



An den Grossen Rat

12.1105.05

WSU/P121105

Basel, 12. Juni 2019

Regierungsratsbeschluss vom 11. Juni 2019

## **Stand und Entwicklung der Immissionen nichtionisierender Strahlung (NIS) im Jahr 2018**

**Jährliche Berichterstattung an den Grossen Rat gemäss § 19b. Umweltschutzgesetz Basel-Stadt (USG BS)**

### **1. Ausgangslage**

Mit Beschluss des Grossen Rates vom 9. Dezember 2009 (wirksam seit 24. Januar 2010) wurde folgende Bestimmung neu in das kantonale Umweltschutzgesetz eingefügt:

Immissionsüberwachung durch den Kanton

§ 19b. Die zuständige Behörde überwacht den Stand und die Entwicklung der Immissionen nichtionisierender Strahlung. Sie führt dazu Messungen und Ausbreitungsrechnungen durch und berichtet dem Grossen Rat jährlich darüber.

Die zur Berichterstattung fachlich zuständige Behörde ist das Lufthygieneamt beider Basel (LHA).

Der letzte Bericht vom 28. Februar 2018 (Nr. 12.1105.04) deckt die Jahre 2016 und 2017 ab. Der nun vorliegende Bericht deckt das Jahr 2018 ab.

### **2. Immissionen nichtionisierender Strahlung (NIS)**

#### **2.1 Immissionsgrenzwerte (IGW)**

In der eidgenössischen Verordnung über den Schutz vor nichtionisierender Strahlung (NISV) sind die Grenzwerte für hochfrequente Immissionen durch NIS festgelegt.

Ein IGW berücksichtigt die Gesamtheit der an einem Ort auftretenden hochfrequenten NIS. Er ist von den an diesem Ort wirksamen Funkdiensten, beispielsweise Rundfunk oder Mobilfunk, bzw. von den Frequenzen dieser Funkdienste abhängig. Für Rundfunk beträgt er 28 Volt pro Meter (V/m), für Mobilfunk zwischen 41 und 61 V/m. Die IGW müssen überall eingehalten werden, wo sich Menschen - auch nur kurzfristig - aufhalten können.

Da die an einem Ort auftretende NIS-Immission in der Regel von verschiedenen Funkdiensten bzw. Frequenzen verursacht wird, ergibt sich der massgebende IGW aus einer ebenfalls in der

NISV festgelegten Summierungsvorschrift. Er liegt in jedem Fall zwischen 28 und 61 V/m.

## 2.2 Ermittlung der NIS-Immissionen

Das LHA betreibt in Basel zwei automatische Messstationen, welche die NIS von Sendeanlagen kontinuierlich messen. Auf dem Congress Center Basel wird seit Februar 2010, auf dem Vogeschulhaus seit März 2014 gemessen. Die Messwerte finden sich im Internet unter [www.elektrosmog-basel.ch](http://www.elektrosmog-basel.ch) (Immissionsüberwachung > Messdaten).

Als Ergänzung zu diesen punktuellen Immissionsmessungen sind mit computergestützten Modellrechnungen seit 2010 jährlich erstellte Feldstärkekarten (Immissionskataster) verfügbar, welche eine nahezu flächendeckende Darstellung der Belastung durch NIS im Freien ermöglichen. In die Modellberechnungen sind alle stationären Sendeanlagen von Mobilfunk (GSM (2G), UMTS (3G) und LTE (4G)), Funkruf (Telepage) und Rundfunk (Radio und Fernsehen) in den beiden Basel miteinbezogen, welche sich ausserhalb von Gebäuden befinden. Berücksichtigt sind die technischen Daten der Antennen (Lage, Senderichtung, Sendeleistung, Frequenz und Abstrahlcharakteristik) zu einem bestimmten Zeitpunkt, sowie Gelände- und Gebäudedaten. Die Feldstärkekarten finden sich im Internet unter [www.elektrosmog-basel.ch](http://www.elektrosmog-basel.ch) (Immissionsüberwachung > Immissionskataster > zur Feldstärkekarte).

New Radio (5G) und die neuen Mobilfunkfrequenzen, welche in der öffentlichen Diskussion mit 5G in Verbindung gebracht werden, waren in den Jahren 2010 bis 2018 nicht in Betrieb und sind folglich auch nicht Bestandteil des Berichtes.

Der Modellierung sind Grenzen gesetzt: Nicht alle die Strahlenbelastung beeinflussende Faktoren (z.B. Trennwände und unterschiedliche Fassadenelemente mit ihren tatsächlichen NIS-Abschirmwirkungen) können berücksichtigt werden. Dennoch erlaubt die Interpretation der Feldstärkekarten eine globale Sicht der Immissionslage. Die tatsächliche Strahlenbelastung an einem interessierenden Ort lässt sich jedoch nur messtechnisch ermitteln. Kostengünstige Messungen werden durch das LHA angeboten.

Die Feldstärkekarten und die Messwerte dienen als Grundlage für diese Berichterstattung.

## 3. Stand und Entwicklung der NIS-Immissionen

Aufschluss über den Stand der NIS-Immissionen geben die Feldstärkekarten und die Messwerte. Die Messwerte gelten nur gerade für die beiden entsprechenden Messpunkte und dienen daher vor allem zur Plausibilisierung der Feldstärke- und der Differenzkarten.

Aufschluss über die Entwicklung der NIS-Immissionen geben die Vergleiche der Feldstärkekarten über die Jahre. Hierbei interessieren nicht nur die Veränderungen gegenüber dem Vorjahr, sondern auch gegenüber einem länger zurück liegenden Jahr. Die Feldstärkekarte aus dem Jahr 2010 dient als Referenz für die Beobachtung der längerfristigen Entwicklung.

Auch die Messwerte zeigen Veränderungen über die Zeit.

### 3.1 Feldstärkekarten

Sie zeigen die berechneten elektrischen Feldstärken klassifiziert und farblich kodiert. Die Klasseneinteilung trägt den tiefen Werten Rechnung. Zu den Karten zeigen Histogramme die Häufigkeitsverteilung, also die Anzahl an Werten jeder Klasse<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Die Zahl der Punkte, für welche die Berechnung der Feldstärkekarten keine Daten liefert (in der Regel innerhalb von Gebäuden), variiert über die Jahre. Das hat zur Folge, dass auch die Summe aller Häufigkeitswerte über die Histogramme variiert.

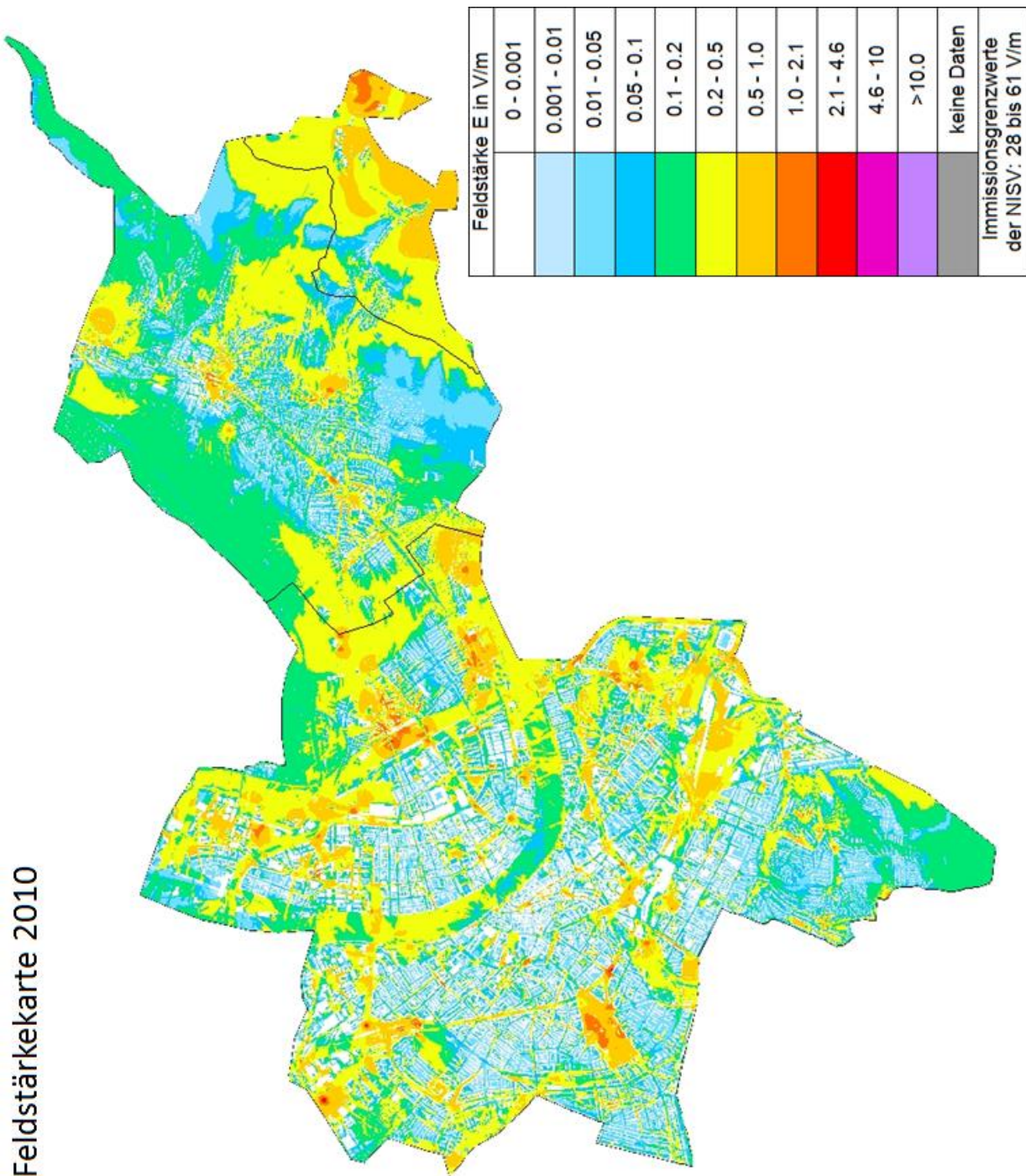
### **3.2 Differenzkarten**

Sie sind das Ergebnis einer rechnerischen Differenz von zwei Feldstärkekarten. An jedem Punkt auf dieser Karte wird, je nach der Grösse der Differenz, eine Abnahme der Immissionen blau oder grün, eine Zunahme orange oder violett dargestellt; Grau signalisiert, dass die Immissionen (annähernd) gleich geblieben sind. Zu den Karten zeigen Histogramme die Häufigkeitsverteilung, also die Anzahl an Werten jeder Klasse.

### **3.3 Messwerte**

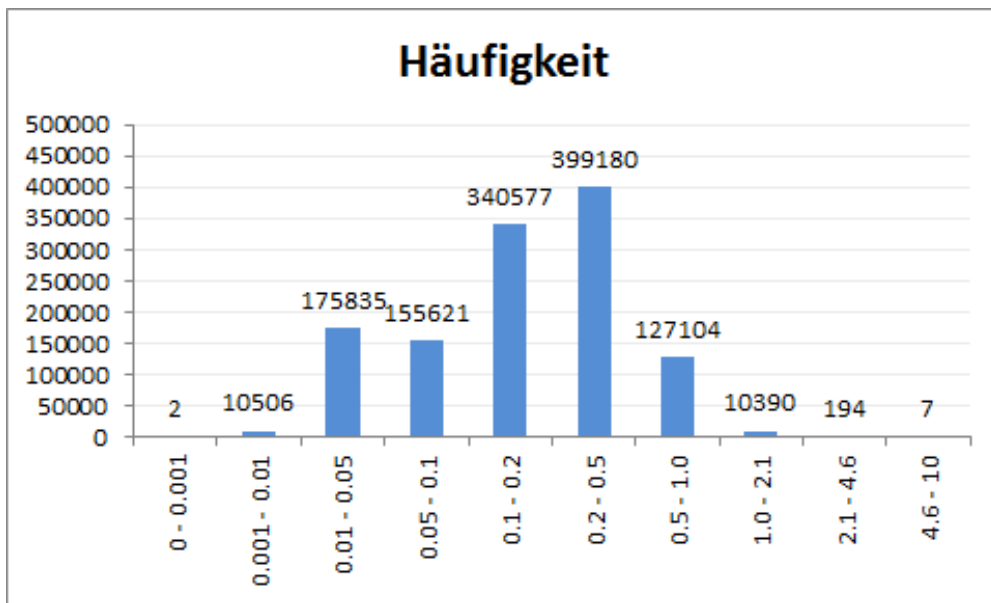
Die Grafiken zeigen über ein Kalenderjahr den Verlauf der gemessenen Tagesmittelwerte. Für den einfachen Vergleich mit dem tiefsten zur Anwendung kommenden IGW sind sie auf 28 V/m skaliert. Unterbrüche haben ihre Ursache in Ausfällen aufgrund von Wartungen oder von Defekten.

### 3.4 Stand der NIS-Immissionen 2010

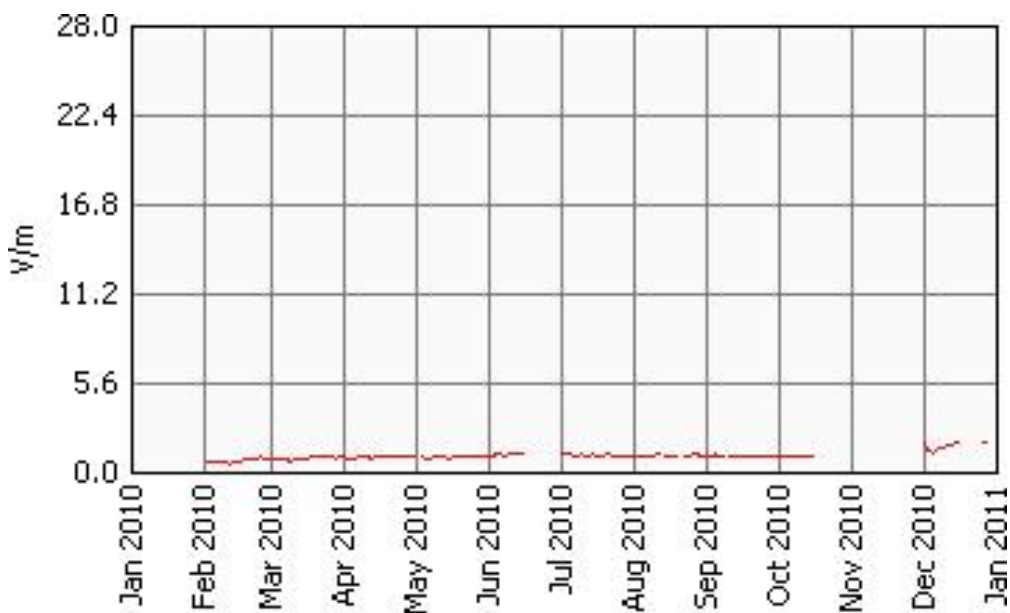


Feldstärkekarte vom 10. Juni 2010<sup>2</sup>  
(Referenz für die Beobachtung der längerfristigen Entwicklung)

<sup>2</sup> Diese Karte ist auf Internet einsehbar: [www.elektrosmog-basel.ch](http://www.elektrosmog-basel.ch) → Immissionsüberwachung → Immissionskataster → zur Feldstärkekarte; nach Basel-Stadt navigieren und mit dem Zeitschieber das Jahr wählen.



Histogramm zur Feldstärkekarte vom 10. Juni 2010



Messwerte 2010; Messstation **Congress Center** Basel

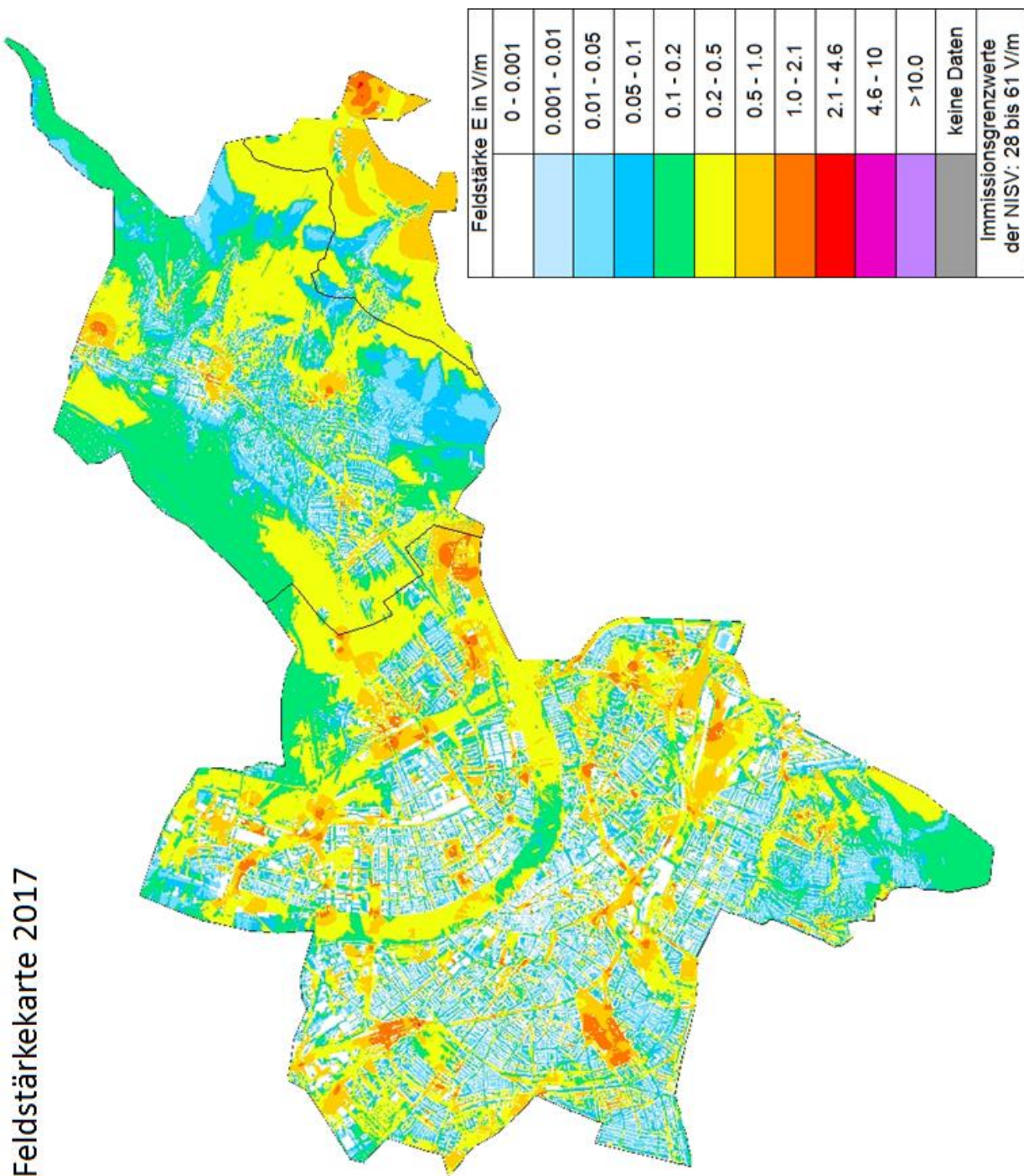
Die Feldstärkekarte und die Messwerte zeigen, dass im Jahr 2010 die IGW mit grosser Reserve eingehalten wurden.

Gemäss den Daten, welche der Feldstärkekarte zugrunde liegen, beträgt die höchste Immission 9.9 V/m. Gemessen am tiefsten, für Rundfunk geltenden Immissionsgrenzwert (28 V/m) entspricht das einer Ausschöpfung von weniger als 36 Prozent.

Die Immissionen liegen jedoch zum grössten Teil unterhalb 1.0 V/m. Wiederum gemessen am tiefsten Immissionsgrenzwert entspricht dies einer Ausschöpfung von weniger als 4 Prozent.

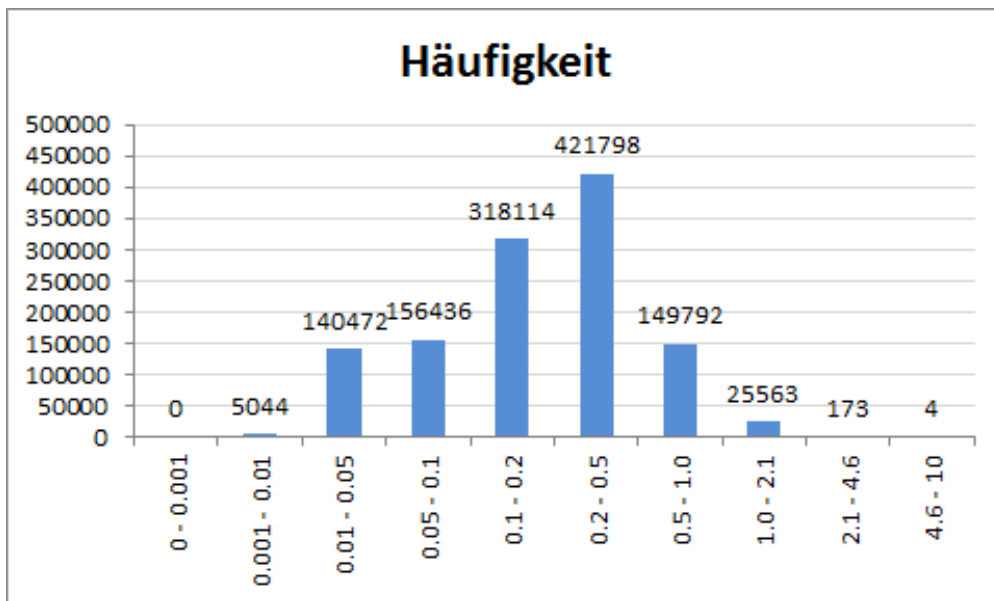


### 3.5 Stand der NIS-Immissionen 2017

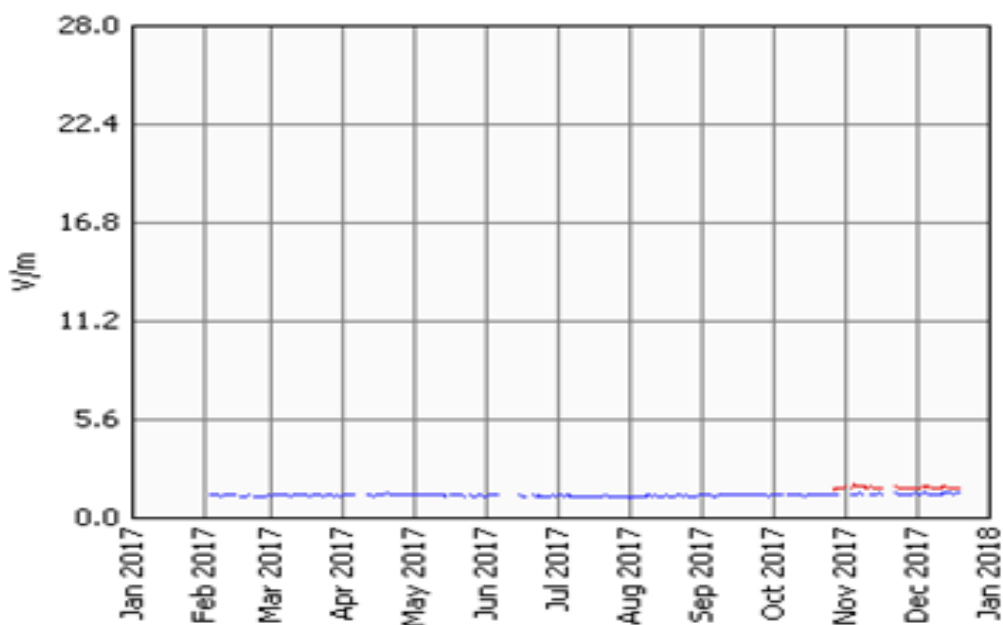


Feldstärkekarte vom 23. August 2017<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Diese Karte ist auf Internet einsehbar: [www.elektrosmog-basel.ch](http://www.elektrosmog-basel.ch) → Immissionsüberwachung → Immissionskataster → zur Feldstärkekarte; nach Basel-Stadt navigieren und mit dem Zeitschieber das Jahr wählen.



Histogramm zur Feldstärkekarte vom 23. August 2017



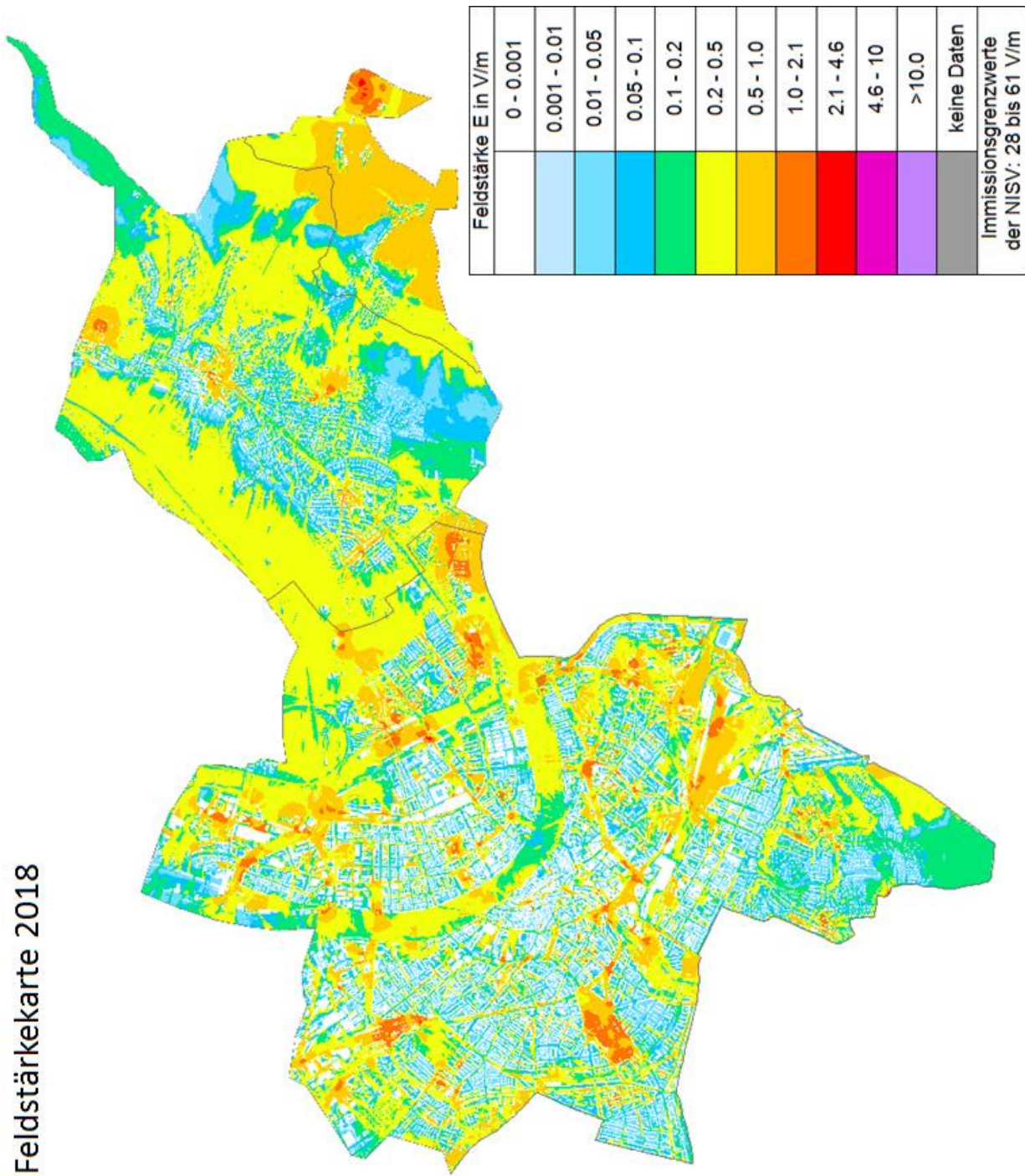
Messwerte 2017; Messstationen **Congress Center** und **Vogesenschulhaus** Basel

Die Feldstärkekarte und die Messwerte zeigen, dass im Jahr 2017 die IGW mit grosser Reserve eingehalten wurden.

Gemäss den Daten, welche der Feldstärkekarte zugrunde liegen, beträgt die höchste Immission 9.4 V/m. Gemessen am tiefsten, für Rundfunk geltenden Immissionsgrenzwert (28 V/m) entspricht das einer Ausschöpfung von weniger als 34 Prozent.

Die Immissionen liegen jedoch zum grössten Teil unterhalb 1.0 V/m. Wiederum gemessen am tiefsten Immissionsgrenzwert entspricht dies einer Ausschöpfung von weniger als 4 Prozent.

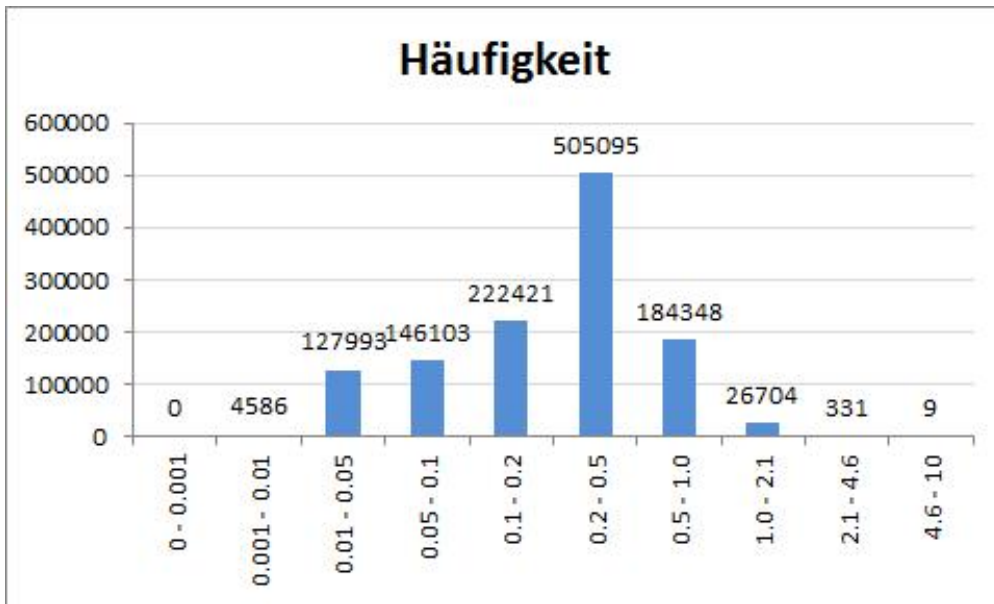
### 3.6 Stand der NIS-Immissionen 2018



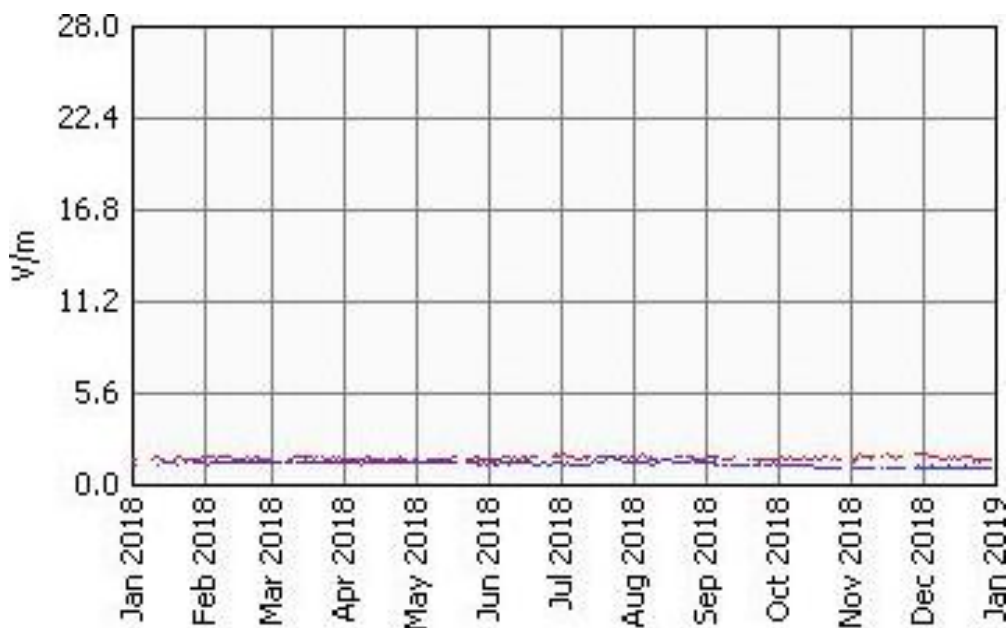
Feldstärkekarte vom 29. August 2018<sup>4</sup>

<sup>4</sup> Diese Karte ist auf Internet einsehbar: [www.elektrosmog-basel.ch](http://www.elektrosmog-basel.ch) → Immissionsüberwachung → Immissionskataster → zur Feldstärkekarte; nach Basel-Stadt navigieren und mit dem Zeitschieber das Jahr wählen.





Histogramm zur Feldstärkekarte vom 29. August 2018



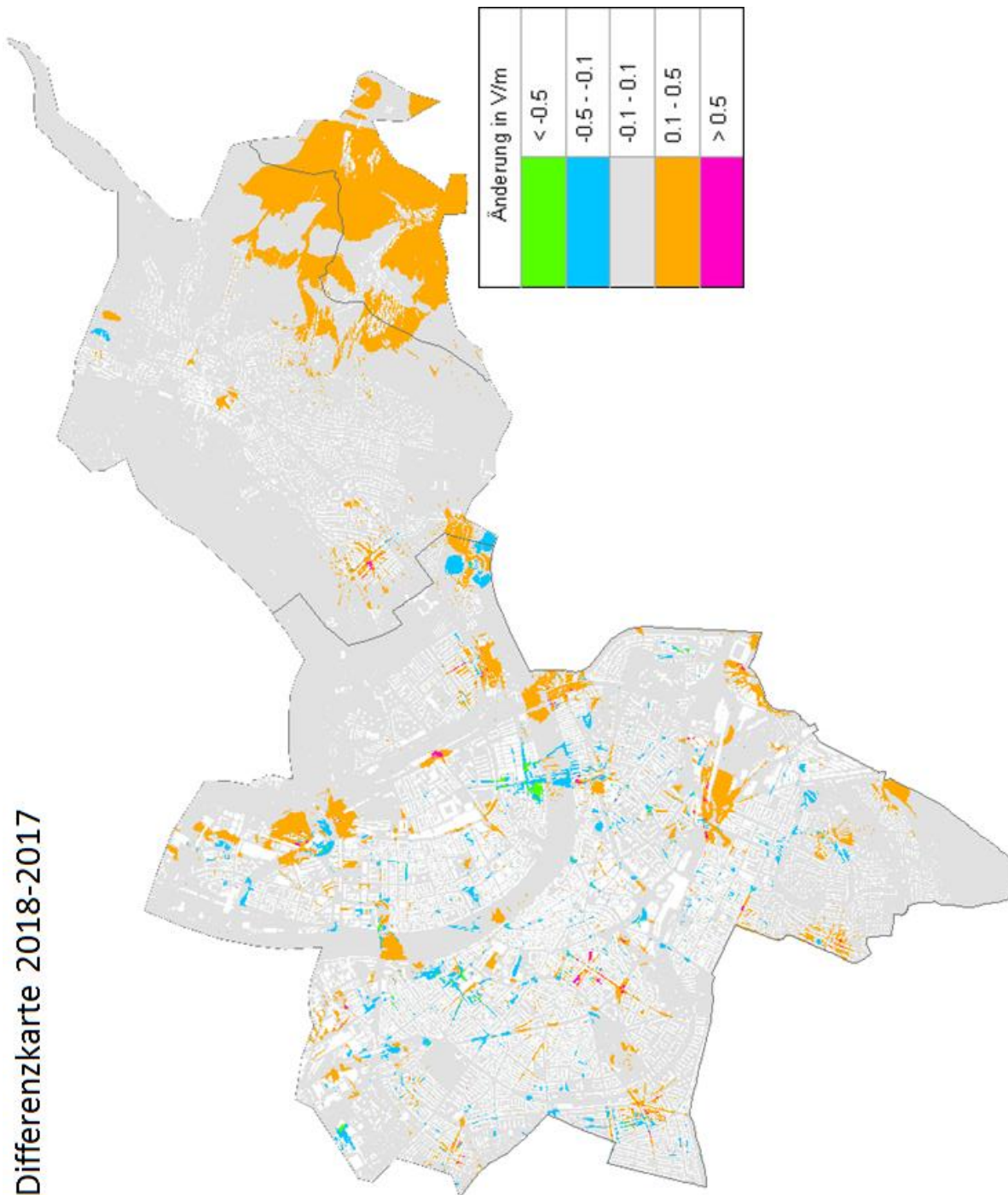
Messwerte 2018; Messstationen **Congress Center** und **Vogesenschulhaus** Basel

Die Feldstärkekarte und die Messwerte zeigen, dass im Jahr 2018 die IGW mit grosser Reserve eingehalten wurden.

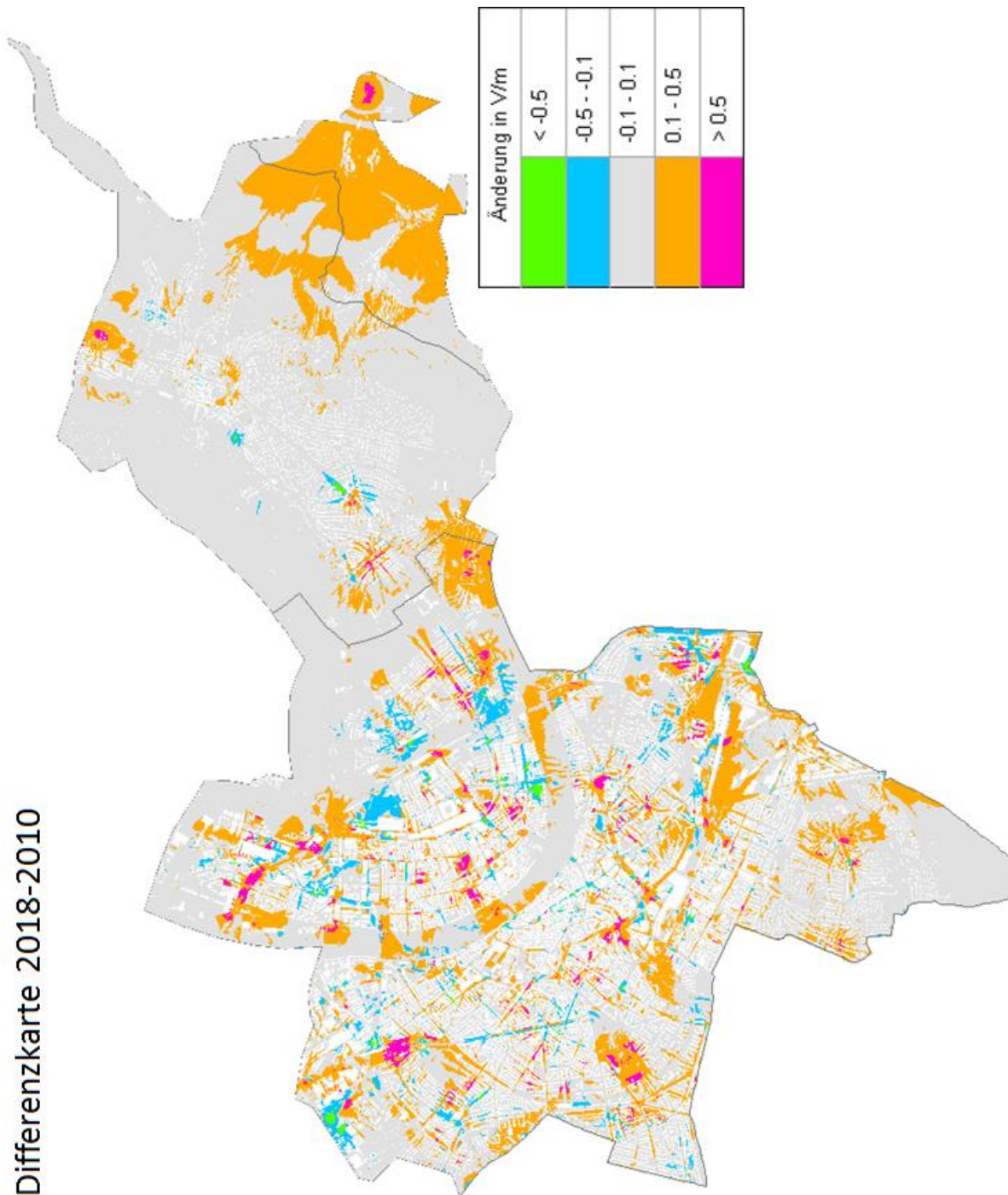
Gemäss den Daten, welche der Feldstärkekarte zugrunde liegen, beträgt die höchste Immission 9.4 V/m. Gemessen am tiefsten, für Rundfunk geltenden Immissionsgrenzwert (28 V/m) entspricht das einer Ausschöpfung von weniger als 34 Prozent.

Die Immissionen liegen jedoch zum grössten Teil unterhalb 1.0 V/m. Wiederum gemessen am tiefsten Immissionsgrenzwert entspricht dies einer Ausschöpfung von weniger als 4 Prozent.

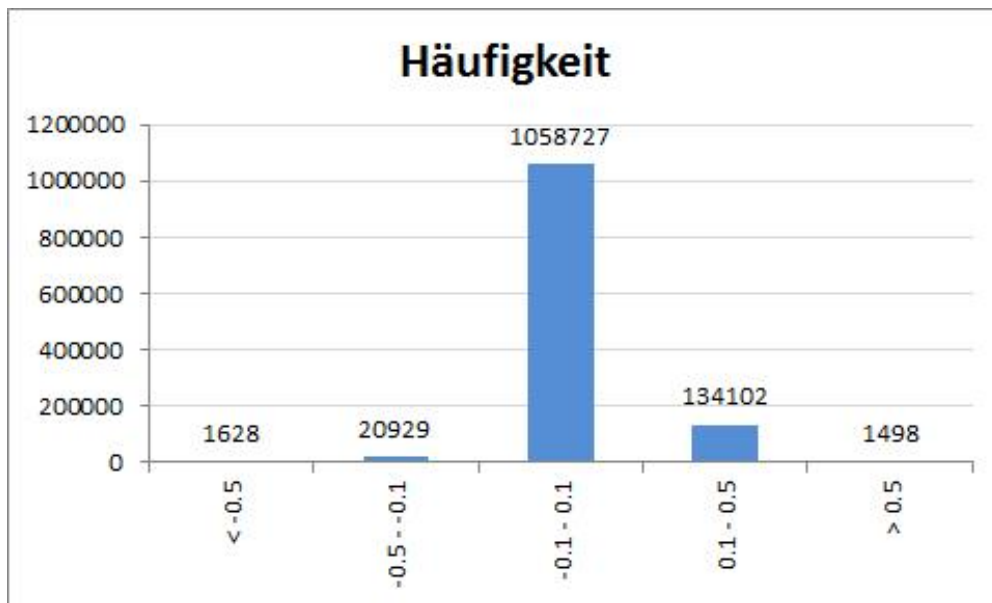
### 3.7 Entwicklung der NIS-Immissionen 2018



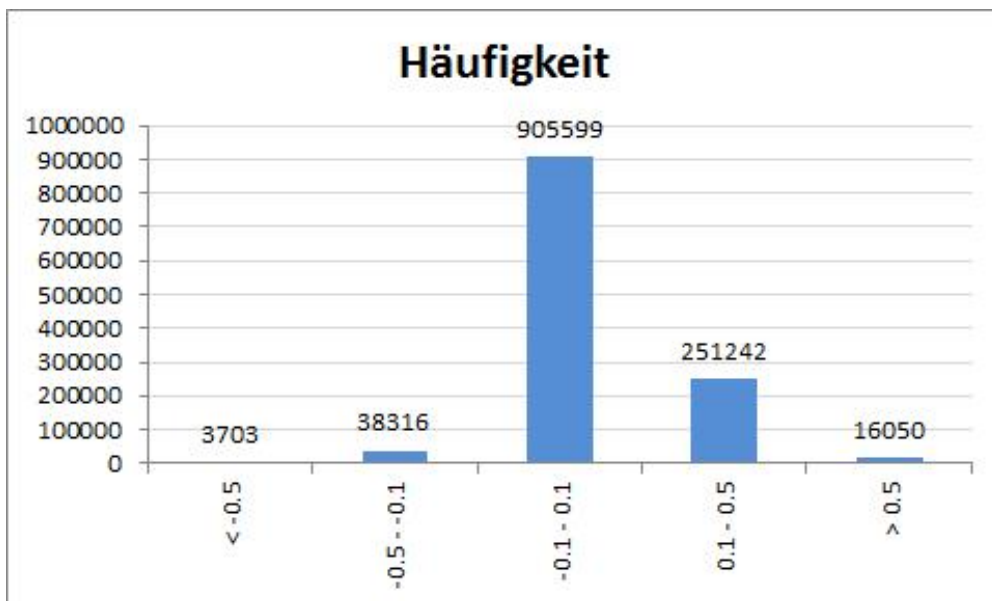
Differenzkarte 2018-2017  
(Entwicklung gegenüber dem Vorjahr)



Differenzkarte 2018-2010  
(Entwicklung gegenüber dem Referenzjahr 2010)



*Histogramm zur Differenzkarte 2018-2017  
(Entwicklung gegenüber dem Vorjahr)*



*Histogramm zur Differenzkarte 2018-2010  
(Entwicklung gegenüber dem Referenzjahr 2010)*

Gegenüber dem Vorjahr sind die Immissionen im Jahr 2018 grossflächig (annähernd) gleich geblieben ( $\pm 0.1$  V/m).  
Gegenüber dem Referenzjahr 2010 liegen die Zu- wie die Abnahmen grossflächig unterhalb 0.5 V/m; zu einem grossen Teil sind die Immissionen (annähernd) gleich geblieben ( $\pm 0.1$  V/m).

#### 4. Fazit und Ausblick

Mit Immissionen von 1.0 V/m und weniger über den grössten Teil der berechneten Fläche wurden auch im Jahr 2018 die Immissionsgrenzwerte mit grosser Reserve eingehalten. Gemessen am tiefsten, für Rundfunk geltenden Immissionsgrenzwert (28 V/m) entspricht dies einer Ausschöpfung von weniger als 4 Prozent.

Gegenüber dem unmittelbaren Vorjahr wie gegenüber dem Referenzjahr 2010 sind die Immissionen über den grössten Teil der berechneten Fläche (annähernd) gleich geblieben ( $\pm 0.1$  V/m). Auch die Zunahmen während acht Jahren von über 0.1V/m führen nicht zu einer signifikanten Gesamtbelastung.

Aufgrund der geringen Immissionen besteht kein Handlungsbedarf.

Auch die Antennentechnologie entwickelt sich weiter. Bisher wurde mit einer Mobilfunkantenne ein bestimmtes Gebiet giesskannenartig bestrahlt. Neue, sogenannte adaptive Antennen sind in der Lage, das Signal in die Richtung des Nutzers bzw. des Mobilfunkgerätes zu fokussieren. Damit ist die Exposition bei adaptiven Antennen nutzungsabhängig. Richtungen, in denen keine Endgeräte sind, werden tendenziell weniger bestrahlt. Es wird erwartet, dass solche Antennen in Zukunft in Verbindung mit 5G zum Einsatz kommen werden. Sie können aber auch für bisherige Technologien wie 3G oder 4G eingesetzt werden. Wie sich diese Eigenschaft der adaptiven Antennen zweckmässig modellieren lässt, ist in Erarbeitung. Auf der Basis der Sendeanlagedaten von etwa Mitte August 2019 wird der Immissionskataster 2019 erstellt und per Anfang 2020 im Internet aufgeschaltet werden. Anschliessend wird der Regierungsrat dem Grossen Rat den Bericht betreffend das Jahr 2019 zur Kenntnisnahme vorlegen.

Im Namen des Regierungsrates des Kantons Basel-Stadt



Elisabeth Ackermann  
Präsidentin



Barbara Schüpbach-Guggenbühl  
Staatsschreiberin