



Bau- und Verkehrsdirektion

Reiterstrasse 11
3013 Bern
Telefon +41 31 633 30 11
info.ra.bvd@be.ch
www.bvd.be.ch/ra

BVD 110/2023/8

Entscheid der Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern (BVD) vom 17. Mai 2024

in der Beschwerdesache zwischen

Herrn **C.**_____
Beschwerdeführer 1

Herrn **D.**_____
Beschwerdeführer 2

per Adresse Herrn C._____

und

E._____
Beschwerdegegnerin

vertreten durch Herrn Rechtsanwalt F._____

sowie

Baubewilligungsbehörde der Gemeinde Münchenbuchsee, Gemeindeverwaltung,
Bernstrasse 12, Postfach 328, 3053 Münchenbuchsee

betreffend die Verfügung der Baubewilligungsbehörde der Gemeinde Münchenbuchsee vom
20. Dezember 2022 (eBau Nr. A._____); Umbau Mobilfunkanlage, Mast austausch und Mast-
terhöhung)

I. Sachverhalt

1. Die Beschwerdegegnerin reichte am 7. April 2022 bei der Gemeinde Münchenbuchsee ein Baugesuch ein für den Umbau der bestehenden Mobilfunkanlage auf der Parzelle Münchenbuchsee Grundbuchblatt Nr. H._____. Die Parzelle liegt in der Arbeitszone A2.

2. Nach Verbesserung diverser formeller Mängel liess die Gemeinde Münchenbuchsee das Baugesuch im Amtsblatt des Kantons Bern vom 6. Juli 2022 sowie im Fraubrunner Anzeiger in den Ausgaben vom 8. und 15. Juli 2022 publizieren. Gegen das Bauvorhaben erhoben unter anderen die Beschwerdeführer Einsprache. Das Amt für Umwelt und Energie (AUE), Abteilung Immissionsschutz, führte im Fachbericht Immissionsschutz vom 1. Juli 2022 aus, die geplante Mo-

bilfunk-Basisstation erfülle die gesetzlichen Anforderungen, der Anlagegrenzwert werde rechnerisch bei sämtlichen Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) eingehalten. Bezüglich der Anwendung des Korrekturfaktors hielt es fest, alle Voraussetzungen dazu seien erfüllt. Mit Schreiben vom 2. September 2022 nahm das AUE und mit Eingabe vom 29. August 2022 bzw. 14. September 2022 die Beschwerdegegnerin zu den Einsprachen Stellung. Die Beschwerdeführer äusserten sich mit Schreiben vom 14. und 19. Oktober 2022 zur Stellungnahme der Beschwerdegegnerin sowie zum Fachbericht und zur Stellungnahme des AUE. Mit Entscheid vom 20. Dezember 2022 erteilte die Gemeinde Münchenbuchsee die Baubewilligung.

3. Dagegen reichten die Beschwerdeführer am 19. Januar 2023 gemeinsam Beschwerde bei der Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern (BVD) ein. Sie stellen folgende Rechtsbegehren:

1. Der Bauentscheid der Hochbaukommission vom 20. Dezember 2022 sei aufzuheben. Das Baugesuch sei abzuweisen (Bauabschlag).
2. Das Baugesuch sei eventualiter nach Vervollständigung der Baugesuchsakten neu öffentlich aufzulegen und anschliessend mit rechtsgenügender Entscheidungsbegründung (Art. 38 Abs. 2 BauG) zur Neueröffnung zurückzuweisen.
3. Eventualiter sei das Baugesuch zu sistieren bis ein taugliches Qualitätssicherungssystem sowie ein taugliches Messverfahren für adaptive Antennen vorliegen.
4. Eventualiter sei das Verfahren zu sistieren bis das Bundesgericht ein Urteil zu adaptiven Antennen gefällt hat.
5. Subeventualiter sei im Bauentscheid festzuhalten, dass die Mobilfunkanlage keinen Korrekturfaktor anwenden darf und der Anlagegrenzwert als Effektivwert ohne Mittelung eingehalten werden muss.
6. Den Einsprechenden sei zu allfälligen Stellungnahmen der Bauherrschaft und des Amtes für Umwelt und Energie (NIS-Fachstelle) das Replikrecht zu gewähren.

4. Das Rechtsamt, das die Beschwerdeverfahren für die BVD leitet¹, führte den Schriftenwechsel durch und holte die Vorakten ein. Zudem gab es dem AUE Gelegenheit zur Stellungnahme. In der Beschwerdeantwort vom 6. Februar 2023 beantragt die Beschwerdegegnerin die vollumfängliche Abweisung der Beschwerde, soweit darauf eingetreten werde. Die Gemeinde beantragt in ihrer Stellungnahme vom 16. Februar 2023 die vollumfängliche Abweisung der Beschwerde und die Bestätigung des Gesamtbauentscheids vom 20. Dezember 2022. In seiner Stellungnahme vom 20. Februar 2023 hält das AUE zusammenfassend fest, seine Beurteilung der geplanten Mobilfunk-Basisstation habe ergeben, dass die Anlage die Bestimmungen der NISV² vollständig erfülle und mit Auflagen bewilligungsfähig sei. Es ergäben sich aus der Beschwerde keine neuen Erkenntnisse, welche eine Anpassung oder Ergänzung seines Fachberichts vom 1. Juli 2022 erforderlich machen würde.

5. Mit Instruktionsverfügung vom 2. Februar 2024 nahm das Rechtsamt der BVD eine summarische Einschätzung vor und hielt fest, die Angaben im Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) stünden im Widerspruch zu Anhang 1 Ziffer 63 Abs. 2 NISV. Die Beschwerdegegnerin erhielt Gelegenheit, sich dazu zu äussern und gegebenenfalls ein angepasstes Standortdatenblatt einzureichen. Mit Schreiben vom 26. Februar 2024 führte die Beschwerdegegnerin aus, auf dem Zusatzblatt 2, Seite 10, des Standortdatenblatts vom 17. März 2022 sei bei den Laufnummern 16 bis 18 betreffend den adaptiven Betrieb mit $K_{AA} < 1$ versehentlich die Angabe «Ja» deklariert worden. Korrekterweise hätte «Nein» deklariert werden sollen. Zudem reichte sie ein an-

¹ Art. 7 der Verordnung vom 18. Oktober 1995 über die Organisation und die Aufgaben der Bau- und Verkehrsdirektion (Organisationsverordnung BVD, OrV BVD; BSG 152.221.191).

² Verordnung des Bundesrats vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710).

gepasstes Zusatzblatt 2 des Standortdatenblatts vom 17. März 2022 ein. Daraufhin gab das Rechtsamt dem AUE, Abteilung Immissionsschutz, mit Verfügung vom 28. Februar 2024 Gelegenheit zur Stellungnahme bzw. zur Einreichung eines korrigierten Fachberichts. Die Beschwerdeführer reichten am 1. März 2024 eine Stellungnahme ein. Das AUE reichte mit Schreiben vom 21. März 2024 einen korrigierten Fachbericht ein. Im korrigierten Fachbericht führt das AUE aus, die B._____ GmbH und die G._____ AG hätten vorgesehen, die Antennen adaptiv, unter Anwendung des Korrekturfaktors zu betreiben. Alle Voraussetzungen dazu seien erfüllt. E._____ habe nicht vorgesehen, ihre Antennen adaptiv, unter Anwendung des Korrekturfaktors zu betreiben. Der vorgesehene Antennentyp Huawei AOC4518R8v06 habe nur vier Sub-Arrays und die Anwendung eines Korrekturfaktors sei somit nicht zulässig. Mit Verfügung vom 25. März 2024 erhielten die Verfahrensbeteiligten Gelegenheit, zu sämtlichen Eingaben Stellung zu nehmen. Die Gemeinde reichte am 15. April 2024 eine Stellungnahme ein.

6. Auf die Rechtsschriften, die vorhandenen Akten sowie die Stellungnahmen des AUE wird, soweit für den Entscheid wesentlich, in den nachfolgenden Erwägungen eingegangen.

II. Erwägungen

1. Sachurteilsvoraussetzungen

a) Bauentscheide können nach Art. 40 BauG³ innert 30 Tagen seit Eröffnung mit Baubeschwerde bei der BVD angefochten werden. Die BVD ist somit für die Beurteilung der Beschwerde zuständig.

b) Zur Beschwerde befugt sind die Baugesuchstellerinnen, die Baugesuchsteller, die Einsprecherinnen, die Einsprecher und die zuständige Gemeindebehörde (Art. 40 Abs. 2 BauG). Die Beschwerdeführer haben sich als Einsprecher am vorinstanzlichen Verfahren beteiligt.⁴ Bei Mobilfunkanlagen gilt mit Bezug auf die Strahlung als einsprache- bzw. beschwerdeberechtigt, wer sich im Perimeter befindet, in welchem die konkret berechnete Strahlung 10 Prozent oder mehr des Anlagengrenzwertes beträgt.⁵ Vorliegend beträgt der Einspracheperimeter der Anlage 1194 m.⁶

Der Beschwerdeführer 1 wohnt am I._____weg 49 und der Beschwerdeführer 2 an der J._____strasse 5. Der Wohnort des Beschwerdeführers 1 ist rund 570 m (Luftlinie) und der Wohnort des Beschwerdeführers 2 rund 290 m (Luftlinie) vom Antennenstandort entfernt. Beide Wohnorte liegen somit innerhalb des Einspracheperimeters von 1194 m. Die Beschwerdelegitimation der Beschwerdeführer ist daher zu bejahen. Auf die frist- und formgerecht eingereichte Beschwerde ist einzutreten.

2. Streitgegenstand

³ Baugesetz vom 9. Juni 1985 (BauG; BSG 721.0).

⁴ Vgl. Einsprache des Beschwerdeführers 1 vom 8. August 2022 und Einsprache des Beschwerdeführers 2 vom 7. August 2022, pag. 255 ff. und 293 ff. der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

⁵ Aldo Zaugg/Peter Ludwig, Kommentar zum Baugesetz des Kantons Bern, Band I, 5. Aufl., Bern 2020, Art. 35-35c N. 17a Lemma 11.

⁶ Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), Ziff. 6 und Zusatzblatt 2, pag. 451 ff. der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

a) Die Beschwerdeführer bringen mit Schreiben vom 1. März 2024 vor, sie hätten festgestellt, dass sich auf der Liste der 386 adaptiven Antennen, die im Kanton Bern ohne neue Baubewilligung mit Korrekturfaktor betrieben würden, auch der Standort der aktuellen Beschwerde enthalten sei: Münchenbuchsee – Mobilfunk-Basisstation B._____, E._____, G._____, P._____, Q._____, R._____, K._____ strasse 5, 3053 Münchenbuchsee. Zudem bitten sie, es sei in Erfahrung zu bringen, was wann genau gebaut, ausgewechselt und installiert worden sei, was genau in welcher Form seit wann betrieben werde, wie die Anlage abgenommen und gemessen worden sei (inkl. Messberichte) und wie der Zusammenhang mit der bestrittenen Baubewilligung zu verstehen sei.

b) Diesbezüglich hält die Gemeinde Münchenbuchsee in der Stellungnahme vom 15. April 2024 fest, mit Schreiben vom 5. April 2023 sei den Anzeigern mitgeteilt worden, dass im Moment auf die Einleitung eines Verfahrens verzichtet werde. Sobald bezüglich der Aufschaltung eines Korrekturfaktors ein abschliessender Entscheid vorliege, würden sie selbstverständlich die Einleitung von baupolizeilichen Verfahren vertieft prüfen und bei Handlungsbedarf für die Gemeinde entsprechende Massnahmen verfügen.

c) Die Verfügung der Vorinstanz gilt als Anfechtungsobjekt. Der Streitgegenstand braucht sich nicht mit dem Anfechtungsobjekt zu decken, kann aber auch nicht über dieses hinausgehen. Innerhalb dieses Rahmens bestimmen die Parteien den Streitgegenstand. Sowohl für das Einleiten eines Beschwerdeverfahrens als auch für dessen Umfang und eine allfällige vorzeitige Beendigung gilt somit die Verfügungs- oder Dispositionsmaxime sowie das Rügeprinzip. Die Parteien können den Streitgegenstand im Verlauf des Verfahrens nicht erweitern, sondern nur einschränken.⁷

d) Die Rüge, dass auf den auf der Parzelle Münchenbuchsee Grundbuchblatt Nr. H._____ stehenden Mobilfunkanlagen ein Korrekturfaktor aufgeschaltet worden sei, ohne ein neues Baugesuch einzureichen, weist baupolizeilichen Charakter auf und geht über den Streitgegenstand hinaus. Für die Beurteilung dieses Rügepunkts ist nicht die BVD zuständig, sondern erstinstanzlich die Baupolizeibehörde der Gemeinde Münchenbuchsee. Auf die Rüge ist daher nicht einzutreten. Weitergehende Abklärungen diesbezüglich erübrigen sich damit.

3. Rechtliches Gehör

a) Die Beschwerdeführer machen eine mehrfache Verletzung ihres Anspruchs auf rechtliches Gehör geltend. Diesbezüglich halten sie zusammenfassend fest, der Bauentscheid der Hochbaukommission vom 20. Dezember 2022 halte es nicht für nötig auf die Begründungen der Einsprecher einzutreten, erwähne die eingereichten Schlussbemerkungen mit keinem Wort und trete daher auch nicht darauf ein und gehe mit keinem Wort auf den Sistierungsantrag ein. Zudem stellen sie den Verfahrensantrag, die Beschwerdeinstanz solle die Hochbaukommission Münchenbuchsee anweisen, die Schlussbemerkungen der Einsprechenden gemäss Art. 38 Abs. 2 BauG zu behandeln und den Bauentscheid neu zu eröffnen.

b) Die Gemeinde Münchenbuchsee führt in der Stellungnahme vom 16. Februar 2023 aus, die Gemeinde als zuständige Baubewilligungsbehörde habe vorliegend darauf verzichtet, sämtliche Inhalte des Fachberichts des AUE vom 1. Juli 2022 sowie der Stellungnahme des AUE zu den materiellen Einsprachepunkten vom 2. September 2022 wörtlich in den Gesamtentscheid zu übertragen. Vielmehr habe sie die beiden Dokumente zu vollinhaltlichen Bestandteilen des Gesamtbauentscheides erklärt. Dieses Vorgehen sei korrekt und führe zu keiner «mangelnden» Begrün-

⁷ Vgl. Ruth Herzog, in Kommentar zum bernischen VRPG, 2. Aufl. 2020, Art. 72 N. 12 bis 14.

dung. Es liege demnach keine fehlende Auseinandersetzung mit den Einspruchspunkten vor. Die vorgebrachten Rügen seien durch die Baubewilligungsbehörde im Gesamtentscheid in genügender Weise behandelt worden. Weiter bringt sie vor, aufgrund der Verweise im Gesamtbauentscheid vom 20. Dezember 2022 auf den Fachbericht vom 1. Juli 2022 sowie der Stellungnahme zu den materiellen Einspruchspunkten vom 2. September 2022 des AUE, Abteilung Immissionsschutz, liege eine durchaus genügende Begründung vor. Sämtlichen Einsprechenden seien diese Unterlagen rechtskonform eröffnet worden. Eine Verletzung des rechtlichen Gehörs liege demnach nicht vor, dieses sei in genügendem Umfang gewährt worden.

c) Der Anspruch auf rechtliches Gehör verlangt, dass die Behörde die Vorbringen der Betroffenen sorgfältig prüft und beim Entscheid berücksichtigt. Daraus ergibt sich die Pflicht der Behörde, ihre Verfügung zu begründen (Art. 52 Abs. 1 Bst. b VRPG⁸). Die Begründung muss so abgefasst sein, dass die Betroffenen die Verfügung sachgerecht anfechten können. Es müssen wenigstens kurz die Überlegungen genannt werden, von denen sich die Behörde hat leiten lassen und auf die sich ihr Entscheid stützt. Die Behörde muss jedoch nicht auf jedes Argument der Parteien eingehen; es genügt, wenn sie sich mit den wesentlichen Gesichtspunkten auseinandergesetzt hat.⁹

d) Im angefochtenen Entscheid hat sich die Vorinstanz mit den Rügen der Einsprechenden zwar nur knapp auseinandergesetzt. Die Darstellung der Beschwerdeführer, auf ihre Einsprache sei schlicht nicht eingetreten worden, ist jedoch falsch. Zudem kann die Begründung auch in einem Verweis bestehen.¹⁰ Im vorliegenden Fall hat die Vorinstanz zu den von den Einsprechenden primär erhobenen NIS-Rügen unter anderem auf die Stellungnahme des AUE vom 2. September 2022 verwiesen. Anders als im Fachbericht Immissionsschutz vom 1. Juli 2022 finden sich in der Stellungnahme vom 2. September 2022 ausführliche Ausführungen zu den Themen «5G, adaptive Antennen und neue Vollzugsempfehlung», «Beeinträchtigung der menschlichen und tierischen Gesundheit durch 5G», «Messverfahren bzw. Messmöglichkeiten», «Qualitätssicherungssystem für adaptive Antennen», «Falsche/überdimensionierte Sendeleistungen und fehlender Anlagegrenzwert», «Einspracheperimeter» und «Weitere Sendeantennen auf Zusatzblatt 5 im SDB». Aus diesen Ausführungen des AUE, die sich mit den wesentlichen Gesichtspunkten aus den Einsprachen auseinandersetzen, ergeben sich die Überlegungen, von denen sich die Behörde hat leiten lassen und auf die sich ihr Entscheid stützt. Aufgrund des Verweises im angefochtenen Bauentscheid auf die Stellungnahme des AUE vom 2. September 2022 liegt somit grundsätzlich eine genügende Begründung vor. Dasselbe gilt in Bezug auf die Schlussbemerkungen, insbesondere da die Beschwerdeführer in den Schlussbemerkungen grösstenteils dieselben Rügen vorgebracht, wie bereits in ihren Einsprachen (Abnahmemessung, Qualitätssicherungssystem, Vorsorgeprinzip und Gesamtplanung). Ferner haben die Beschwerdeführer ihren Sistierungsantrag mit inhaltlichen Rügen begründet (Messmethode und Qualitätssicherungssystem). Wie bereits aufgezeigt, hat sich das AUE dazu in seiner Stellungnahme vom 2. September 2022 geäußert. Da diese inhaltlichen Rügen unbegründet waren, war auch dem Sistierungsantrag die Grundlage entzogen, weshalb es keiner gesonderten Begründung bedurfte. Faktisch wurde dieser Antrag sodann mit dem angefochtenen Entscheid abgewiesen. Schliesslich belegt die Beschwerde denn auch, dass die Beschwerdeführer in der Lage waren, den Bauentscheid sachgerecht anzufechten. Die Vorinstanz hat den Anspruch der Beschwerdeführer auf rechtliches Gehör somit nicht verletzt.

4. Ausgangslage

⁸ Gesetz vom 23. Mai 1989 über die Verwaltungsrechtspflege (VRPG; BSG 155.21).

⁹ BVR 2018 S. 341 E. 3.4.2, 2016 S. 402 E. 6.2; Michel Daum, in Kommentar zum bernischen VRPG, 2. Aufl. 2020, Art. 52 N. 7; vgl. auch BGE 140 II 262 E. 6.2.

¹⁰ Vgl. Michel Daum, in Kommentar zum bernischen VRPG, 2. Aufl. 2020, Art. 52 N. 6.

a) Die Beschwerdegegnerin, die G._____ AG und die B._____ GmbH betreiben auf dem auf der Parzelle Münchenbuchsee Grundbuchblatt Nr. H._____ stehenden Silogebäude der «N._____» je eine Mobilfunkanlage. Die Anlage der Beschwerdegegnerin befindet sich im Bereich der östlichen Ecke, jene der G._____ AG im Bereich der nördlichen Ecke und jene der B._____ GmbH im Bereich der westlichen Ecke des Silogebäudes.¹¹

b) Der bestehende Antennenmast der G._____ AG weist eine Höhe von 11.00 m auf. An diesem sind in 29.80 m Höhe über der Höhenkote 0 drei Antennenkörper mit je zwei Sendeantennen und in 27.80 m Höhe über der Höhenkote 0 drei Antennenkörper mit je einer Sendeantenne montiert. Die Antennen senden gemäss Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) auf den Frequenzbändern 700 bis 900 Megahertz (MHz), 1400 bis 2600 MHz und 1800 bis 2600 MHz sowie im Frequenzband 3600 MHz. Am 8.02 m hohen Antennenmast der B._____ GmbH sind in 25.00 m Höhe über der Höhenkote 0 drei Antennenkörper mit je zwei Sendeantennen und in 27.00 m Höhe über der Höhenkote 0 drei Antennenkörper mit je einer Sendeantenne installiert. Diese Antennen senden gemäss Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) auf den Frequenzbändern 700 bis 900 Megahertz (MHz) und 1400 bis 2600 MHz sowie im Frequenzband 3600 MHz. Die Sendeantennen im Frequenzband 3600 MHz beider Mobilfunkbetreiberinnen werden adaptiv mit Anwendung eines Korrekturfaktors betrieben.¹²

c) Das Baugesuch der Beschwerdegegnerin sieht vor, den bestehenden Antennenmast von 8.70 m Höhe abzubrechen und einen 9.30 m hohen Mast am selben Standort neu zu erstellen.¹³ Dabei plant die Beschwerdegegnerin, drei Antennenkörper mit je drei Sendeantennen in 26.90 m Höhe über der Höhenkote 0 zu montieren. Die Antennen sollen gemäss Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) auf den Frequenzbändern 700 bis 900 MHz und 1800 bis 2600 MHz sowie im Frequenzband 3400 MHz senden. Davon sollen die drei Sendeantennen im Frequenzband 3400 MHz adaptiv betrieben werden. Die Anwendung eines Korrekturfaktors ist nicht vorgesehen.¹⁴ Am Antennenmast sollen zudem auf einer Höhe von 26.10 m über der Höhenkote 0 zwei Richtfunkantennen für den Betrieb der Mobilfunkanlage installiert werden.¹⁵

d) Da die drei Sendeantennen auf demselben Gebäude angebracht sind, gelten sie als eine Antennengruppe (vgl. Anhang 1 Ziffer 62 Abs. 1 NISV). Antennengruppen, die aus einem engen räumlichen Zusammenhang senden, gelten als eine Anlage, unabhängig davon, in welcher Reihenfolge sie erstellt oder geändert werden (Anhang 1 Ziffer 62 Abs. 2 NISV). Entsprechend sind vorliegend die drei Mobilfunkanlagen gemeinsam zu beurteilen.

5. Immissionsrechtliche Vorschriften

a) Mobilfunkanlagen müssen immissionsrechtliche Vorschriften, namentlich die Grenzwerte der NISV, einhalten. Anhand der Angaben im Standortdatenblatt kann rechnerisch geprüft werden, ob die geplante Anlage die immissionsrechtlichen Vorschriften einhält. Das Standortdatenblatt wird zur Prüfung an die kantonale NIS-Fachstelle überwiesen, die die Feldstärkeberechnungen

¹¹ Vgl. Baueingabeplan vom 28. März 2022, pag. 450 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

¹² Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), pag. 451 ff. der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

¹³ Vgl. Baueingabeplan vom 28. März 2022, pag. 450 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

¹⁴ Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), pag. 451 ff. der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee; Schreiben der Beschwerdegegnerin vom 26. Februar 2024 mit Beilage; korrigierter Fachbericht Immissionsschutz des Amts für Umwelt und Energie (AUE), Abteilung Immissionsschutz, vom 21. März 2024.

¹⁵ Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), Zusatzblatt 5, pag. 500 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

überprüft. Das Standortdatenblatt ist somit unerlässlicher Bestandteil des Baugesuchs. Es enthält alle gemäss Art. 11 NISV relevanten Betriebsparameter sowie Berechnungen der Strahlenbelastung, ausgedrückt als elektrische Feldstärke in Volt pro Meter (V/m).

b) Der NISV liegt das Konzept der technologieunabhängigen Festlegung von Immissions- und Anlagegrenzwerten zugrunde. Das heisst, bezüglich der Grenzwerte wird nicht nach der Technologie bzw. dem Funkdienst unterschieden. Vielmehr gelten in Abhängigkeit der Frequenz unterschiedliche Grenzwerte. Die Immissions- und Anlagegrenzwerte gemäss der NISV sind somit nicht von der Mobilfunktechnologie abhängig. Sie gelten unabhängig davon, ob es sich um eine 2G-, 3G-, 4G- oder 5G-Antenne handelt.

c) Die Immissionsgrenzwerte gelten an allen Orten, an welchen sich Menschen nur kurzfristig aufhalten (OKA). Die Immissionsgrenzwerte entsprechen den von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (ICNIRP) empfohlenen Grenzwerten für die Bevölkerung.¹⁶

Die Anlagegrenzwerte gehen erheblich über den Schutzzumfang der Immissionsgrenzwerte hinaus. Sie verlangen in Konkretisierung der Bestimmungen von Art. 4 Abs. 1 NISV über die vorsorgliche Emissionsbegrenzung an OMEN durchschnittlich um den Faktor 10 tiefere elektrische Feldstärken als an den OKA. Sie sollen das Risiko von nicht-thermischen Wirkungen möglichst geringhalten. Als OMEN im Sinne von Art. 3 Abs. 3 NISV gelten insbesondere Räume in Gebäuden, in denen sich Menschen regelmässig während längerer Zeit aufhalten, z.B. Wohn- und Schlafräume, permanente Arbeitsplätze etc.¹⁷ So wird eine möglicherweise schädliche Langzeitbelastung minimiert. Gemäss Anhang 1 Ziffer 64 NISV beträgt der Anlagegrenzwert je nach Frequenzbereich 4, 5 oder 6 V/m. Die streitbetroffene Mobilfunkanlage soll Frequenzen zwischen 700 und 3600 MHz nutzen. Für sie gilt daher ein Anlagegrenzwert von 5 V/m. Gemäss ständiger Rechtsprechung des Bundesgerichts steht es mit der Konzeption des USG¹⁸ im Einklang, dass die nicht-thermischen Wirkungen nichtionisierender Strahlung bei der Festlegung der Immissionsgrenzwerte nicht berücksichtigt wurden, sondern nur im Rahmen der vorsorglichen Emissionsbegrenzung gemäss Art. 11 Abs. 2 USG, sprich bei der Festlegung der Anlagegrenzwerte.¹⁹

d) Für die rechnerische Beurteilung der Einhaltung der Grenzwerte gilt gemäss Anhang 1 Ziffer 63 NISV als massgebender Betriebszustand der maximale Gesprächs- und Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung. Mit der per 1. Juni 2019 in Kraft getretenen Fassung der NISV wurde die Bestimmung dahingehend ergänzt, dass bei adaptiven Antennen die Variabilität der Senderichtungen und der Antennendiagramme berücksichtigt wird. Im Zeitpunkt der Inkraftsetzung dieser Verordnungsrevision stand aus verschiedenen Gründen eine Vollzugshilfe, wie bei adaptiven Antennen die Variabilität der Senderichtungen und der Antennendiagramme berücksichtigt werden kann, noch nicht bereit. Mit Schreiben vom 17. April 2019 und 31. Januar 2020 empfahl das Bundesamt für Umwelt (BAFU) den Kantonen bzw. den städtischen NIS-Fachstellen daher, die Strahlung von adaptiven Antennen bis zur Publikation der definitiven Vollzugsempfehlung wie bei konventionellen (statischen) Antennen nach dem maximalen Gesprächs- und Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung und basierend auf Antennendiagramme zu beurteilen, die für jede Senderichtung den maximal möglichen Antennengewinn berücksichtigen (sog. «worst case»-Szenario

¹⁶ Benjamin Wittwer, Bewilligung von Mobilfunkanlagen, 2. Aufl. 2008, S. 56.

¹⁷ Vgl. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute: BAFU), Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV, 2002, S. 14 f. Ziff. 2.1.3 (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Vollzugshilfen).

¹⁸ Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (Umweltschutzgesetz, USG; SR 814.01).

¹⁹ Vgl. zum Ganzen: BGE 126 II 399 E. 3 und 4.

basierend auf einem umhüllenden Antennendiagramm²⁰). Dadurch werde deren tatsächliche Strahlung überschätzt, und die Beurteilung sei für die betroffene Bevölkerung auf der sicheren Seite und die Langzeitbelastung in jedem Fall tiefgehalten.

6. Korrekturfaktor

a) Die bisher in der Schweiz eingesetzten Mobilfunkantennen weisen eine Abstrahlcharakteristik auf, die räumlich konstant ist oder nur innerhalb begrenzter Bereiche manuell oder ferngesteuert bei Bedarf angepasst werden kann (sog. konventionelle Antennen).²¹ Die Signale werden dabei in die gesamte Funkzelle abgegeben, die von der Antenne versorgt wird. Mit den neuen adaptiven Antennen ist es möglich, die Signale gezielt in Richtung der Nutzenden bzw. der Mobilfunkgeräte zu senden (sog. beamforming). Gleichzeitig werden die Signale in den anderen Richtungen beträchtlich reduziert. Dank der Fähigkeit von adaptiven Antennen die Strahlung gezielt dorthin zu senden, wo sich das verbundene Mobiltelefon befindet, liegt die Strahlungsexposition in der von ihr versorgten Funkzelle im Durchschnitt tiefer als bei konventionellen Antennen.²²

b) Im Hinblick auf den Einsatz von adaptiv betriebenen Antennen sowie den Ausbau der 5G-Netze hat der Bundesrat am 17. April 2019 eine Änderung der NISV beschlossen, die am 1. Juni 2019 in Kraft getreten ist. Im Anhang 1 Ziffer 63 in der Fassung der NISV vom 1. Juni 2019 wurde unter anderem der Grundsatz festgelegt, dass bei der rechnerischen Beurteilung, ob adaptive Antennen den Grenzwert für die von ihr verwendete Strahlung einhält, die Variabilität ihrer Senderichtungen und Antennendiagramme zu berücksichtigen sind (vgl. Erwägung 5.d). Diesen Grundsatz hat das BAFU in «Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen» konkretisiert (nachfolgend: Nachtrag zur Vollzugsempfehlung).²³ Danach darf ein Korrekturfaktor auf die maximale Sendeleistung angewendet werden. Voraussetzung für die Anwendung des Korrekturfaktors für adaptive Antennen ist, dass diese mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausgestattet sind, welche sicherstellt, dass die über einen Zeitraum von sechs Minuten gemittelte Sendeleistung die bewilligte Sendeleistung (ERP_n) nicht überschreitet. Um die Rechtssicherheit des Vollzugs zu stärken, hat der Bundesrat insbesondere den Anhang 1 Ziffer 63 NISV angepasst. Die Änderung ist am 1. Januar 2022 in Kraft getreten. Im Anhang 1 Ziffer 63 Abs. 2 NISV wurde neu definiert, dass bei adaptiven Sendeantennen mit acht oder mehr separat ansteuerbaren Antenneneinheiten (Sub-Arrays) auf die maximale Sendeleistung ein Korrekturfaktor K_{AA} angewendet werden kann, wenn die Sendeantennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausgestattet werden. Diese muss sicherstellen, dass im Betrieb die über sechs Minuten gemittelte Sendeleistung die für die rechnerische Beurteilung verwendete massgebende Sendeleistung nicht überschreitet. Weiter wurde im Anhang 1 Ziffer 63 Abs. 3 NISV die Höhe des Korrekturfaktors bestimmt, der bei adaptiven Antennen auf die maximale Sendeleistung angewendet werden darf.

²⁰ Vgl. BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 10 f. (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Vollzugshilfen).

²¹ BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 5 (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Vollzugshilfen).

²² BAFU, Erläuterungen zur Änderung der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 17. Dezember 2021, S. 3 f. (abrufbar unter: www.admin.ch > Dokumentation > Medienmitteilungen > Adaptive Antennen: Der Bundesrat schafft Klarheit und erhöht die Rechtssicherheit > Erläuterungsbericht zur NISV).

²³ Abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Vollzugshilfen.

c) Der Korrekturfaktor wurde gestützt auf wissenschaftliche statistische Studien und Messungen festgelegt.²⁴ Er stellt sicher, dass die massgebende (korrigierte) Sendeleistung die realistisch auftretenden Maximalleistungen der adaptiven Antenne abbildet. Bei adaptiven Antennen mit acht oder mehr separat ansteuerbaren Antenneneinheiten kann deshalb für die Beurteilung, ob die Grenzwerte der NISV eingehalten werden, neu ein Korrekturfaktor angewendet werden. Er darf nur angewendet werden, wenn adaptive Antennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung (Power Lock) ausgerüstet sind.²⁵ Bei der automatischen Leistungsbegrenzung handelt es sich um eine Softwareapplikation auf der Antenne. Diese detektiert dauernd die in einem Funksektor abgestrahlte Gesamtleistung der adaptiven Antenne. Sie muss während des laufenden Betriebs sicherstellen, dass die über sechs Minuten gemittelte Sendeleistung die für die Beurteilung verwendete (bewilligte) Sendeleistung nicht überschreitet. Damit kann zwar nicht vollständig ausgeschlossen werden, dass es im schlechtesten Fall vorübergehend zu Überschreitungen des Anlagegrenzwertes kommt. Die automatische Leistungsbegrenzung sorgt jedoch dafür, dass wenn kurzzeitige Leistungsspitzen über der im Standortdatenblatt deklarierten (massgebenden) Sendeleistung ERP_n auftreten, die Leistung der Antenne soweit gedrosselt wird, dass die über einen Zeitraum von sechs Minuten gemittelte Sendeleistung die bewilligte Sendeleistung auch tatsächlich nicht überschreitet. Ist der Mittelwert der bewilligten Sendeleistung über einen Zeitraum von sechs Minuten eingehalten, ist gewährleistet, dass auch die mit dieser Sendeleistung berechneten Feldstärkewerte über sechs Minuten gemittelt rechnerisch immer eingehalten sind.²⁶ Das Funktionieren der automatischen Leistungsbegrenzung wird im Qualitätssicherungssystem (QS-System) sichergestellt. Zur Überprüfung dieser Vorgaben hat das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) unter Einbezug des BAFU bei E. _____, B. _____ und G. _____ Validierungsmessungen vor Ort durchgeführt sowie die QS-Systeme überprüft.²⁷ Die Messungen des BAKOM zeigten, dass die Betreiber die automatische Leistungsbegrenzung so einsetzen, dass die Sendeleistung von adaptiven Antennen automatisch auf den bewilligten Wert reduziert wird. Die Validierung der QS-Systeme durch das BAKOM zeigte ausserdem, dass die QS-Systeme den Betrieb der adaptiven Antennen korrekt überwachen (vgl. hinten Erwägung 10 zum QS-System im Detail).²⁸

d) Schliesslich hat das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS) bereits am 18. Februar 2020 einen technischen Bericht für die Messung der Strahlung von 5G-Basisstationen und adaptiven Antennen herausgegeben.²⁹ Darauf wird im Nachtrag zur Vollzugsempfehlung ausdrücklich verwiesen.³⁰ Ob eine Anlage den Anlagegrenzwert im Betriebszustand einhält, kann folglich auf der Grundlage des technischen Berichts des METAS nach dem Stand der Technik gemessen und kontrolliert werden. Entsprechende Messgeräte sind auf dem Markt verfügbar, wie auch aus der Stellungnahme des AUE vom 20. Februar 2023 zu schliessen ist (vgl. hinten Erwägung 9 zur Abnahmemessung im Detail).

7. Baugesuchsunterlagen

²⁴ BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021.

²⁵ BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 7-10; Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 5 f., 12 und 21 f.

²⁶ Vgl. BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 22 und 24.

²⁷ Vgl. Validierungsberichte vom 8. Juli 2021 zur automatischen Leistungsbegrenzung bei E. _____, B. _____ und G. _____ (abrufbar unter: www.bakom.admin.ch > Telekommunikation > Technologie > 5G > Voraussetzungen zum Betrieb adaptiver Antennen sind erfüllt).

²⁸ Vgl. www.bakom.admin.ch > Telekommunikation > Technologie > 5G > Voraussetzungen zum Betrieb adaptiver Antennen sind erfüllt.

²⁹ Abrufbar unter: www.metas.ch > Dokumentation > Rechtliches > Messen im Bereich nichtionisierender Strahlung (NISV) > Technische Berichte.

³⁰ Vgl. BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 14.

a) Die Beschwerdeführer rügen, das vorliegend zu beurteilende Baugesuch sei mangelhaft und unvollständig. Zur Begründung führen sie aus, der den Gesuchsunterlagen beigelegte NIS-Fachbericht des AUE enthalte keine Angaben über die Messmethode, mit welcher die Prüfung der adaptiven Antennen vorgenommen worden sei. Bis anhin seien die meisten adaptiven Antennen noch mit der sogenannten «worst case»-Methode wie eine konventionelle Antenne berechnet worden und die Adaptivität der neuen Funktechnik 5G (beamforming) sei nicht berücksichtigt worden. Dies sei gemäss Anhang 1 Ziffer 63 NISV und gemäss einer Verwaltungsgerichtsentscheid im Kanton Zürich bundesrechtswidrig. Adaptive Antennen müssten demnach gesondert gemessen und könnten nicht gleich wie eine konventionelle Antenne behandelt werden. Des Weiteren zweifeln die Beschwerdeführer an den im Standortdatenblatt ausgewiesenen Sendeleistungen, diese seien zu tief, damit sei kein adaptiver Betrieb möglich. Sodann fordern die Beschwerdeführer zur Beurteilung der Auswirkungen der geplanten Anlage die Publikation der originalen Antennendiagramme, der Produktinformationen und Angabe der Einstellungen für den realen Betrieb.

b) Eine Mobilfunkanlage darf nur bewilligt werden, wenn sichergestellt ist, dass die Grenzwerte der NISV voraussichtlich eingehalten werden können (vgl. Art. 4 f. NISV). Die Sendeleistung einer Mobilfunkanlage kann im Bewilligungsverfahren zwangsläufig nur berechnet, nicht aber gemessen werden. Abzustellen ist daher auf eine rechnerische Prognose. Grundlage dieser Berechnung ist nach Art. 11 Abs. 1 NISV das von der Inhaberin oder dem Inhaber der geplanten Anlage einzureichende Standortdatenblatt. Dieses hat gemäss Art. 11 Abs. 2 NISV insbesondere die aktuellen bzw. die geplanten technischen und betrieblichen Daten der Anlage, soweit sie für die Erzeugung von Strahlung massgebend sind (Bst. a), den massgebenden Betriebszustand (Bst. b) sowie die Angaben über die von der Anlage erzeugte Strahlung (Bst. c) zu enthalten.

c) Demzufolge konnte der Fachbericht Immissionsschutz des AUE vom 1. Juli 2022 zwangsläufig «keine Angaben über die adaptive Messmethode» enthalten, mit welcher die Prüfung vorgenommen wurde. Diese Prüfung basierte auf einer Prognose und nicht auf einer Messung. Im vorliegenden Fall sind denn auch die vorerwähnten Parameter im Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) aufgeführt. In den Beilagen zum Standortdatenblatt finden sich zudem die umhüllenden Antennendiagramme der entsprechenden Antennentypen. Die im Standortdatenblatt deklarierten Sendeleistungen ERP_n sind für die Mobilfunkbetreiberinnen verbindlich. Mit der umstrittenen Baubewilligung wird keine höhere Sendeleistung ERP_n , für die Antennen mit Korrekturfaktor gemittelt über sechs Minuten, erlaubt. Ob die Anlage in diesem Rahmen sinnvoll betrieben werden kann, ist Sache der Mobilfunkbetreiberinnen.³¹ Im Weiteren kann dem Standortdatenblatt entnommen werden, dass die Sendeantennen im Frequenzband 3400 MHz und 3600 MHz adaptiv betrieben werden. Dabei wird bei den Sendeantennen im Frequenzband 3400 MHz der besonderen Abstrahlcharakteristik (Variabilität der Senderichtungen und der Antennendiagramme) von adaptiven Antennen bei der Beurteilung der NIS-Belastung nicht Rechnung getragen und kein Korrekturfaktor beansprucht. Vielmehr werden die adaptiven Sendeantennen im Frequenzband 3400 MHz bei der rechnerischen Beurteilung nach dem «worst case»-Prinzip behandelt und damit gleich wie konventionelle Antennen (vgl. Erwägung 5.d). Eine derartige «worst case»-Beurteilung der Strahlenbelastung von adaptiven Antennen entspricht den Vorgaben in Anhang 1 Ziffer 63 NISV. Zu diesem Schluss gelangte auch das Bundesgericht im Urteil 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023. Anders verhält es sich in Bezug auf die Sendeantennen im Frequenzband 3600 MHz. Bei diesen wird der besonderen Abstrahlcharakteristik (Variabilität der Senderichtungen und der Antennendiagramme) von adaptiven Antennen bei der Beurteilung der NIS-Belastung Rechnung getragen und ein Korrekturfaktor angewendet.

³¹ Vgl. dazu VGE 2020/27 vom 6. Januar 2021 E. 4.7 und BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 7.1.

Nach dem Gesagten ergibt sich, dass die Baugesuchsunterlagen mit dem Standortdatenblatt vom 17. März 2022 alle wesentlichen Informationen zur Beurteilung der Immissionssituation enthalten. Es müssen keine weiteren Unterlagen eingeholt werden, insbesondere besteht kein Anlass, die Beschwerdegegnerin aufzufordern, die originalen Antennendiagramme, die Produktinformationen und Angabe der Einstellungen für den realen Betrieb zu publizieren.³² Soweit die Beschwerdeführer im Weiteren der Meinung sind, der Kanton Bern könne nicht kontrollieren, ob die Antennendiagramme nach Inbetriebnahme den bewilligten entsprächen, können sie nichts zu ihren Gunsten ableiten. Das QS-System überwacht, ob die Anlage derart betrieben wird, dass alle möglichen Antennendiagramme innerhalb des bewilligten umhüllenden Antennendiagramms liegen (vgl. hinten Erwägung 10 zum QS-System).³³

8. Adaptive Antennen

a) In Bezug auf adaptive Antennen bringen die Beschwerdeführer vor, eine Reduktion der Strahlenbelastung, wie sie von den Mobilfunkbetreiberinnen behauptet werde, finde nur statt, solange es keine Nutzer gebe. Sobald ein gewisser Anteil Nutzer 5G-fähige Geräte habe, werde das gesamte Gebiet um diese Mobilfunkanlage permanent bestrahlt. Nichtnutzer, also insbesondere Säuglinge und Kleinkinder, aber auch Erwachsene, die sich präventiv vor elektromagnetischer Strahlung schützen möchten, würden immer stärker und völlig unfreiwillig bestrahlt. Solange keine strahlenfreien Zonen etabliert seien, sei ein Ausweichen im Siedlungsgebiet praktisch unmöglich, wenn das Netz wie geplant ausgebaut werde.

b) Wie bereits in Erwägung 6.a ausgeführt, ergibt sich bei adaptiven Antennen eine andere Verteilung der Feldstärke im Raum als bei konventionellen Antennen. Sie fokussieren das Signal tendenziell in die Richtung der Nutzerin oder des Nutzers bzw. des Mobilfunkgerätes und reduzieren es in andere Richtungen. Durch das gezielte Senden der Strahlung zum verbundenen Mobiltelefon (beamforming) liegt die Strahlungsexposition in der von der adaptiven Antenne versorgten Funkzelle im Durchschnitt tiefer als bei konventionellen Antennen.³⁴ Zudem gehen die Beschwerdeführer bei der Beurteilung der Strahlenbelastung durch adaptive Antennen von einem «worst case»-Szenario aus. Dies entspricht jedoch nicht der Realität. Adaptive Antennen können nicht gleichzeitig in alle Richtungen die maximal mögliche Sendeleistung abstrahlen. Vielmehr wird die Sendeleistung für Signale, die in verschiedene Richtungen abgestrahlt werden, aufgeteilt. D.h. zu einem gewissen Zeitpunkt kann die maximale Sendeleistung nur in eine Richtung abgestrahlt werden.³⁵

c) Sodann halten die Beschwerdeführer fest, die Beurteilung des vorliegenden Baugesuchs durch das AUE vom 1. Juli 2022 basiere auf Immissionsprognosen anhand von Berechnungen. Die Methoden dieser Berechnungen basierten auf den bisherigen Verfahren bei nicht-adaptiven Antennen und berücksichtigten die Eigenschaften der adaptiven Antennen nicht. Adaptive Antennen nutzten Reflexionen gezielt aus. Mit Verweis auf ein Beispiel kommen sie zum Schluss, dass die ausschliesslich auf den direkten, linearen Verbindungen beruhenden Emissionsprognosen im Standortdatenblatt nicht erfassten, welche Orte aufgrund von Reflexionen möglicherweise stärker

³² Vgl. VGE 2020/305 vom 31. Januar 2023 E. 6.1.

³³ BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 13.

³⁴ BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 15; BAFU, Erläuterungen zur Änderung der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 17. Dezember 2021, S. 4.

³⁵ BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 8.

belastet seien und wo auch die Grenzwerte überschritten werden könnten. Die bisherigen Methoden der Immissionsprognosen seien deshalb untauglich für das vorliegende Verfahren.

d) Im Rahmen der rechnerischen Prognose kann den Reflexionen weder bei adaptiven noch bei konventionellen Antennen Rechnung getragen werden. Für die Berechnung wird das sog. einfache Freiraumausbreitungsmodell verwendet, welches jedoch die Reflexionen an Strukturoberflächen in der Umgebung der Antenne nicht berücksichtigt. Abgesehen von der Gebäudedämpfung können nicht alle Einflüsse, wie die Vielfältigkeit, dielektrische Eigenschaft, zeitliche Variabilität und Witterungsabhängigkeit der Strukturoberflächen sowie die Struktur der Oberflächen, mit verhältnismässigem Aufwand für jede projektierte Anlage realistisch erfasst werden. Das Freiraumausbreitungsmodell berücksichtigt nur, in welche Richtung wieviel Strahlung abgegeben wird.³⁶ Deshalb empfiehlt das BAFU, nach Inbetriebnahme der Anlage in der Regel eine NIS-Abnahmemessung durchzuführen, wenn gemäss rechnerischer Prognose der Anlagegrenzwert an einem OMEN zu 80 Prozent erreicht wird. In begründeten Fällen kann die Behörde diese Schwelle auch niedriger ansetzen. Ergibt die Abnahmemessung eine höhere NIS-Belastung, so ist die Anlage bzw. die Sendeleistung anzupassen.³⁷

Auch ohne Einbezug der Reflexionen bei adaptiven Antennen in die Berechnung der Strahlenbelastung kann durch entsprechende Abnahmemessungen verhindert werden, dass es zu Grenzwertüberschreitungen an den OMEN kommt. Besonders an OMEN, wo die Feldstärke fast den Grenzwert erreicht (Ausschöpfung des Anlagegrenzwerts von über 80 Prozent), wird die Baubewilligung in der Regel nur unter der Auflage erteilt, dass eine Abnahmemessung durchgeführt wird. Dementsprechend können die Beschwerdeführer mit diesem Vorbringen nichts zu ihren Gunsten ableiten. Im Übrigen ist die Strahlung nach der Reflexion in der Regel deutlich abgeschwächt, weil ein Teil der Strahlung vom Material, auf welches die Strahlung auftrifft, absorbiert wird (partielle Reflexion) oder bei der Totalreflexion in mehrere Richtungen reflektiert resp. gestreut wird.³⁸

e) Die Beschwerdeführer bestreiten, dass die eingereichten Antennendiagramme dem «worst case» entsprächen. Diesbezüglich führen sie aus, bisher hätten die Betreiber ihr Antennendiagramm nicht ändern können, seine Form sei konstruktionsbedingt gewesen. Sie hätten das Diagramm nur vergrössern oder verkleinern können, es habe aber stets die äussere Form beibehalten. Neu könnten adaptive Antennen ihr Antennendiagramm in der Form ändern. Das sogenannte umhüllende Antennendiagramm sei in Wirklichkeit eine Konfiguration.

f) Bei konventionellen Antennen ist das räumliche Abstrahlungsmuster (dargestellt als Antennendiagramm) immer das gleiche. Bei adaptiven Antennen hingegen kann das Abstrahlungsmuster beim maximalem Gesprächs- und Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung unterschiedliche räumliche Ausprägungen annehmen. Es kann zum Beispiel nur ein Beam gebildet werden. Dieser kann in verschiedene Richtungen gesendet werden, wodurch adaptive Antennen eine hohe Abdeckung in der Fläche erzielen und bisher schlecht versorgte Zonen am Rand der versorgten Zelle bei Bedarf mit einer höheren Feldstärke versorgen können. Es können auch mehrere Beams gleichzeitig abgestrahlt werden, auch bei diesen kann ihre Hauptsenderichtung variieren. Das Antennendiagramm im massgebenden Betriebszustand ist bei adaptiven Antennen also nicht immer das gleiche. Die rechnerischen Prognosen basieren bei adaptiven Antennen daher auf einem umhüllenden Antennendiagramm. Dieses umhüllende Antennendiagramm schliesst sämtliche Antennendiagramme ein, die im massgebenden Betriebszustand auftreten können. Bei den umhüllenden Antennendiagrammen ist berücksichtigt, dass Beams in Richtungen, die stark von der Haupt-

³⁶ BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 7.2.2.

³⁷ Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL, heute: BAFU), Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV, 2002, S. 20 Ziff. 2.1.8.

³⁸ BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 8.4.2.

strahlrichtung abweichen, weniger stark gebündelt sind und einen kleineren Antennengewinn aufweisen. Verwendet die Antenne vordefinierte Antennendiagramme, sind die Ausprägungen einzelner Beams im umhüllenden Antennendiagramm gut erkennbar. Es gibt jedoch auch adaptive Antennen, die das Antennendiagramm laufend berechnen und anpassen, um die aktiven Mobilgeräte in der Funkzelle möglichst optimal zu versorgen. Einbezogen werden neben der Position der Endgeräte und deren Qualitätsanforderungen an die Funkverbindung insbesondere die vorhandenen Reflexionen und Abschattungen sowie weitere Randbedingungen wie z.B. die Topographie. Damit nehmen die konkret angewendeten Beamformen bzw. Antennendiagramme vielfältige Konturen an, bleiben jedoch immer innerhalb des umhüllenden Antennendiagramms.³⁹

g) Den pauschalen Ausführungen der Beschwerdeführer zu den Antennendiagrammen kann nicht gefolgt werden. Die Ausgestaltung des umhüllenden Antennendiagramms ist abhängig vom eingesetzten Antennentyp und unterscheidet sich entsprechend von Antennentyp zu Antennentyp. Aus dem Standortdatenblatt vom 17. März 2022 (Revision: 3.0) geht hervor, welche Antennentypen für die adaptiven Sendeantennen zum Einsatz gelangen sollen. In den Beilagen zum Standortdatenblatt finden sich zudem die umhüllenden horizontalen und vertikalen Antennendiagramme des entsprechenden Antennentyps. Aus den Ausführungen in den Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021 (S. 10 ff.) kann geschlossen werden, dass die einzelnen Antennendiagramme des umhüllenden Antennendiagramms für die adaptiv betriebenen Sendeantennen im Frequenzband 3400 MHz vielfältige Konturen annehmen können. Entsprechend sind nicht mehr ausgeprägte Beams erkennbar. Die verschiedenen Einzel-Antennendiagramme bleiben jedoch immer innerhalb des umhüllenden Antennendiagramms.⁴⁰ Gleich verhält es sich bei den Sendeantennen im Frequenzband 3600 MHz mit den Laufnummern 7 bis 9.⁴¹ Die Sendeantennen im Frequenzband 3600 MHz mit den Laufnummern 25 bis 27 verwenden hingegen ein vordefiniertes Antennendiagramm. Dies lässt sich dadurch feststellen, dass im umhüllenden Antennendiagramm die Ausprägungen der einzelnen Beams erkennbar sind.⁴²

h) Schliesslich bringen die Beschwerdeführer vor, adaptive 5G-Antennen führten aller Voraussicht nach bei gleichbleibender Strahlungsstärke zu grösseren Gesundheitsschäden, aufgrund der starken Pulsationen und Quasi-Pulsationen durch die neue Signaldynamik. Trotzdem sollten genau diese potentiell gefährlicheren Antennen gemäss den Vollzugsempfehlungen BAFU stärker strahlen dürfen. Es finde somit eine Ungleichbehandlung statt, die sich nicht auf sachliche Unterscheidungskriterien stütze, sondern einzig auf wirtschaftliche Interessen.

i) Die rechnerischen Prognosen basieren bei adaptiv betriebenen Antennen auf einem umhüllenden Antennendiagramm. Dieses schliesst sämtliche möglichen Ausprägungen des Antennendiagramms bzw. sämtliche möglichen «Beams» ein, die im massgebenden Betriebszustand auftreten können. Berechnungen basierend auf dem umhüllenden Antennendiagramm überschätzen jedoch die in der Realität auftretende Strahlung deutlich, da die unterschiedlichen Antennendiagramme, die dem umhüllenden Diagramm zugrunde liegen, nicht alle gleichzeitig auftreten können. Mit diesem bisher angewendeten «worst case»-Szenario kommt es folglich zu einer strengeren Beurteilung von adaptiven Antennen gegenüber konventionellen Antennen. Damit adaptive Antennen im Vergleich zu konventionellen Antennen nicht benachteiligt werden, hat der Bundesrat

³⁹ BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 10 f.

⁴⁰ Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), Anhang, pag. 511 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

⁴¹ Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), Anhang, pag. 504 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

⁴² Vgl. Standortdatenblatt für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen vom 17. März 2022 (Revision: 3.0), Anhang, pag. 510 der Vorakten der Gemeinde Münchenbuchsee.

in der Revision der NISV 2019 festgelegt, dass die Variabilität der Senderichtungen und der Antennendiagramme bei adaptiven Antennen im massgebenden Betriebszustand zu berücksichtigen ist (Anhang 1 Ziffer 63 NISV). Dies erfolgt, indem auf die maximale Sendeleistung ein Korrekturfaktor angewendet wird.⁴³ Somit findet durch die Anwendung des Korrekturfaktors keine Ungleichbehandlung statt. Vielmehr führt es zu einer Gleichbehandlung von konventionellen und adaptiven Antennen. Soweit die Beschwerdeführer Ausführungen zu allfälligen Gesundheitsschäden machen, wird auf Erwägung 11 verwiesen.

9. Abnahmemessungen

a) Die Beschwerdeführer monieren, die Datenkeulen der 5G-Antennen könnten nicht gemessen werden. Dies, weil sich die Keulen derart schnell veränderten, dass kein Messgerät in der Lage sei, sie zu erfassen. Einzige Möglichkeit sei, durch ein Endgerät eine sehr grosse Datei herunterzuladen und damit die Keule quasi festzuhalten, bis die Messung stattfinden konnte. Eine solche Art der Messung sei jedoch in der Schweiz nicht vorgesehen. Weiter führen die Beschwerdeführer aus, der technische Bericht zur Messung von 5G-Antennen des METAS sehe eine Hochrechnung vor, basierend auf der Messung des Synchronisationssignals. Diese Methode habe bislang funktioniert (wenn auch mit 45 Prozent Messungengenauigkeit) und sei Standard, wenn es um die Beurteilung von Basisstationen gehe. Das funktioniere aber nicht mehr, wenn Beamforming ins Spiel komme. Bei Beamforming sei es möglich, dass der Antennengewinn für Synchronisationssignal und Datenverkehr unterschiedlich sein könne. Wenn man also vom Synchronisationssignal auf den Datenverkehr hochrechne, müsse man diesen Unterschied mit einbeziehen. Dieser Unterschied sei aber kein fester Faktor von X Dezibel (dB). Der Unterschied könne räumlich sehr unterschiedlich ausfallen. Mit Verweis auf Abbildung 3 auf Seite 13 des technischen Berichts des METAS «Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz» vom 20. April 2020 bringen sie vor, so sei relativ einfach ersichtlich, dass der Hochrechnungsfaktor bei der obersten Datenkeule etwa zwei sei, bei der untersten jedoch etwa 10-20. Dies bedeute, dass die messende Person ganz genau wissen müsse, wo in diesem Antennendiagramm sie sich befinde, damit sie den korrekten Hochrechnungsfaktor erwische. Diese Information sei aber für einen bestimmten Ort nicht etwa immer gleich, sondern könne ändern, da nicht nur die Datenkeulen variable Antennendiagramme hätten, sondern auch das Synchronisationssignal. Die Beschwerdeführer kommen zum Schluss, die Vollzugsbehörde habe demnach keine Möglichkeit, die Einhaltung der Grenzwerte auf unabhängige Weise zu kontrollieren.

b) Die Beschwerdegegnerin bringt vor, entgegen den Beschwerdeführern könnten gestützt auf den Bericht und den diesbezüglichen Nachtrag des METAS Abnahmemessungen durchgeführt werden. Dies sehe nun auch der Nachtrag zur Vollzugsempfehlung ausdrücklich vor. Demzufolge sei auch das Messverfahren für adaptive Antennen festgelegt. Dies sei so unterdessen auch bereits von kantonalen Gerichten bestätigt worden. Es sei weiter darauf hinzuweisen, dass unterdessen bereits mehrere Unternehmen zur Durchführung von Abnahmemessungen für 5G akkreditiert seien. Abnahmemessungen gemäss den Empfehlungen des METAS würden zudem bereits von entsprechend akkreditierten Messfirmen durchgeführt und zeigten eine gute Übereinstimmung mit den im Standortdatenblatt prognostizierten Werten. Es werde mithin ohne Weiteres möglich sein, beim vorliegenden Standort nach dem Umbau der Mobilfunkantennenanlage Abnahmemessungen gemäss den Vorgaben des technischen Berichts des METAS durchzuführen. Diesbezüglich hält das AUE fest, das Ziel einer Abnahmemessung nach der Inbetriebnahme einer Mobilfunkanlage sei die Verifikation der berechneten Immissionsprognose. Das METAS habe eine Methode für die Messung der Strahlung von 5G-Basisstationen und adaptiven Antennen erarbeitet

⁴³ BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 10 und 12.

und dazu Mitte Februar 2020 einen technischen Bericht auf seiner Website publiziert. Am 15. Juni 2020 sei der technische Bericht mit einem Nachtrag ergänzt worden. Es stünden eine frequenzselektive und eine codeselektive Messmethode für die Beurteilung des 5G-Signals zur Verfügung. Diese beiden Messmethoden entsprächen dem Stand der Technik, auf welche sich Messfirmen bei Abnahmemessungen stützen könnten. Beide Messverfahren basierten auf «worst case»-Annahmen und überschätzen damit den Beurteilungswert. Im Normalfall komme die codeselektive Messmethode zur Anwendung, da mit dieser Methode der genaue Beitrag einer einzelnen Anlage zur Strahlung an einem Messort bestimmt werden könne.

c) Die Behörde überwacht die Einhaltung der Emissionsbegrenzungen (Art. 12 Abs. 1 NISV). Nach Art. 12 Abs. 2 NISV führt die Behörde Messungen oder Berechnungen zur Kontrolle der Einhaltung des Anlagegrenzwerts nach Anhang 1 durch, lässt solche durchführen oder stützt sich auf die Ermittlungen Dritter. Das BAFU empfiehlt geeignete Mess- und Berechnungsmethoden.

Bei der rechnerischen Prognose der Strahlung, die auf dem Standortdatenblatt basiert, werden zwar die wesentlichen Einflussgrössen berücksichtigt. Dennoch ist die rechnerische Prognose, die im Baubewilligungsverfahren vorgenommen wird, mit gewissen Unsicherheiten behaftet, da sie nicht sämtlichen Feinheiten der Strahlungsausbreitung Rechnung trägt. Das BAFU empfiehlt in der Vollzugsempfehlung aus diesem Grund, dass an den OMEN, an denen der Anlagegrenzwert gemäss der rechnerischen Prognose zu mindestens 80 Prozent ausgeschöpft wird, nach Inbetriebnahme der Anlage eine Abnahmemessung vorzunehmen ist.⁴⁴ Vorliegend hat das AUE in seinem korrigierten Fachbericht Immissionsschutz vom 21. März 2024 an den OMEN Nrn. 1b, 3, 7 und 9 sowie an der L. _____ strasse 3 und M. _____ strasse 2 eine Abnahmemessung angeordnet.

d) Der technische Bericht des METAS «Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz» vom 20. April 2020 erläutert, wie die Strahlung adaptiver Antennen gemessen und auf den Beurteilungswert hochgerechnet wird.⁴⁵ Darauf wird im Nachtrag zur Vollzugsempfehlung zur NISV ausdrücklich verwiesen.⁴⁶ Zugleich hat das METAS am 15. Juni 2020 einen Nachtrag zum technischen Bericht publiziert.⁴⁷ Dabei schlägt das METAS zwei Messmethoden, die codeselektive und die frequenzselektive, vor. Dafür besteht für Messfirmen eine Akkreditierungsmöglichkeit.⁴⁸

Eine Abnahmemessung setzt zwangsläufig den Bau und den Betrieb einer Mobilfunkanlage voraus, was notwendigerweise einer Baubewilligung bedarf. Mit einer Abnahmemessung wird überprüft, ob die Grenzwerte während des maximal bewilligten Betriebszustandes, d.h. unter voller Auslastung und bei maximaler Sendeleistung, in der realen Umgebung eingehalten sind. Da dieser maximale Betriebszustand im realen Betrieb nur selten auftritt, müssen die Messresultate von der aktuell gemessenen Sendeleistung auf die maximal bewilligte Sendeleistung hochgerechnet werden.⁴⁹ Nur so lässt sich beurteilen, ob der Anlagegrenzwert eingehalten ist. Stellt sich aufgrund der Abnahmemessung heraus, dass der Anlagegrenzwert beim hochgerechneten Maximalbetrieb

⁴⁴ Vgl. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft [BUWAL, heute: BAFU], Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, Vollzugsempfehlung zur NISV, 2002, S. 20 Ziff. 2.1.8.

⁴⁵ Abrufbar unter: www.metas.ch > Dokumentation > Rechtliches > Messen im Bereich nichtionisierender Strahlung (NISV) > Technische Berichte.

⁴⁶ Vgl. BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 14.

⁴⁷ Vgl. METAS, Nachtrag vom 15. Juni 2020 zum technischen Bericht Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz (abrufbar unter: www.metas.ch > Dokumentation > Rechtliches > Messen im Bereich nichtionisierender Strahlung (NISV) > Technische Berichte).

⁴⁸ www.sas.admin.ch > Wer ist akkreditiert? > Suche akkreditierte Stellen SAS > Suchbegriff «NISV».

⁴⁹ Vgl. METAS, Technischer Bericht: Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz vom 20. April 2020, Version 2.1, S. 4.

überschritten wird, ist die maximal zulässige Sendeleistung neu festzulegen und die Einhaltung der vorgeschriebenen Werte durch weitere Abnahmemessungen nachzuweisen. Das Risiko einer Fehlprognose im Baubewilligungsverfahren trägt somit die Bauherrschaft. Sie muss gegebenenfalls auch noch nachträglich, d.h. nach Inbetriebnahme der Anlage, Massnahmen zur Sicherstellung der Grenzwertkonformität treffen. Diese Vorgehensweise entspricht der langjährigen Praxis und ist auch vom Bundesgericht als zulässig erachtet worden.⁵⁰ Sie erlaubt, ergänzend zur rechnerischen Prognose, nach der Erstellung einer Mobilfunkanlage zu überprüfen, ob die Anlagegrenzwerte im bewilligten massgebenden Betriebszustand eingehalten sind.

e) Nach dem Gesagten ist die Messbarkeit der Strahlung auch beim Betrieb adaptiver Antennen möglich. Die Abnahmemessung erlaubt, ergänzend zur rechnerischen Prognose, nach Erstellung oder Umbau einer Mobilfunkanlage zu überprüfen, ob die Anlagegrenzwerte im bewilligten massgebenden Betriebszustand eingehalten sind. Die Abnahmemessungen werden von fachkundigen Messfirmen durchgeführt, die bei der Schweizerischen Akkreditierungsstelle (SAS) akkreditiert sind. Im Leiturteil 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 befand auch das Bundesgericht, die vom METAS empfohlene Messmethode würde sich zum heutigen Zeitpunkt als tauglich erweisen.⁵¹ Die Beschwerdeführer bringen nichts Stichhaltiges vor, dass das Funktionieren der Messmethoden des METAS und den Befund des Bundesgerichts infrage stellen vermöchte.

10. QS-System

a) Die Beschwerdeführer zweifeln sodann an der Tauglichkeit des QS-Systems. Sie vertreten die Meinung, bei adaptiven Antennen und ihrer Softwaresteuerung sei eine Manipulation der Software zur Erkennung von Prüfsituationen ohne weiteres möglich und denkbar. Entsprechend sei das bisherige QS-System untauglich, um Grenzwertüberschreitungen zuverlässig zu erfassen. Weiter halten sie fest, bereits bisher hätten die QS-Systeme Defizite aufgewiesen. Deshalb habe das Bundesgericht 2019 eine schweizweite Überprüfung angeordnet. Diese Überprüfung habe bis jetzt nicht stattgefunden. Sodann bringen sie zusammenfassend vor, die bestehenden QS-Systeme seien von ihrer Konzeption her untauglich adaptive Antennen effektiv zu kontrollieren, die Zertifikate des BAKOM seien nicht geeignet, die Tauglichkeit der QS-Systeme für adaptive Antennen zu bestätigen, das aktuelle QS-System der Beschwerdegegnerin sei nicht in der Lage, die Einhaltung der Grenzwerte im Betrieb zu garantieren und die Vollzugsbehörden hätten keinerlei Möglichkeit ihre Kontrollfunktion wahrzunehmen. Schliesslich rügen sie, erst wenn das QS-System jede einzelne Senderichtung einzeln abbilde und zwar in Real-Time, sei die Einhaltung der Grenzwerte gewährleistet.

b) Die QS-Systeme für Mobilfunkanlagen sollen sicherstellen, dass die Mobilfunkanbieter ihre Sendeanlagen bewilligungskonform betreiben und die Grenzwerte der NISV einhalten. Das QS-System muss über eine automatisierte Überprüfungsroutine verfügen, die einmal pro Arbeitstag die effektiv eingestellten Sendeleistungen und -richtungen sämtlicher Antennen des betreffenden Netzes mit den bewilligten Werten bzw. Winkelbereichen vergleicht. Festgestellte Überschreitungen eines bewilligten Werts müssen innerhalb von 24 Stunden behoben werden, falls dies durch Fernsteuerung möglich ist, andernfalls innerhalb einer Arbeitswoche. Stellt das QS-System solche Überschreitungen fest, wird automatisch ein Fehlerprotokoll erzeugt. Die Fehlerprotokolle müssen der Vollzugsbehörde alle zwei Monate zugestellt und mindestens 12 Monate aufbewahrt werden.

⁵⁰ Vgl. BGer 1C_681/2017 vom 1. Februar 2019 E. 4.5.

⁵¹ Vgl. BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 8.

Das QS-System muss von einer unabhängigen, externen Prüfstelle periodisch auditiert werden. Zur Kontrolle haben die Vollzugsbehörden uneingeschränkte Einsicht in die QS-Datenbank.⁵²

c) Der unbelegten Kritik der Beschwerdeführer kann nicht gefolgt werden. Das Bundesgericht hat das QS-System in verschiedenen Urteilen, insbesondere im Leiturteil vom 14. Februar 2023 zu adaptiven Antennen, als wirksames und ausreichendes Instrument zur Kontrolle der Emissionsbegrenzungen bezeichnet.⁵³ Die vorgebrachten Einwände der Beschwerdeführer geben keinen Anlass, die grundsätzliche Tauglichkeit des QS-Systems in Zweifel zu ziehen.

Zwar hat das Bundesgericht im Entscheid 1C_97/2018 vom 3. September 2019 das BAFU aufgefordert, im Rahmen seiner Aufsichtspflicht erneut eine schweizweite Kontrolle des ordnungsgemässen Funktionierens der QS-Systeme für Mobilfunkantennen durchführen zu lassen oder zu koordinieren. Gleichzeitig hielt das Bundesgericht jedoch fest, dass aufgrund der im Kanton Schwyz festgestellten Abweichungen nicht auf ein generelles Versagen der QS-Systeme geschlossen werden könne. So seien weder das Ausmass der Abweichungen noch deren Auswirkungen auf die Strahlenbelastung an OMEN bekannt. Zudem würden entsprechende Feststellungen bezüglich anderer Kantone fehlen. Das Bundesgericht hat im betreffenden Fall die Baubewilligung für die Mobilfunkanlage denn auch bestätigt. Das BAFU hat am 14. Oktober 2022 den Zwischenstand der Kontrollen der QS-Systeme im Bericht «Qualitätssicherungssysteme für Mobilfunkanlagen: Zwischenstand Überprüfung und Vor-Ort-Kontrollen» veröffentlicht.⁵⁴ Auch daraus lässt sich nicht schliessen, dass die QS-Systeme grundsätzlich untauglich sind, auch wenn im Zwischenbericht Stichproben weiterhin als notwendig erachtet werden. Zwar hat das Bundesgericht in seiner jüngsten Rechtsprechung mehrmals darauf hingewiesen, dass die im Jahr 2019 verlangte gesamtschweizerische Überprüfung der QS-Systeme nun rasch durchzuführen sei; an seiner Einschätzung, wonach grundsätzlich vom Funktionieren der QS-Systeme auszugehen sei, hat es dabei jedoch festgehalten.⁵⁵

d) Gemäss dem Nachtrag zur Vollzugsempfehlung müssen QS-Systeme mit weiteren Parametern ergänzt werden, wenn bei adaptiv betriebenen Sendeantennen der Korrekturfaktor angewendet wird. Die Betreiberinnen haben die QS-Systeme mit den für adaptive Antennen notwendigen Parametern gemäss den Vollzugsempfehlungen ergänzt. Es handelt sich dabei um Parameter, welche einen Einfluss auf die Sendeleistung und das Abstrahlverhalten haben. Auch diese müssen dokumentiert und überwacht werden. Das BAKOM hat im Validierungszertifikat festgestellt, dass das QS-System der Mobilfunkbetreiberinnen den Betrieb adaptiver Antennen korrekt überwacht.⁵⁶ Zusätzlich wurden die QS-Systeme der Mobilfunkbetreiberinnen bezüglich Datenverarbeitung von einer unabhängigen, externen Prüfstelle, der SGS Société Générale de Surveillance SA, überprüft.⁵⁷ Das Zertifikat der Beschwerdegegnerin wurde am 30. August 2022 ausgestellt und gilt bis zum 29. August 2025. Die Zertifikate der B. _____ GmbH und G. _____ AG wurden am 21. Dezember 2021 bzw. 15. Dezember 2022 ausgestellt und gelten bis zum 20. Dezember 2024 bzw. 14. Dezember 2025. Dass das QS-System untauglich wäre, vermögen

⁵² Rundschreiben, Qualitätssicherung zur Einhaltung der Grenzwerte der NISV bei Basisstationen für Mobilfunk und drahtlose Teilnehmeranschlüsse, S. 3 (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Qualitätssicherung).

⁵³ Vgl. BGer 1C_100/2021 vom 14. Januar 2023 E. 9; 1C_323/2017 vom 15. Januar 2018 E. 3.3, 1C_642/2013 vom 7. April 2014 E. 6.1 und 1C_340/2013 vom 4. April 2014 E. 4, je mit Hinweisen.

⁵⁴ Abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Qualitätssicherung.

⁵⁵ Siehe BGer 1C_251/2022 vom 13. Oktober 2023 E. 4.5 und 1C_527/2021 vom 13. Juli 2023 E. 7.9.

⁵⁶ Vgl. Validierungsberichte vom 8. Juli 2021 zur automatischen Leistungsbegrenzung bei E. _____ SA, G. _____ AG und B. _____ GmbH (abrufbar unter: www.bakom.admin.ch > Telekommunikation > Technologie > 5G > Voraussetzungen zum Betrieb adaptiver Antennen sind erfüllt).

⁵⁷ Vgl. QS-Zertifikate (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Fachinformationen > Massnahmen Elektromog > Mobilfunk: Qualitätssicherung).

die Beschwerdeführer nicht aufzuzeigen. Es besteht nach dem Gesagten kein Grund zur Annahme, dass die QS-Systeme der Mobilfunkbetreiberinnen das Einhalten der Grenzwerte – auch wenn ein Korrekturfaktor auf die adaptiv betriebenen Antennen angewendet wird – nicht genügend kontrollieren könnten. Entsprechend kann die bisherige Rechtsprechung des Bundesgerichts betreffend den QS-Systemen auch bezüglich adaptiver Antennen angewendet werden. Entgegen der Vorbringen der Beschwerdeführer ist somit von einem genügenden QS-System auszugehen.

11. Vorsorgeprinzip und Gesundheit

a) Die Beschwerdeführer äussern sodann gesundheitliche Bedenken und machen eine Verletzung des Vorsorgeprinzips geltend. Der Immissionsschutz ist bundesrechtlich im Umweltschutzgesetz (USG) und den darauf gestützten Verordnungen geregelt. Gemäss Art. 1 Abs. 2 USG sind Einwirkungen, die schädlich oder lästig werden könnten, im Sinne der Vorsorge frühzeitig zu begrenzen. Nach Art. 12 USG werden Emissionen unter anderem durch Emissionsgrenzwerte eingeschränkt (Abs. 1 Bst. a), die durch Verordnungen vorgeschrieben werden (Abs. 2). Für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte fest (Art. 13 Abs. 1 USG). Er berücksichtigt dabei auch die Wirkungen der Immissionen auf Personengruppen mit erhöhter Empfindlichkeit, wie Kinder, Kranke, Betagte oder Schwangere (Art. 13 Abs. 2 USG). Um die Bevölkerung vor der Strahlung von Mobilfunkanlagen zu schützen, hat der Bundesrat in der NISV Grenzwerte festgelegt. Dabei hat er die von der IC-NIRP empfohlenen Referenzwerte als Immissionsgrenzwerte übernommen. Diese sind überall dort, wo sich Menschen aufhalten können, einzuhalten (vgl. Art. 13 Abs. 1 NISV und Anhang 2 NISV). Gleichzeitig hat der Bundesrat im Rahmen des Vorsorgeprinzips gemäss Art. 11 Abs. 2 USG die Anlagegrenzwerte weiter so tief angesetzt, wie dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist, wobei er bezüglich möglicher Gesundheitsgefährdungen eine Sicherheitsmarge vorsah.⁵⁸

b) Die Beschwerdeführer halten fest, Mobilfunkstrahlung sei nach heutigen wissenschaftlichen Erkenntnissen auch unterhalb der Grenzwerte schädlich für die menschliche Gesundheit. Diese Ausgangslage verschärfe sich mit der neuen Antennen- und Sendetechnik, den neuen Frequenzen und der Einführung von adaptiven Antennen zusätzlich. Die aktuellen Anlagegrenzwerte seien schon allein in Bezug auf die elektrische Feldstärke zu hoch angesetzt, da gemäss Newsletter der beratenden Expertengruppe NIS (BERENIS) vom Januar 2021 im Bereich der Anlagegrenzwerte Gesundheitseffekte auftreten würden. Mit Verweis auf diverse internationale Erklärungen und Appelle sowie einen amerikanischen Gerichtsentscheid bringen sie vor, die Grenzwerte müssten auch in der Schweiz neu festgelegt werden. Sie sind der Ansicht, dass im geplanten sehr dichten Antennennetz selbst Personen ohne eigenes Endgerät – unbeteiligte Personen, die sich neben Nutzern oder zwischen Nutzern und einer oder gar mehreren Antennen befänden – permanent und mit voller Sendeleistung bestrahlt würden. Hinzu komme, dass adaptive Antennen dauernd, nämlich alle 20 Millisekunden nach neuen Endgeräten suchten. Dies führe auch ohne Datenverkehr zu einer permanenten Strahlenbelastung in der ganzen Breite. Gleichzeitig würden viele Studien darauf hinweisen, dass 5G die Gesundheit von Menschen beeinträchtige, und dass bei 5G höchste Vorsicht angebracht sei, da es sich um eine nicht getestete Technologie handle. Derzeit gebe es jedoch noch keine Forschungserkenntnisse zu 5G im realen Betrieb. Dies habe der Bundesrat in seiner Antwort vom 8. März 2021 auf die Frage von Nationalrat Kurt Egger bestätigt. Auch die BERENIS habe bis dato noch keine einzige Studie zu 5G kommentiert. Mit Verweis auf verschiedene Berichte und Studien kommen die Beschwerdeführer zum Schluss, indem die höhere Variabilität bei adaptiven Antennen nicht als gesundheitsschädlich berücksichtigt werde, werde das Vorsorgeprinzip verletzt. Weiter rügen sie sinngemäss, der Korrekturfaktor führe zu

⁵⁸ Vgl. zum Ganzen BGer 1C_97/2018 vom 3. September 2019 E. 3.1.

einer groben Verletzung des Vorsorgeprinzips gemäss Umweltschutzgesetz und Verfassung und die Mittelung über sechs Minuten zu einer Senkung des Schutzniveaus. Sodann sind sie der Auffassung, für die Einführung des Korrekturfaktors fehlten nachvollziehbare wissenschaftliche Erläuterungen. Die Erläuterungen zu adaptiven Antennen zeigten deutlich, dass ausschliesslich technische Aspekte in Betracht gezogen worden seien. Es fehlten jegliche Überlegungen zu gesundheitlichen Auswirkungen. Schliesslich bringen sie zusammenfassend vor, die Korrekturfaktoren seien willkürlich und unter Missachtung des Vorsorgeprinzips festgelegt worden.

c) Das BAFU, das für Fragen zur Strahlung von Mobilfunkantennen und deren Auswirkungen auf die Gesundheit zuständig ist, hat zur fachlichen Unterstützung die BERENIS einberufen. Diese sichtet die neu publizierten wissenschaftlichen Arbeiten zum Thema und wählt diejenigen zur detaillierten Bewertung aus, die aus ihrer Sicht für den Schutz des Menschen von Bedeutung sind oder sein könnten.⁵⁹ Das BAFU würde dem Bundesrat eine Anpassung der Grenzwerte in der NISV empfehlen, wenn neue gesicherte Erkenntnisse aus der Forschung oder aufgrund von Alltagserfahrungen dies erforderten. Auch aus den von den Beschwerdeführern vorgelegten Studien und Dokumenten lässt sich kein Bedarf für eine Anpassung der Grenzwerte herleiten. Die für 5G verwendeten Frequenzen liegen im selben Bereich wie die bisher eingesetzten Mobilfunktechnologien oder WLAN. Nach dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Kenntnisstand gibt es keine fundierten Hinweise, dass 5G andere biologische Wirkungen hat als bisher verwendete Mobilfunktechnologien.⁶⁰ Vor diesem Hintergrund ist davon auszugehen, dass aufgrund des Einsatzes von adaptiven Sendeantennen gemäss dem Mobilfunkstandard im Rahmen der geltenden Grenzwerte in der NISV keine Hinweise auf eine Gesundheitsgefährdung bestehen. Auch hat die BERENIS im Rahmen ihrer Tätigkeit bisher keine Studie sichten können, aufgrund welcher sie im Hinblick auf die Pulsation der Signale eine Grenzwertanpassung hätte empfehlen können und müssen.⁶¹ Auch das Bundesgericht hat sich im Leiturteil 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 ausführlich mit dem Vorsorgeprinzip in Bezug auf nichtionisierende Strahlung, und insbesondere mit dem Anlagengrenzwert auseinandergesetzt.⁶² Es kam zum Schluss, dass nach dem heutigen Wissensstand die vorsorgliche Emissionsbegrenzung durch die Anwendung der aktuellen Grenzwerte dem Vorsorgeprinzip entspreche.⁶³

In der Sonderausgabe des Newsletters vom Januar 2021 hat sich die BERENIS dem Thema «oxidativen Stress» gewidmet.⁶⁴ Darin hielten die Autorin und der Autor fest, dass die Mehrzahl der Zell- und Tierstudien Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress bei Exposition mit nichtionisierender Strahlung liefert, dies selbst bei niedrigen Intensitäten. Ob damit auch langfristige oder gesundheitliche Auswirkungen für den Menschen verbunden sind, ist nicht geklärt und lässt sich aus den Studien nicht ableiten.⁶⁵ Um die Phänomene und Beobachtungen besser zu verstehen und zu bestätigen, sind gemäss BERENIS weitere Untersuchungen erforderlich.⁶⁶ Es ist nicht an der BVD als kantonale Rechtsmittelinstanz, internationale Forschung sowie technische Entwick-

⁵⁹ Abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Newsletter > Beratende Expertengruppe NIS (BERENIS).

⁶⁰ Vgl. Martin Röösli/Omar Hahad/Stefan Dongus/Nicolas Loizeau/Andreas Daiber/Thomas Münzel/Marloes Eeftens, Gesundheitsrisiko Mobilfunkstrahlung? Was ändert sich mit 5G?, in Aktuelle Kardiologie 2021, Ausgabe 6, S. 531 ff. (abrufbar unter: www.thieme-connect.com > Zeitschriften > Aktuelle Kardiologie); vgl. auch Martin Röösli, Gesundheitsgefährdungsabschätzung: Auswirkungen von nichtionisierender Strahlung auf Menschen, in URP 2021 S. 124 ff.

⁶¹ Vgl. auch BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 5.6.

⁶² Vgl. BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 5.3 – 5.7.

⁶³ Vgl. BGer 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 5 mit zahlreichen weiteren Hinweisen auf neuere Studien und Artikel zu diesem Thema.

⁶⁴ Vgl. Prof. Dr. Meike Mevissen/Dr. David Schürmann, in Newsletter-Sonderausgabe Januar 2021 (abrufbar unter: www.bafu.admin.ch > Themen > Elektromog und Licht > Newsletter).

⁶⁵ Vgl. Martin Röösli, Gesundheitsgefährdungsabschätzung: Auswirkungen von nichtionisierender Strahlung auf Menschen, in URP 2021 S. 126 f.

⁶⁶ Prof. Dr. Meike Mevissen/Dr. David Schürmann, in Newsletter-Sonderausgabe Januar 2021, S. 8 f.

lungen zu verfolgen und gegebenenfalls eine Anpassung der Grenzwerte der NISV zu beantragen und damit Abklärungen, die die BERENIS für notwendig erachtet, vorzugreifen.

d) Sodann können adaptive Antennen gezielt in Gebiete mit Datennutzung strahlen und in alle anderen Richtungen weniger stark emittieren. Die Strahlungsexposition von adaptiven Antennen liegt infolgedessen in der von ihr versorgten Funkzelle im Durchschnitt tiefer als bei konventionellen Antennen. Adaptive Antennen haben daher ein hohes Potential zur vorsorglichen Immissionsbegrenzung und tragen dem Verursacherprinzip besser Rechnung als die bisherigen Antennen.⁶⁷ Wie erwähnt, darf nach Anhang 1 Ziffer 63 Abs. 2 NISV bei adaptiven Antennen mit acht oder mehr separat ansteuerbaren Antenneneinheiten ein Korrekturfaktor angewendet werden (vgl. vorne Erwägung 6). Der Korrekturfaktor beruht auf wissenschaftlichen statistischen Studien. Für die Einführung und konkrete Ausgestaltung eines Korrekturfaktors waren verschiedene bzw. zum Teil verknüpfte Aspekte adaptiver Antennen ausschlaggebend. Namentlich die Fokussierung in Richtung der Nutzerinnen und Nutzer, die Aufteilung der Sendeleistung auf verschiedene Beams sowie die regelmässige Unterschreitung der an sich möglichen Maximalleistung.⁶⁸ Zwar kann es vorkommen, dass im tatsächlichen Betrieb die massgebende Sendeleistung kurzzeitig überschritten wird. Der Korrekturfaktor darf daher nur angewendet werden, wenn adaptive Antennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung (Power Lock) ausgerüstet sind.⁶⁹ Mit dem Mechanismus der Leistungsbegrenzung wird sichergestellt, dass eine allfällige Überschreitung des Anlagegrenzwertes einerseits nur kurzzeitig auftreten kann und andererseits der mögliche Feldstärkewert immer noch um ein Vielfaches tiefer liegt als die in der NISV festgelegten Immissionsgrenzwerte. Mit dem Korrekturfaktor ist damit die grundlegende Konzeption der Unterscheidung zwischen Anlage- und Immissionsgrenzwert nicht infrage gestellt.⁷⁰ Dabei ist anzumerken, dass auch die Immissionsgrenzwerte in den für den Mobilfunk massgebenden Frequenzen nicht in jedem Moment, sondern ebenfalls über sechs Minuten ausgemittelt, eingehalten werden müssen.⁷¹ Mit der Anwendung des Korrekturfaktors und der obligatorischen Leistungsbegrenzung besteht nach wie vor eine Sicherheitsmarge, mit welcher in Umsetzung des Vorsorgeprinzips der Möglichkeit wissenschaftlich ungesicherter gesundheitlicher Effekte der Mobilfunk-Strahlung Rechnung getragen wird. Gleiches folgt aus den Erläuterungen zur Änderung der NISV.⁷² Eine Verletzung des umweltrechtlichen Vorsorgeprinzips, namentlich der Regelung von Art. 74 BV⁷³, Art. 11 USG und Art. 4 NISV ist nicht erkennbar. Das Schutzkonzept der NISV ist nach dem gegenwärtigen Wissensstand mit dem übergeordneten Verfassungs- und Gesetzrecht vereinbar.

e) Gemäss den obigen Ausführungen tragen die Anlagegrenzwerte dem Vorsorgeprinzip ausreichend Rechnung. Auch mit Blick auf die adaptiven Antennen und den Korrekturfaktor ist mit den aktuellen Grenzwerten von keiner Gesundheitsgefährdung auszugehen. Somit besteht keine rechtliche Grundlage, um die Erstellung der geplanten Mobilfunkanlage gestützt auf gesundheitliche Bedenken zu verbieten.

12. Tiere und Pflanzen

⁶⁷ Vgl. Martin Rössli, Gesundheitsgefährdungsabschätzung: Auswirkungen von nichtionisierender Strahlung auf Menschen, in URP 2021 S. 117 ff.

⁶⁸ Vgl. BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021.

⁶⁹ Vgl. BAFU, Adaptive Antennen, Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) für Mobilfunk- und WLL-Basisstationen, BUWAL 2002, S. 7-10; BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 5 f., 12 und 21 f.

⁷⁰ Vgl. BAFU, Erläuterungen zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) vom 23. Februar 2021, S. 22 und 24.

⁷¹ Vgl. Anhang 2 Ziffer 11 Abs. 2 NISV.

⁷² Vgl. BAFU, Erläuterungen zur Änderung der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV), S. 4 f. und 8.

⁷³ Bundesverfassung der Schweizerischen Eidgenossenschaft vom 18. April 1999 (BV; SR 101).

a) Die Beschwerdeführer bringen vor, viele Studien würden darauf hindeuten, dass 5G die Gesundheit von Pflanzen, Tieren und Mikroben beeinträchtige.

b) Diesbezüglich führt das AUE aus, das Bundesgericht habe mehrfach festgehalten, dass bisher keine konkreten Gefährdungen von Tieren oder Pflanzen durch nichtionisierende Strahlung von Mobilfunkantennen nachgewiesen werden konnte. Es berufe sich dabei auch auf das BAFU als zuständige Fachbehörde des Bundes, welches darauf hinweise, dass die Auswirkungen von elektromagnetischer Strahlung auf die Umwelt und auf Tiere zwar nicht im Mittelpunkt der Arbeit der BERENIS stünden, bedeutende Forschungsergebnisse aus diesem Gebiet jedoch ebenfalls berücksichtigt würden. Vor diesem Hintergrund sehe das Bundesgericht keine Veranlassung, von der Einschätzung abzuweichen, dass von Mobilfunkanlagen keine massgebliche Gefährdung für die Tier- und Pflanzenwelt ausgehe.

c) Die von der NISV festgelegten Immissionsgrenzwerte gelten überall, wo sich Menschen aufhalten können (Art. 13 Abs. 1 NISV); die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen der NISV (Anlagegrenzwerte) sind an Orten mit empfindlicher Nutzung im Sinne von Art. 3 Abs. 3 NISV einzuhalten, namentlich in Räumen, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Bst. a). Die Immissions- und Anlagegrenzwerte der Verordnung sind somit auf den Schutz von Menschen und nicht von Tieren und Pflanzen zugeschnitten (Art. 1 NISV). Der Schutz der Tiere und Pflanzen geht dabei im Schutz der Menschen auf. Dies trifft aber nur auf Tiere und Pflanzen zu, die sich an Orten aufhalten oder befinden, wo sich auch Menschen aufhalten. Nach der Rechtsprechung werden daher namentlich frei lebende Vögel und Fledermäuse von den Immissions- und Anlagegrenzwerten der NISV nicht erfasst, da sie sich im gesamten Luftraum aufhalten können. Es ist deshalb davon auszugehen, dass die NISV keine abschliessende Regelung für den Schutz solcher Tiere gegen nichtionisierende Strahlung enthält.⁷⁴

Für die Beurteilung der schädlichen oder lästigen Einwirkungen legt der Bundesrat durch Verordnung Immissionsgrenzwerte fest (Art. 13 Abs. 1 USG). Fehlt wie beispielsweise für frei lebende Vögel und Fledermäuse eine entsprechende abschliessende Regelung, so ist im Einzelfall zu klären, ob die Immissionen schädlich oder lästig sind (Art. 12 Abs. 2 USG). Die Einzelfallbeurteilung hat sich an die materiellen Grundsätze für die ordnungsmässige Festsetzung der Immissionsgrenzwerte zu halten (Art. 13-15 USG). Danach sind die Immissionsgrenzwerte so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte Menschen, Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaft und Lebensräume nicht gefährden und die Bevölkerung in ihrem Wohlbefinden nicht erheblich stören (Art. 14 Bst. a und b USG). Ohne besonderen, wissenschaftlich erhärteten Bedarfsnachweis ist kaum vorstellbar, für den Artenschutz von Tieren und Pflanzen in Anwendung von Art. 14 Bst. a USG einen höheren Schutzstandard festzulegen als für Menschen.⁷⁵ Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es das Bundesgericht abgelehnt hat, mit Blick auf die Tier- und Pflanzenwelt über die NISV hinausgehende Emissionsbegrenzungen zu verlangen.⁷⁶

d) Die Beschwerdeführer verweisen lediglich pauschal auf Gesundheitsgefahren für Pflanzen, Tiere und Mikroben. Entsprechende Belege, die ihre Behauptung untermauern, bringen sie jedoch nicht vor. Zudem legen sie auch nicht konkret dar, welche Tiere und Pflanzen im vorliegenden Fall besonders betroffen wären. Bisher wurden keine schädlichen Auswirkungen von Mobilfunkstrah-

⁷⁴ BGer 1C_579/2017 vom 18. Juli 2018 E. 5, 1C_254/2017 vom 5. Januar 2018 E. 9, 1C_450/2010 vom 12. April 2011 E. 3, 1C_338/2007 vom 24. April 2008 E. 3 und 4.

⁷⁵ BGer 1C_579/2017 vom 18. Juli 2018 E. 5.

⁷⁶ Vgl. BGer 1C_579/2017 vom 18. Juli 2018 E. 5, 1C_254/2017 vom 5. Januar 2018 E. 9, 1C_450/2010 vom 12. April 2011 E. 3, 1C_338/2007 vom 24. April 2008 E. 3 und 4.

lung auf Tiere und Pflanzen nachgewiesen.⁷⁷ Davon ist auch hier auszugehen. Diese Rüge ist somit unbegründet.

13. Versorgungsauftrag und Stromverbrauch

a) Die Beschwerdeführer sind der Ansicht, an diesem Standort bestehe kein Bedarf für zusätzliche Leistung und/oder 5G-Technologie und das Wachstum des mobilen Datenvolumens habe in den letzten Jahren sehr stark abgenommen von jährlich 100 Prozent auf 30 Prozent. Sie werfen weiter die Frage auf, ob überhaupt ein gesellschaftliches Interesse an der Einführung dieser neuen Technologie bestehe. Sodann bringen die Beschwerdeführer vor, die Datenübertragung über 5G benötige etwa 14-mal mehr Energie als die Übertragung über Glasfaserkabel.

b) Entspricht das Bauvorhaben der Beschwerdegegnerin den bau- und planungsrechtlichen Vorschriften und den nach anderen Gesetzen im Baubaubewilligungsverfahren zu prüfenden Vorschriften, ist dieses zu bewilligen (vgl. Art. 2 Abs. 1 BauG). Die Frage des gesellschaftlichen Interesses an der Einführung der 5G-Technologie ist im Baubewilligungsverfahren nicht zu prüfen und spielt daher für die Bewilligungsfähigkeit des Baugesuchs der Beschwerdegegnerin keine Rolle. Ebenso wenig ist im Baubewilligungsverfahren zu prüfen, ob die Datenübertragung über 5G etwa 14-mal mehr Energie als die Datenübertragung über Glasfaserkabel benötigt. Auch diese Frage spielt daher für die Bewilligungsfähigkeit des Baugesuchs keine Rolle.

c) Die Beschwerdeführer rügten in ihren Einsprachen vom 7. und 8. August 2022 auch noch die fehlende Gesamtplanung, in ihrer Beschwerde vom 19. Januar 2023 findet sich diese Rüge nicht mehr. Diese Rüge wäre gemäss Urteil des Bundesgerichts 1C_45/2023 vom 16. Januar 2024 E. 5 denn auch unbegründet.

14. Sistierung

a) Die Beschwerdeführer beantragen eventualiter, das Verfahren sei zu sistieren, bis ein taugliches QS-System sowie ein taugliches Messverfahren für adaptive Antennen vorlägen bzw. bis das Bundesgericht ein Urteil zu adaptiven Antennen gefällt habe.

b) Die instruierende Behörde kann das Verfahren von Amtes wegen oder auf Antrag einstellen, wenn dessen Ausgang vom Entscheid eines anderen Verfahrens abhängt oder wesentlich beeinflusst wird oder wenn im anderen Verfahren über die gleiche Rechtsfrage zu befinden ist (Art. 38 VRPG). Die Praxis lässt aus Gründen der Prozessökonomie auch in weiteren Fällen, die das Gesetz nicht erwähnt, die Einstellung des Verfahrens zu. Zu solchem Vorgehen bedarf es jedoch eines entsprechenden Antrags der betroffenen Person oder ihrer Zustimmung und der Zustimmung der weiteren Beteiligten. Die instruierende Behörde verfügt im Zusammenhang mit Sistierungsentscheiden über einen verhältnismässig grossen Ermessensspielraum.⁷⁸

c) Wie vorstehend eingehend ausgeführt, sind die technischen Einzelheiten zur Berechnung und Messung der Strahlung von adaptiven Antennen wissenschaftlich abgestützt und in der NISV festgelegt. Dass weder Vollzugs- noch Kontrollmängel vorliegen, insbesondere mit Blick auf das QS-System und Abnahmemessungen, wurde ebenfalls ausgeführt. Auch das Bundesgericht hat sich bereits zu adaptiven Antennen geäussert und insbesondere im Entscheid 1C_100/2021 vom

⁷⁷ Vgl. Was weiss man über die Auswirkungen der Strahlung von Mobilfunkantennen auf Tiere und Pflanzen? (abrufbar unter: www.5g-info.ch > Gesundheit).

⁷⁸ Michel Daum, in Kommentar zum bernischen VRPG, 2. Aufl. 2020, Art. 38 N. 17 und 25.

14. Februar 2023 eine Baubewilligung für adaptive Antennen bestätigt. Lediglich die Anwendung des Korrekturfaktors bei adaptiven Antennen und die damit zusammenhängenden Fragen wurden vom Bundesgericht dabei noch nicht beurteilt. Dies rechtfertigt jedoch mit Blick auf das Beschleunigungsgebot keine Sistierung, zumal auch das Verwaltungsgericht des Kantons Bern die bei ihm hängigen Mobilfunkbeschwerdeverfahren zurzeit nicht sistiert hat.

15. Kosten

a) Bei diesem Ausgang des Verfahrens unterliegen die Beschwerdeführer. Sie haben die Verfahrenskosten zu tragen (Art. 108 Abs. 1 VRPG). Diese werden bestimmt auf eine Pauschalgebühr von CHF 2200.00 (Art. 103 Abs. 2 VRPG i.V.m. Art. 19 Abs. 1 GebV⁷⁹).

b) Die unterliegende Partei hat der Gegenpartei die Parteikosten zu ersetzen, sofern nicht deren prozessuales Verhalten oder die besonderen Umstände eine andere Teilung oder WettSchlagung gebieten oder die Auflage der Parteikosten an das Gemeinwesen als gerechtfertigt erscheint (Art. 108 Abs. 3 VRPG). Die unterliegenden Beschwerdeführer haben daher der obsiegenden Beschwerdegegnerin ihre Parteikosten zu ersetzen.

Die Parteikosten umfassen den durch die berufsmässige Parteivertretung anfallenden Aufwand (Art. 104 Abs. 1 VRPG). Die Kostennote des Parteianwalts der Beschwerdegegnerin beläuft sich auf CHF 4801.35 (Honorar CHF 4320.00, Auslagen CHF 129.60, Mehrwertsteuer CHF 351.75). Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Beschwerdegegnerin mehrwertsteuerpflichtig ist⁸⁰ und somit die von ihrem Rechtsvertreter auf sie überwälzte Mehrwertsteuer in ihrer eigenen Mehrwertsteuerabrechnung als Vorsteuer abziehen kann. Nach Praxis des Verwaltungsgerichts ist deshalb die in der Kostennote des Parteianwalts aufgeführte Mehrwertsteuer bei der Bestimmung des Parteikostenersatzes nicht zu berücksichtigen.⁸¹ Insgesamt belaufen sich die Parteikosten somit auf CHF 4449.60 (inkl. Auslagen).

III. Entscheid

1. Die Sistierungsanträge der Beschwerdeführer werden abgewiesen.
2. Die Beschwerde wird abgewiesen, soweit darauf eingetreten werden kann.
3. Das Dispositiv des Bauentscheids der Gemeinde Münchenbuchsee vom 20. Dezember 2022 wird von Amtes wegen wie folgt angepasst:

1.4 Den Immissionsschutz

Bedingungen und Auflagen:

Laut Fachbericht Immissionsschutz des Amts für Umwelt und Energie (AUE), Abteilung Immissionsschutz, vom 21. März 2024. Bei dem in diesem Fachbericht unter den Beurteilungsgrundlagen genannten «Korrigiertes Zusatzblatt 2» handelt es sich um das in der Beilage zum Schreiben der Beschwerdegegnerin vom 26. Februar 2024 eingereichte Zusatzblatt 2.

⁷⁹ Verordnung vom 22. Februar 1995 über die Gebühren der Kantonsverwaltung (Gebührenverordnung, GebV; BSG 154.21).

⁸⁰ Siehe Unternehmens-Identifikationsnummer-Register, einsehbar unter: www.uid.admin.ch.

⁸¹ Vgl. VGE 2013/137 vom 26. Mai 2014 E. 6.

Im Übrigen wird der Bauentscheid der Gemeinde Münchenbuchsee vom 20. Dezember 2022 bestätigt.

4. Die Verfahrenskosten von CHF 2200.00 werden den Beschwerdeführern zur Bezahlung auferlegt. Die Beschwerdeführer haften solidarisch für den gesamten Betrag. Eine separate Zahlungseinladung folgt, sobald dieser Entscheid in Rechtskraft erwachsen ist.
5. Die Beschwerdeführer haben der Beschwerdegegnerin die Parteikosten im Betrag von CHF 4449.60 (inkl. Auslagen) zu ersetzen. Die Beschwerdeführer haften solidarisch für den gesamten Betrag.

IV. Eröffnung

- Herrn C._____, eingeschrieben
- Herrn Rechtsanwalt F._____, eingeschrieben
- Baubewilligungsbehörde der Gemeinde Münchenbuchsee, Gemeindeverwaltung, eingeschrieben
- Amt für Umwelt und Energie (AUE), Abteilung Immissionsschutz, zur Kenntnis, per E-Mail

Bau- und Verkehrsdirektion

Der Direktor

Christoph Neuhaus
Regierungsrat

Rechtsmittelbelehrung

Dieser Entscheid kann innert 30 Tagen seit seiner Eröffnung mit Beschwerde beim Verwaltungsgericht des Kantons Bern, Speichergasse 12, 3011 Bern, angefochten werden. Eine allfällige Verwaltungsgerichtsbeschwerde, die mindestens in vier Exemplaren einzureichen ist, muss einen Antrag, die Angabe von Tatsachen und Beweismitteln, eine Begründung sowie eine Unterschrift enthalten; der angefochtene Entscheid und andere greifbare Beweismittel sind beizulegen.