

100.2022.389U
STN/TST/SRE

Verwaltungsgericht des Kantons Bern Verwaltungsrechtliche Abteilung

Urteil vom 7. Mai 2025

Verwaltungsrichter Daum, Abteilungspräsident
Verwaltungsrichter Nyffenegger, Verwaltungsrichter Stohner
Gerichtsschreiber Tschumi

1. **A.** _____
2. **B.** _____

Beschwerdeführende

gegen

Swisscom (Schweiz) AG

handelnd durch die statutarischen Organe, Konzernrechtsdienst, 3050 Bern
Swisscom

Beschwerdegegnerin

und

Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern

Rechtsamt, Reiterstrasse 11, 3013 Bern

sowie

Einwohnergemeinde Schwarzenburg

Baubewilligungsbehörde, Bernstrasse 1, Postfach 68, 3150 Schwarzenburg



betreffend Bauvorhaben Mobilfunkanlage (Entscheid der Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern vom 29. November 2022; BVD 100/2022/52)

Prozessgeschichte:

A.

Die Swisscom (Schweiz) AG (nachfolgend: Swisscom) stellte am 3. September 2021 bei der Einwohnergemeinde (EG) Schwarzenburg ein Gesuch für den Umbau ihrer Mobilfunkanlage auf der Parzelle Schwarzenburg 2 (Wahlern) Gbbl. Nr. 1 _____ in der Landwirtschaftszone. Das Vorhaben umfasst den Ersatz des bestehenden, rund 24 m hohen Mastes durch einen um 0,5 m höheren Mast mit drei statt vier Antennenebenen. Gemäss Standortdatenblatt vom 4. Juni 2021 (Rev. 1.52; nachfolgend: Standortdatenblatt) sind insgesamt 27 neue Sendeantennen vorgesehen; sieben davon sind sog. adaptive Antennen, die im Frequenzband 3'600 Megahertz (MHz) unter Anwendung eines Korrekturfaktors K_{AA} nach Anhang 1 Ziff. 63 der Verordnung vom 23. Dezember 1999 über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV; SR 814.710) genutzt werden sollen. Neun der Antennen sollen künftig von der Swisscom selber betrieben werden, sechs von der Salt Mobile SA (nachfolgend: Salt) sowie zwölf von der Sunrise Communications AG (heute: Sunrise GmbH, nachfolgend: Sunrise). Am 15. September 2021 stimmte das Amt für Gemeinden und Raumordnung des Kantons Bern (AGR) der beantragten Ausnahme für das Bauen ausserhalb der Bauzonen zu und am 20. Oktober 2021 bestätigte die Abteilung Immissionsschutz des kantonalen Amtes für Umwelt und Energie (AUE), dass die Grenzwerte gemäss der Strahlungsprognose eingehalten seien. Daraufhin erteilte die EG Schwarzenburg mit Gesamtentscheid vom 3. März 2022 die Baubewilligung und wies die Einsprachen von A. _____ und B. _____ sowie weiteren Personen ab.

B.

Dagegen reichten A. _____ und B. _____ am 31. März 2022 (Postaufgabe: 1.4.2022) bei der Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern (BVD) gemeinsam Beschwerde ein. Mit Entscheid vom 29. November 2022 wies die BVD die Beschwerde ab, soweit sie darauf eintrat.

C.

Gegen diesen Entscheid haben A. _____ und B. _____ am 28. Dezember 2022 gemeinsam Verwaltungsgerichtsbeschwerde erhoben. Sie beantragen, der angefochtene Entscheid sei aufzuheben oder eventuell zur «Nachbesserung» an die Vorinstanz zurückzuweisen.

Die Swisscom beantragt mit Beschwerdeantwort vom 6. Februar 2023, die Beschwerde sei abzuweisen, soweit darauf einzutreten sei. Die BVD schliesst mit Vernehmlassung vom 26. Januar 2023 ebenfalls auf Abweisung der Beschwerde. Die EG Schwarzenburg hat sich mit Stellungnahme vom 22. Februar 2023 zur Beschwerde geäußert, ohne einen Antrag zu stellen. Mit Eingabe vom 15. März 2023 haben A. _____ und B. _____ eine Replik mit weiteren Unterlagen eingereicht.

Erwägungen:

1.

1.1 Das Verwaltungsgericht ist zur Beurteilung der Beschwerde als letzte kantonale Instanz gemäss Art. 74 Abs. 1 i.V.m. Art. 76 und 77 des Gesetzes vom 23. Mai 1989 über die Verwaltungsrechtspflege (VRPG; BSG 155.21) zuständig. Die Beschwerdeführenden haben am vorinstanzlichen Verfahren teilgenommen. Ihre Wohnorte liegen innerhalb des Einspracheperimeters von rund 1'335 m (vgl. Standortdatenblatt Ziff. 6 S. 5, Vorakten Gemeinde act. 3). Sie sind daher durch den angefochtenen Entscheid besonders

berührt und haben ein schutzwürdiges Interesse an dessen Aufhebung oder Änderung (Art. 79 Abs. 1 VRPG; vgl. auch Art. 40 Abs. 5 i.V.m. Abs. 2 des Baugesetzes vom 9. Juni 1985 [BauG; BSG 721.0]). Die Bestimmungen über Form und Frist sind eingehalten (Art. 81 Abs. 1 i.V.m. Art. 32 VRPG). Auf die Beschwerde ist somit einzutreten. Fehlende Sachurteils- bzw. Prozessvoraussetzungen sind nicht ersichtlich (vorne Bst. C).

1.2 Das Verwaltungsgericht überprüft den angefochtenen Entscheid auf Rechtsverletzungen hin (Art. 80 Bst. a und b VRPG).

2.

Die Beschwerdeführenden erheben vorab verschiedene verfahrensrechtliche Rügen.

2.1 Zunächst machen sie geltend, dass die Vorinstanz zu Unrecht nicht abgeklärt habe, ob die Beschwerdegegnerin wegen absichtlichen Falsch-ausfüllens von Baugesuchsformularen gegen Art. 50 Abs. 2 BauG vorstossen habe, indem sie im Standortdatenblatt bewusst «viel zu tiefe» Sendeleistungen deklariert habe. Der Argumentation der Vorinstanz, dass in Verwaltungsjustizverfahren keine strafrechtlichen Fragestellungen beurteilt würden, sei entgegenzuhalten, dass Art. 50 Abs. 2 BauG eine Norm des BauG und nicht des Strafgesetzbuches (StGB; SR 311.0) sei. Abgesehen davon fehle es der Strafverfolgungsbehörde an funktechnischer Fachkompetenz. Nach den Beschwerdeführenden wäre es deshalb zumindest Aufgabe der Vorinstanz gewesen, «die Sache» bei der Staatsanwaltschaft zur Anzeige zu bringen (Beschwerde S. 6 f.). – Die Vorinstanz ist auf die von den Beschwerdeführenden aufgeworfenen strafrechtlichen Fragestellungen zu Recht nicht eingegangen. Die Angabe der Sendeleistung im Standortdatenblatt bildet zusammen mit weiteren Angaben die Grundlage für die rechnerische Prognose, ob die Anlagegrenzwerte eingehalten sind und ob das Vorhaben aus umweltrechtlicher Sicht bewilligungsfähig ist (BGE 128 II 378 E. 4). Im Bewilligungsfall ist, worauf die Vorinstanz zu Recht hingewiesen hat (angefochtener Entscheid E. 8c), die deklarierte Sendeleistung für die Be-

treiberin der Mobilfunkanlage verbindlich. Inwiefern der Deklaration der Sendeleistung im Standortdatenblatt unter diesen Umständen strafrechtliche Relevanz zukommen soll, ist nicht zu sehen.

2.2 Weiter rügen die Beschwerdeführenden, die Vorinstanz habe die von der Gemeinde begangenen Gehörsverletzungen (fehlende Zustellung der Standortdatenblätter, ungenügende Auseinandersetzung mit den Einspruchspunkten) zu Unrecht geheilt (vgl. Beschwerde S. 2 f.). – Auch dieser Einwand verfährt nicht: Die Vorinstanz verfügt über die gleiche Kognition wie die Gemeinde. Die Beschwerdeführenden hatten im vorinstanzlichen Verfahren die Gelegenheit, in Kenntnis aller relevanten Verfahrensakten zur Angelegenheit Stellung zu nehmen und ihre Einwände von der Vorinstanz umfassend prüfen zu lassen. Diese hat sich zudem im angefochtenen Entscheid auch inhaltlich mit den von der Gemeinde noch ungenügend behandelten Einwänden auseinandergesetzt (vgl. angefochtener Entscheid E. 7 ff.). Ferner wogen die Gehörsverletzungen weder derart schwer, dass eine Heilung von vornherein ausgeschlossen wäre, noch sind den Beschwerdeführenden insgesamt wesentliche Nachteile entstanden, zumal die Vorinstanz den Gehörsverletzungen im Kostenpunkt angemessene Rechnung getragen hat (vgl. angefochtener Entscheid E. 13b; vgl. zu den einzelnen Voraussetzungen der Heilung BGE 142 II 218 E. 2.8.1 [Pra 106/2017 Nr. 2], 138 II 77 E. 4; BVR 2012 S. 152 E. 2.3.2, 2012 S. 28 E. 2.3.5 mit Hinweisen; Michel Daum, in Herzog/Daum [Hrsg.], Kommentar zum bernischen VRPG, 2. Aufl. 2020, Art. 21 N. 11).

2.3 Soweit die Beschwerdeführenden überdies geltend machen, ihr Anspruch auf rechtliches Gehör sei im Baubewilligungsverfahren zusätzlich dadurch verletzt worden, dass das AUE und das AGR ihre Amtsberichte bereits vor Ablauf der Einspruchsfrist verfasst hatten (vgl. Replik S. 7 f.), ist ihre Kritik ebenfalls nicht stichhaltig. Auch diesbezüglich kann auf die Ausführungen der Vorinstanz verwiesen werden, wonach sich sowohl das AGR mit E-Mail vom 18. Januar 2022 als auch das AUE mit Stellungnahme vom 16. Februar 2022 in Kenntnis der Einwände der Beschwerdeführenden nach Eingang der Einsprachen erneut zur Sache geäußert haben (vgl. angefochtener Entscheid E. 6f). Dies wird von den Beschwerdeführenden (zu Recht) nicht bestritten, weshalb eine Gehörsverletzung nicht erkennbar ist.

3.

In der Sache bringen die Beschwerdeführenden vor, dass der vorgesehene Betrieb der adaptiven Antennen gemäss dem neusten Mobilfunkstandard 5G (New Radio) mit Korrekturfaktor unzulässig sei.

3.1 Adaptive Antennen bestehen aus mehreren separat ansteuerbaren Elementarantennen (Subarrays) und sind durch gezieltes Überlagern der einzelnen von diesen Elementarantennen ausgesendeten elektromagnetischen Wellen in der Lage, ihr Strahlungsmuster automatisch, d.h. ohne Veränderung der Montagerichtung, in kurzen zeitlichen Abständen anzupassen. Im Unterschied zu konventionellen Antennen, die mit einer im Wesentlichen konstanten räumlichen Strahlungsverteilung senden, können sie die Strahlung in bestimmte Richtungen fokussieren bzw. in Form von sog. «Beams» aussenden (sog. «Beamforming»). Durch das Erzeugen von mehreren gleichzeitigen Beams können sie den mobilen Endgeräten zudem mehrere Datenströme nebeneinander auf verschiedenen Wegen übermitteln, was es ihnen ermöglicht, die Signalübertragung unter Ausnutzung von Reflexionen zu optimieren (sog. «MIMO»- bzw. «Multiple Input, Multiple Output»-Technologie). Da die abgegebene Leistung mit den adaptiven Antennen in Richtung der Nutzerinnen und Nutzer gelenkt und die Strahlung in diejenigen Richtungen reduziert werden kann, wo sich keine aktiv kommunizierenden Endgeräte befinden, lassen sich die Streuverluste und damit die durchschnittliche Strahlungsexposition in einer Funkzelle (bei gleicher Datenübertragungsrate) insgesamt verringern. Adaptive Antennen können sowohl nach dem neusten Standard 5G als auch nach bisherigen Standards (z.B. 4G) betrieben werden (zum Ganzen Erläuterungen des Bundesamts für Umwelt [BAFU] vom 23.2.2021 zu adaptiven Antennen und deren Beurteilung gemäss der Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung [nachfolgend: Erläuterungen BAFU adaptive Antennen] Ziff. 1 S. 2, Ziff. 4 S. 5 ff. und Ziff. 6 S. 15 ff., einsehbar unter: <www.bafu.admin.ch>, Rubriken «Themen/Elektrosmog und Licht/Fachinformationen/Massnahmen Elektrosmog/Mobilfunk: Vollzugshilfen»; Hugo Lehmann, Adaptive Antennen für 5G, in Bulletin Electrosuisse 6/2020 S. 39 ff., 40 f.).

3.2 Der Bundesrat hat am 17. April 2019 im Hinblick auf die Einführung der adaptiven Antennen die Definition des massgebenden Betriebszustands von Mobilfunkbasisstationen in Anhang 1 Ziff. 63 der NISV angepasst (Inkrafttreten am 1.6.2019; AS 2019 1491). Dabei verankerte er den Grundsatz, dass die Variabilität der Senderichtungen und Antennendiagramme von adaptiven Antennen bei der Festlegung des massgebenden Betriebszustands zu berücksichtigen ist. Die konkrete Ausgestaltung wurde damals bewusst zugunsten einer Regelung auf Stufe Vollzugshilfe offengelassen (Erläuterungen des BAFU vom 17.4.2019 zur Änderung der NISV, S. 8, einsehbar unter: <www.bafu.admin.ch>, Rubriken «Themen/Elektrosmog und Licht/Rechtsetzung und Vollzug/Erläuternde Berichte»). Das BAFU hat in der Folge am 23. Februar 2021 den Nachtrag «Adaptive Antennen» zur Vollzugsempfehlung zur NISV des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL; heute: BAFU) «Basisstationen Mobilfunk- und WLL» aus dem Jahr 2002 publiziert. In diesem Nachtrag hat es den genannten Grundsatz dahingehend konkretisiert, dass ein Korrekturfaktor für die maximale ERP (effective radiated power, dt. äquivalente Strahlungsleistung) angewendet werden darf, wenn die Sendeantennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausgestattet werden, die sicherstellt, dass im Betrieb die über 6 Minuten gemittelte ERP die korrigierte ERP nicht überschreitet (Ziff. 3.2 S. 8 f.). Verschiedene Elemente dieser Definition wurden vom Bundesrat in der Zwischenzeit in Anhang 1 Ziff. 63 NISV auf Verordnungsstufe verankert (Inkrafttreten am 1.1.2022; AS 2021 901; weitere Vollzugsanpassungen erfolgten mit Änderungen der Art. 11a f. und 19b NISV vom 29.9.2023, in Kraft seit 1.11.2023; AS 2023 583).

3.3 Gemäss Standortdatenblatt sollen die Antennen Nrn. 7-9 und 28-31 adaptiv und unter Anwendung eines Korrekturfaktors betrieben werden. Die umstrittenen adaptiven Antennen der Swisscom (Antennen Nrn. 7-9) und der Sunrise (Nrn. 28-31) verfügen je über sechzehn Subarrays (Laufnummern der Antennen sind nicht fortlaufend). Nach Anhang 1 Ziff. 63 Abs. 3 NISV dürfen sie daher mit einem Korrekturfaktor K_{AA} von ≥ 0.20 betrieben werden. Die Abteilung Immissionsschutz des AUE, welches zuständige Fachbehörde für den Vollzug von kantonalen Aufgaben im Bereich des Schutzes vor nichtionisierender Strahlung ist (Art. 11b Abs. 1 Bst. i der Verordnung vom 18. Oktober 1995 über die Organisation und die Aufgaben der Wirtschafts-,

Energie- und Umweltdirektion [Organisationsverordnung WEU, OrV WEU; BSG 152.221.111]), hat im Fachbericht Immissionsschutz vom 20. Oktober 2021 festgehalten, dass die Voraussetzungen für einen adaptiven Betrieb eingehalten sind. Die Vorinstanz hat gestützt darauf zu Recht erwogen, dass ein adaptiver Betrieb zulässig und bewilligungsfähig ist (angefochtener Entscheid E. 7e).

4.

4.1 Die Beschwerdeführenden halten die umgebaute Mobilfunkanlage aus gesundheitlicher Sicht für problematisch. Das vordringlichste Problem sei die «MIMO»- und die «Beamforming»-Technologie der adaptiven Antennen. Damit sei es möglich, dass eine Sektorantenne nicht mehr nur eine, sondern – je nach Typ – acht bis zwölf Strahlenkeulen erzeuge, die sich nicht mehr fix ausrichteten, sondern die Handys und andere Endgeräte verfolgten und innerhalb eines Kreissektors von 120° «im Millisekunden-Tempo [...] horizontal wie vertikal wild herumtanzen». Eine solche «chaotische Pulsierung» sei in der Funktechnik bisher noch nicht beobachtet worden. Die 5G-Strahlung adaptiver Antennen sei technisch «etwas komplett anderes» und biologisch weitaus wirksamer als die Strahlung bisheriger konventioneller Antennen (Beschwerde S. 13 f.). Die Beratende Expertengruppe Nichtionisierende Strahlung (BERENIS) des BAFU habe in ihrem Sondernewsletter vom Januar 2021 klar festgehalten, dass oxidativer Stress bereits im Bereich der einst als Vorsorge gedachten Grenzwerte auftrete. Danach ergebe die Mehrzahl der Tierstudien und mehr als die Hälfte der Zellstudien Hinweise auf vermehrten oxidativen Stress durch hoch- und niederfrequente elektromagnetische Strahlung, und dies auch im Bereich der Anlagegrenzwerte. Bei der BERENIS handle es sich um eine wissenschaftliche Arbeitsgruppe, welche den Bundesrat in Sachen nichtionisierender Strahlung offiziell berate und nicht um «Schwurbler und Verschwörungstheoretiker». Es sei daher erwiesen, dass der Mobilfunk schädlich sei und die Anlagegrenzwerte der NISV, die gemäss dem Bundesgesetz vom 7. Oktober 1983 über den Umweltschutz (USG; SR 814.01) lediglich der Vorsorge dienen sollten, zu «Gefährdungswerten auf hoher Stufe» geworden seien. Somit seien auch sämt-

liche bisher erlassenen Bundesgerichtsurteile in Sachen Gesundheitsschädigung durch Mobilfunkstrahlung endgültig Makulatur (Beschwerde S. 10 ff.; Replik S. 6).

4.2 Für den Schutz der menschlichen Gesundheit vor nichtionisierender Strahlung, die beim Betrieb ortsfester Anlagen erzeugt wird, hat der Bundesrat die NISV erlassen. Diese sieht zum Schutz vor den wissenschaftlich erhärteten thermischen Wirkungen Immissionsgrenzwerte vor, die von der Internationalen Kommission zum Schutz vor nichtionisierender Strahlung (IC-NIRP) übernommen wurden und überall eingehalten sein müssen, wo sich Menschen aufhalten können (Art. 13 Abs. 1 NISV; BGE 126 II 399 E. 3b). Zur Konkretisierung des Vorsorgeprinzips gemäss Art. 1 Abs. 2 und Art. 11 Abs. 2 USG bzw. Art. 74 Abs. 2 Satz 1 der Bundesverfassung (BV; SR 101) setzte der Bundesrat ausserdem Anlagegrenzwerte fest, die unterhalb der Immissionsgrenzwerte (IGW) liegen und (lediglich) an den OMEN eingehalten werden müssen (Art. 4 Abs. 1 i.V.m. Anhang 1 Ziff. 65 NISV). Mit deren Festsetzung hat der Bundesrat im Hinblick auf nachgewiesene Gesundheitsgefährdungen eine Sicherheitsmarge geschaffen (vgl. BGE 128 II 378 E. 6.2.2; BGer 1C_627/2019 vom 6.10.2020 E. 3.1, 1C_576/2016 vom 27.10.2017, in URP 2018 E. 3.5.1; zum Ganzen BGer 1C_100/2021 vom 14.2.2023 E. 5.3.2). Die entsprechende internationale Forschung sowie die technische Entwicklung zu verfolgen und gegebenenfalls eine Anpassung der in der NISV geregelten Grenzwerte zu beantragen, ist in erster Linie Sache der zuständigen Fachbehörden und nicht der Gerichte (BGer 1C_100/2021 vom 14.2.2023 E. 5.3.3 m.w.H.).

4.3 Das Bundesgericht hat sich in zahlreichen Urteilen mit den möglichen Gesundheitsrisiken von adaptiven Antennen bzw. 5G auseinandergesetzt. Dabei hat es sich insbesondere auch mit der Kritik der Beschwerdeführenden befasst. Im Urteil 1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 (E. 5.5.1) kam es hinsichtlich der von ihnen erwähnten Newsletter-Sonderausgabe der BERENIS vom Januar 2021 zum Ergebnis, es müsse durch weitere Untersuchungen geklärt werden, ob durch Mobilfunkanlagen erzeugte elektromagnetische Felder Veränderungen des oxidativen Gleichgewichts von Zellen mit gesundheitlichen Auswirkungen für Menschen bewirken könnten. Zudem verneinte es, dass die besondere Charakteristik bzw. «Pulsierung» der

Strahlung von adaptiven Antennen im Rahmen der Grenzwerte der NISV negative gesundheitliche Auswirkungen verursachen könnte (E. 5.6). Insgesamt kam es im genannten Urteil deshalb zum Schluss, die Immissions- und Anlagegrenzwerte der NISV seien gesetzeskonform (E. 5.7). Diese Beurteilung wurde seither mehrfach bestätigt (vgl. etwa BGer 1C_101/2021 vom 13.7.2023 E. 6.2 f., 1C_196/2022 vom 13.10.2023 E. 6.3, 1C_45/2022 vom 9.10.2023 E. 7.4 f., je mit Hinweisen); dies im jüngst ergangenen Grundsatzurteil 1C_307/2023 vom 9. Dezember 2024 (zur Publ. bestimmt) insbesondere auch für die Konstellation, dass ein Korrekturfaktor K_{AA} zur Anwendung kommt. Danach ist es mit dem Vorsorgeprinzip vereinbar, dass die Sendeleistung gemäss den neu eingeführten Bestimmungen in Anhang 1 Ziff. 63 NISV nicht mehr im Maximum, sondern – wie die Immissionsgrenzwerte – über 6 Minuten gemittelt eingehalten werden muss. Die dadurch ermöglichten Überschreitungen des Anlagegrenzwerts seien jeweils nur kurzzeitig; mehrheitlich werde dieser eingehalten und es bestehe in Bezug auf nachgewiesene Gesundheitsgefährdungen nach wie vor eine deutliche Sicherheitsmarge (E. 6.4 des Urteils). Die Beschwerdeführenden vermögen mit ihrer über weite Strecken allgemein gehaltenen Kritik nicht aufzuzeigen, inwiefern diese Rechtsprechung überholt sein soll, weshalb auf die zitierten Urteile verwiesen werden kann. Für das Verwaltungsgericht besteht folglich kein Anlass, von einer Verletzung des Vorsorgeprinzips auszugehen.

5.

5.1 Die Beschwerdeführenden machen in einem weiteren Punkt geltend, dass die QS-Systeme der Mobilfunkbetreiberinnen nicht in der Lage seien, «Übersteuerungen» der im Standortdatenblatt deklarierten Sendeleistungen, Abstrahlwinkel und Korrekturfaktoren zu verhindern. So belege das Protokoll eines Treffens der «Spitzen des BAFU» mit Delegierten der Schutzorganisationen vom 31. März 2022 (Beschwerdebeilage 6), dass weder das Bundesamt für Kommunikation (BAKOM) noch die kantonalen Vollzugsbehörden einen «direkten online-Zugriff» auf diese Systeme hätten. Um zu überprüfen, ob diese Systeme tatsächlich funktionierten, führten die zuständigen kantonalen Behörden lediglich seltene Kontrollen am Geschäftssitz der Beschwerdegegnerin durch, die zum Voraus angemeldet würden und bei

denen nur freiwillig bekannt gegebene Daten kontrolliert würden. Eine wirk-
same Überwachung der in den Steuerzentralen tatsächlich eingestellten
Sollwerte bzw. der «im Land draussen gefahrenen Sendeparameter» finde
dagegen nicht statt. Abgesehen davon bestätige nunmehr auch der vom
Bundesrat am 29. September 2023 neu erlassene Art. 11a NISV (in Kraft seit
1.11.2023), dass die QS-Systeme der Mobilfunkbetreiberinnen allein auf de-
ren Eigenverantwortung beruhen. Die in diesem Zusammenhang im ange-
fochtenen Entscheid herangezogenen Bundesgerichtsentscheide seien zu-
dem «reichlich veraltet» und beim von der Vorinstanz erwähnten Zwischen-
bericht des BAFU vom 14. Oktober 2022 handle es sich um «Augenwische-
rei», da dieser nichts über die eingestellten relevanten Sendeparameter aus-
sage. Es sei deshalb ernsthaft zu bezweifeln, dass das BAFU gewillt sei, ein
Sicherheitssystem aufzubauen, welches diesen Namen verdiene (Be-
schwerde S. 7 ff.).

5.2 Das Bundesgericht ist im bereits erwähnten Grundsatzurteil BGer
1C_100/2021 vom 14. Februar 2023 zum Schluss gelangt, dass adaptive
Antennen mit den herkömmlichen QS-Systemen ausreichend erfasst werden
könnten, wenn sie im «worst case»-Szenario bewilligt worden seien (E. 9).
Für die korrekte Erfassung aller Ausprägungen des Antennendiagramms
bzw. der «Beams» in den QS-Systemen reiche es grundsätzlich aus, wenn
das korrekte umhüllende Antennendiagramm im QS-System hinterlegt
werde und sichergestellt sei, dass die Ausrichtung des umhüllenden Anten-
nendiagramms mit der Montagerichtung der Antenne übereinstimme
(E. 9.5.2 f.). Im Urteil 1C_307/2023 vom 9. Dezember 2024 (zur Publ. be-
stimmt) hat das Bundesgericht sodann darauf hingewiesen, dass die QS-
Systeme gemäss Anhang 1 Ziff. 63 Abs. 2 NISV bei der Anwendung eines
Korrekturfaktors K_{AA} mit einer automatischen Leistungsbegrenzung ausge-
stattet sein müssen (vgl. auch vorne E. 3.2). Mit dieser werde die in einem
Funksektor abgestrahlte Gesamtleistung der adaptiven Antenne via Soft-
wareapplikation dauernd detektiert. Bei kurzzeitigen Leistungsspitzen werde
die Leistung gedrosselt, damit die über einen Zeitraum von sechs Minuten
gemittelte Sendeleistung die deklarierte Sendeleistung nicht überschreite. Im
QS-System werde sodann kontrolliert, ob diese automatische Leistungsbe-
grenzung aktiviert sei. Insofern bestehe mit der Pflicht zur Ausstattung der
adaptiven Antennen mit einer automatischen Leistungsbegrenzung und der

diesbezüglichen Kontrolle im QS-System eine dauernde Überwachung der Sendeleistung, die gewährleiste, dass die Sendeleistung im massgebenden Betriebszustand nicht überschritten werde. Gestützt auf die aktuellen Erkenntnisse sei daher davon auszugehen, dass das bestehende QS-System in der Lage sei, den bewilligungskonformen Betrieb von adaptiven Antennen, die unter Berücksichtigung eines Korrekturfaktors eingesetzt würden, zu überprüfen (E. 7.5 f. des genannten Urteils).

5.3 Die Einwände der Beschwerdeführenden geben keinen Anlass, diese Rechtsprechung in Frage zu stellen:

In Bezug auf die Datenübermittlung an die Behörden hat das Bundesgericht darauf hingewiesen, dass eine Echtzeitüberwachung nicht erforderlich sei, sondern dass es auch bei adaptiven Antennen genüge, wenn die maximale Sendeleistung durch die QS-Systeme registriert und periodisch an die Vollzugsbehörden übermittelt werde (vgl. BGer 1C_45/2023 vom 16.01.2024 E. 6.2, 1C_251/2022 vom 13.10.2023 E. 4.5, 1C_45/2022 vom 9.10.2023 E. 5.4.1). Entgegen den Beschwerdeführenden ist demnach ein «online-Zugriff» der Vollzugsbehörden auf die QS-Systeme nicht nötig. Hinsichtlich der gerügten fehlenden Überprüfung der Mobilfunkanlagen vor Ort hat das BAFU zwar bestätigt, dass die Kontrolle durch die QS-Systeme bei unrichtigen Angaben der Mobilfunkbetreiberinnen verfälscht werden könne (vgl. etwa BGer 1C_100/2021 vom 14.2.2023 E. 9.5.5). So wurde etwa vor einigen Jahren anhand von Stichproben im Kanton Schwyz festgestellt, dass bei mehreren Antennen Höhe oder Ausrichtung nicht richtig in die QS-Datenbank übertragen worden waren, weshalb das Bundesgericht das BAFU im Jahr 2019 aufgefordert hat, erneut eine schweizweite Kontrolle der QS-Systeme durchführen zu lassen oder zu koordinieren. Inzwischen liegen erste Ergebnisse aus einem Pilotprojekt mit Vor-Ort-Kontrollen an 76 Mobilfunkanlagen vor (vgl. den entsprechenden Bericht des BAFU «Qualitätssicherungssystem für Mobilfunkanlagen: Pilotprojekt Vor-Ort-Kontrollen 2022» vom 2.4.2024; abrufbar unter: <www.bafu.admin.ch>, Rubriken «Themen/Elektrosmog und Licht/Fachinformationen/Massnahmen Elektrosmog/Mobilfunk: Qualitätssicherung»). Wie das Bundesgericht im kürzlich ergangenen Urteil 1C_307/2023 vom 9. Dezember 2024 (zur Publ. vorgesehen) festge-

halten hat, stellen die aus diesen vorläufigen Ergebnissen gewonnen Erkenntnisse seine aktuelle Rechtsprechung betreffend die QS-Systeme nicht grundsätzlich infrage, sondern seien die definitiven Ergebnisse der Überprüfung durch das BAFU abzuwarten. Derzeit bestehe jedenfalls kein Anlass, das Funktionieren der QS-Systeme zu verneinen (E. 7.5 des Urteils).

Zum Einwand, die Antennen könnten mit der im Standortdatenblatt deklarierten Leistung nicht sinnvoll betrieben werden, ist zu sagen, dass es Sache der Mobilfunkbetreiberinnen ist zu beurteilen, welche Sendeleistung funktechnisch sinnvoll sind. Die deklarierte Sendeleistung wird der rechnerischen Prognose zur Einhaltung der Grenzwerte zugrunde gelegt, ist für den Betrieb der Antennen verbindlich (vorne E. 2.1) und wird bei adaptiv betriebenen Antennen im Rahmen der vorgeschriebenen automatischen Leistungsbegrenzung dauernd kontrolliert (dazu BGE 1C_307/2023 vom 9.12.2024 E. 7.5; BGer 1C_590/2023 vom 6.1.2025 E. 4.2 m.w.H.).

5.4 Somit gibt es für das Verwaltungsgericht keinen Grund, bei der geplanten Mobilfunkanlage von ungenügenden QS-Systemen auszugehen. Entgegen den Beschwerdeführenden leuchtet auch nicht ein, inwiefern der Erlass von Art. 11a NISV zu einer gegenteiligen Beurteilung führen sollte, da die darin enthaltenen neuen Meldevorschriften die behördliche Überprüfung gerade erleichtern sollen (vgl. Erläuterungen des BAFU vom 29.9.2023 zur Änderung der NISV Ziff. 1 S. 3 f., einsehbar unter: <www.bafu.admin.ch>, Rubriken «Themen/Elektrosmog und Licht/Rechtsetzung und Vollzug/Erläuternde Berichte»). Folglich dringen die Beschwerdeführenden auch mit ihrer Kritik an der angeblich ungenügenden Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nicht durch.

6.

Nach dem Gesagten erweist sich die Beschwerde als unbegründet; sie ist deshalb abzuweisen. Bei diesem Verfahrensausgang haben die unterliegenden Beschwerdeführenden die Kosten für das verwaltungsgerichtliche Verfahren unter solidarischer Haftbarkeit zu tragen (Art. 108 Abs. 1 i.V.m.

Art. 106 VRPG). Ersatzfähige Parteikosten sind keine angefallen (Art. 108 Abs. 3 i.V.m. Art. 104 VRPG).

7.

Abschliessend ist noch auf Folgendes hinzuweisen: Wie eingangs erwähnt (Bst. A), sollen die geplanten neuen Antennen nicht nur von der Beschwerdeführerin, sondern zum Teil ebenfalls von der Salt und der Sunrise betrieben werden. Da die umstrittene Baubewilligung insbesondere auch die Erlaubnis für den künftigen Betrieb dieser Antennen umfasst, wären die Salt und die Sunrise deshalb grundsätzlich am vorinstanzlichen wie auch am vorliegenden Verfahren als (notwendige) Parteien zu beteiligen gewesen. Mit Blick auf den Ausgang des vorliegenden Verfahrens kann auf ihre nachträgliche Beteiligung jedoch verzichtet werden, da kaum anzunehmen ist, dass sie vor der Vorinstanz oder im vorliegenden Verfahren eine Abweisung ihres eigenen Gesuchs beantragt hätten. Das vorliegende Urteil ist der Salt und der Sunrise allerdings zu eröffnen.

Demnach entscheidet das Verwaltungsgericht:

1. Die Beschwerde wird abgewiesen.
2. Die Kosten des Verfahrens vor dem Verwaltungsgericht, bestimmt auf eine Pauschalgebühr von Fr. 3'500.--, werden den Beschwerdeführenden auferlegt und dem geleisteten Kostenvorschuss in der gleichen Höhe entnommen.
3. Es werden keine Parteikosten gesprochen.
4. Zu eröffnen:
 - Beschwerdeführerin
 - Beschwerdeführer

- Beschwerdegegnerin
- Bau- und Verkehrsdirektion des Kantons Bern
- Einwohnergemeinde Schwarzenburg
- Salt Mobile SA
- Sunrise GmbH
- Bundesamt für Umwelt
- Bundesamt für Raumentwicklung

und mitzuteilen:

- Amt für Umwelt und Energie des Kantons Bern, Abteilung Immissionschutz

Der Abteilungspräsident:

Der Gerichtsschreiber:

Rechtsmittelbelehrung

Gegen dieses Urteil kann innert 30 Tagen seit Eröffnung beim Bundesgericht, 1000 Lausanne 14, Beschwerde in öffentlich-rechtlichen Angelegenheiten gemäss Art. 39 ff., 82 ff. und 90 ff. des Bundesgesetzes vom 17. Juni 2005 über das Bundesgericht (BGG; SR 173.110) geführt werden.