

AMT FÜR UMWELT; VADUZ

AMMONIAK-IMMISSIONSMESSUNGEN IN LIECHTENSTEIN

MESSBERICHT 2021



SCHAAN, 1. AUGUST 2022 / 8181_MESSBERICHT 2021_V1.DOCX / 8181

[Acontec AG](#)

Im Bretscha 28
FL-9494 Schaan

Telefon +423 230 07 88
Telefax +423 230 07 89

info@acontec.com
www.acontec.com

Ammoniakmissionen im Fürstentum Liechtenstein

Jahresbericht 2021

Herausgeber:	Amt für Umwelt Liechtenstein
Inhalt:	Acontec AG, Schaan
Messungen:	Acontec AG, Schaan
Analytik:	Forschungsstelle für Umweltbeobachtung, Rapperswil
Auswertungen:	Nadja Jaeggi; Acontec AG
Bezug:	Amt für Umwelt Postfach 684 9490 Vaduz www.au.llv.li

INHALT

1. EINLEITUNG	3
2. DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN	3
3. MESSRESULTATE UND BEURTEILUNG	4
LITERATUR	11
KARTEN DER MESSSTANDORTE	A-1
MESSERGEBNISSE 2021	A-4
FOTODOKUMENTATION	A-6

1. EINLEITUNG

Seit Annahme des Massnahmenplans Luft (RA 2007/2557-8613) werden in Liechtenstein Ammoniak-Immissionsmessungen durchgeführt. Dieser Bericht beschreibt und beurteilt die Messergebnisse des Jahres 2021.

2. DURCHFÜHRUNG DER MESSUNGEN

2.1. MESSMETHODE

Die Messungen werden mittels Passivsammler durchgeführt. Es handelt sich, analog dem Schweizer Messnetz, um eine Messung gemäss VDI 3869 Blatt 4. Die eingesetzte Messmethode mittels Passivsammlern hat den Vorteil kostengünstig und unabhängig von Stromversorgungen zu sein. In den Sammlern wird in der Luft vorhandenes Ammoniak als Ammoniumsalz gebunden. Aus der Konzentration des im Inneren des Sammlers befindlichen Ammoniumsalzes, wird über die Expositionszeit die mittlere Luftkonzentration von Ammoniak ermittelt. Pro Messstandort wurden jeweils drei Sammler gleichzeitig (Dreifachbestimmung) exponiert. Der Wechsel der NH_3 -Passivsammler wurde durch die Acontec AG vorgenommen. Die Exposition erfolgt, unter Beachtung einer möglichst freien Anströmbarkeit, in einem unten offenen Witterungsschutz aus Metall. Die Expositionsdauer beträgt jeweils ca. 4 Wochen. Die Sammler werden von der Forschungsstelle für Umweltbeobachtung (FUB) in Rapperswil analysiert. Die Qualitätssicherung erfolgt in Zusammenarbeit mit den Schweizer Messungen (siehe auch FUB (2021)).



Abbildung 1 Fern-Passivsammlergehäuse von unten. Sichtbar sind drei Sammelplättchen in einer metallenen Halterung.

2.2. MESSDAUER

Der vorliegende Bericht beinhaltet die Resultate der Messungen vom 5. Januar 2021 bis zum 4. Januar 2022 (Messjahr 2021).

2.3. MESSSTANDORTE

Es wurden an fünf Standorten in Liechtenstein Messungen durchgeführt (siehe Tabelle 1). Die Standorte können den Karten in den Anhängen 1 und 2 entnommen werden. Eine Fotodokumentation befindet sich im Anhang 5.

Tabelle 1 Messstandorte

Standort	Bezeichnung	Lage des Standortes
Eschen Schwarz Strässle	FL_EST	landwirtschaftliches Gebiet, ausserorts
Balzers Aviois	FL_BAV	Agglomerationsrand, umgeben von landwirtschaftlichen Betrieben
Schaan Lindenkreuzung	FL_SLI 01	verkehrsexponiert, Kreuzung innerorts
Ruggeller Riet	FL_RRI	Rietgebiet, Fahrverbot, landwirtschaftlicher Verkehr
Triesenberg Steg	FL_TRS	Hochlage über 1'000 m.ü.M., fast keine Bebauung, Weidelandschaft

3. MESSRESULTATE UND BEURTEILUNG

3.1. ÜBERSICHT

Die Mittelwerte aus den Dreifachbestimmungen für jeden Standort und aller 13 Messperioden sind in der Tabelle 2 dargestellt. Mit der Dreifachbestimmung können allfällige Ausreisser (durch Produktionsfehler, Fehler im Handling im Labor oder im Feld) festgestellt werden (Qualitätskontrolle der Messung). Zudem erfüllt diese insbesondere auch den Zweck, Datenausfälle zu minimieren. Eine detaillierte Auflistung aller Messergebnisse ist im Anhang 4 aufgeführt.

Tabelle 2 Ergebnisse Periodenmittelwerte Ammoniakmessung im Jahr 2021; Jahresmittel des Vorjahres in [Klammer]

Periode	Anfang	Ende	Eschen [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Schaan [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Balzers [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Ruggell [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Triesenberg [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
1	05.01.2021	02.02.2021	2.0	2.2	2.0	1.8	0.0
2	02.02.2021	02.03.2021	10.2	5.7	7.9	8.8	0.2
3	02.03.2021	30.03.2021	12.0	5.0	6.8	7.1	0.3
4	30.03.2021	28.04.2021	3.9	4.6	5.2	4.1	0.6
5	28.04.2021	25.05.2021	2.8	3.8	10.5	2.6	0.3
6	25.05.2021	23.06.2021	6.2	5.9	11.1	7.6	1.3
7	23.06.2021	20.07.2021	4.0	4.8	6.6	5.6	0.9
8	20.07.2021	17.08.2021	4.7	5.0	7.6	3.4	0.9
9	17.08.2021	14.09.2021	7.2	4.9	5.2	3.2	1.2
10	14.09.2021	12.10.2021	3.8	4.6	8.5	2.8	0.9
11	12.10.2021	09.11.2021	17.4	4.9	8.3	4.6	2.0
12	09.11.2021	06.12.2021	6.4	5.9	4.9	5.0	0.4
13	06.12.2021	04.01.2022	3.3	4.8	7.5	2.3	0.0
Jahresmittel:			6.5 [7.2]	4.8 [5.4]	7.1 [6.9]	4.5 [5.1]	0.7

In Abbildung 2 sind die Resultate der einzelnen Standorte im Jahr 2021 als Box Plot dargestellt. Darin sind von oben nach unten die 0.95-(Punkt), 0.90-, 0.75-, 0.50-(Median), 0.25-, 0.10- und 0.05-Quantile dargestellt. Der jeweilige Jahresmittelwert ist blau gekennzeichnet. Der Standort Eschen wies, wie bereits im Vorjahr, im Jahr 2021 die grössten Konzentrationschwankungen im Jahresverlauf auf. An den Standorten Schaan und Triesenberg schwankten die Ammoniak-Periodenmittelwerte wiederum nur geringfügig.

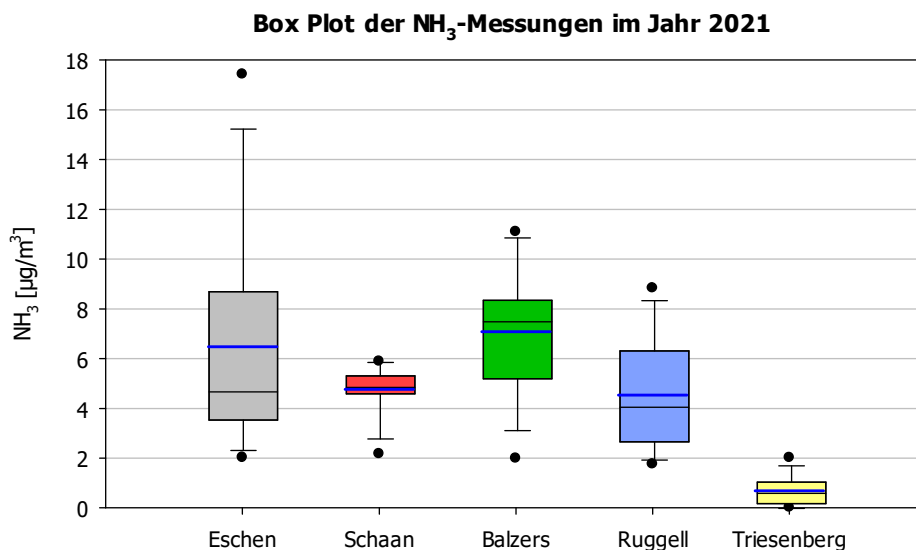


Abbildung 2 Box-Plot auf Basis der Periodenmittelwerte der NH₃-Immissionsmessungen im Jahr 2021 an den fünf Messstandorten in Liechtenstein. Der Mittelwert ist als blaue Linie dargestellt.

An den Messstandorten in Eschen, Schaan und Ruggell nahm die Ammoniakkonzentration (Jahresmittel) im Vergleich zum Vorjahr ab. In Balzers erhöhte sich die Ammoniakkonzentration im Jahresmittel geringfügig. An diesem Standort wurde auch das höchste Jahresmittel gemessen. In Triesenberg Steg wurde im Jahr 2021 erstmalig Ammoniak gemessen, daher kann kein Vergleich mit Messwerten der Vorjahre erfolgen.

Mit einem Jahresmittelwert von 0.7 µg/m³ sind im Steg nur geringe Ammoniakkonzentrationen ermittelt worden. Die gemessene Ammoniakbelastung der Standorte Eschen, Schaan, Balzers und Ruggell sind hingegen als mittel bis hoch einzustufen. Hohe Ammoniakkonzentrationen und der resultierende Stickstoffeintrag in empfindliche Ökosysteme wirken sich nachteilig auf die Umwelt aus. Zudem ist Ammoniak als gasförmige Vorläufersubstanz an der Bildung von Feinstaub-Immissionen beteiligt (EKL, 2005). Die Liechtensteiner sowie die Schweizer Luftreinhalteverordnung beinhaltet keine Immissionsgrenzwerte für Ammoniak.

Daher werden zur Beurteilung der Belastungssituation naturnaher Ökosysteme die im Rahmen des UNECE Workshops on Atmospheric Ammonia vom Dezember 2006 angepassten Critical Levels¹ beigezogen (UNECE, 2007):

- 1 µg/m³ NH₃ für empfindliche Moose, Flechten und Ökosysteme, in denen niedere Pflanzen für das Ökosystem von Bedeutung sind.
- 3 µg/m³ NH₃ für höhere Pflanzen einschliesslich Heideflächen, Grasland und Waldböden (Unsicherheitsbereich: 2 - 4 µg/m³).

Mit diesen Werten wird auch den Langzeitwirkungen erhöhter Ammoniakkonzentrationen Rechnung getragen.

Die erwähnten Critical Levels werden, mit Ausnahme des Standorts Triesenberg Steg, an allen Messstandorten Liechtensteins überschritten. Die zwei durch landwirtschaftliche Aktivitäten beeinflussten Messstandorte Eschen und Balzers sind dem zweithöchsten von 5 Immissionstypen² zuzuordnen (siehe auch FUB (2020)).

3.2. BELASTUNGSVERLAUF IM JAHR 2021

Wie bereits in den Vorjahren, stieg im Jahr 2021 ab Februar/März die Ammoniakbelastung an allen Standorten an (siehe Abbildung 3). Eine Ursache für den generellen Konzentrationsanstieg ab dem zweiten Zyklus könnte das Ende der Vegetationsruhe für Flächen unterhalb von 800 m.ü.M. im Februar sein. Während der Vegetationsruhe (15. Dezember bis 15. Februar) dürfen nämlich keine flüssigen Dünger (z.B. Gülle) ausgetragen werden.

Auffallend ist zudem die Belastungsspitze am Standort Schwarz Strässle im Zeitraum zwischen dem 12. Oktober und 9. November (Messzyklus 11; Konzentration: 17.4 µg/m³). Bereits im Vorjahr konnte im Messzyklus 11 ein deutlicher Belastungsanstieg im Schwarz Strässle beobachtet werden. Da es an den anderen Messstandorten keinen extremen Konzentrationsanstieg gab, handelte es sich mit grosser Wahrscheinlichkeit um ein lokales Ereignis, wie beispielsweise Gülleausbringungen.

Am erstmals gemessenen Standort Triesenberg Steg war die Ammoniakbelastung über alle Messzyklen am geringsten.

¹ Critical Levels sind Schwellenwerte, bei deren Überschreitung negative Einflüsse beispielsweise auf das Ökosystem zu erwarten sind. Sie sind so formuliert, dass bei ihrer Einhaltung der Grossteil aller Pflanzen, wenn auch nicht jedes einzelne Individuum, geschützt wird.

² Es werden folgende Typen unterschieden: JMW <1 µg/m³; 1–3 µg/m³, 3 - 5 µg/m³, 5 - 8 µg/m³ und > 8 µg/m³

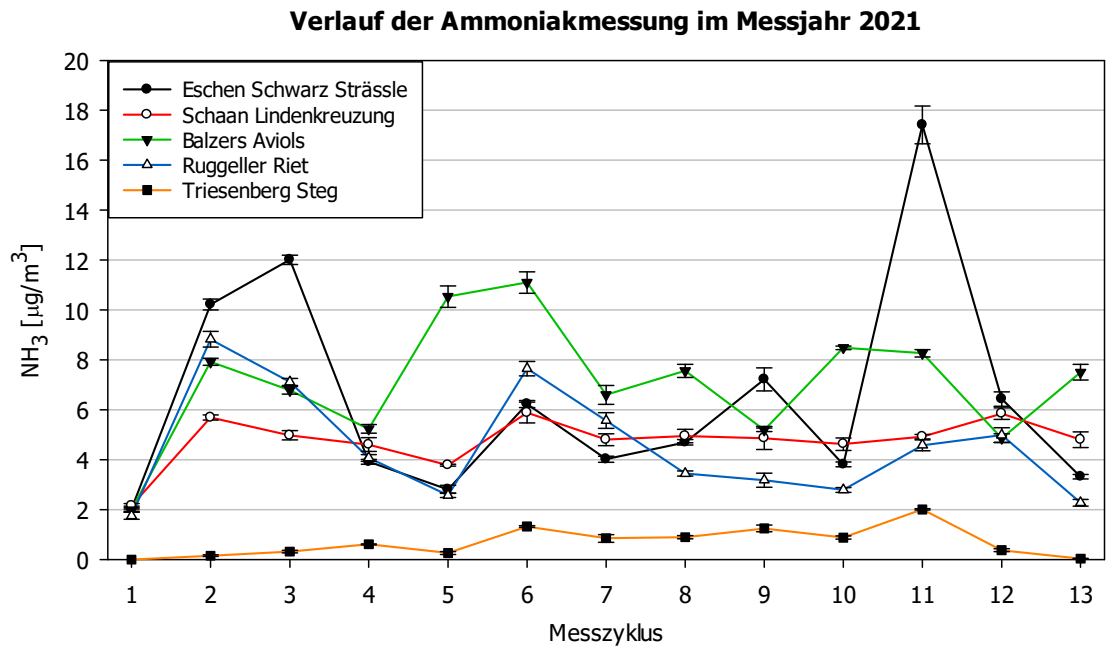


Abbildung 3 NH₃-Konzentration der einzelnen Messzyklen im Jahr 2021 inkl. Standardabweichung

3.3. AMMONIAKIMMISSIONEN IM VERLAUF DER JAHRE

Der Belastungsverlauf aller Standorte zwischen den Jahren 2008 und 2021 ist in Abbildung 4 dargestellt. In den Abbildung 5 bis Abbildung 8 sind als zusätzliche Information Boxplots der Periodenmittelwerte aufgeführt. Am Messstandort in Schaan sank zwischen den Jahren 2009 und 2011 die Ammoniakkonzentration stetig. Ein Grund für die Abnahme könnte die veränderte Verkehrsführung bei der Schaaner Lindenkreuzung im Jahr 2010 sein. Zwischen den Jahren 2011 und 2017 lag die Ammoniakbelastung (Jahresmittelwerte) aller Messstandorte auf einem ähnlichen Niveau. Im Jahr 2018 und 2019 kam es in Balzers und Eschen dann zu einem deutlichen Konzentrationsanstieg. Diese allgemein erhöhte Ammoniakbelastung konnte auch in diversen Schweizer Kantonen beobachtet werden (siehe auch FUB (2020)). Im Messjahr 2020 sank die Belastung in Balzers Aviols wieder, in Eschen blieb sie auf dem Niveau von 2019. Für die Messstandorte im Ruggeller Riet bzw. im Steg ist erst seit 2019 bzw. 2021 ein Jahresmittelwert verfügbar. In Ruggell zeigte sich bisher ein abnehmender Trend der Ammoniakkonzentration, jedoch ist die Belastung immer noch auf einem zu hohen Niveau.

Neben Ammoniakquellen, wie landwirtschaftliche Aktivitäten, hat die meteorologische Situation einen relevanten Einfluss auf die Ammoniakbelastung und -ausbreitung. Beispielsweise wird das Ammoniak in der Luft bei Regen von Wassertropfen absorbiert oder bei Turbulenzen auf ein grösseres Luftvolumen verteilt (Verdünnungseffekt). Zudem führen, aufgrund der

flüchtigen Eigenschaft Ammoniaks, hohe Temperaturen zu grösseren Verlusten (z.B. in Gülle und Mist) und somit auch zu höheren Konzentrationen in der Luft (EKL, 2005).

Spezielle Witterungsbedingungen gepaart mit hohen Lufttemperaturen prägten die Jahre 2018 bis 2020 (siehe auch MeteoSchweiz (2021) und FUB (2020)). Im Jahr 2021 gab es wieder mehr Niederschlag und niedrigere Temperaturen als in den Vorjahren (MeteoSchweiz, 2022).

Im Hinblick auf den Verlauf der Aussenluftbelastung seit Messbeginn, zeigt sich an den landwirtschaftlich geprägten Standorten in Eschen und Balzers, eine Verschlechterung der Ammoniakbelastung. Zum Schutz empfindlicher Pflanzen sind daher Massnahmen zur Senkung der Ammoniakemissionen und der daraus entstehenden Immissionen notwendig.

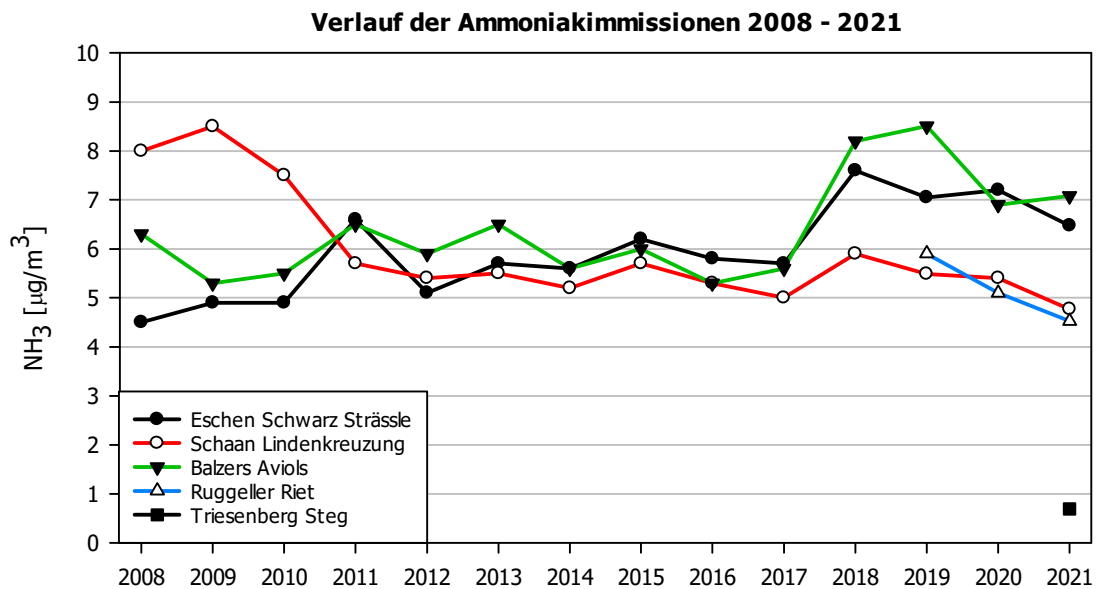


Abbildung 4 Verlauf Ammoniak-Jahresmittelwerte 2008 - 2021

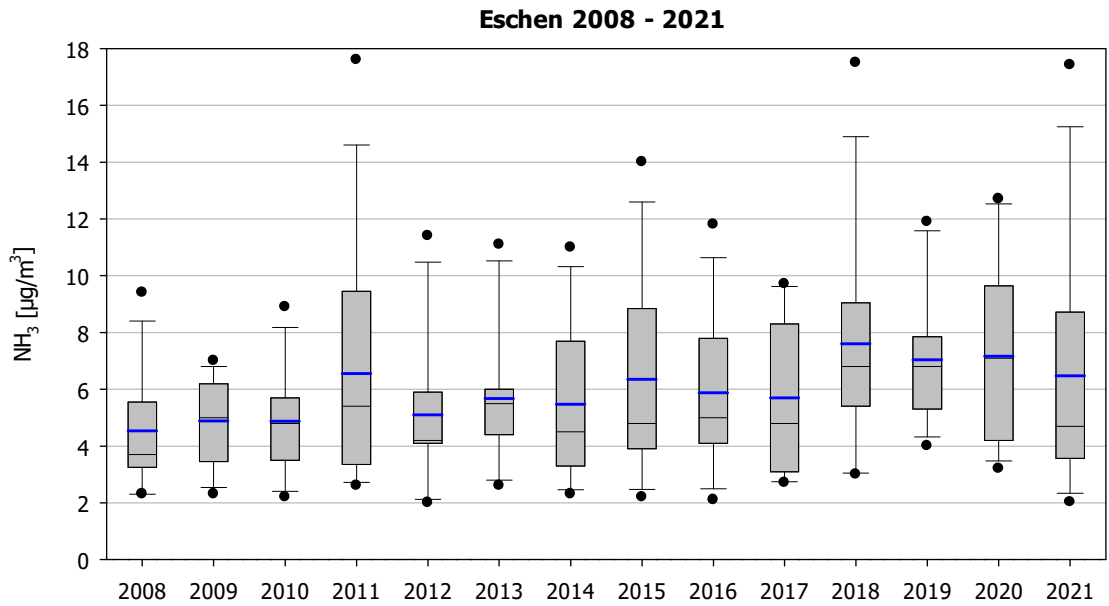


Abbildung 5 Box-Plots auf Basis der Periodenmittelwerte der Jahre 2008 – 2021 am Standort Eschen Schwarz Strässle. Der Mittelwert ist als blaue Linie dargestellt.

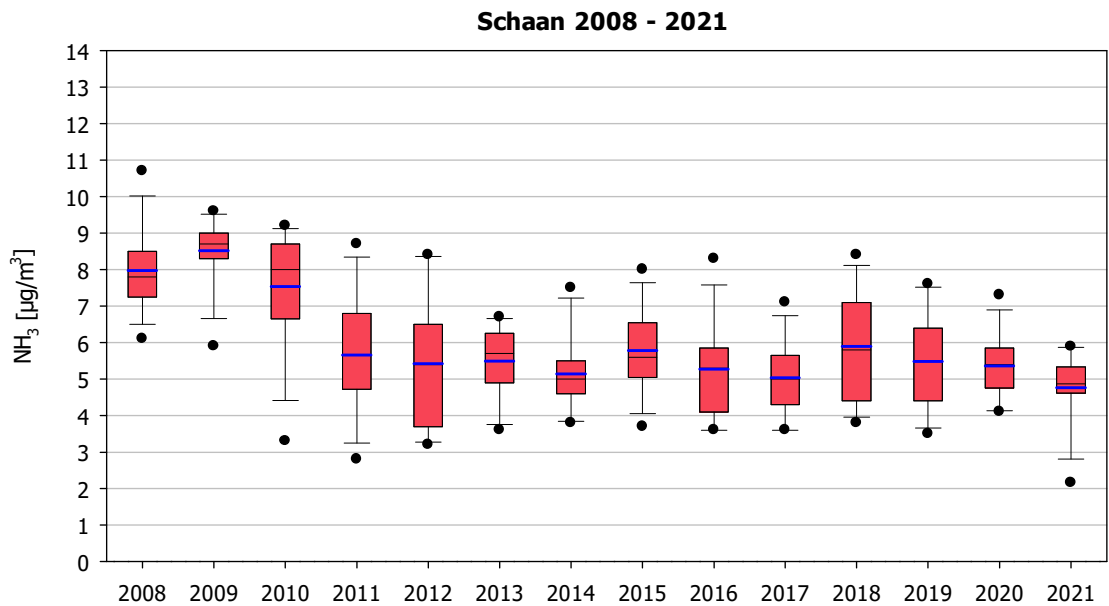


Abbildung 6 Box-Plots auf Basis der Periodenmittelwerte der Jahre 2008 – 2021 am Standort Schaan Lindenkreuzung. Der Mittelwert ist als blaue Linie dargestellt.

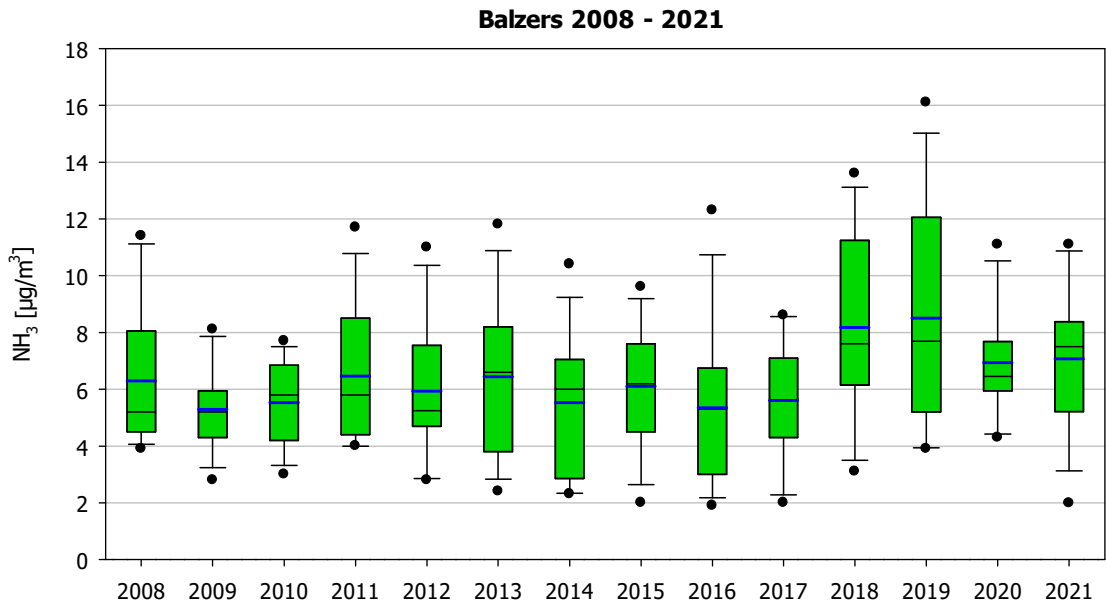


Abbildung 7 Box-Plots auf Basis der Periodenmittelwerte der Jahre 2008 – 2021 am Standort Balzers Aviois. Der Mittelwert ist als blaue Linie dargestellt.

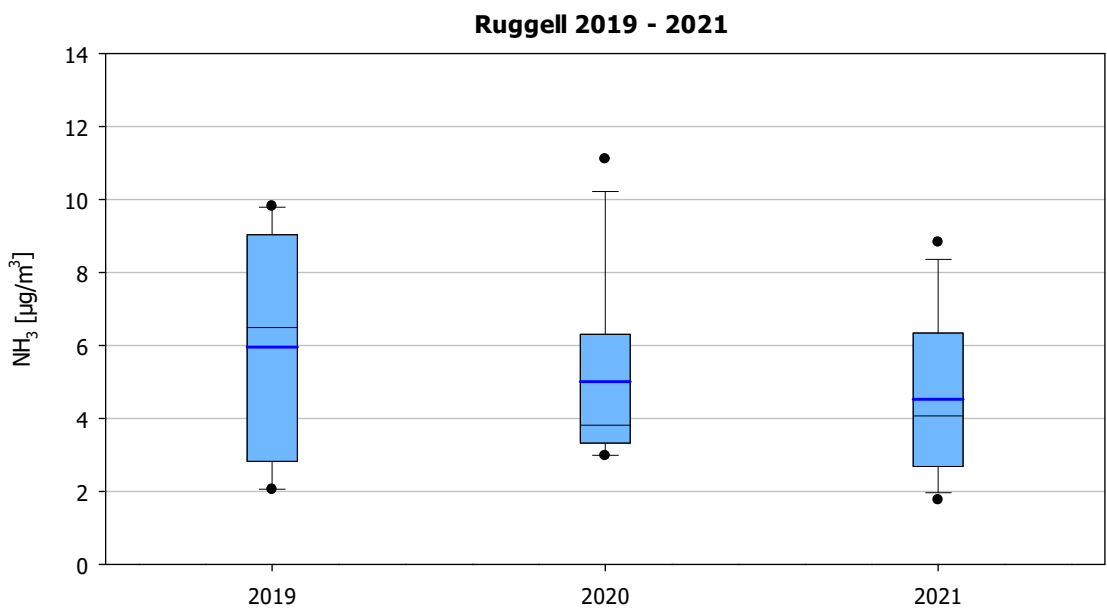


Abbildung 8 Box-Plots auf Basis der Periodenmittelwerte der Jahre 2019 – 2021 am Standort Ruggeller Riet. Der Mittelwert ist als blaue Linie dargestellt.

LITERATUR

EKL, 2005. *Stickstoffhaltige Luftschadstoffe in der Schweiz - Status-Bericht der Eidg. Kommission für Lufthygiene (EKL)*, Bern: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL).

FUB, 2020. *Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000 bis 2019 - Messbericht*, Bern: BAFU.

FUB, 2021. *Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000 bis 2020 - Messbericht*, Bern: BAFU.

LLV, 2018. *Geodatenportal der Liechtensteinischen Landesverwaltung*. [Online]
Available at: <https://geodaten.llv.li/>
[Zugriff am 20. Januar 2021].

MeteoSchweiz, 2021. *Klimareport 2020*, Zürich: Bundesamt für Meteorologie und Klimatologie MeteoSchweiz.

MeteoSchweiz, 2022. *Klimabulletin Jahr 2021*, Zürich: MeteoSchweiz.

UNECE, 2007. *Report on the Workshop on Atmospheric Ammonia: Detecting Emission Changes and Environmental Impacts*, s.l.: s.n.

A-1

ANHANG 1 Messstandorte Eschen Schwarz Strässle (oben) und Balzers Aviois (unten)



Quelle Karten: Geodatenportal LLV



Quelle Karten: Geodatenportal LLV

A-2

ANHANG 2 Messstandorte Schaan Lindenkreuzung (oben) und Ruggeller Riet (unten)



Quelle Karten: Geodatenportal LLV



Quelle Karten: Geodatenportal LLV

A-3

ANHANG 3 Messstandort Triesenberg Steg



Quelle Karten: Geodatenportal LLV

A-4**ANHANG 4 Messergebnisse 2021 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]**

Mp	Standort	Anfang	Ende	PS 1	PS 2	PS 3	MW
1	Eschen, Schwarz Strässle	05.01.2021	02.02.2021	1.9	2.0	2.1	2.0
2	Eschen, Schwarz Strässle	02.02.2021	02.03.2021	10.0	10.1	10.5	10.2
3	Eschen, Schwarz Strässle	02.03.2021	30.03.2021	11.8	12.1	12.1	12.0
4	Eschen, Schwarz Strässle	30.03.2021	28.04.2021	4.0	3.9	3.9	3.9
5	Eschen, Schwarz Strässle	28.04.2021	25.05.2021	3.0	2.7	2.8	2.8
6	Eschen, Schwarz Strässle	25.05.2021	23.06.2021	6.4	6.2	6.1	6.2
7	Eschen, Schwarz Strässle	23.06.2021	20.07.2021	4.0	4.1	3.9	4.0
8	Eschen, Schwarz Strässle	20.07.2021	17.08.2021	4.6	4.7	4.8	4.7
9	Eschen, Schwarz Strässle	17.08.2021	14.09.2021	7.5	6.7	7.5	7.2
10	Eschen, Schwarz Strässle	14.09.2021	12.10.2021	3.9	3.7	3.9	3.8
11	Eschen, Schwarz Strässle	12.10.2021	09.11.2021	17.1	18.3	16.9	17.4
12	Eschen, Schwarz Strässle	09.11.2021	06.12.2021	6.1	6.6	6.6	6.4
13	Eschen, Schwarz Strässle	06.12.2021	04.01.2022	3.3	3.3	3.4	3.3
1	Schaan, Lindenkreuzung	05.01.2021	02.02.2021	2.2	2.1	2.2	2.2
2	Schaan, Lindenkreuzung	02.02.2021	02.03.2021	5.6	5.8	5.7	5.7
3	Schaan, Lindenkreuzung	02.03.2021	30.03.2021	4.8	5.2	5.0	5.0
4	Schaan, Lindenkreuzung	30.03.2021	28.04.2021	4.6	4.9	4.3	4.6
5	Schaan, Lindenkreuzung	28.04.2021	25.05.2021	3.8	3.8	3.7	3.8
6	Schaan, Lindenkreuzung	25.05.2021	23.06.2021	5.6	6.4	5.7	5.9
7	Schaan, Lindenkreuzung	23.06.2021	20.07.2021	4.6	4.8	5.1	4.8
8	Schaan, Lindenkreuzung	20.07.2021	17.08.2021	4.8	4.8	5.3	5.0
9	Schaan, Lindenkreuzung	17.08.2021	14.09.2021	4.3	5.0	5.2	4.9
10	Schaan, Lindenkreuzung	14.09.2021	12.10.2021	4.4	4.6	4.9	4.6
11	Schaan, Lindenkreuzung	12.10.2021	09.11.2021	5.0	4.8	4.9	4.9
12	Schaan, Lindenkreuzung	09.11.2021	06.12.2021	5.6	6.0	6.0	5.9
13	Schaan, Lindenkreuzung	06.12.2021	04.01.2022	4.9	5.1	4.5	4.8
1	Balzers, Aviols	05.01.2021	02.02.2021	2.0	2.0	1.9	2.0
2	Balzers, Aviols	02.02.2021	02.03.2021	7.8	8.0	8.0	7.9
3	Balzers, Aviols	02.03.2021	30.03.2021	6.8	6.6	6.9	6.8
4	Balzers, Aviols	30.03.2021	28.04.2021	5.3	5.0	5.4	5.2
5	Balzers, Aviols	28.04.2021	25.05.2021	11.0	10.1	10.5	10.5
6	Balzers, Aviols	25.05.2021	23.06.2021	11.6	10.8	10.8	11.1
7	Balzers, Aviols	23.06.2021	20.07.2021	6.3	7.0	6.4	6.6
8	Balzers, Aviols	20.07.2021	17.08.2021	7.8	7.6	7.3	7.6
9	Balzers, Aviols	17.08.2021	14.09.2021	5.1	5.2	5.3	5.2
10	Balzers, Aviols	14.09.2021	12.10.2021	8.6	8.4	8.4	8.5
11	Balzers, Aviols	12.10.2021	09.11.2021	8.2	8.1	8.4	8.3
12	Balzers, Aviols	09.11.2021	06.12.2021	4.7	4.9	5.0	4.9
13	Balzers, Aviols	06.12.2021	04.01.2022	7.2	7.8	7.6	7.5
1	Ruggeller, Riet	05.01.2021	02.02.2021	1.6	1.9	1.7	1.8
2	Ruggeller, Riet	02.02.2021	02.03.2021	8.5	8.9	9.1	8.8
3	Ruggeller, Riet	02.03.2021	30.03.2021	7.1	7.3	7.0	7.1
4	Ruggeller, Riet	30.03.2021	28.04.2021	4.2	4.1	3.9	4.1
5	Ruggeller, Riet	28.04.2021	25.05.2021	2.7	2.5	2.5	2.6
6	Ruggeller, Riet	25.05.2021	23.06.2021	7.3	7.8	7.8	7.6
7	Ruggeller, Riet	23.06.2021	20.07.2021	5.8	5.2	5.7	5.6
8	Ruggeller, Riet	20.07.2021	17.08.2021	3.5	3.5	3.3	3.4

A-5

Mp	Standort	Anfang	Ende	PS 1	PS 2	PS 3	MW
9	Ruggeller, Riet	17.08.2021	14.09.2021	2.9	3.1	3.5	3.2
10	Ruggeller, Riet	14.09.2021	12.10.2021	2.9	2.7	2.8	2.8
11	Ruggeller, Riet	12.10.2021	09.11.2021	4.3	4.8	4.6	4.6
12	Ruggeller, Riet	09.11.2021	06.12.2021	4.7	5.3	4.9	5.0
13	Ruggeller, Riet	06.12.2021	04.01.2022	2.4	2.2	2.2	2.3
1	Triesenberg Steg	05.01.2021	02.02.2021	0.0	0.0	0.0	0.0
2	Triesenberg Steg	02.02.2021	02.03.2021	0.1	0.2	0.1	0.2
3	Triesenberg Steg	02.03.2021	30.03.2021	0.3	0.4	0.3	0.3
4	Triesenberg Steg	30.03.2021	28.04.2021	0.6	0.6	0.6	0.6
5	Triesenberg Steg	28.04.2021	25.05.2021	0.3	0.2	0.2	0.3
6	Triesenberg Steg	25.05.2021	23.06.2021	1.3	1.4	1.3	1.3
7	Triesenberg Steg	23.06.2021	20.07.2021	0.7	0.9	1.0	0.9
8	Triesenberg Steg	20.07.2021	17.08.2021	1.0	0.9	0.9	0.9
9	Triesenberg Steg	17.08.2021	14.09.2021	1.2	1.2	1.4	1.2
10	Triesenberg Steg	14.09.2021	12.10.2021	0.9	0.8	0.9	0.9
11	Triesenberg Steg	12.10.2021	09.11.2021	2.0	2.0	2.0	2.0
12	Triesenberg Steg	09.11.2021	06.12.2021	0.3	0.4	0.4	0.4
13	Triesenberg Steg	06.12.2021	04.01.2022	0.0	0.1	0.0	0.0

Zur Jahresmittelwertbildung werden auch Messwerte unter der Nachweis- und der Bestimmungsgrenze von 0.2 µg/m³ bzw. 0.7 µg/m³ aufgeführt.

MW = Mittelwert

Mp = Messperiode

PS = Passivsammler

ANHANG 5 Fotodokumentation



Standort Eschen Schwarz Strässle



Standort Schaan Lindenkreuzung



Standort Balzers Aviols



Standort Ruggeller Riet



Standort Triesenberg Steg