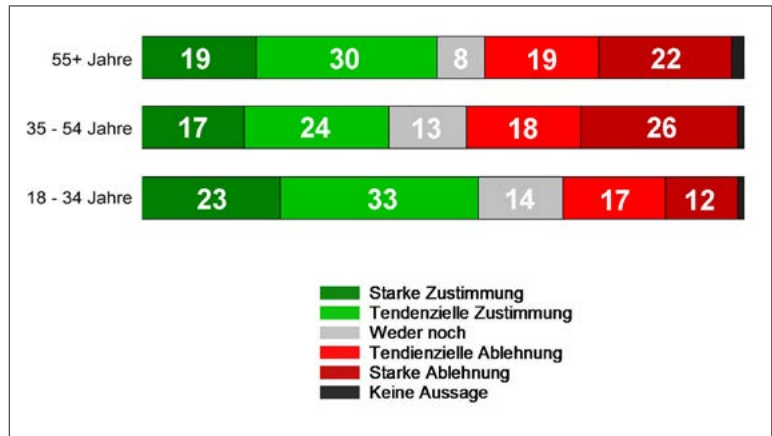


Abb. 4: Antwort nach Altersklassen auf die Aussage: „Es macht mir nichts aus, wenn der Fluglärm wieder so wird wie vor dem Lockdown.“ ; Angaben in %

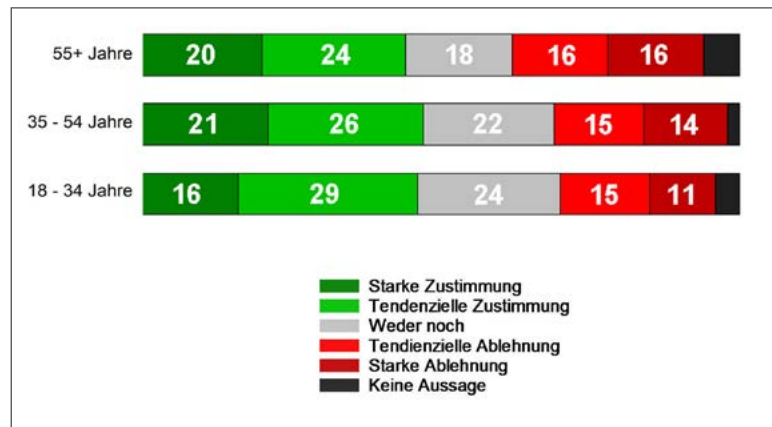


Abb. 5: Bewertung der Aussage, dass beim Wohnen in der Nähe des Flughafens die wirtschaftlichen Vorteile die Nachteile ausgleichen können.

chend absolut groß ausfällt. Trotz des Rückgangs fühlt sich ein Teil der Befragten aber dennoch weiterhin gestört oder belästigt. Es hängt auch von der Größe des Flughafens ab, zu welchem Anteil in ver-

Tab. 7: Stellungnahme nach Altersklassen: „Wie weit stimmen Sie den Aussagen A und B zu?“

|                         | Aussage A   |             |           | Aussage B   |             |           |
|-------------------------|-------------|-------------|-----------|-------------|-------------|-----------|
|                         | 18-34 Jahre | 35-54 Jahre | 55+ Jahre | 18-34 Jahre | 35-54 Jahre | 55+ Jahre |
| Starke Ablehnung        | 4           | 7           | 6         | 18          | 11          | 8         |
| Tendenzielle Ablehnung  | 8           | 9           | 9         | 30          | 17          | 11        |
| Weder noch              | 15          | 19          | 16        | 19          | 16          | 15        |
| Tendenzielle Zustimmung | 37          | 28          | 29        | 20          | 28          | 28        |
| Starke Zustimmung       | 36          | 34          | 36        | 13          | 26          | 33        |
| Keine Aussage           | 1           | 2           | 4         | 2           | 2           | 4         |

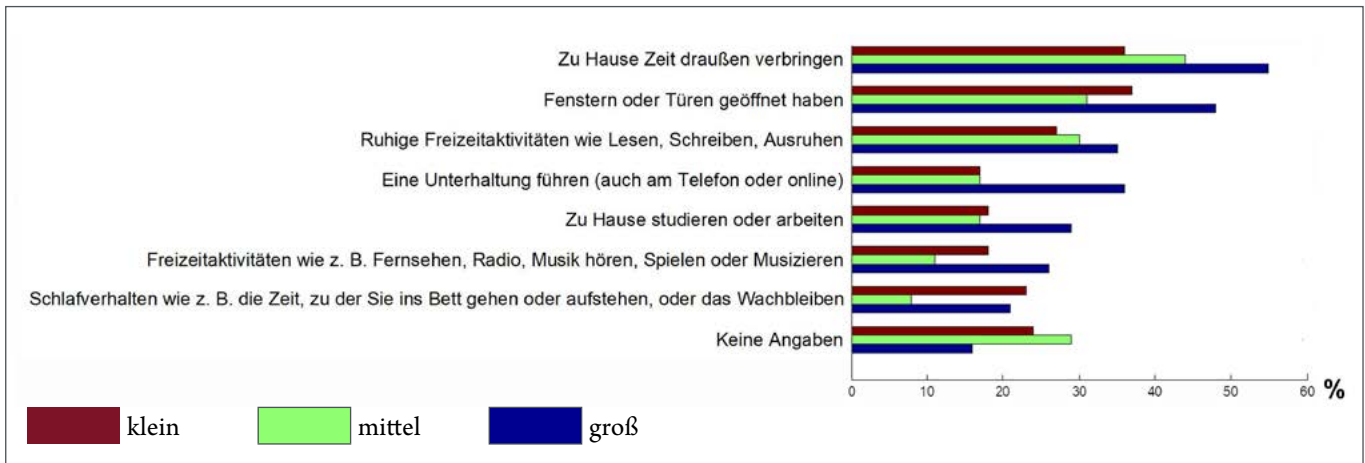


Abb. 6: Prozentsatz der Befragten, der sich auch im Lockdown noch weiterhin durch Fluglärm gestört oder belästigt fühlt und sich in bestimmten Lebenssituationen befindet, in Abhängigkeit von der Größe des Flughafens.

schiedenen Lebenssituationen sich die Beeinträchtigungen durch Fluglärm bemerkbar machen. In Abbildung 6 sind die Ergebnisse aus Abbildung 1 nach der Größe der beteiligten Flughäfen aufgeschlüsselt. Mit der Größe des Flughafens sind weitergehenden Merkmale verbunden, z.B. welcher Flugzeugtyp (größere und damit „lautere“ Flugzeuge an großen Flughäfen) primär den Flughafen nutzt. Entsprechend werden die Störungen von Aktivitäten in den meisten Fällen häufiger an großen als an kleinen und mittleren Flughäfen berichtet.

Allgemein können die Ergebnisse hier, die nur einen Auszug aus den Ergebnissen der Untersuchung [1] darstellen, selten Ursachen und Gründe für bestimmte Beobachtungen klar aufdecken. Dazu sind die Wirkungsmechanismen zu komplex und selten monokausal. Aber dennoch geben die Ergebnisse viele Anstöße, über die eine oder andere Beobachtung nachzudenken, die diese einzigartige Situation des Lockdowns zuließ.

### Nachsatz und Dank

Der Beitrag fasst wesentliche Ergebnisse der Untersuchung „Aviation noise during lockdown“, die von Ipsos Mori für das ICCAN erstellt wurde, zusammen. Neben diesen Ergebnissen enthält der Report noch eine Vielzahl von weiteren lesenswerten Details, darunter die komplette Dokumentation des verwendeten Fragebogens und Betrachtungen zur Signifikanz der Ergebnisse. Wir danken dem Auftraggeber des Reports herzlich für die Erlaubnis, textliche Inhalte, Tabellen und Grafiken zu zitieren, zu adaptieren oder zu kopieren (Open Government Licence v3.0 [3]). Auf Quellenverweise an einzelnen Stellen hinzuweisen, wurde aufgrund der stetigen Nähe zum Original verzichtet.

### Literatur

- [1] Marshall, B.; Xypolia, K.; Walford, A.: Aviation noise during lockdown. Report for ICCAN (Independent Commission on Civil Aviation Noise), October 2020. [https://iccan.gov.uk/wp-content/uploads/2020\\_10\\_08\\_Aviation\\_noise\\_during\\_lockdown\\_Ipsos\\_survey\\_report\\_for\\_ICCAN-min.pdf](https://iccan.gov.uk/wp-content/uploads/2020_10_08_Aviation_noise_during_lockdown_Ipsos_survey_report_for_ICCAN-min.pdf)
- [2] Messberichte der FRAPORT Online (Stand: 28.01.2021): <https://www.fraport.com/de/umwelt/schallschutz/fluglaerm/aktuell-gemessene-werte/messberichte.html>
- [3] Open Government Licence v3.0 (Stand: 28.01.2021): <http://nationalarchives.gov.uk/doc/open-government-licence/version/3/> ■



**Prof. Dr.-Ing.  
Detlef Krahe**

Bergische Universität  
Wuppertal



**Dr. Dirk  
Schreckenberger**

Zeus GmbH,  
Hagen