



# NH<sub>3</sub> Passivsammler Messungen 2018 in Moorgebieten

Zwischenbericht 2019



## Herausgeber

Amt für Umwelt des Kantons St.Gallen, Januar 2019

Projektteam: Susanne Schlatter, Hanna Herich

Analytik: FUB - Forschungsstelle für Umweltbeobachtung AG, Rapperswil

## 1. Einleitung

Ammoniak ist eine gasförmige Verbindung des Stickstoffs, die vor allem durch die Landwirtschaft emittiert wird. Der wichtigste Verursacher ist die Tierhaltung. Durch die Atmosphäre wird der Luftschadstoff grossflächig in empfindliche Ökosysteme eingetragen, wie z.B. in Wälder, Hoch- und Flachmoore, artenreiche Naturwiesen und Heidelandschaften. Dies führt zur Überdüngung und Versauerung solcher Systeme. Als Folge tritt ein Rückgang der Biodiversität auf, zudem wird Stickstoff in Form von Nitrat aus dem Boden ausgewaschen und gelangt ins Grundwasser. Ammoniak führt auch zur Bildung von sekundärem Feinstaub, dieser hat negative Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Im OSTLUFT Gebiet wird die Belastungssituation stichprobenartig mittels Passivsammlermessreihen überwacht. Passivsammler (PS) messen Luftschadstoffkonzentrationen basierend auf dem Prinzip der Diffusion, die Expositionszeit beträgt im Normalfall einen Monat. 2018 wurden die Passivsammlermessungen im Kanton St.Gallen um zwei Standorte in Moorgebieten (Altstätten Bannriet und Untereggen Schlossweiher) ergänzt. Nachfolgend werden die Messergebnisse dieser beiden Standorte in Bezug auf zwei Referenzstandorte (Hägenschwil Buo und Schänis Wellrüti) diskutiert.

## 2. Beurteilungswerte

Die Luftreinhalte-Verordnung (LRV) legt keinen Immissionsgrenzwert für Ammoniak fest. Zur Beurteilung der Immissionen werden daher die kritischen Konzentrationswerte (Critical Levels) oder kritischen Eintragswerte (Critical Loads) der United Nations Economic Commission for Europe (UN/ECE) herangezogen.

Für empfindliche Ökosysteme wurden verkraftbare Langzeitbelastungen durch Ammoniak als Critical Levels festgelegt. Es gelten:

- 1 µg/m<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> für Ökosysteme mit niedrigen Pflanzen wie Moosen und Flechten
- 3 µg/m<sup>3</sup> NH<sub>3</sub> für Ökosysteme mit höheren Pflanzen wie Heide-, Weideland und Waldböden (mit einem Unsicherheitsbereich von 2 – 4 µg/m<sup>3</sup>)

## 3. Messmethode und Standortinformationen

Die NH<sub>3</sub> Messungen wurden mit PS gemäss VDI 3869 Blatt 4 mit Fern-PS durchgeführt. Die Standorte sind in Tabelle 1 aufgeführt. Für die Standorte Altstätten Bannriet und Untereggen Schlossweiher wurden jeweils zwei NH<sub>3</sub> Vergleichsmessungen an einem zweiten Messort im jeweiligen Naturschutzgebiet durchgeführt.

Standort Name	Kt.	Stationsbetreiber	Koordinaten	Höhe	Messhöhe PS	Belastungstyp	landwirtschaftliche Nutzung	direkte Umgebung
Altstätten Bannriet	SG	OSTLUFT	2'761'030 1'247'635	420	3.5 m	Ländlich, unterhalb 900 m ü. M.	Wiesen, Ackerbau	Flachmoor
Untereggen Schlossweiher	SG	OSTLUFT	2'752'265 1'258'595	553	3.5 m	Ländlich, unterhalb 900 m ü. M.	Wiesen, Weiden	Wiesen, Wald, Flachmoor
Häggeschwil	SG	OSTLUFT	2'743'590 1'261'675	555	3.5 m	Ländlich, unterhalb 900 m ü. M.	intensive Tierwirtschaft	intensive Tierwirtschaft
Schänis	SG	OSTLUFT, WSL/LWF	2'722'923 1'223'521	630	2 m	Ländlich, unterhalb 900 m ü. M.	Weide, Schafe, seit 2013 Rinder	Waldlichtung, Weide

Tab. 1: Passivsammlerstandorte

#### 4. Messstandorte

Zur Einordnung der beiden neuen Passivsammlerstandorte Altstätten Bannriet und Untereggen Schlossweiher werden zwei Referenzstandorte, Häggeschwil Buo und Schänis Wellrüti, hinzugezogen. Beide Standorte liegen im Kanton SG und verfügen über langjährige Messreihen, siehe Abb. 1. 2018 wurde von der FuB der Bericht "Ammoniak-Immissionsmessungen in der Schweiz 2000-2017" herausgegeben. In diesem werden die Ammoniakbelastungen an 79 Schweizer Standorten diskutiert, darunter auch die Messungen aus Häggeschwil Buo und Schänis Wellrüti. Im nationalen Vergleich liegt der landwirtschaftlich geprägte Standort Häggeschwil innerhalb der 10% am stärksten belastetsten Standorten, während der Standort Schänis Wellrüti zu den 10% am wenigsten belastetsten Standorten gehört.

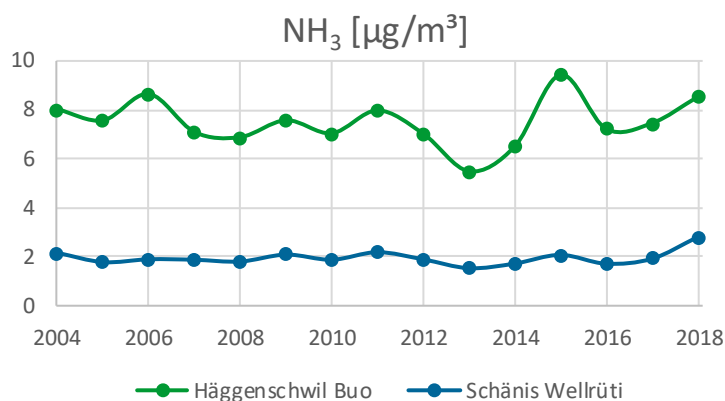


Abb.1: NH<sub>3</sub> Jahresmittelwerte für Häggeschwil und Schänis.

#### 4.1. Altstätten Bannriet



Abb. 1: Kartenausschnitt Bannriet und Teleskopstange für Passivsammler Exposition

Abbildung 1 zeigt das Messgebiet Bannriet. Dieses Messgebiet liegt in der Rheinebene südlich von Altstätten auf etwa 420 m ü. M. Das Flachmoor und ehemalige Torfabbaugelände steht unter Naturschutz. 2018 wurden NH<sub>3</sub> Messungen in vierwöchigem Takt durchgeführt, während zwei Messperioden wurde zudem an einem weiteren Standort (Bannriet 2) eine Parallelmessung erhoben, siehe Abb. 2.

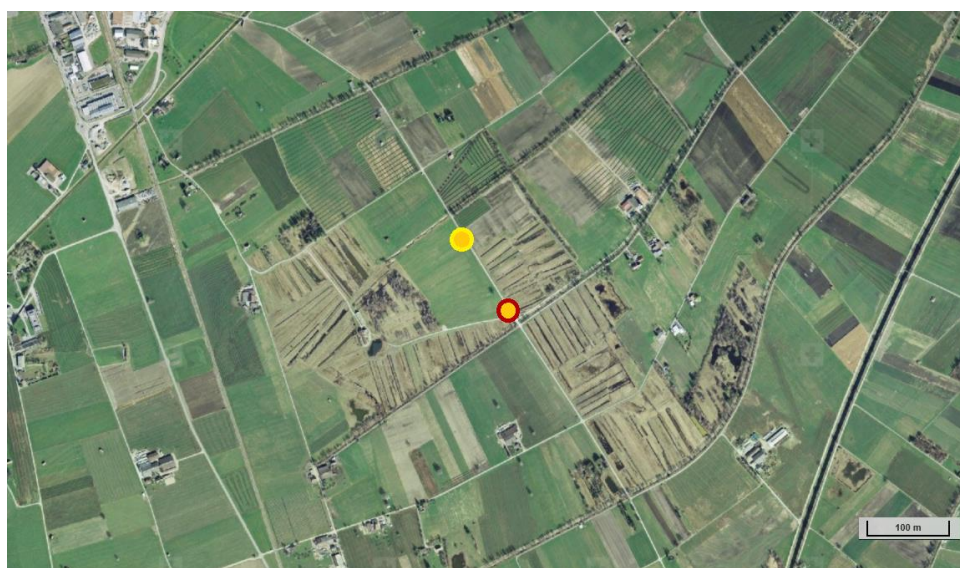


Abb. 2: Messstandort des NH<sub>3</sub> Passivsammlers Bannriet (gelb) und Position des Vergleichsstandorts Bannriet-2 (rot).

### 4.2. Untereggen Schlossweiher

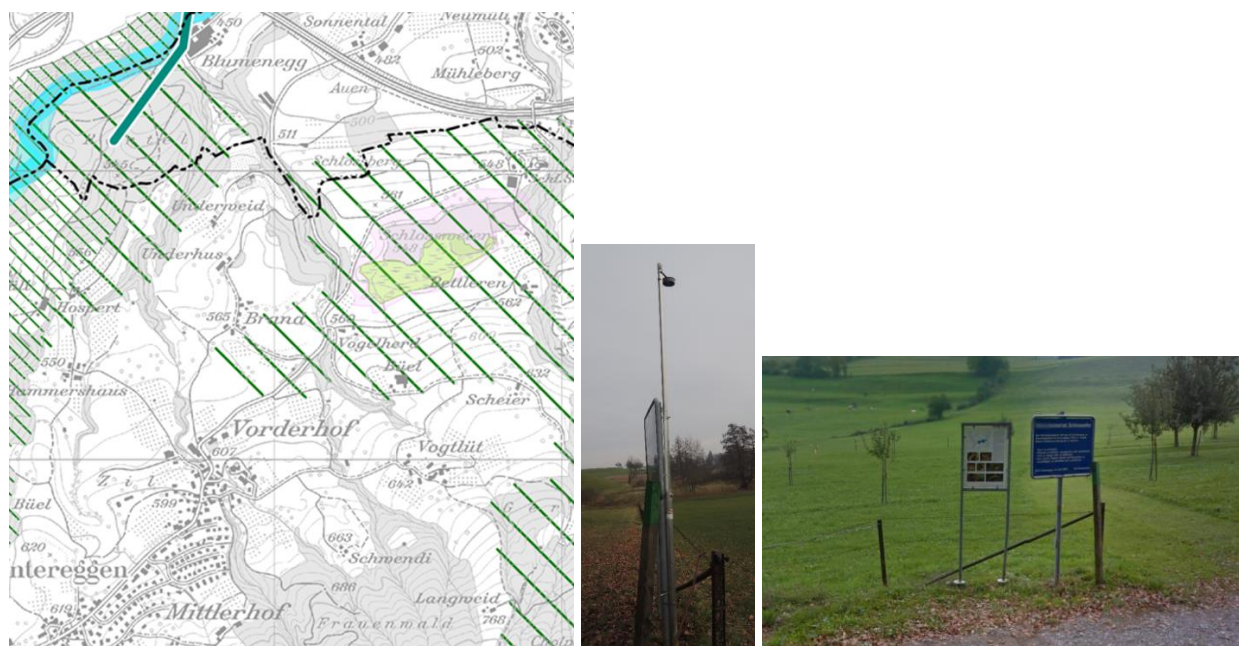


Abb. 3: Kartenausschnitt Schlossweiher und Passivsammlerstandort Schlossweiher an der Infotafel

Abbildung 3 zeigt das Messgebiet Untereggen Schlossweiher. Untereggen befindet sich zwischen St.Gallen und Goldach. Der Schlossweiher ist zusammen mit dem angrenzenden Flachmoor Teil des Landschaftsschutzgebietes «Schlossweiher–Sennweid–Eschlen–Hof» und liegt auf etwa 553 m ü. M. Während zwei Messperioden wurde zudem an einem weiteren Standort (Schlossweiher 2) eine Parallelmessung erhoben, siehe Abb. 4.

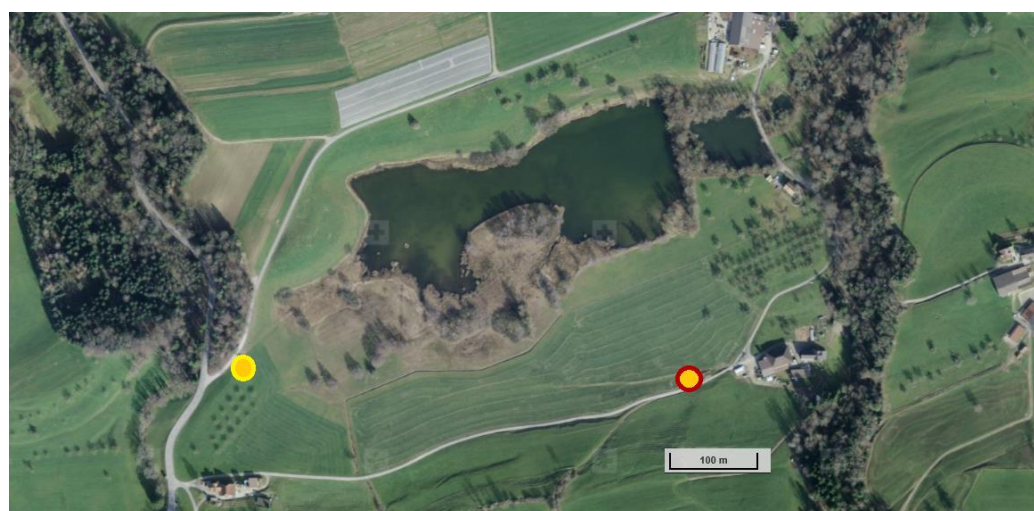


Abb. 4: Messstandort des NH<sub>3</sub> Passivsammlers Schlossweiher (gelb) und Position des Vergleichsstandorts Schlossweiher-2 (rot).

#### 4.3. Häggenschwil Buo

Häggenschwil, Buo, ist ein langjähriger OSTLUFT-Messstandort im Kanton St.Gallen, siehe Abb.5, seit 2003 werden dort NH<sub>3</sub> Messungen durchgeführt. Der Messort liegt ausserhalb des Dorfes und ist von landwirtschaftlich genutzten Feldern umgeben. Frühere Messdaten sind u.a. in den OSTLUFT Jahresberichten publiziert. Die NH<sub>3</sub> Jahresmittelwerte sind relativ stabil, sie schwanken zwischen 5.5 und 9.5 µg/m<sup>3</sup>, (siehe Abb. 1)

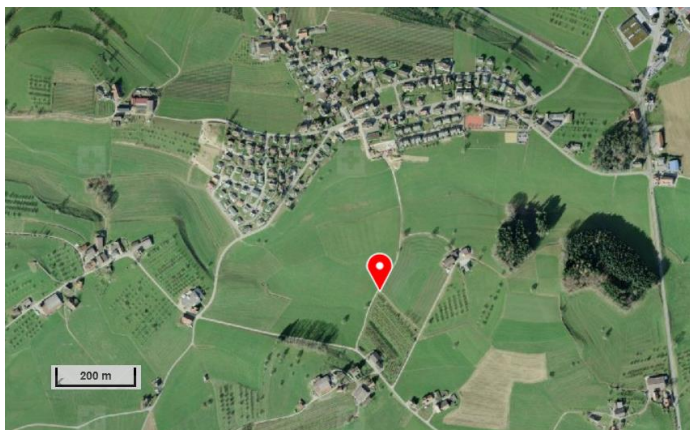
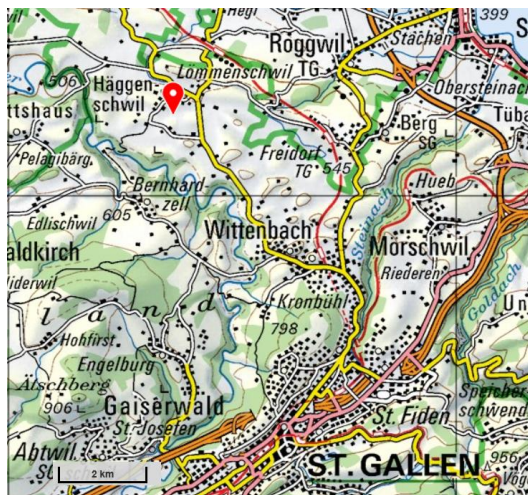


Abb.5: Kartenausschnitte Passivsammlerstandort in Häggenschwil

#### 4.4. Schänis Wellrüti

Schänis, Wellrüti, ist ein langjähriger OSTLUFT-Messstandort im Kanton St.Gallen, siehe Abb.6, seit 2002 werden dort NH<sub>3</sub> Messungen durchgeführt. Der Messort liegt abseits des Dorfes am Hang des Federispitz in einer Höhe von 630 m ü. M. auf einer Lichtung im Wald. Frühere Messdaten sind u.a. in den OSTLUFT Jahresberichten publiziert. Die NH<sub>3</sub> Jahresmittelwerte sind stabil und schwanken zwischen 1.5 und 2.8 µg/m<sup>3</sup>, vergl. Abb. 1.



Abb.6: Kartenausschnitte Passivsammlerstandort in Schänis

### 4.5. Ergebnisse

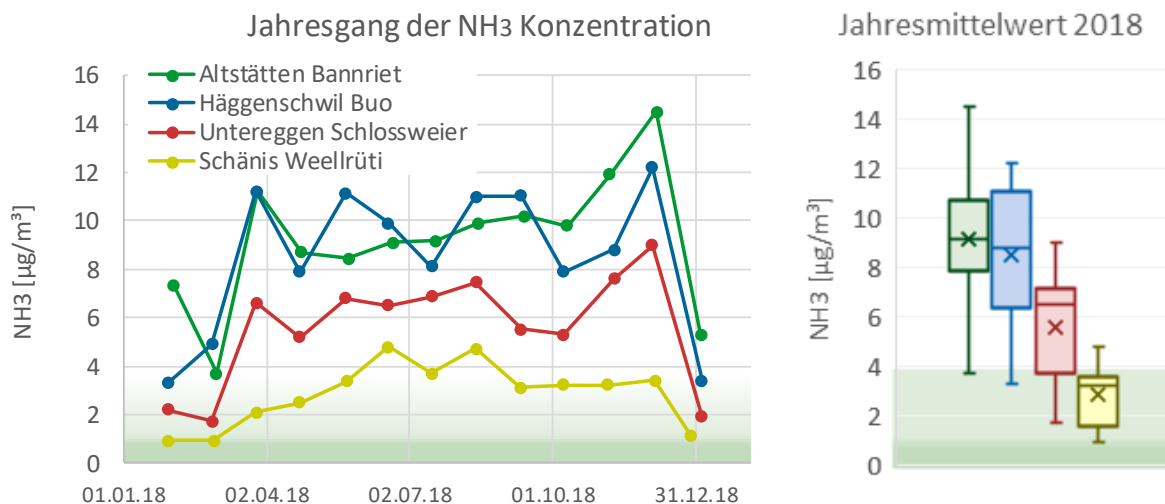


Abb.8: Jahresgang der NH<sub>3</sub> Belastung 2018 und Jahresmittelwerte 2018 als Boxplot. Der grüne Bereich zeigt die Beurteilungswerte aus Abschnitt 2.

	Altstätten Bannriet	Häggenschwil Buo	Untereggen Schlossweiher	Schänis Weellrüti
<b>µg NH<sub>3</sub> /m<sup>3</sup></b>	<b>9.2</b>	<b>8.5</b>	<b>5.6</b>	<b>2.8</b>

Tab.2: Jahresmittelwerte 2018

In Abb. 8 sind die Ammoniakkonzentrationen als Monatsmittelwerte und als Jahresmittelwerte (siehe auch Tab. 2) für die Standorte Altstätten Bannriet, Untereggen Schlossweiher, Häggenschwil und Schänis dargestellt. Die durchschnittlich höchsten Konzentrationen von 9.2 µg/m<sup>3</sup> wurden in Altstätten Bannriet im Naturschutzgebiet gemessen, diese lagen noch über denen im landwirtschaftlich geprägten Häggenschwil (8.5 µg/m<sup>3</sup>).

Alle Stationen zeigen einen ähnlichen Jahresgang mit höchsten Konzentrationen zwischen Frühjahr und Spätherbst und tiefen Belastungen im Winter. Das Critical Level von 2-4 µg/m<sup>3</sup> (für höhere Pflanzen) wurde am Standort Häggenschwil Buo um einen Faktor 2 bis 3 überschritten, am Standort Schänis Weellrüti wurde es eingehalten. Das Critical Level von 1 µg/m<sup>3</sup> (für niedrige Pflanzen) wurde an den Flachmoorstandorten Standort Altstätten Bannriet um ein neunfaches und am Standort Untereggen Schlossweiher um einen Faktor 5 bis 6 übertroffen.

Abbildung 9 zeigt die monatliche NH<sub>3</sub> Zunahme zur Jahressumme 2018 an den vier Messstandorten, also in welchen Monaten wieviel zur Ammoniakbelastung an den Standorten beigetragen wird. Landwirtschaftlich geprägte Standorte zeigen typischerweise einen dominierenden Effekt

der Frühlings- und Herbstmonate, während weniger belasteten Standorten vor allem eine Belastung während der Sommermonate aufweisen. Von den vier hier betrachteten Standorten zeigen Altstätten Bannriet, Untereggen Schlossweier und Häggenschwil Buo das gleiche Verhalten, die Belastungen beginnen rapide im März und bleiben später von Monat zu Monat nahezu konstant. Am Standort Schänis Weellrüti findet der Anstieg hingegen im den Sommermonaten Juni/Juli statt.

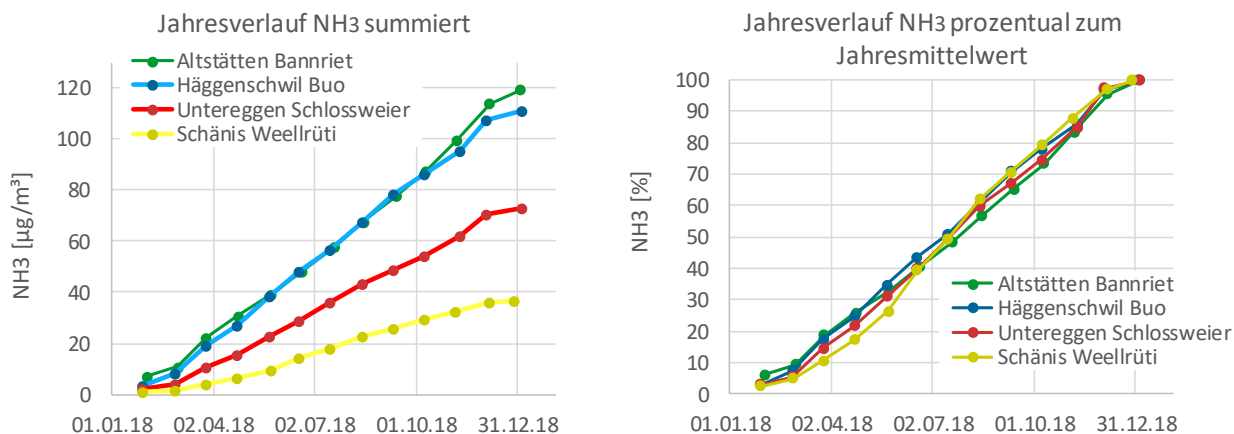


Abb.9: Aufsummierte NH<sub>3</sub> Belastung über das Jahr 2018 absolut (links) und normiert zum Jahresmittelwert (rechts).

#### 4.6. Parallelmessungen

Im März und im Mai wurden zu den Messungen in Altstätten Bannriet und Untereggen Schlossweier Parallelmessungen durchgeführt. Dazu wurde je an einem zweiten Standort mit ähnlicher Lage zum Naturschutzgebiet ein weiterer Passivsammler exponiert, vergleiche Abb. 2 und Abb. 4. Die Ergebnisse liegen für beide Standorte dicht beieinander und zeigen, dass die Messorte repräsentativ für die Schutzgebiete sind, vergl. Tab. 3.

Messperiode	Mär 18	Mai 18
	NH <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	NH <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]
Altstätten Bannriet	11.2	8.4
Altstätten Bannriet-2	12.5	*
Untereggen Schlossweier	6.6	6.8
Untereggen Schlossweier-2	6.8	8.4

\*keine Daten, Passivsammler lagen am Boden

Tab.3: NH<sub>3</sub> Belastung während der Parallelmessungen.

**Fazit**

- An vier Messstandorten im Kanton SG wurden im Jahr 2018 Ammoniakkonzentrationen gemessen. Diese zeigten an drei von vier Standorten massive Überschreitungen der Critical Level.
- Die beiden hier betrachteten Standorte in der Nähe empfindlicher Ökosysteme (Flachmoore) Altstätten Bannriet und Untereggen Schlossweiher sind stärker bzw. kaum weniger stark belastet als ein extrem landwirtschaftlich geprägter Standort.
- Die Konzentrationen am Standort Altstätten Bannriet liegen sogar im Bereich der 5% am stärksten belasteten Schweizer Ammoniak-Messstandorte.