Bundesgericht
Tribunal fédéral
Tribunale federale
Tribunal federal

1C 6/2017

Urteil vom 25. Oktober 2017

I. öffentlich-rechtliche Abteilung

Besetzung
Bundesrichter Merkli, Präsident,
Bundesrichter Fonjallaz, Kneubühler,
Gerichtsschreiberin Gerber.

Verfahrensbeteiligte
1. Vereinigung gegen Fluglärm (VgF),
Postfach 900, 3000 Bern 9,
2. Verkehrs-Club der Schweiz (VCS),
Aarbergergasse 61, Postfach 8676, 3001 Bern,
handelnd durch den Verkehrs-Club der Schweiz,
Sektion Bern, Bollwerk 35, Postfach 8550, 3001 Bern,
3. A._____,
4. B._____,
5. C._____,
6. D._____,
7. E._____,
Beschwerdeführer,
alle vertreten durch Rechtsanwälte Martin Looser und/oder Dr. Adrian Strütt,

gegen

Flughafen Bern AG,
Flugplatzstrasse 31, 3123 Belp,
vertreten durch Fürsprecher Samuel Keller,
Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL),
Mühlestrasse 2, 3063 Ittigen,
Korrespondenzadresse: 3003 Bern.

Gegenstand
Flughafen Bern-Belp; Plangenehmigung 4. Ausbauetappe, 1. Bauphase, Schallschutzkonzept,

Beschwerde gegen das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts, Abteilung I, vom 14. November 2016.

Sachverhalt:

A.
Am 25. November 2013 reichte die Alpar Flug- und Flugplatzgesellschaft AG (heute: Flughafen Bern AG) dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL) ein Plangenehmigungsgesuch für die 4. Ausbauetappe, 1. Bauphase, des Flughafens Bern-Belp ein.
Damit wird eine Entflechtung der verschiedenen Flugbetriebssparten angestrebt: Auf der Nordseite sollen inskünftig nur noch der Linien- und Charterverkehr, der internationale Geschäftsreiseverkehr sowie der Verkehr

der Bundes- und der REGA-Basis abgewickelt werden. Die neu zu errichtende Infrastruktur auf der Südseite ist für Kleinflugzeuge, Unterhaltsbetriebe, General Aviation, Geschäftsreiseverkehr ab Hangar sowie Helikopter- und Segelflug vorgesehen. In der 1. Bauphase sollen die Grundvoraussetzungen für die 4. Ausbauetappe geschaffen werden (insbesondere Erstellung und Verbreiterung bzw. Begradigung von Rollwegen; Erschliessungsanlagen, Bau der Flugzeugabstellfläche; Umbau Auslaufwerk). In einer späteren Bauphase sollen die Hochbauten realisiert werden; diese bilden nicht Gegenstand des Plangenehmigungsgesuchs.

B.
Das Eidgenössische Departement für Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (UVEK) eröffnete ein Plangenehmigungsverfahren, publizierte das Vorhaben und legte die Akten öffentlich auf. Innerhalb der Frist gingen zahlreiche Einsprachen und Rechtsverwahrungen ein, unter anderem der Vereinigung gegen Fluglärm (VgF), des Verkehrs-Clubs der Schweiz (VCS) sowie verschiedener Anwohner.
Am 22. Oktober 2015 erteilte das UVEK die Plangenehmigung für die 4. Ausbauetappe, 1. Bauphase, mit gewissen Auflagen und wies die weitergehenden Einsprachen ab.
Bereits am 9. September 2015 hatte es der Flughafen Bern AG eine neue Konzession zum Betrieb des Flughafens Bern-Belp erteilt und das neue Betriebsreglement genehmigt. Hängig sind noch Verfahren für ein neues Anflugverfahren auf Piste 32 und den Bau einer Schalldämpfungsanlage für Standläufe.

C.
Am 23. November 2015 erhoben die VgF, der VCS und die mitbeteiligten Personen Beschwerde beim Bundesverwaltungsgericht gegen die Plangenehmigungsverfügung. Sie beantragten deren Aufhebung und die Rückweisung der Sache zur Koordination mit weiteren Verfahren, namentlich der (von ihnen ebenfalls angefochtenen) Betriebsreglementsänderung vom 9. September 2015 und den weiteren, noch hängigen Verfahren (neues Anflugverfahren auf Piste 32; Schalldämpfungsanlage für Standläufe). Eventualiter sei die Flughafen Bern AG zu verpflichten, zusätzliche lärmmindernde Massnahmen umzusetzen (insbesondere bessere Verteilung der Anflüge, Optimierung der Anflug- und Startrouten, Beschränkung der Schubumkehr, rollende Abwicklung der Starts) und ein lärmwirksames Lärmgebührenmodell zu entwickeln. Schliesslich verlangten sie (in Beschwerdeantrag 3 Bst. i), die Ausarbeitung eines Schallschutzkonzepts, um die Anwohner vor Aufwachreaktionen durch Flug- sowie Industrie- und Gewerbelärm zu schützen.
Am 14. November 2016 hiess das Bundesverwaltungsgericht die Beschwerde teilweise gut und verpflichtete das UVEK und die Flughafen Bern AG, das Betriebsreglement (im hängigen Verfahren betreffend Anflugverfahren auf Piste 32) mit Bestimmungen zur Schubumkehr und zu rollenden Starts zu ergänzen. Im Übrigen wies es die Beschwerde ab.
Gleichentags wies es auch die Beschwerde von VgF und VCS gegen die Betriebsreglementsänderung ab: Es handle sich um eine bloss formelle Anpassung des bestehenden Betriebsreglements an Änderungen des Luftfahrtgesetzes und die neue Konzession, ohne Auswirkungen auf die Lärmbelastung der Bevölkerung, die nicht mit weiteren Verfahren koordiniert werden müsse.

D.
Gegen das Urteil des Bundesverwaltungsgerichts betreffend die Plangenehmigung 4. Ausbauetappe, 1. Bauphase, haben die VgF, der VCS und die weiteren im Rubrum genannten Personen am 3. Januar 2017 Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten beim Bundesgericht erhoben. Sie beantragen, die Beschwerdegegnerin sei zu verpflichten, ein Schallschutzkonzept auszuarbeiten und dem BAZL zur Genehmigung einzureichen, das die Anwohner im lärmakustischen Einwirkungsbereich des Flughafens Bern vor Aufwachreaktionen durch Fluglärm und durch Industrie- und Gewerbelärm nachts (zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr) und in der ersten Morgenstunde (zwischen 06.00 und 07.00 Uhr) schütze. Das angefochtene Urteil sei aufzuheben, soweit es dieses Rechtsbegehren (Ziff. 3 Bst. i der vorinstanzlichen Beschwerde) und damit zusammenhängende Begehren auf Ergänzung des UVB bzw. auf Vornahme entsprechender Sachverhaltsabklärungen abgewiesen habe.
Eventualiter sei die Sache ans Bundesverwaltungsgericht oder ans UVEK zurückzuweisen und dieses anzuweisen, weitere Abklärungen zu treffen und anschliessend über das Rechtsbegehren 3 Bst. i der vorinstanzlichen Einsprache bzw. Rechtsbegehren 9 der Einsprache (betreffend Schallschutzkonzept) neu zu entscheiden. Dabei sei insbesondere abzuklären, in welchem Perimeter und wie oft nachts (zwischen 22.00 Uhr und 06.00 Uhr) und in der ersten Morgenstunde (zwischen 06.00 und 07.00 Uhr) in allen üblicherweise als Schlafraum genutz-

ten Räumen durch Fluglärm und durch Industrie- und Gewerbelärm Maximalpegel erreicht werden, welche die Aufwachschwelle überschreiten.

E.
Die Flughafen Bern AG beantragt die Abweisung der Beschwerde, soweit darauf einzutreten sei. Auch das BAZL schliesst auf Abweisung der Beschwerde. Das Bundesverwaltungsgericht hat auf eine Vernehmlassung verzichtet.
Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) kommt in seiner Vernehmlassung zum Ergebnis, dass vorliegend kein Grund bestehe, von den in den Anhängen 5 und 6 der Lärmschutz-Verordnung vom 15. Dezember 1986 (LSV; SR 814.41) festgelegten Beurteilungsmethoden abzuweichen. Entsprechend seien keine weiteren Schallschutzmassnahmen anzuordnen und auch kein zusätzliches oder weitergehendes Schallschutzkonzept zu erstellen.

F.
Die Beschwerdeführer halten in der Replik an ihren Anträgen fest und reichen eine neue Publikation zu den gesundheitlichen Auswirkungen von Verkehrslärm ein.

Erwägungen:

1.
Gegen den angefochtenen Endentscheid des Bundesverwaltungsgerichts steht grundsätzlich die Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten ans Bundesgericht offen (Art. 82 lit. a, 86 Abs. 1 lit. a und 90 BGG). Alle beschwerdeführenden Vereinigungen und Personen haben bereits am vorinstanzlichen Verfahren teilgenommen und sind durch die teilweise Abweisung ihrer Anträge formell beschwert.

1.1. Der VCS ist als gesamtschweizerische Organisation nach Art. 55 USG zur Erhebung von Beschwerden gegen Plangenehmigungen für Flughäfen berechtigt, die - wie vorliegend - der Umweltverträglichkeitsprüfung nach Art. 10a USG unterliegen (vgl. Anhang 1 Ziff. 20 der Verordnung vom 27. Juni 1990 über die Bezeichnung der im Bereich des Umweltschutzes sowie des Natur- und Heimatschutzes beschwerdeberechtigten Organisationen [VBO, SR 814.076]sowie Art. 2 und Anh. Ziff. 14.1 der Verordnung über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 19. Oktober 1988 [UVPV, SR 814.011]).
Die Beschwerdeführer 3-7 sind als Bewohner und Eigentümer von Liegenschaften, die von den Lärmimmissionen des Flughafens Bern-Belp betroffen sind, zur Beschwerde befugt (Art. 89 Abs. 1 BGG).
Die VgF ist als Verein konstituiert und statutarisch zur Wahrung der Interessen ihrer Mitglieder zum Schutz vor Fluglärm befugt und verpflichtet. Nach den Feststellungen des Bundesverwaltungsgerichts sind eine grosse Zahl der Mitglieder von den Lärmimmissionen des Flughafens Bern-Belp betroffen. Damit liegen die Voraussetzungen der egoistischen Verbandsbeschwerde vor (vgl. dazu BGE 142 II 80 E. 1.4.2 S. 84 mit Hinweisen).
Auf die rechtzeitig erhobene Beschwerde ist somit einzutreten.

1.2. Mit der Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten kann insbesondere die Verletzung von Bundesrecht - einschliesslich Überschreitung oder Missbrauch des Ermessens - gerügt werden (Art. 95 lit. a BGG). Das Bundesgericht wendet das Bundesrecht grundsätzlich von Amtes wegen an (Art. 106 Abs. 1 BGG). Die Verletzung von Grundrechten (einschliesslich die willkürliche Anwendung von kantonalem Recht) prüft es dagegen nur insoweit, als eine solche Rüge in der Beschwerde vorgebracht und genügend begründet worden ist (Art. 106 Abs. 2 BGG; BGE 133 II 249 E. 1.4.2 S. 254 mit Hinweisen).
Das Bundesgericht legt seinem Urteil den Sachverhalt zugrunde, den die Vorinstanz festgestellt hat, sofern dieser nicht offensichtlich unrichtig ist oder auf einer Rechtsverletzung im Sinne von Art. 95 BGG beruht (Art. 105 und Art. 97 Abs. 1 BGG). Neue Tatsachen und Beweismittel können nur so weit vorgebracht werden, als erst der Entscheid der Vorinstanz dazu Anlass gibt (Art. 99 Abs. 1 BGG).

2.
Streitig ist vor Bundesgericht nur noch der Antrag, die Beschwerdegegnerin sei zu verpflichten, ein Konzept für passive Schallschutzmassnahmen auszuarbeiten und dem BAZL zur Genehmigung einzureichen, um die Anwohner im lärmakustischen Einwirkungsbereich des Flughafens Bern nachts und während der ersten Mor-

genstunde bei gleichzeitig ausreichender Belüftung aller Schlafräume vor Aufwachreaktionen zu schützen (Beschwerdeantrag 3i vor Bundesverwaltungsgericht).

2.1. Es ist unstreitig, dass die 4. Ausbauetappe als wesentliche Änderung einer bestehenden Anlage im Sinne von Art. 8 Abs. 2 und 3 LSV zu qualifizieren ist. Die geänderte Anlage muss daher grundsätzlich die massgeblichen Immissionsgrenzwerte (IGW) einhalten. Verursachen die hierfür nötigen Massnahmen unverhältnismässige Betriebseinschränkungen oder Kosten oder stehen überwiegende Interessen entgegen, können bei öffentlichen oder konzessionierten Anlagen (wie dem vorliegend streitigen Flughafen) ausnahmsweise Erleichterungen gewährt werden (Art. 17 USG; Art. 10 Abs. 1 LSV). Diesfalls muss die Vollzugsbehörde passive Schallschutzmassnahmen auf Kosten der Betreiberin anordnen (Art. 25 Abs. 3 USG, Art. 10 f. LSV).

2.2. Der Umweltverträglichkeitsbericht (Flughafen Bern-Belp 4. Ausbauetappe, Umweltverträglichkeitsbericht Betriebsphase vom 30. September 2013, S. 38 ff.; nachfolgend UVB) kommt zum Ergebnis, dass der IGW für Luftverkehrslärm für die ES I und II wie auch die Immissionsgrenzwerte für Industrie- und Gewerbelärm überall eingehalten werden. Der Immissionsgrenzwert für Fluglärm für die ES III werde im Betriebszustand (Prognose 2020, nach Abschluss der gesamten 4. Ausbauetappe) nur auf vier Liegenschaften in 150 bis 300 m Entfernung zur Pistenachse überschritten. Für diese Liegenschaften bewilligte das UVEK Erleichterungen und verpflichtete die Beschwerdegegnerin, ein Schallschutzkonzept einzureichen, auf dessen Basis angemessene Schallschutzmassnahmen zu verfügen seien. Dagegen wies es den Antrag der Beschwerdeführer auf ein weitergehendes Schallschutzkonzept ab. Dies wurde vom Bundesverwaltungsgericht bestätigt.

2.3. Im Folgenden ist zu prüfen, ob - wie die Beschwerdeführer geltend machen - der Fluglärm trotz Einhaltung der IGW nach Anh. 5 und 6 LSV die Anwohner in ihrem Wohlbefinden erheblich stört (Art. 15 USG) bzw. hierfür weitere Abklärungen nötig sind. Sollte dies zu bejahen sein, wäre es erstinstanzlich Sache des UVEK und nicht des Bundesgerichts, die gebotene Interessenabwägung vorzunehmen und zu entscheiden, ob verschärfte Emissionsbeschränkungen (Art. 11 Abs. 3 USG) anzuordnen oder Erleichterungen zu erteilen sind, mit entsprechenden Konsequenzen für das Schallschutzkonzept.

3.
Für konzessionierte zivile Flugplätze gelten die Belastungsgrenzwerte gemäss Ziff. 2 Anh. 5 LSV (Ziff. 1 Abs. 1 und 2 Anh. 5 LSV). Dabei ist zwischen Kleinluftfahrzeugen (mit einem höchstzulässigen Abfluggewicht von 8618 kg oder weniger) und Grossflugzeugen zu unterscheiden (Ziff. 1 Abs. 3 und 4 Anh. 5 LSV). Der Lärm von Reparaturwerkstätten, Unterhaltsbetrieben und ähnlichen Betriebsanlagen auf zivilen Flugplätzen wird dem Lärm von Industrie- und Gewerbeanlagen gemäss Anh. 6 LSV gleichgestellt (Ziff. 1 Abs. 5 Anh. 5); dazu gehört auch der Lärm von Flugzeugen vor dem Start und nach der Landung.

3.1. Ziff. 21 Anh. 5 LSV enthält Belastungsgrenzwerte in Lrk für den Lärm des Verkehrs von Kleinluftfahrzeugen. Für zivile Flugplätze, auf denen Grossflugzeuge verkehren, gelten zusätzlich die Belastungsgrenzwerte für den gesamten Flugverkehr gemäss Ziff. 22 in Lrt für den Tag (06-22 Uhr) und in Lrn für die erste (22-23 Uhr), die zweite (23-24 Uhr) und die letzte Nachtstunde (05-06 Uhr). Für die ES II beträgt der Tages-IGW 60 dB (A), für die erste Nachtstunde 55 dB (A) und für die übrigen Nachtstunden 50 dB (A); die IGW für die ES III liegen tagsüber bei 65 dB (A) und nachts (auch für die 1. Nachtstunde) bei 55 dB (A). Dabei wird auf einen Mittelungspegel (Leq) abgestellt: Massgeblich ist der im Jahresmittel erzeugte Lärm des massgeblichen Flugbetriebs (gemäss Ziff. 42), der für den Tag (06-22 Uhr), die erste Nachtstunde (22-23 Uhr), die zweite Nachtstunde (23-24 Uhr) und die letzte Nachtstunde (05-06 Uhr) separat berechnet wird (Ziff. 41 Abs. 1 Anh. 5 LSV).

3.2. Die Beschwerdeführer bestreiten nicht, dass die geltenden Immissionsgrenzwerte eingehalten werden (von den erwähnten vier Liegenschaften abgesehen). Sie sind jedoch der Auffassung, die geltenden Belastungsgrenzwerte der LSV seien ergänzungsbedürftig, weil sie nicht genügend Schutz gegen Aufwachreaktionen in der Nacht (22.00 bis 6.00 Uhr) und am frühen Morgen (6.00 bis 07.00 Uhr) böten.
Sie berufen sich auf Erkenntnisse der Lärmwirkungsforschung, wonach es für die Wahrscheinlichkeit von Aufwachreaktionen vor allem auf die Maximalpegel und die Anzahl der Schallereignisse ankomme. Im Genehmi-

gungsverfahren seien Anzahl und Intensität (Maximalpegel) der zur Schlafenszeit vorkommenden Schallereignisse und die dadurch verursachten Aufwachreaktionen sowie der davon betroffene Perimeter zu Unrecht nicht abgeklärt worden. Damit sei der Sachverhalt unvollständig ermittelt worden.
Die Beschwerdeführer sind der Auffassung, dass schon bei durchschnittlich einer zusätzlichen Aufwachreaktion pro Nacht übermässiger, potenziell gesundheitsgefährdender Lärm vorliege, der Schallschutzmassnahmen gebiete. Sie verweisen auf wissenschaftliche Publikationen, namentlich zur noch laufenden SiRENE-Studie (Short and Longterm Effects of Transportation Noise Exposure; vgl. zuletzt: HÉRITIER H./ VIENNEAU D./ FORASTER M./ EZE I.C./ SCHAFFNER E./ THIESSE L./ RUDZIK F./ HABERMACHER M./ KÖPFLI M./ PIEREN R./ BRINK M./ CAJOCHEN C./ WUNDERLI J.M./ PROBST-HENSCH N./ RÖÖSLI M., Transportation noise exposure and cardiovascular mortality: a nationwide cohort study from Switzerland, European Journal of Epidemiology, 2017 S. 307-315). Diese epidemiologische Studie mit einer Bevölkerungsstichprobe von über 4 Mio. Personen in der Schweiz bestätige, dass sich das Risiko vor allem kardiovaskulärer Erkrankungen, aber auch von Diabetes und Depressionen, nicht bloss entsprechend der Lärmdosis erhöhe, sondern dass es wesentlich auf die Anzahl der Lärmereignisse ankomme, die deutlich aus dem Hintergrundslärm herausragten (>3 dB L max über dem 1-h-Leq). Einzelne ausgeprägte Lärmereignisse während der Nacht und am frühen Morgen stellten somit ein
grösseres Gesundheitsrisiko dar als konstanter Lärm von durchschnittlich gleicher Intensität.
Die Beschwerdeführer berufen sich sodann auf das Urteil BGE 137 II 58 E. 5.3 S. 88 ff. und E. 7.2 und 7.4 S. 113 f.). Darin habe das Bundesgericht die Flughafen Zürich AG (FZAG) zur Erarbeitung eines Schallschutzkonzepts für die von frühmorgendlichen Südanflügen betroffenen Gebiete verpflichtet, obwohl die Immissionsgrenzwerte gemäss Anh. 5 LSV eingehalten waren. Das Bundesgericht sei damals davon ausgegangen, dass die Anwohner durch den Tages-IGW (mit einem über 16 Stunden gemittelten Beurteilungspegel) ungenügend gegen Aufwachreaktionen geschützt seien. Dementsprechend sehe das Schutzkonzept Süd für den Flughafen Zürich, das vom BAZL genehmigt und vom Bundesverwaltungsgericht im Wesentlichen geschützt worden sei (Urteil A-391/2014 vom 14. Oktober 2015), den Einbau von automatischen Fensterschliessmechanismen bzw. von Schalldämmlüftern in der südlichen Anflugschneise vor, um die Anwohner vor Aufwachreaktionen zu schützen.
Das Bundesverwaltungsgericht habe sich damit begnügt, v̈om Schiff auszu behaupten, dass die Lärmsituation beim Flughafen Zürich ganz anders sei als in Bern-Belp und habe damit eine unzulässige antizipierte Beweiswürdigung vorgenommen und den Sachverhalt ungenügend abgeklärt.

3.3. Die Beschwerdegegnerin betont, dass der Flughafen Bern-Belp in keiner Weise mit demjenigen in Zürich vergleichbar sei; insbesondere seien fast überall die Immissionsgrenzwerte und überwiegend sogar die Planungswerte für Fluglärm eingehalten.
Es könne nicht Aufgabe eines Regionalflughafens sein, wissenschaftliche Untersuchungen darüber anzustellen, wann Fluglärm zu Aufwachreaktionen bzw. Gesundheitsrisiken führen könne und gestützt darauf vorwegzunehmen, wie künftige Grenzwerte aussehen könnten und wo konkret welche Schallschutzmassnahmen ergriffen werden sollten. Die Ausarbeitung des verlangten Schallschutzkonzepts sprenge jedes vernünftige Mass an Zusatzverpflichtung zu einer an sich unumstrittenen Plangenehmigung, zumal die 4. Ausbauetappe weder zu einer Änderung der An- und Abflugverfahren noch zu einer Kapazitätsausweitung führe.

3.4. Das BAFU stimmt den Beschwerdeführern zu, dass statistisch gesehen fluglärminduzierte Aufwachreaktionen schon bei relativ geringen Maximalpegeln mit einer bestimmten Wahrscheinlichkeit auftreten. Insofern könne kein noch so strenges Schutzkonzept Aufwachreaktionen gänzlich verhindern. Dies sei indessen nicht nur bei Fluglärm, sondern auch bei Bahn- und Strassenlärm der Fall. Zurzeit sei unklar, inwiefern nächtliche Aufwachreaktionen durch Lärm langfristige somatisch-medizinische Auswirkungen zeitigen könnten. Es sei jedoch biologisch plausibel und im Sinne des Vorsorgeprinzips zulässig, von einer kausalen (Mit-) Verursachung auszugehen. Dagegen könne nicht jede potentielle Aufwachreaktion als erhebliche Störung des Wohlbefindens im Sinne von Art. 15 USG qualifiziert werden.
Das BAFU räumt ein, dass äquivalente Dauerschallpegel relativ schlecht geeignet seien, Aufwachreaktionen zu prognostizieren und hierfür die an einem Immissionsort auftretende Maximalpegel-Häufigkeitskombination besser geeignet wäre. Ein Grenzwert, der auf einem äquivalenten Dauerschallpegel von einer Stunde (1-h-leq) basiere, biete jedoch einen genügenden Schutz des Schlafes: Die Eidgenössische Kommission für Lärm-

bekämpfung (EKLB) habe 1997 bei der Festlegung der Grenzwerte für die Nacht den Aufwachreaktionen Rechnung getragen (EKLB, Belastungsgrenzwerte für den Lärm der Landesflughäfen, in: BUWAL [Hrsg.], Schriftenreihe Umwelt Nr. 296, 1998) und deshalb einen 1-h-leq für die erste, zweite und letzte Nachtstunde gewählt. Damit seien mittelbar auch die Spitzenpegel begrenzt worden, weil schon ein einzelner, sehr lauter Überflug pro Abendstunde zur Grenzwertüberschreitung führe, ebenso wie mehrere weniger laute Überflüge (a.a.O., Abb. 5.2 S. 44).
Das BAFU führt aus, dass die Belastungsgrenzwerte der LSV gegenwärtig überprüft würden. Im Rahmen eines Forschungsvorhabens von Wissenschaftlern der Universität Basel, des Schweizerischen Tropen- und Public Health Instituts und der EMPA, mit Unterstützung der EKLB und des BAFU (es handelt sich um die bereits erwähnte SiRENE-Studie) würden zunächst die notwendigen Grundlagen für die Beurteilung der Wirkungen von Lärm auf die Menschen aktualisiert, unter Berücksichtigung aller Verkehrsträger. Die Projektergebnisse sollten noch im laufenden Jahr publiziert werden. Anschliessend werde zu beurteilen sein, ob und inwiefern die heute geltenden Grenzwerte im Bereich Lärmschutz anzupassen seien; in diesem Zusammenhang stelle sich auch die Frage des störungsgerechten Indikators, z.B. Mittelungs- oder Maximalpegel.

4.
Gemäss Art. 15 USG sind die Immissionsgrenzwerte für Lärm und Erschütterungen so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören.

4.1. Bereits im Urteil BGE 126 II 522 wurde die Frage aufgeworfen, ob die Störwirkung des Fluglärms allein mit dem energieäquivalenten Dauerschallpegel Leq erfasst werden könne. Das Bundesgericht hielt fest, dass die Immissionsgrenzwerte für die Nacht anhand der kritischen Schwelle der Aufwachreaktionen festzulegen seien, wobei neben dem Maximalpegel auch die Anzahl der Schallereignisse eine Rolle spiele. Eine solche Begrenzung bewirke grundsätzlich der von der EKLB für die Nachtzeit empfohlene 1-h-leq (E. 45b S. 587 f.).

4.2. Im Verfahren um die Genehmigung des vorläufigen Betriebsreglements des Flughafens Zürich (BGE 137 II 58 E. 5.3.4) berücksichtigte das Bundesgericht die Lärmstudie 2000 der ETH zum Einfluss von abendlichem und morgendlichem Fluglärm auf Belästigung, Befindlichkeit und Schlafqualität von Flughafenanwohnern (MARK BRINK/REGULA ROMETSCH/KATJA WIRTH/CHRISTOPH SCHIERZ, Schlussbericht zur Feldstudie, Zürich 2007, https://doi.org/10.3929/ethz-a-005552514). Diese war zum Ergebnis gekommen, dass sich Fluglärm am Morgen belästigender auswirke als am Abend; überdies könne die Geräuschcharakteristik, insbesondere die Pegelanstiegssteilheit, für die Vorhersage von Schlafstörungen bedeutsam sein; dies erkläre, weshalb die Geräusche von landenden Flugzeugen bei gleichem Maximalpegel stärkere physiologische Reaktionen hervorrufen könnten als diejenigen von startenden Maschinen.
Das Bundesgericht hielt fest, dass die Einstundenpegel für die Nacht gemäss Ziff. 222 Anh. 5 LSV nicht vor Aufwachreaktionen in den Tagesrandzeiten, vor 22.00 Uhr (insbesondere bei Kindern) und nach 06.00 Uhr schützten. Nach Erkenntnissen der Lärmstudie 2000 sei die Mehrheit der Bevölkerung in der ersten Morgenstunde noch nicht aufgestanden; an Wochenenden und Feiertagen liege dieser Anteil noch höher. Die Resultate der Lärmstudie legten nahe, dass der Schlaf in den frühen Morgenstunden speziell anfällig sei für Störungen durch Fluglärm. Zwar korrespondiere der über 16 Stunden gemittelte Leq im allgemeinen gut mit der Wahrscheinlichkeit einer starken Störung; konzentriere sich der Fluglärm jedoch auf eine kurze Zeitspanne zu einer besonders sensiblen Tageszeit, schlage sich dies im 16-Stunden-Leq nicht nieder, obwohl der Lärm lästig und - insbesondere bei Aufwachreaktionen - sogar schädlich sein könne. Insofern erschienen die geltenden Grenzwerte ergänzungsbedürftig.
Allerdings stehe noch nicht fest, wie die Grenzwerte für Fluglärm gemäss Anh. 5 LSV ergänzt oder geändert werden müssten, um den Anforderungen von Art. 13 ff. USG gerecht zu werden. Hierfür seien offenbar weitere Untersuchungen nötig. Es lasse sich insbesondere noch nicht absehen, ob weitere Grenzwerte auf der Basis eines 1-h-leq einzuführen oder ob andere Belastungsmasse vorzuziehen seien. Es werde Sache der Fachbehörden des Bundes sein, die notwendigen Abklärungen zu veranlassen und dem Bundesrat einen Vorschlag für die Anpassung bzw. Ergänzung der LSV zu unterbreiten.

4.3. Im Urteil 1C 589/2014 vom 3. Februar 2016 E. 6 (in: URP 2016 S. 319) schliesslich ging das Bundes-

gericht davon aus, dass die Lärmspitzen (Maximalpegel) für die Beeinträchtigung der Schlafqualität eine wichtige Rolle spielten, da laute Einzelereignisse zu Aufwach- oder Stressreaktionen führen könnten, auch wenn sie sich im Mittelungspegel für Strassenverkehrslärm gemäss Anh. 3 LSV kaum niederschlügen. Ein weiterer wichtiger Faktor für die Beeinträchtigung des Schlafs sei die Anstiegsgeschwindigkeit bzw. Flankensteilheit des Schallpegels: Je schneller der Schalldruckpegel eines Lärmereignisses ansteige, umso ausgeprägter seien die physiologischen Reaktionen einer schlafenden Person und umso störender werde der Lärm empfunden (E. 6.2 mit Hinweis auf den Bericht der EKLB, Tempo 30 als Lärmschutzmassnahme, Grundlagenpapier zu Recht - Akustik - Wirkung, 2015 S. 26). Zwar gebe es derzeit keinen Grund, von den geltenden Belastungswerten für Strassenverkehrslärm nach Anh. 3 LSV (Mittelungspegel) abzuweichen; dies schliesse es jedoch nicht aus, die neuen Erkenntnisse bei der Prüfung der Verhältnismässigkeit von emissionsmindernden Massnahmen zu berücksichtigen.

4.4. Diese Einschätzung ist weiterhin aktuell. Wie das BAFU in seiner Vernehmlassung darlegt, ist eine umfassende Überprüfung aller bestehenden Grenzwerte für Verkehrslärm eingeleitet worden. Die wissenschaftlichen Vorarbeiten dafür sind weit fortgeschritten und sollen Ende dieses Jahres abgeschlossen werden. Es kann nicht Sache des Bundesgerichts sein, dieser Prüfung vorzugreifen, zumal es mit Blick auf die Rechtsgleichheit geboten erscheint, den Lärm aller Verkehrsträger (Strasse, Schiene, Luftverkehr), soweit vergleichbar, nach einheitlichen Grundsätzen zu beurteilen.

5.
Zu prüfen ist daher lediglich, ob trotz Einhaltung der aktuellen Grenzwerte von einem so evidenten und erheblichen Schutzbedürfnis der betroffenen Bevölkerung auszugehen ist, dass es unzumutbar erscheint, sie auf eine spätere definitive Regelung, nach Überprüfung der Lärmgrenzwerte, zu verweisen, und sich daher ein provisorisches Schallschutzkonzept aufdrängt.

5.1. Dies bejahte das Bundesgericht für frühmorgendliche Südanflüge in Zürich, weil die Anwohner durch die ab 6.00 Uhr in kurzer zeitlicher Folge landenden Interkontinentalmaschinen regelmässig aufgeweckt und in ihrem Wohlbefinden zum Teil erheblich gestört würden (E. 7.4 S. 114 f.).
Es hielt es damals für naheliegend, in Anlehnung an Ziff. 222 Anh. 5 LSV passive Schallschutzmassnahmen an die Überschreitung eines Ein-Stunden-Leq für die erste Morgenstunde (06.00 bis 07.00 Uhr) zu knüpfen. Denkbar seien aber auch andere Kriterien, z.B. Maximalpegel oder eine wirkungsbezogene Definition anhand des Schutzziels, Aufwachreaktionen am frühen Morgen zu verhindern (E. 7.4 S. 115 f.). Als Beispiel eines solchen wirkungsbezogenen Ansatzes nannte es die Auflage für den Flughafen Leipzig/Halle, durch Schallschutzvorrichtungen zu gewährleisten, dass im Mittel weniger als eine zusätzliche Aufwachreaktion pro Nacht verursacht wird, ohne jedoch ein solches Ziel für den Flughafen Zürich verbindlich vorzugeben.
Für die Ostanflüge auf Piste 28 ab 21.00 werktags bzw. ab 20.00 Uhr an Wochenenden verzichtete das Bundesgericht auf zusätzliche Schallschutzauflagen, weil es davon ausging, dass hier der IGW für die erste Nachtstunde grossflächig überschritten und schon aus diesem Grund passiver Schallschutz geboten sei. Dieser komme auch Personen zugute (z.B. Kindern) die schon vor 22 Uhr schliefen (E. 7.3 S. 114).

5.2. Gestützt auf dieses Urteil erarbeitete die Flughafen Zürich AG (FZAG) das sog. Schutzkonzept Süd. Dessen Perimeter wurde in einem ersten Schritt nicht anhand akustischer Kriterien bestimmt, sondern entspricht dem sog. Dachziegelklammerungs-Sektor, d.h. dem Gebiet, in dem die Dachziegel zum Schutz vor Randwirbelschleppen grösserer Flugzeuge befestigt werden müssen. Die FZAG ging davon aus, dieser Perimeter stimme im Wesentlichen mit dem Spitzenpegelkriterium (6 x 57 dB) gemäss deutschem Fluglärmgesetz für die Nachtzeit oder der Ermittlung eines 1-h-leq (6.00 bis 7.00 Uhr) mit Tagesgrenzwerten (60 dB für ES II) überein. Diese Perimeterabgrenzung wurde vor Bundesverwaltungsgericht nicht (bzw. nur in Detailpunkten) angefochten. Allerdings verpflichtete das BAZL die FZAG, in einem zweiten Schritt ein ergänzendes Konzept vorzulegen, um das Massnahmengebiet anhand eines akustischen Kriteriums festzulegen, unter Einbezug der neuen Erkenntnisse aus der Lärmforschung https://www.bazl.admin.ch/.../aenderung des betriebsreglementsergaenzungderschallschutz.... Dieses Konzept liegt bislang noch nicht vor.

5.3. Vorliegend verneinte das Bundesverwaltungsgericht das Erfordernis eines provisorischen Schallschutzkon-

zepts, weil sich die Lärmsituation in Bern-Belp erheblich von derjenigen in Zürich unterscheide. Insbesondere konzentriere sich der Lärm des Anflugverkehrs nicht auf eine kurze Zeitspanne zu einer sensiblen Tageszeit, sondern verteile sich auf die gesamte Betriebszeit. Laut Flugplan seien zwischen 6 und 7 Uhr je nach Wochentag 2 bis 3 Starts vorgesehen, die erste Landung erfolge demgegenüber nach 7.00 Uhr. In der ersten Morgenstunde finde somit weder Anflugverkehr noch eine Häufung von Flugbewegungen und damit von Schallereignissen statt. Unter diesen Umständen seien die geltenden Immissionsgrenzwerte massgeblich und sei kein Grund für weitere Lärmerhebungen oder für die Ausarbeitung eines Schallschutzkonzepts ersichtlich.

5.4. Die Beschwerdeführer werfen der Vorinstanz eine offensichtlich unrichtige Sachverhaltsfeststellung vor: Gemäss den Sommerflugplänen 2014-2017 hätten im Zeitraum zwischen 6.00 und 7.00 Uhr an gewissen Tagen mehr als 2-3 Starts stattgefunden (maximal 6 gemäss Sommerflugplan 2015 bzw. 5 gemäss Sommerflugplan 2014) und seien regelmässig Landungen zwischen 22 und 23 Uhr erfolgt. Im Übrigen seien Starts notorisch lauter als Landungen. Abzuklären wären überdies topografische Einflussfaktoren in Bern-Belp: Da der Flughafen in einer Senke liege, seien die umliegenden, höher gelegenen Wohngebiete stärker der direkten Schallausbreitung ausgesetzt. Schliesslich könnten auch laute Lärmereignisse vor dem Start oder nach der Landung (die gemäss Ziff. 1 Abs. 5 Anh. 5 LSV als Industrie- und Gewerbelärm gelten) zu Aufwachreaktionen führen.

5.5. Die Beschwerdegegnerin wendet ein, dass übers Jahr gesehen (d.h. unter Berücksichtigung auch des Winterflugplans) weniger als 2 Flugbewegungen vor 7.00 Uhr und weniger als 3 Flugbewegungen nach 22 Uhr durchgeführt worden seien. Nach dem aktuellen Flugplan erfolgten werktags 2 Flugzeugstarts, in der Regel in Richtung Südosten, wo Siedlungsgebiete erst in erheblicher Höhe überflogen würden.
Die Beschwerdeführer halten dem entgegen, das Abstellen auf den Sommerflugplan sei relevant, weil zu dieser Jahreszeit der Grossteil der Bevölkerung mit geöffnetem Fenster schlafe. Im Übrigen lasse der Sachplan Infrastruktur der Luftfahrt (SIL) im Objektblatt für den Flughafen Bern-Belp insgesamt 75'000 Flugbewegungen (gegenüber rund 50'000 bis 60'000 in den Jahren 2012-2015) zu, weshalb künftig mit erheblich mehr Starts und Landungen in empfindlichen Randzeiten zu rechnen sei.

5.6. Das BAFU hält weitergehende Schallschutzmassnahmen für den Flughafen Bern-Belp nicht für geboten. Es sei insbesondere nicht davon auszugehen, dass die frühmorgendlichen Starts in Bern-Belp eher Aufwachreaktionen hervorrufen würden als die Landungen auf Piste 16 in Zürich. So betrage der maximale Schalldruckpegel für den (auf dem Flughafen Bern-Belp besonders häufig verkehrenden) Flugzeugtyp Dornier 328-110 beim Start 74.7 dB; dieser sei weniger laut als die in Zürich landenden Flugzeuge, z.B. des Typs A320 (Lmax von 77.5 dB) oder A321 (Lmax von 78.5 dB). Auch in Bezug auf den Industrie- und Gewerbelärm seien die Sachverhaltsabklärungen nicht zu beanstanden. Insbesondere seien die eher monotonen Geräusche der Flugzeuge während des gleichmässigen Rollens zum Startpunkt oder zu den Abfertigungsplätzen deutlich leiser als in der Beschleunigungsphase beim Start oder dem Bremsvorgang beim Landen (die zum Fluglärm gerechnet würden).
Die Beschwerdeführer wenden dagegen ein, der Flugzeugtyp Dornier 328-110 sei ein Auslaufmodell und werde immer mehr durch Jet-Flugzeuge ersetzt. Der Lärm z.B. des Warmlaufens der Triebwerke und des Rollens zum und vom Standplatz seien bis tief in die Wohngebiete von Muri und Bern sehr gut hörbar.

6.
Im Folgenden sind zunächst die Sachverhaltsrügen zu prüfen (E. 6.1), um anschliessend die Notwendigkeit provisorischer Schallschutzmassnahmen zum Schutz vor Aufwachreaktionen in der Nacht (E. 6.2) und am frühen Morgen (E. 6.3) zu prüfen (zum Industrie- und Gewerbelärm E. 6.4).

6.1. Die vom Bundesverwaltungsgericht zugrundegelegte Zahl von 2-3 Starts in der ersten Morgenstunde entspricht - übers gesamte Jahr gerechnet - den Flugplänen 2014-2017. Würde man - mit den Beschwerdeführern - einzig auf den Sommerflugplan abstellen, läge der Durchschnitt der täglichen Flugbewegungen vor 7.00 Uhr nur wenig höher (3-4). Unter diesen Umständen kann der Vorinstanz keine offensichtlich unrichtige Sachverhaltsfeststellung vorgeworfen werden. Unbestritten ist sodann, dass sich am Flughafen Bern-Belp der Fluglärm nicht auf eine kurze Zeitspanne zu einer sensiblen Tageszeit konzentriert, sondern auf die gesamte Betriebszeit verteilt.

6.2. Die Flugbewegungen nach 22 Uhr halten unstreitig den IGW für die erste Nachtstunde ein (55 dB für ES II). Auf dem vom UVEK genehmigten Plan Prognose 2020 Fluglärmbelastung 1. Nachtstunde deckt sich die Lärmkurve praktisch mit dem Flughafenperimeter, ohne Wohngebiete zu berühren. Dabei wurden die besonderen topographischen Verhältnisse in Bern-Belp bei der Berechnung der Lärmausbreitung bereits berücksichtigt. Wie das BAFU in seiner Vernehmlassung dargelegt hat (oben E. 3.4), begrenzt der auf einem 1-h-leq beruhende IGW für die erste Nachtstunde auch die Maximalpegel und bietet daher einen gewissen Schutz gegen Aufwachreaktionen. Auch wenn die von der EKLB angenommene kritische Schwelle für Aufwachreaktionen von 60 dB Lmaxinnen (Belastungsgrenzwerte für den Lärm der Landesflughäfen S. 39 unten) wohl nicht mehr dem aktuellen Forschungsstand entspricht (vgl. z.B. MÜLLER, U./AESCHBACH, D./ ELMENHORST, E.-M./ MENDOLINA, F./ QUEHL, J. [2015], NORAH- Verkehrslärmwirkungen im Flughafenumfeld. Endbericht, Band 4: Fluglärm und nächtlicher Schlaf, S. 111 [http://www.laermstudie.de/fileadmin/files/Laermstudie/Schlafstudie Wiss Ergebnisbericht.pdf.]), liegt bei Einhaltung dieses IGW kein so dringendes Schutzbedürfnis vor, dass provisorische Schallschutzmassnahmen geboten erschienen (so schon BGE 137 II 58 E. 7.4 S. 114).

6.3. Liegt die Zahl der Flugbewegungen am frühen Morgen nicht wesentlich höher als zu anderen Tageszeiten, kann davon ausgegangen werden, dass jedenfalls der Tages-IGW (60 dB für ES II) auch dann eingehalten wäre, wenn der Lärm separat für die erste Morgenstunde ermittelt würde - anders als im Perimeter des Schutzkonzepts Süd (vgl. oben E. 5.2). Hinzu kommt, dass die wenigen Starts am frühen Morgen nach den insoweit unbestrittenen Ausführungen der Beschwerdegegnerin in der Regel in Richtung Südosten erfolgen, wo Wohngebiete erst in grösserer Höhe überflogen werden. Es erscheint daher plausibel, dass sie für die Anwohner nicht wesentlich belastender sind als die Landungen in der ersten Nachtstunde. Unter diesen Umständen erscheint es bundesrechtskonform, auf provisorische Schutzmassnahmen zu verzichten, auch wenn vereinzelte Aufwachreaktionen - wie vom BAFU dargelegt - nicht ausgeschlossen werden können.
Es trifft zu, dass die Anzahl Flugbewegungen - auch in den Randstunden - zunehmen wird, wenn das vom SIL zugelassene Potential voll ausgeschöpft wird. Dannzumal sollten aber die neuen Belastungsgrenzwerte der LSV in Kraft sein. Ansonsten hätten die Anwohner bei einer erheblichen Zunahme des Flugbetriebs in der ersten Morgenstunde Anspruch auf eine erneute Beurteilung im Einzelfall nach den Kriterien von Art. 15 USG (Art. 40 Abs. 3 LSV). Gleiches würde gelten, wenn in Zukunft wesentlich lautere Flugzeugmodelle zum Einsatz kämen.
Die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte entbindet nicht davon, vorsorgliche Emissionsminderungen nach Art. 11 Abs. 2 USG und Art. 8 Abs. 1 LSV zu prüfen. Bei der bevorstehenden Betriebsreglementsänderung im Zusammenhang mit dem neuen Anflugverfahren wird sich daher die Frage stellen, ob das Interesse an der Durchführung von Starts am frühen Morgen das Ruhebedürfnis der Bevölkerung überwiegt oder gewisse (zeitliche oder zahlenmässige) Einschränkungen betrieblich und wirtschaftlich tragbar erscheinen. So fällt auf, dass der Sommerflugplan 2017 auf Abflüge vor 6.30 verzichtet (der Flug nach London ab 6.05 Uhr ist weggefallen) und damit eine Nachtruhe von immerhin siebeneinhalb Stunden (23 Uhr bis 6.30 Uhr) ohne fluglärmbedingte Aufwachreaktionen sicherstellt.

6.4. Zum Industrie- und Gewerbelärm kann auf die Ausführungen des BAFU verwiesen werden.

6.5. Nach dem Gesagten durften die Vorinstanzen den Schallschutzantrag der Beschwerdeführer abweisen, ohne Bundesrecht zu verletzen.

7.
Die Beschwerde ist somit abzuweisen. Bei diesem Ausgang des Verfahrens werden die Beschwerdeführer kostenpflichtig. Entsprechend der neueren Praxis des Bundesgerichts hat die Beschwerdegegnerin als Betreiberin eines öffentlichen Flughafens, die in ihrem amtlichen Wirkungskreis prozessiert, keinen Anspruch auf eine Parteientschädigung (Art. 68 Abs. 3 BGG; vgl. BGE 137 II 58 E. 14.2.2 S. 118 und Urteil 1C 126/2015 vom 05. November 2015 E. 8).

Demnach erkennt das Bundesgericht:

1.
Die Beschwerde wird abgewiesen.

2.
Die Gerichtskosten von Fr. 5'000.– werden den Beschwerdeführern auferlegt.

3.
Es werden keine Parteientschädigungen zugesprochen.

4.
Dieses Urteil wird den Beschwerdeführern, der Flughafen Bern AG, dem Bundesamt für Zivilluftfahrt (BAZL), dem Bundesverwaltungsgericht, Abteilung I, und dem Bundesamt für Umwelt schriftlich mitgeteilt.

Lausanne, 25. Oktober 2017

Im Namen der I. öffentlich-rechtlichen Abteilung
des Schweizerischen Bundesgerichts

Der Präsident: Merkli

Die Gerichtsschreiberin: Gerber