

Die SBB säumen ihre Strecken mit 5G-Antennen

Die Bundesbahnen modernisieren ihren Bahnfunk. Sie benötigen dafür entlang ihres Schienennetzes 1800 der teilweise heftig umstrittenen 5G-Antennen. Die Nervosität ist entsprechend gross. **Von Markus Städeli**

Das wissen selbst die meisten Eisenbahnfans nicht: Die SBB gehören zusammen mit Swisscom, Sunrise und Salt zu den grossen Mobilfunkbetreibern der Schweiz. Das lückenlose Bahnfunknetz entlang von rund 3800 km Geleisen erlaubt den SBB, Züge aus ihren Betriebszentralen heraus zu überwachen und zu steuern. Allerdings stammen diese Mobilfunkanlagen noch aus der Steinzeit der Telekommunikation. Das SBB-eigene Netz besteht aus Sendern der zweiten Generation – einer Technologie des letzten Jahrhunderts, welche die Swisscom bereits 2021 ausgemustert hat. Es wird deshalb zunehmend schwierig, von der Industrie die nötigen Ersatzteile und Dienstleistungen zu erhalten.

Ohnehin: Damit Züge grenzüberschreitend verkehren können, müssen alle europäischen Bahnen die gleiche Technologie verwenden (siehe Text unten). Der neue Standard ist bestimmt und heisst Future Railway Mobile Communication System oder kurz FRMCS. Er wird in den kommenden Jahren europaweit ausgerollt. Ab diesem Jahr auch in der Schweiz. Es handelt sich um ein Grossprojekt, das technisch komplex ist – weil es ja auch die Strahlungsgrenzwerte einzuhalten gilt, die in der Schweiz strenger sind als anderswo: Die SBB haben deshalb den schwedischen Telekommunikationsanbieter Ericsson für die Planung beigezogen.

Hohe Kosten

Stand heute gehe man für den schweizerweitesten FRMCS-Betrieb von 1800 Antennen-Standorten aus, sagt SBB-Sprecherin Sabrina Schellenberg. Die Kosten für die Installation der neuen Anlagen beliehen sich voraussichtlich «auf einen mittleren dreistelligen Millionenbetrag». In einer Ausschreibung vom Februar letzten Jahres war sogar noch von «bis zu 3500 Standorten» die Rede, also fast doppelt so vielen neuen Funkanlagen. Für diese Differenz gibt es keine offizielle Erklärung.

Für die SBB ist die Installation der neuen Sender ein heikles Unterfangen. Diese werden zwar auf einer eigens für die SBB reservierten Frequenz von 1,9 GHz funken. Aber sie basieren wie die modernen Anlagen der Telekomunternehmen auf der 5. Generation des Mobilfunks. In der Bevölkerung gibt es zum Teil erbitterten Widerstand gegen 5G. Selbst Bundesrat Alain Berset hat gegen eine Antenne bei seinem Wohnort Einsprache erhoben.

Eigentlich liegen die in der Schweiz für 5G verwendeten Frequenzen im selben Bereich wie die bisher eingesetzten Mobilfunk-Technologien oder WLAN. Es gibt keine Studien, die eine gesundheitsschädigende Wirkung gezeigt hätten. Doch viele Gegner sind für solche Fakten unempfindlich oder sprechen sogar

Das Mobilfunknetz der SBB

3800

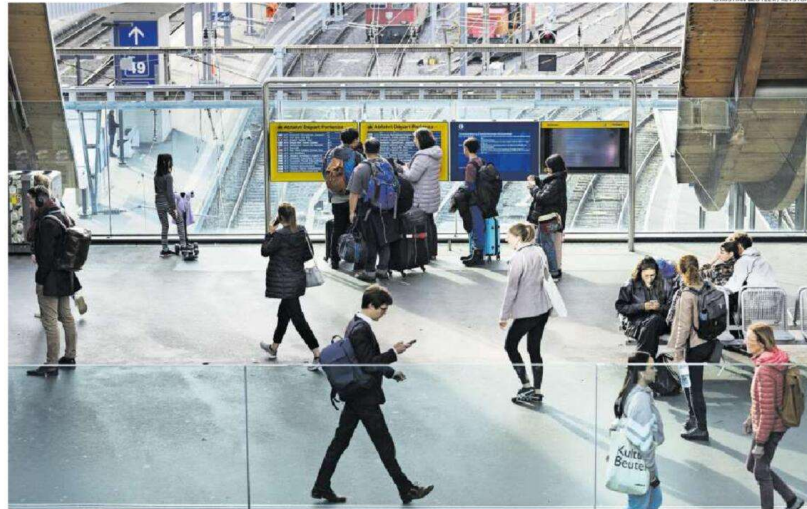
km Geleise muss der Bahnfunk abdecken können.

1800

5G-Sender braucht es gemäss dem Unternehmen dafür.

1,9 GHz

Diese Frequenz ist exklusiv für den neuen Bahnfunk reserviert.



Zwischen Bern und Thun wird dieses Jahr der erste Pilotbetrieb mit dem modernisierten Bahnfunk eingerichtet. (Bern, 25. 10. 2022)

auf Verschwörungstheorien an. Während der Pandemie verbreitete sich etwa das Gerücht, dass es einen Zusammenhang zwischen Covid und 5G gebe.

Widerstand möglich

Die SBB sind sich bewusst, dass die Modernisierung ihres Funknetzes Widerstand hervorrufen könnte. «Es ist schwer absehbar, wie Bahnkunden und Anwohner reagieren werden», sagt eine in das Projekt involvierte Person. In einem Dossier auf ihrer Website haben die SBB schon heute ein Argumentarium aufgeschaltet, das etwa die Frage beantwortet, wieso man auf 5G setzt. «Bei der Wahl der Technologie ist die SBB nicht frei», steht dort beispielsweise. Der neue europaweite Standard basiere nun einmal auf 5G.

Auch dem Thema Strahlung ist ein Abschnitt gewidmet: «Die SBB misst die Entwicklung der Strahlungsbelastung innerhalb der Züge regelmässig. Rund 60 Prozent der Strahlung im Zug stammt von Geräten der Bahnreisenden wie Smartphones oder Laptops. Ungefähr 40 Prozent stammt von den

Antennen ausserhalb des Zuges.» Dabei gelte: Je schlechter der Empfang entlang der Strecke, desto höher die Belastung im Zug.

Die Modernisierung des Netzes wird zwar Jahre in Anspruch nehmen. Doch der Startschuss fällt schon bald: Die SBB wollen im zweiten Quartal beim Bundesamt für Verkehr ein «Plangenehmigungsverfahren» einreichen, um auf der Bahnstrecke Bern-Thun einen Pilotbetrieb einrichten zu können.

Konkret geht es um 43 Antennenstandorte, die sowohl für den neuen Bahnfunk als auch der «Fahrgastversorgung mit 5G» dienen. Das heisst, auch Swisscom, Sunrise und Salt sollen an diesen Standorten ihre Sender anbringen können. «Für Bern-Thun ist ein Pilot für eine volkswirtschaftlich sinnvolle Zusammenarbeit der SBB mit allen drei Mobilfunk-anbietern geplant. Die geplanten Antennenstandorte fokussieren auf den Bahnkorridor und kommen sowohl den bahnbetrieblichen Diensten als auch den Reisenden zugute», sagt Schellenberg. «Aufgrund des kausalen Zusammenhangs der Antennenstandorte werden mehrere Standorte auf einer ganzen

Die Kosten für den neuen Bahnfunk belaufen sich gemäss den SBB auf «einen mittleren dreistelligen Millionenbetrag».

Strecke oder einem spezifischen Streckenabschnitt zusammengefasst in einem Antrag eingereicht», so die Sprecherin. Bei der Strecke Bern-Thun etwa seien zwei Genehmigungsverfahren geplant. Einsprachen von Anwohnern gegen einzelne Standorte werden kaum möglich sein. Beim SBB-Netz sind Funklöcher keine Option.

Die alten 2G-Sender müssten bis zur vollständigen Inbetriebnahme des neuen Netzes in Betrieb bleiben. Es gebe «einen mehrjährigen Parallelbetrieb der beiden Netze», so die SBB. Deswegen und weil die Reichweite des neuen Mobilfunkstandards geringer ist, brauche es mehr Antennen als bisher.

Zugsicherheit

Die neue Zugsicherung führt zu Verspätungen

Hubert Giger ist genervt. «Wir müssen in die Bahnhöfe hinein-schleichen», sagt der Präsident des Verbands Schweizer Lokführer. Früher hätten die Züge viel schneller in Bahnhöfe einfahren können, doch das sei mit dem Zugsicherungssystem ETCS nicht mehr möglich. Auch sonst bringe das System vor allem Kapazitätsverlust auf der Schiene und mehr Aufwand für die Lokführer – bei Kosten von Hunderten Millionen Franken.

ETCS heisst European Train Control System – eine Zugsicherung, die europaweit eingeführt werden soll, damit Züge künftig problemlos von Rom nach Hamburg oder von London nach Wien fahren können. Noch ist Europa weit davon entfernt, die Schweiz aber hat bereits ihr ganzes Netz umgestellt – auf das grund-

legende Level 1. Einige schnelle Strecken (zum Beispiel Gotthard Basistunnel, Neubaustrecke Zürich-Bern) funktionieren gar bereits auf dem technisch höheren Level 2, das ohne Signale auskommt und ein Tempo von über 160 km/h erlaubt.

Bei Level 2 sind die Züge in permanentem Austausch untereinander und mit den Stellwerken. Darum braucht es auch ein schnelleres Funknetz (Text oben). ETCS soll ermöglichen, dass Züge noch schneller und näher hintereinander fahren können. Das System ist eine Voraussetzung dafür, dass in ferner Zukunft die Züge komplett digital gesteuert werden können.

So weit die Theorie. Die Praxis jedoch sieht anders aus: Seit auf dem Schweizer Bahnnetz vermehrt Fahrzeuge mit ETCS-

Level 1 eingesetzt werden, gibt es Probleme wie jene bei den Bahnhöfen. Während früher die Lokführer autonom auf Sicht und anhand der Signale abbremsen, müssen sie sich heute strikt an Bremskurven halten, die der Computer berechnet, sonst werden sie «abgescit», wie Lokführer Giger sagt. Es gibt eine Vollbremsung – und einen Eintrag ins Personalregister. «Wir sind also lieber etwas zu vorsichtig unterwegs, das bringt sich vorbestimmte Zeit.» Dabei können lange Zugkompositionen dann andere Züge blockieren, die hinter ihnen die Geleise kreuzen müssen.

Auch im dichten S-Bahn-Netz stösst ETCS an Grenzen, wie Fachleute bestätigen. «Wir haben tatsächlich festgestellt, dass wir an gewissen Orten etwas konservativer fahren

müssen», sagt Urs Guggisberg, der bei den SBB für ETCS zuständig ist. Das Bundesamt für Verkehr (BAV) sieht in seinem jüngsten Bericht zum Thema denn auch Optimierungspotenzial bei der «Kapazität in Knoten» und der «Modellierung der Brems-eigenschaften der Züge».

Die Erklärung für diese Probleme ist einfach. Das ETCS-System ist vergleichbar mit autonomem Fahren auf den Strassen: Würden Autos von Computern gelenkt, bräuchten sie höhere Sicherheitsmargen, damit sie frühzeitig abbremsen oder ausweichen können. Ein Lenker hingegen kann näher an das vordere Auto auffahren, da er die Gesamtsituation überblickt.

ETCS wurde denn auch nicht für den dichten Zürcher S-Bahnverkehr oder Kopfbahnhöfe ent-

wickelt, wo jede Sekunde und jeder Meter zählt, sondern für europäische Verhältnisse: lange Strecken, hohe Geschwindigkeiten, wenig Stopps. Bis 2040 soll das ganze Kernnetz Europas mit ETCS ausgerüstet sein.

Während andere Länder Aufholbedarf haben, tritt die Schweiz nun aber auf die Brems: Sie will nicht mehr, wie ursprünglich geplant, das ganze Netz auf Level 2 aufrüsten, sondern nur noch gewisse Korridore. In seinem neuesten Strategiepapier vom April 2022 schreibt das Amt, der Ausbau erfolge «bedarfsorientiert und kurz- bis mittelfristig nicht flächendeckend». Konkret will das BAV nicht werden: «Wie stark der Zeitplan ausgedehnt wird, ist derzeit bei den Bahnen in Zusammenarbeit mit der Indus-

trie und dem BAV in Prüfung», schreibt es auf Anfrage.

Die SBB sind zurzeit daran, die Nachteile von ETCS so gut als möglich auszumerzen: «Ich gebe davon aus, dass wir die Kapazitätseinbussen bis in zwei Jahren wegbringen werden», sagt Guggisberg. Er betont aber auch den Nutzen von ETCS: Es helfe, Energie zu sparen. Und auf gewissen Strecken könnten damit mehr Züge fahren: «Das erspart uns teure Ausbauten von Trassees.» Zudem sei ETCS alternatивlos, wenn die Schweiz im europäischen System nicht abgehängt werden will. Lokführer Giger sieht das anders: «Es ist verantwortungslos, mit diesem teuren System unsere Effizienz zu schmälern. Es braucht eine Alternative.»

René Donzé