

BGer 1C_539/2024 vom 4. Dezember 2025

Bundesgericht, 2025-12-04, DE

Quelle: https://mcp.opencaselaw.ch/entscheid/bger_1C_539_2024

FR: TF 1C_539/2024 du 4 décembre 2025

IT: TF 1C_539/2024 del 4 dicembre 2025

Erwägungen

E. 1.1

Gegen den angefochtenen kantonale letztinstanzliche Entscheidung in einer Angelegenheit des öffentlichen Baurechts ist die Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten zulässig (Art. 82 lit. a, Art. 83, Art. 86 Abs. 1 lit. d und Art. 90 BGG). Die Beschwerdeführenden sind nach Art. 89 Abs. 1 BGG zur Beschwerde berechtigt, da sie am vorinstanzlichen Verfahren teilgenommen haben und innerhalb des praxisgemäss berechneten Einspracheradius wohnen (BGE 128 II 168 E. 2). Da auch die weiteren Sachurteilsvoraussetzungen erfüllt sind, ist auf die Beschwerde grundsätzlich einzutreten.

E. 1.2

Mit der Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten kann namentlich die Verletzung von Bundesrecht und kantonalen verfassungsmässigen Rechten geltend gemacht werden (Art. 95 lit. a und c BGG). Die Verletzung des übrigen kantonalen Rechts kann, abgesehen von hier nicht relevanten Ausnahmen gemäss Art. 95 lit. d BGG , vor Bundesgericht nicht gerügt werden. Zulässig ist jedoch die Rüge, die Anwendung dieses Rechts führe zu einer Verletzung von Bundesrecht, namentlich des verfassungsmässigen Willkürverbots (BGE 138 I 143 E. 2 ; 149 I 291 E. 3.1; je mit Hinweisen).

E. 1.3

Das Bundesgericht wendet das Recht von Amtes wegen an (Art. 106 Abs. 1 BGG). Es prüft aber unter Berücksichtigung der allgemeinen Begründungsanforderungen (Art. 42 Abs. 1 und 2 BGG) grundsätzlich nur die geltend gemachten Rügen, sofern rechtliche Mängel des angefochtenen Entscheids nicht geradezu offensichtlich sind (BGE 148 V 366 E. 3.1; 143 V 19 E. 2.3). In Bezug auf die Verletzung von Grundrechten gilt eine qualifizierte Rüge- und Begründungsobliegenheit (Art. 106 Abs. 2 BGG). Demnach ist in der Beschwerde klar und detailliert anhand der Erwägungen der Vorinstanz darzulegen, inwiefern das angefochtene Urteil Grundrechte verletzen soll (BGE 150 II 346 E. 1.5.3 mit Hinweis).

E. 1.4

Das Bundesgericht legt seinem Urteil den Sachverhalt zugrunde, den die Vorinstanz festgestellt hat (Art. 105 Abs. 1 BGG). Die Feststellung des Sachverhalts kann nur gerügt werden, wenn sie offensichtlich unrichtig, d.h. willkürlich ist oder auf einer Rechtsverletzung im Sinne von Art. 95 BGG beruht und wenn die Behebung des Mangels für den Ausgang des Verfahrens entscheidend sein kann (Art. 97 Abs. 1 BGG ; BGE 148 IV 39 E. 2.3.5). Die Rüge der willkürlichen Sachverhaltsfeststellung unterliegt der qualifizierten Rüge- und Begründungsobliegenheit (BGE 150 II 346 E. 1.6 mit Hinweisen). Auf ungenügend begründete Rügen oder bloss allgemein gehaltene appellatorische Kritik am angefochtenen Entscheid geht das Bundesgericht nicht ein (BGE 148 V 366 E. 3.3 mit

Hinweisen).

E. 2.1

Die Vorinstanz lehnte das Gesuch der Beschwerdeführenden, das Verfahren zu sistieren, bis für adaptive Mobilfunkantennen taugliche Qualitätssicherungssysteme und Messverfahren bestünden, unter Hinweis auf die dazu ergangene Rechtsprechung des Bundesgerichts und das Beschleunigungsgebot ab.

E. 2.2

Die Beschwerdeführenden zeigen nicht auf, inwiefern die Vorinstanz damit Bundesrecht verletzt haben soll. Dies ist auch nicht ersichtlich, da kein präjudizieller Entscheid einer anderen Behörde bevorsteht (vgl. Urteil 1C_647/2024 vom 12. Juni 2025 E. 4.1 mit Hinweisen). Demnach kann dem von den Beschwerdeführenden vor Bundesgericht erneut gestellten Sisiterungsgesuch nicht entsprochen werden.

E. 3.1

Die Beschwerdeführenden bringen mehrfach vor, die Vorinstanz habe ihr rechtliches Gehör verletzt, indem sie auf Ausführungen bzw. Rügen nicht eingegangen sei bzw. diesbezüglich auf eine Begründung verzichtet habe. Damit wird sinngemäss eine Verletzung der richterlichen Begründungspflicht gerügt.

E. 3.2

Diese Rüge dringt nicht durch. Die Begründung des angefochtenen Entscheids lässt erkennen, von welchen tatsächlichen Feststellungen und rechtlichen Überlegungen die Vorinstanz ausging. Demnach konnte der Entscheid sachgerecht angefochten werden, weshalb die Vorinstanz die aus Art. 29 Abs. 2 BV abgeleitete Begründungspflicht erfüllte. Diese verlangt nicht, dass sich die Begründung mit allen Parteistandpunkten einlässlich auseinandersetzt und jedes einzelne Vorbringen ausdrücklich widerlegt (vgl. BGE 149 V 156 E. 6.1; 146 II 335 E. 5.1; 143 III 65 E. 5.2; je mit Hinweisen).

E. 4.1

Die Beschwerdeführenden rügen, die Vorinstanz hätte verlangen müssen, dass das Baugesuch der Beschwerdegegnerin auch im kantonalen Amtsblatt publiziert wird.

E. 4.2

Auf diese Rüge ist mangels eines schützenswerten Interesses der Beschwerdeführenden inhaltlich nicht einzugehen, weil diese gegen das publizierte Baugesuch rechtzeitig Einsprachen erhoben und Rechtsmittel ergriffen haben und ihnen daher eine erneute Publikation keinen praktischen Nutzen bringen würde (vgl. zum Erfordernis eines solchen Nutzens: BGE 141 II 50 E. 2.1; 139 II 499 E. 2.2 mit Hinweisen). Nach bundesgerichtlicher Rechtsprechung können sich die Beschwerdeführenden nicht darauf berufen, Drittpersonen seien an einer erneuten Publikation interessiert (Urteil 1C_403/2024 vom 6. Oktober 2025 E. 5.2 mit Hinweisen).

E. 5.1

Die Vorinstanz bejahte eine genügende Visierung des Bauvorhabens. Zur Begründung führte sie zusammengefasst aus, das anfänglich zu niedrige Visier (für den Antennenmast) sei später erhöht und vom beratenden Ingenieur als korrekt bezeichnet worden. Die Visierung habe Personen in der Nachbarschaft veranlasst, die Akten des Baugesuchs

einzusehen und dagegen Einsprache zu erheben.

E. 5.2

Die Beschwerdeführenden machen geltend, gemäss § 101 Abs. 1 des Planungs- und Baugesetzes vom 21. Dezember 2011 des Kantons Thurgau (PBG/TG) seien vor Einreichung des Baugesuchs Visiere aufzustellen, die den Standort und die Dimension des Vorhabens bezeichnen. Diese klare und eindeutige Regelung habe die Vorinstanz in willkürlicher Weise verletzt, da das Visier anfänglich nur eine Höhe von 20 m erreicht habe. Zwar sei es vor dem Augenschein des DBU/TG erhöht worden. Wie in der kantonalen Beschwerde nachgewiesen worden sei, sei jedoch das erhöhte Visier nur 27,4 m und nicht wie erforderlich 30 m hoch gewesen. Das DBU/TG habe daher die Anlage unter Berücksichtigung eines zu kurzen Visiers beurteilt.

E. 5.3

Mit diesen Ausführungen legen die Beschwerdeführenden in der Beschwerde nicht dar, inwiefern die Vorinstanz in Willkür verfallen sein soll, wenn sie davon ausging, das ursprünglich zu niedrige Visier für den Antennenmast sei gemäss den Angaben des beratenden Ingenieurs korrekt erhöht worden. Die Verweise auf die Beschwerde im kantonalen Verfahren sind unbeachtlich, weil die Begründung in der Beschwerde selber enthalten sein muss (BGE 143 II 283 E. 1.2.3). Die Beschwerdeführenden können sich nicht darauf berufen, ein (ursprünglich) höheres Visier hätte allenfalls Drittpersonen zu einer Einsprache veranlassen können (vgl. E. 4.2 hiavor).

E. 6

Die Vorinstanz kam mit einlässlicher Begründung zum Ergebnis, die strittige Mobilfunkanlage beeinträchtige weder das Orts- noch das Landschaftsbild und verstosse damit nicht gegen § 78 PBG /TG oder Art. 3.3.1 und Art. 3.3.4 des Baureglements der Gemeinde Hefenhofen (in der Fassung bis 31. August 2022).

Die Beschwerdeführenden üben in diesem Zusammenhang an der Anwendung kantonalen und kommunalen Rechts appellatorische Kritik, ohne substantiiert aufzuzeigen, inwiefern die Vorinstanz dabei in Willkür verfallen sein soll. Darauf ist nicht einzugehen.

E. 7.1

Der Immissionsschutz ist bundesrechtlich im Umweltschutzgesetz vom 7. Oktober 1983 (USG; SR 814.01) und den gestützt darauf erlassenen Verordnungen geregelt. Gemäss Art. 11 Abs. 2 USG sind im Rahmen der Vorsorge Emissionen unabhängig von der bestehenden Umweltbelastung so weit zu begrenzen, als dies technisch und betrieblich möglich und wirtschaftlich tragbar ist. Für den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NIS), die beim Betrieb ortsfester Anlagen erzeugt wird, erliess der Bundesrat die Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung vom 23. Dezember 1999 (NISV; SR 814.710). Diese sieht zum Schutz vor den wissenschaftlich erhärteten thermischen Wirkungen Immissionsgrenzwerte vor, die überall eingehalten sein müssen, wo sich Menschen aufhalten können (Art. 13 Abs. 1 NISV ; BGE 126 II 399 E. 3b). Zudem haben ortsfeste Mobilfunkanlagen für sich im massgebenden Betriebszustand den Anlagegrenzwert an allen Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) einzuhalten (Ziff. 64 und 65 Anhang 1 NISV). Als solche Orte gelten namentlich Räume in Gebäuden, in denen sich Personen regelmässig während längerer Zeit aufhalten (Art. 3 Abs. 2 lit. a NISV). Die Anlagegrenzwerte wurden vom Bundesrat zur Konkretisierung des Vorsorgeprinzips

gemäss Art. 11 Abs. 2 USG ohne direkten Bezug zu nachgewiesenen Gesundheitsgefährdungen nach Massgabe der Kriterien der technischen und betrieblichen Möglichkeit sowie der wirtschaftlichen Tragbarkeit festgesetzt, um das Risiko schädlicher Wirkungen, die zum Teil erst vermutet werden und noch nicht absehbar sind, möglichst gering zu halten (BGE 126 II 399 E. 3b; Urteil 1C_279/2023 vom 6. Februar 2025 mit weiteren Hinweisen).

E. 7.2

Ist eine Mobilfunkanlage noch nicht errichtet und in Betrieb genommen worden, kann die Einhaltung der Immissions- und Anlagegrenzwerte nicht gemessen, sondern nur berechnet werden. Grundlage für die Berechnung des Effektivwerts der elektrischen Feldstärke an einem bestimmten Ort bilden namentlich die beantragte Strahlungsleistung der Antenne, ihr räumliches Abstrahlungsmuster (Antennendiagramm) und die relative Lage des Ortes gegenüber der Antenne (Abstand und Winkel zur Hauptstrahlrichtung). Ausserdem wird die Dämpfung der Strahlung durch die Gebäudehülle berücksichtigt (Urteil 1C_286/2023 vom 4. November 2024 E. 4.1 mit Hinweisen, vgl. auch BGE 151 II 593 E. 3.1). Art. 3 Abs. 9 NISV definiert die äquivalente Strahlungsleistung (ERP, effective radiated power) als die einer Antenne zugeführte Sendeleistung, multipliziert mit dem Antennengewinn in Hauptstrahlrichtung, bezogen auf den Halbwellendipol. Der Antennengewinn bezieht sich auf die Bündelung der Strahlung einer Antenne in die Hauptstrahlrichtung und die damit erzielte Feldstärke an einem Ort im Verhältnis zu einer Referenzantenne (Halbwellendipol), die mit gleicher Eingangsleistung die Strahlung in geringem Mass bündelt (Urteil 1C_527/2021 vom 13. Juli 2023 E. 3.3; vgl. Radioreglement vom 17. November 1995 [SR 0.784.403.1], Kapitel 1 Art. 1 [Terms and definitions] Ziff. 1.160).

E. 7.3

Adaptiv betreibbare Antennen weisen (kreuzpolarisierte) Elementarantennen resp. Antennenelemente auf, die in Spalten und Zeilen angeordnet ein Feld bzw. Array bilden, das durch die physische Zusammenschaltung von Elementen in Unterfelder bzw. Sub-Arrays aufgeteilt werden kann. Werden die einzelnen oder zusammengeschalteten Antennenelemente unterschiedlich angesteuert (z.B. über Phasenverschiebungen), kann die Hauptsenderichtung der Strahlung horizontal und vertikal bewegt und diese in eine bestimmte Richtung gebündelt werden. Die dadurch gebildeten Strahlenkeulen werden als "Beams" bezeichnet. Dabei gilt vereinfacht, dass mit steigender Zahl der unterschiedlich ansteuerbaren Antennenelemente die mögliche Richtwirkung der Strahlung damit der Antennengewinn zunimmt (vgl. Urteil 1C_527/2021 vom 13. Juli 2023 E. 3.3; BGE 151 II 593 E. 3.2; je mit Hinweisen).

Gemäss Ziff. 62 Abs. 3 Anhang 1 NISV gelten Sendeantennen als adaptiv, wenn sie so betrieben werden, dass ihre Senderichtung oder ihr Antennendiagramm automatisch in kurzen zeitlichen Abständen angepasst wird. Dies trifft zu, wenn die Sendeantennen das von ihnen ausgehende räumliche dreidimensionale Abstrahlungsmuster, das als (horizontales und vertikales) Antennendiagramm dargestellt wird, unter Berücksichtigung der aktuellen Position der aktiven Endgeräte und der Reflektionen und Abschattungen laufend berechnen und anpassen. Der Mobilfunkstandard der fünften Generation (5G) erlaubt es, die maximale Zahl der separat ansteuerbaren Antennenelemente im Vergleich zu früheren Standards des Mobilfunks stark zu erhöhen und damit Antennen adaptiv zu betreiben (vgl. Urteil 1C_527/2021 vom 13. Juli 2023 E. 3.3).

E. 7.4

Ziff. 63 Anhang 1 NISV sieht in der seit 1. Januar 2022 in Kraft stehenden Version vor, dass als massgebender Betriebszustand der maximale Gesprächs- und Datenverkehr bei maximaler Sendeleistung gilt (Abs. 1). Bei adaptiven Sendeantennen mit 8 oder mehr separat ansteuerbaren Antenneneinheiten (Sub-Arrays) kann auf die maximale ERP ein Korrekturfaktor K_{AA} angewendet werden, wenn die Sendeantennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausgestattet werden. Diese muss sicherstellen, dass im Betrieb die über 6 Minuten gemittelte ERP die korrigierte ERP nicht überschreitet (Abs. 2). Es gelten folgende Korrekturfaktoren K_{AA} : bei 64 und mehr Sub-Arrays: ≥ 0.10 ; bei 32 bis 63 Sub-Arrays: ≥ 0.13 ; bei 16 bis 31 Sub-Arrays: ≥ 0.20 ; bei 8 bis 15 Sub-Arrays: ≥ 0.40 (Abs. 3).

Bevor eine Anlage, für die Anhang 1 NISV Emissionsbegrenzungen festlegt, neu erstellt wird, muss der Inhaber oder die Inhaberin der für die Bewilligung zuständigen Behörde ein Standortdatenblatt einreichen (Art. 11 Abs. 1 NISV). Dieses muss die aktuellen und geplanten technischen und betrieblichen Daten der Anlage enthalten, soweit sie für die Erzeugung von Strahlung massgebend sind (Art. 11 Abs. 2 lit. a NISV). Es muss zudem den massgebenden Betriebszustand nach Anhang 1 angeben (Art. 11 Abs. 2 lit. b NISV). Sodann muss es namentlich Angaben über die von der Anlage erzeugte Strahlung an den drei Orten mit empfindlicher Nutzung (OMEN) enthalten, an denen diese Strahlung am stärksten ist (Art. 11 Abs. 2 lit. c Ziff. 2 NISV).

E. 7.5

Die Vorinstanz ging davon aus, dass dem Baugesuch beigelegte Standortdatenblatt (mit Zusatzblättern) sei vollständig gewesen, da darin die gemäss Art. 11 Abs. 2 lit. a NISV erforderlichen Angaben enthalten seien. Gemäss bundesgerichtlicher Rechtsprechung sei nicht für jede Funkfrequenz ein separates Antennendiagramm erforderlich. Es genüge, dem Standortdatenblatt für jeden Antennentyp mindestens ein horizontales und ein vertikales umhüllendes Antennendiagramm beizulegen. Zum Einwand, es sei nicht nachvollziehbar, wie stark die (Anlage-) Grenzwerte an den OMEN unter Anwendung von Korrekturfaktoren bei adaptiven Antennen überschritten werden, führte die Vorinstanz aus, es sei unbestritten, dass die im Standortdatenblatt beim OMEN 07 angegebene Feldstärke von 4,93 V/m den massgeblichen Anlagegrenzwert von 5 V/m nicht überschreite. Daran ändere nichts, dass beim Betrieb einer adaptiven Antenne die jeweils angegebene Sendeleistung ERP n unter Anwendung des Korrekturfaktors zeitweise überschritten werden dürfe, solange sie gemittelt über sechs Minuten eingehalten werde.

E. 7.6

Die Beschwerdeführenden wenden sinngemäss ein, für sie sei als Laien nicht erkennbar, was sich hinsichtlich der Strahlenbelastung an OMEN im Verhältnis zu bisherigen Antennen ändere, dass gemäss dem Standortdatenblatt gewisse Antennen mit einer bestimmten Anzahl von Sub-Arrays adaptiv betrieben werden. Sie wüssten zwar, dass bei adaptiven Antennen nur die durchschnittlich auftretende und nicht die maximale Sendeleistung zu einem bestimmten Zeitpunkt massgeblich sei und daher die elektrische Feldstärke an OMEN um einen Faktor grösser sein könne als auf Seite 4 des Standortdatenblattes angegeben. So würden gemäss den Angaben der Vorinstanz bei adaptiven Antennen die (an OMEN) maximal auftretenden Feldstärken um einen Faktor überschritten, der niedriger sei als 3,2. Jedoch sei mangels Angaben im Standortdatenblatt

nicht erkennbar, wie hoch die elektrische Feldstärke an einem OMEN zur Zeit der stärksten Strahlung sein werde.

E. 7.7

Das BAFU führte in seiner Vernehmlassung dazu zusammengefasst aus, gemäss Ziff. 63 Abs. 2 Anhang 1 NISV werde bei adaptiven Sendeantennen die Einhaltung des Anlagegrenzwerts bei Anwendung eines Korrekturfaktors nicht mehr auf der Grundlage des maximalen Gesprächs- und Datenverkehrs bei maximaler Sendeleistung, sondern auf der Basis eines realistischen Maximums beurteilt. Dies habe zur Folge, dass OMEN im Betrieb bei Leistungsspitzen mit einer höheren Sendeleistung als im Standortdatenblatt ausgewiesen bestrahlt werden könnten. Solche Leistungsspitzen seien jedoch durch die Definition des massgebenden Betriebszustands in Ziff. 63 Abs. 2 und 3 Anhang 1 NISV zeitlich und in ihrer Höhe begrenzt. Gestützt auf die Angaben im Standortdatenblatt könne berechnet werden, welche Maximalbelastung an einem OMEN auftreten könnte, wenn mögliche Leistungsspitzen der zur Anlage gehörenden adaptiven Antennen kumuliert werden. Im Standortdatenblatt seien diese Maximalbelastungen nicht auszuweisen, da sie für die Beurteilung der Einhaltung des Anlagegrenzwerts nicht massgeblich seien.

E. 7.8

Diese Ausführungen sind zutreffend. Gemäss der Regelung des massgebenden Betriebszustands in Ziff. 63 Abs. 2 und 3 Anhang 1 NISV müssen adaptive Antennen mit acht oder mehr Sub-Arrays, die im Standortdatenblatt deklarierte Strahlungsleistung ERPn nicht wie konventionelle Antennen im Maximum, sondern über 6 Minuten gemittelt einhalten, wenn sie mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausgestattet sind (BGE 151 II 593 E. 3.3). Diese Begrenzung hat die in einen Funksektor abgestrahlte Gesamtleistung der adaptiven Antenne zu detektieren und, wenn kurzzeitige Leistungsspitzen über der im Standortdatenblatt deklarierten Strahlungsleistung ERPn auftreten, die der Antenne zugeführte Sendeleistung soweit zu drosseln, dass die über einen Zeitraum von 6 Minuten gemittelte Strahlungsleistung die deklarierte Strahlungsleistung nicht überschreitet. Die Leistungsspitzen dürfen höchstens einen maximalen Wert (ERPmax) erreichen, welcher der bewilligten Strahlungsleistung ERPn multipliziert mit dem Reziproken (Kehrwert) des Korrekturfaktors entspricht (vgl. BAFU, Erläuterungen vom 23. Februar 2021 zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der NISV, S. 22). Somit kann aus der deklarierten Strahlungsleistung (ERPn) mit einer einfachen Rechnung die maximal zulässige Strahlungsleistung (ERPmax) abgeleitet werden, die daher im Standortdatenblatt (Zusatzblatt 2) nicht anzugeben ist. Gleiches gilt für den für eine Antenne zulässigen Korrekturfaktor, da dieser sich gemäss Ziff. 63 Abs. 3 Anhang 1 NISV aus der Zahl der angegebenen Sub-Arrays ergibt (Urteil 1C_113/2024 vom 16. Juni 2025 E. 3.3.2; anders noch: Urteile 1C_310/2024 vom 18. Oktober 2024 E. 2.2; 1C_169/2024 vom 2. Mai 2025 E. 2.2.2, in denen verlangt wurde, im Standortdatenblatt sei die konkrete Anwendung der Korrekturfaktoren darzulegen). So darf bei den adaptiven Antennen Nr. 15 bis 17 mit 16 Sub-Arrays ein Korrekturfaktor KAA von ≥ 0.2 angewandt werden, der bei der Antenne Nr. 16 mit einer deklarierten Strahlungsleistung von 300 WERPn (multipliziert mit 5, dem Kehrwert von 0.2) kurzfristig maximale Strahlungsleistungen von 1'500 WERP zulässt (vgl. BGE 151 II 593 E. 3.3; Urteil 1C_279/2023 vom 6. Februar 2025 E. 3.3). Bei adaptiven Antennen mit 64 und mehr Sub-Arrays - die vorliegend nicht bewilligt wurden - darf der Korrekturfaktor mit der höchsten Korrekturwirkung von ≥ 0.1 angewendet werden. Dieser erlaubt, dass die im Standortdatenblatt deklarierte Strahlungsleistung kurzfristig um

das Zehnfache überschritten wird. Entsprechende Leistungsspitzen können dazu führen, dass die für ein OMEN berechnete elektrische Feldstärke, die von einer (einzelnen) adaptiven Antenne erzeugt wird, kurzfristig höchstens um das 3.2-Fache übertroffen wird. Da eine Mobilfunkanlage mit adaptiven Antennen in den meisten Fällen - wie im vorliegend Fall - auch mit konventionellen Antennen ausgerüstet ist, erhöht sich die von der gesamten Anlage erzeugte elektrische Feldstärke (an einem OMEN) kurzfristig um einen kleineren Faktor (BGE 151 II 593 E. 6.3.3, mit Hinweisen; vgl. auch BGE 150 II 379 E. 3.6). Solche Erhöhungen können dazu führen, dass die elektrische Feldstärke an einem OMEN zeitweise über dem Anlagegrenzwert liegt. Damit wird jedoch dieser Grenzwert rechnerisch bzw. in rechtlicher Hinsicht nicht überschritten, weil gemäss dem in Ziff. 63 Abs. 2 Anhang 1 NISV definierten massgebenden Betriebszustand bei adaptiv betriebenen Antennen mit automatischer Leistungsbegrenzung nicht die maximal zulässige, sondern die über sechs Minuten gemittelte deklarierte Strahlungsleistung massgeblich ist (vgl. BGE 151 II 593 E. 3.3; Urteil 1C_113/2024 vom 16. Juni 2025 E. 3.2). Demnach sind die durch zulässige Leistungsspitzen adaptiv betriebener Sendeantennen erzeugten höchstmöglichen elektrischen Feldstärken an den drei höchstbelasteten OMEN im Standortdatenblatt nicht anzuführen, weil diese Maximalwerte bezüglich der Einhaltung der Anlagegrenzwerte nicht massgeblich sind.

E. 8

Sodann machen die Beschwerdeführenden geltend, die vorinstanzlichen Angaben bezüglich der Einhaltung der Anlagegrenzwerte hätten als unbewiesen bzw. unzutreffend zu gelten, da die Beschwerdegegnerin und auch das AFU/TG der Aufforderung der Beschwerdeführenden, die entsprechenden Berechnungen vorzulegen, nicht nachgekommen seien.

Mit diesen unsubstanzierten Ausführungen legen die Beschwerdeführenden nicht dar, inwiefern die von der Beschwerdegegnerin und vom AFU/TG bezüglich der am stärksten belasteten OMEN zu erwartenden Feldstärken vorgenommenen Berechnungen, die mit Computerprogrammen vorgenommen werden, unzutreffend sein sollen.

E. 9.1

Gemäss der Rechtsprechung des Bundesgerichts wird die im Vergleich zu konventionellen Antennen unterschiedliche Definition des massgeblichen Betriebszustands für adaptive Antennen in Ziff. 63 Abs. 2 und 3 Anhang 1 NISV durch die Sendecharakteristik von adaptiven Antennen gerechtfertigt (BGE 151 II 593 E. 6.1.5). Zur Begründung führte das Bundesgericht in Übereinstimmung mit den Erläuterungen des BAFU zusammengefasst aus, adaptive Antennen könnten die Strahlung gezielt dorthin senden, wo sich das verbundene Mobiltelefon befindet. Zudem werde die ihnen zur Verfügung stehende Sendeleistung für Signale aufgeteilt, die zur selben Zeit in verschiedene Richtungen abgestrahlt werden. Damit liege die Strahlungsexposition in der von ihnen versorgten Funkzelle im Durchschnitt tiefer als bei konventionellen Antennen, wo das räumliche Abstrahlungsmuster immer dasselbe sei. Mit dem bisher angewandten Worst-Case-Szenario sei die tatsächliche Strahlung in der Umgebung der Anlage daher insgesamt zu hoch eingeschätzt worden. Diesem Umstand trage die für adaptive Antennen vorgesehene Mittelung der massgeblichen Strahlungsleistung über 6 Minuten und die Begrenzung der maximalen Strahlungsleistung durch einen Korrekturfaktor Rechnung. Damit soll verhindert werden, dass adaptive Antennen strenger behandelt werden als konventionelle

Antennen (BGE 151 II 593 E. 6.1.3-6.1.4; vgl. auch Urteil 1C_403/2024 vom 6. Oktober 2025 E. 6).

E. 9.2

Dieser Rechtsprechung entsprechend kam die Vorinstanz zum Ergebnis, durch die Anwendung eines Korrekturfaktors auf adaptive Antennen würden diese nicht ungerechtfertigt gegenüber konventionellen Antennen bevorzugt.

E. 9.3

Die Beschwerdeführenden wenden ein, da adaptive Antennen effizienter seien und mehr Daten mit weniger Strahlung übertragen könnten als konventionelle Antennen, bestehe kein Anlass, adaptiven Antennen mit einem Korrekturfaktor zu erlauben, stärker zu strahlen als konventionelle Antennen.

E. 9.4

Dieser Einwand vermag eine Änderung der vorgenannten bundesgerichtlichen Rechtsprechung nicht zu rechtfertigen, weil diese die gegenüber konventionellen Antennen erhöhte Effizienz adaptiver Antennen berücksichtigt und die damit erreichte Verringerung der generellen Strahlenbelastung in der Umgebung einer Sendeantenne als Rechtfertigung für die Mittelung der massgeblichen Sendeleistung und die Begrenzung der maximalen Sendeleistung durch die Anwendung eines Korrekturfaktors anerkennt.

E. 10.1

Die Vorinstanz führte aus, es gebe bisher nur wenige Studien zu allfälligen gesundheitlichen Auswirkungen der 5G-Funktechnologie. Unterhalb der Emissionsgrenzwerte der NISV seien negative Auswirkungen auf die Gesundheit bislang nicht konsistent nachgewiesen worden. Auch gebe es nach dem aktuellen Stand der Wissenschaft keine genügenden Hinweise darauf, dass die von den Beschwerdeführenden erwähnte Pulsation der Strahlung bzw. deren Intensitätsunterschiede als solche bei Einhaltung der geltenden Grenzwerte negative gesundheitliche Folgen verursachen.

E. 10.2

Die Beschwerdeführenden wenden zusammengefasst ein, sie hätten bereits im vorinstanzlichen Verfahren mit Beweisen (bzw. Studien) untermauert, dass die Pulsation und Variabilität von Strahlung adaptiver Antennen in Körperzellen DNA-Schäden, Krebs und unerwünschte Stoffwechselforgänge, sog. oxidativen Stress, hervorrufen könnten. Darauf gehe die Vorinstanz kaum ein, obwohl sie zugebe, dass darüber geforscht werden müsse.

E. 10.3

Das Bundesgericht hat sich bereits mit der "Pulsation" der Strahlung befasst und dabei unter Berücksichtigung von angerufenen Studien genügende Hinweise dafür verneint, dass diese bei Einhaltung der geltenden Grenzwerte negative gesundheitliche Auswirkungen verursacht (Urteil 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 E. 5.6). Es kam zum Ergebnis, aus angeführten Studien lasse sich nicht ableiten, dass für mögliche gesundheitliche Auswirkungen lediglich die Spitzenwerte relevant wären und dem Vorsorgeprinzip daher nur dadurch hinreichend Rechnung getragen werden könnte, dass auf die kurzzeitig auftretenden Höchstwerte der Sendeleistung abgestellt wird (BGE 151 II 593 E. 6.3.4; vgl. auch Urteil 1C_134/2024 vom 19. März 2025 E. 8.2).

E. 10.4

Die Beschwerdeführenden nennen - auch nach den Ausführungen des BAFU in seiner Vernehmlassung - keine wissenschaftlichen Studien, welche entgegen der bisherigen Rechtsprechung des Bundesgerichts den Bedarf erkennen liessen, die aktuellen Grenzwerte der NISV aufgrund der Pulsation der Strahlung von adaptiven Antennen anzupassen.

E. 10.5

Mit dem Einwand der Beschwerdeführenden, am Standort des Baugrundstücks bestehe kein Bedarf für zusätzliche Mobilfunksendeantennen oder den Einsatz der 5G-Technologie, vermögen sie keine Verletzung von Bundesrecht aufzuzeigen, weil dieses bezüglich Mobilfunkanlagen innerhalb der Bauzone weder einen Bedürfnisnachweis noch eine Interessenabwägung verlangt, sofern keine geschützten Bauten betroffen sind (vgl. Urteile 1C_261/2023 vom 9. Dezember 2024 E. 7.3; 1C_361/2023 vom 8. Oktober 2024 E. 4.2.3; 1C_542/2023 vom 8. Oktober 2024 E. 2.3, 2.3.1 und 2.3.2, je mit Hinweisen).

E. 11.1

Die Immissions- und Anlagegrenzwerte der NISV sind auf den Schutz von Menschen zugeschnitten. Tiere und Pflanzen werden durch diese Grenzwerte an Orten mitgeschützt, an denen sich auch Menschen aufhalten (Urteil 1C_261/2023 vom 9. Dezember 2024 E. 7.2.2 mit Hinweis). Dies trifft nicht zu, wenn sich wildlebende Tiere, wie Vögel oder Fledermäuse, im ganzen Luftraum bewegen. Insoweit enthält die NISV für den Schutz von Wildtieren gegen nichtionisierende Strahlung keine abschliessende Regelung, weshalb im Einzelfall zu klären ist, ob Immissionen übermässig sind (vgl. Art. 12 Abs. 2 USG ; SR 814.01]; BGE 146 II 17 E. 6.5). Die Einzelfallbeurteilung hat sich an die materiellen Grundsätze für die ordnungsmässige Festsetzung der Immissionsgrenzwerte zu halten. Danach sind die Immissionsgrenzwerte so festzulegen, dass nach dem Stand der Wissenschaft oder der Erfahrung Immissionen unterhalb dieser Werte Tiere und Pflanzen, ihre Lebensgemeinschaft und Lebensräume nicht gefährden (Art. 14 lit. a USG). Fehlen belastbare Hinweise auf eine konkrete Gefährdung, besteht für eine Herabsetzung der Strahlung von Mobilfunkanlagen kein Raum (Urteile 1C_261/2023 vom 9. Dezember 2024 E. 7.2.3; 1C_375/2020 vom 5. Mai 2021 E. 3.2.4; je mit Hinweisen).

E. 11.2

Die Vorinstanz erwog, entgegen der Annahme der Beschwerdeführenden könne daraus, dass die geplante Mobilfunkantenne an der Grenze zu einem Wildtierkorridor von überregionaler Bedeutung (Objekt TG 25) zu stehen komme, nicht abgeleitet werden, diese Anlage gefährde Wildtiere wie namentlich Mittelspechte. So sei davon auszugehen, von adaptiven Antennen und der 5G-Funktechnologie gehe keine besondere Gefahr für Nutz- und Wildtiere aus, sofern die Grenzwerte der NISV eingehalten werden. Diesbezüglich fehlten für eine Herabsetzung der Grenzwerte belastbare Hinweise. Es bedürfe jedoch weiterer Forschung.

E. 11.3

Die Beschwerdeführenden machen auch vor Bundesgericht geltend, die von der streitbetroffenen Mobilfunkanlage ausgehende Strahlung würde die Orientierung der Wildtiere stören, die den betroffenen Wildtierkorridor durchquerten. Das Waldreservat "Chappenhuser Hau" sei zum Schutz eines Eichenwaldes und der dort lebenden Mittelspechte ausgeschieden worden. Das Natur- und Heimatschutzgesetz (NHG; SR 451)

werde verletzt, weil die geplante Mobilfunkanlage diesen Wald und den Mittelspecht als gefährdete Tierart bedrohen würde. So belegten Studien, dass Strahlung unterhalb der Immissionsgrenzwerte bei Bäumen zu sichtbaren Schäden führe und ihr Wachstum störe. Demnach seien entgegen der Annahme der Vorinstanz nichtthermische Wirkungen von Strahlung auf Bäume bekannt.

E. 11.4

Das BAFU gab in seiner Vernehmlassung an, es lägen ihm keine wissenschaftlichen Erkenntnisse vor, welche im vorliegenden Fall eine Herabsetzung der Strahlung aufgrund einer Gefährdung von Tieren und Pflanzen rechtfertigen würden.

E. 11.5

Das Bundesgericht hat keine Veranlassung, von dieser Einschätzung der Umweltfachbehörde des Bundes abzuweichen (vgl. Urteil 1C_375/2020 vom 5. Mai 2021 E. 3.5.2). Die Vorinstanz ging jedoch unter Hinweis auf das Urteil des Verwaltungsgerichts des Kantons Zürich VB.2023.00232 vom 16. November 2023 (E. 4.4.3 und 4.4.4) zu Recht davon aus, dass bezüglich der Auswirkungen der von Mobilfunkanlagen ausgehenden nichtionisierenden Strahlung auf Pflanzen und Tiere, wie namentlich Insekten, ein Forschungsbedarf besteht.

E. 12.1

Die im Rundschreiben «Qualitätssicherung zur Einhaltung der Grenzwerte der NISV bei Basisstationen für Mobilfunk und drahtlose Teilnehmeranschlüsse», BAFU 2006, empfohlenen Qualitätssicherungssysteme (QS-Systeme) müssen gemäss dem vom BAFU herausgegebenen Nachtrag vom 23. Februar 2021 zur Vollzugsempfehlung zur NISV (S. 13 Ziff. 4) mit zusätzlichen Parametern dokumentiert und überwacht werden, die einen Einfluss auf Sendeleistung und Abstrahlverhalten haben (vgl. Urteil 1C_279/2023 vom 6. Februar 2025 E. 7.1).

E. 12.2

Die Vorinstanz führte aus, die Beschwerdeführenden zeigten mit ihren Vorbringen nicht auf, inwiefern die QS-Systeme für eine wirksame Überprüfung von adaptiven Antennen untauglich sein sollten. So habe das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) nach Überprüfungen mit Validierungszertifikaten bestätigt, dass die QS-Systeme für adaptive Antennen tauglich seien.

E. 12.3

Die Beschwerdeführenden wenden ein, ein zertifiziertes QS-System für adaptive Antennen, das die spezifischen Eigenschaften der Leistungsbegrenzung auf sechs Minuten in Echtzeit garantiere, liege nicht vor. Das AFU/TG habe nicht mit durchgeführten Überprüfungen bewiesen, dass die QS-Systeme bei adaptiven Antennen tauglich seien.

E. 12.4

Gemäss der jüngeren Rechtsprechung des Bundesgerichts wird mit der Pflicht zur Ausstattung der adaptiven Antennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung und der diesbezüglichen Kontrolle im QS-System hinreichend gewährleistet, dass die im massgebenden Betriebszustand bei adaptiven Antennen über 6 Minuten gemittelte Sendeleistung nicht überschritten wird. Eine darüber hinausgehende Echtzeitüberwachung ist daher nicht notwendig, zumal das BAKOM im Validierungsbericht vom 8. Juli 2021 zur

automatischen Leistungsbegrenzung bestätigte, dass die für die Kontrolle von adaptiven Antennen notwendigen Parameter in den QS-Systemen der Betreiber korrekt abgebildet werden und die Systeme für adaptive Antennen tauglich sind (Urteil 1C_279/2023 vom 6. Februar 2025 E. 7.3; vgl. auch: Urteil 1C_403/2024 vom 6. Oktober 2025 E. 6).

E. 12.5

Die Beschwerdeführenden nennen keine hinreichenden Gründe, welche eine Änderung der genannten Rechtsprechung zum Funktionieren der QS-Systeme für adaptive Antennen rechtfertigen könnten. Zwar hat das Bundesgericht eine erneute schweizweite Kontrolle der QS-Systeme verlangt. Jedoch wurde diesbezüglich ein Pilotprojekt mit Vor-Ort-Kontrollen durchgeführt, dessen Ergebnisse das Funktionieren der QS-Systeme nicht grundsätzlich infrage stellen. Demnach sind die definitiven Ergebnisse der schweizweiten Kontrolle abzuwarten (vgl. Urteil 1C_403/2024 vom 6. Oktober 2025 E. 8.2 mit Hinweisen).

E. 13.1

Bezüglich der Messungen der Strahlung von adaptiven Sendeantennen veröffentlichte das Eidgenössische Institut für Metrologie (METAS) den technischen Bericht «Messmethode für 5G-NR-Basisstationen im Frequenzbereich bis zu 6 GHz» vom 18. Februar 2020 (englische Originalfassung) bzw. 20. April 2020 und einen Nachtrag vom 15. Juni 2020. Das BAFU veröffentlichte am 30. Juni 2020 Erläuterungen zur Messmethode für adaptive Antennen.

E. 13.2

Das Bundesgericht hat sich in zahlreichen Urteilen mit den vom METAS empfohlenen Methoden zur Durchführung von Abnahmemessungen für adaptive Antennen befasst und diese Methoden als tauglich erachtet (vgl. Urteil 1C_403/2024 vom 6. Oktober 2025 E. 7.2 mit Hinweisen).

E. 13.3

Die Vorinstanz ging unter Hinweis auf diese Rechtsprechung des Bundesgerichts davon aus, zur Kontrolle adaptiver Sendeantennen bestünden taugliche Messverfahren. Es sei daher sichergestellt, dass das AFU/TG die in Bezug auf den OMEN 7 verfügte Überprüfung durch Messungen vornehmen könne.

E. 13.4

Die Beschwerdeführenden bringen vor, sollten bei adaptiven Antennen Messungen durchgeführt worden sein, hätte die Beschwerdegegnerin und das AFU/TG solche Messungen belegen können. Ohne Angabe darüber, wie viele Messungen bei adaptiven Antennen in den letzten Jahren durchgeführt wurden und ohne Offenlegung der entsprechenden Messresultate seien die Angaben der Vorinstanz zu den Messungen unbegründet und unbewiesen.

E. 13.5

Mit diesen allgemeinen Ausführungen vermögen die Beschwerdeführenden keine Gründe aufzuzeigen, welche ein Abweichen von der Rechtsprechung des Bundesgerichts bezüglich der Tauglichkeit der aktuellen Messverfahren für adaptive Sendeantennen rechtfertigen könnten. Demnach ist auf die von ihnen verlangte Offenlegung von Messresultaten zu verzichten.

E. 13.6

Weiter wenden die Beschwerdeführenden ein, sie würden das Funktionieren der automatischen Leistungsbegrenzung für adaptive Antennen erst anerkennen, wenn es durch Messungen an in Betrieb stehenden Anlagen belegt werde.

Dieser Einwand ist unbegründet, da das BAKOM zur Prüfung des Funktionierens der automatischen Leistungsbegrenzung Messungen durchführte, bei denen der Betriebszustand der maximalen Sendeleistung bei maximalem Gesprächs- bzw. Datenverkehr durch das Herunterladen von grossen Datenraten gezielt hergestellt wurde (vgl. Urteil 1C_542/2021 vom 21. September 2023 E. 5.5 mit Hinweisen). Das Bundesgericht hat bestätigt, dass diese Messungen das Funktionieren der automatischen Leistungsbegrenzung belegen (Urteil 1C_113/2024 vom 16. Juni 2025 E. 3.5.1).

E. 14

Nach dem Gesagten ist die Beschwerde abzuweisen. Bei diesem Ausgang des Verfahrens sind die Gerichtskosten den unterliegenden Beschwerdeführenden aufzuerlegen (Art. 66 Abs. 1 BGG). Diese haben der anwaltlich vertretenen Beschwerdegegnerin für das bundesgerichtliche Verfahren eine angemessene Parteientschädigung zu bezahlen, für die sie solidarisch haften (Art. 68 Abs. 2 und 4 i.V.m. Art. 66 Abs. 5 BGG).

Export aus OpenCaseLaw (CC0). Verbindlich ist allein der vom erlassenden Gericht veröffentlichte Originaltext. Quellen-URL siehe oben.