

## Reussbericht 2009 – 2013

# Fact Sheet Ammonium

Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) gibt Aufschluss über die Belastung eines Gewässers durch kommunale und landwirtschaftliche Abwässer sowie durch Einträge aus der Abschwemmung und Auswaschung landwirtschaftlich genutzter Gebiete. Je höher die Temperatur und der pH-Wert sind, desto stärker wird das Ammoniak/Ammonium-Gleichgewicht zugunsten des fischtoxischen Ammoniaks verschoben. Deshalb sind die Anforderungen in der GSchV in Abhängigkeit der Temperatur formuliert.

**Mit Ausnahme der Ron und des Rotbaches sind die Anforderungen der GSchV an allen Messstellen eingehalten. Die gereinigten Abwässer der ARA Oberseetal werden seit 2012 direkt in die Reuss geleitet, wo das Verdünnungsverhältnis wesentlich besser ist als im Rotbach. Vermutlich werden darum künftig im Rotbach die  $\text{NH}_4$ -Anforderungen ebenfalls erfüllt werden können. In der Ron treten regelmässig und ausschliesslich in der kalten Jahreszeit erhöhte Ammoniumkonzentrationen auf. Dies kann am Abbau von tierischen und pflanzlichen Substanzen im Rotsee während der Vegetationsruhe liegen.**

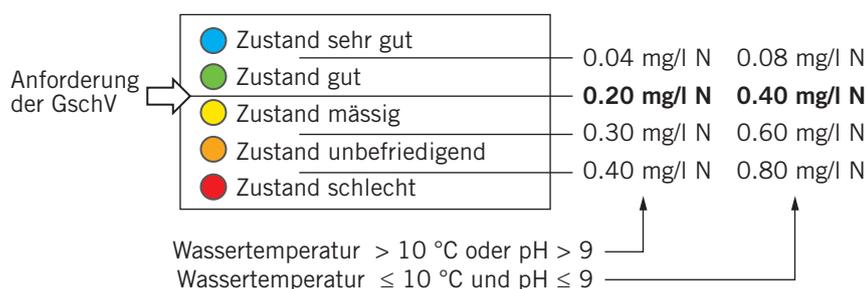
### Grundlagen der $\text{NH}_4$ -Beurteilung

Die Grundlage für die Bewertung der Gewässerbelastung ist das Modul-Stufen-Konzept des Bundesamtes für Umwelt (BAFU): Methoden zur Untersuchung und Beurteilung der Fließgewässer, chemisch-physikalische Erhebungen, Nährstoffe (Bern, 2010) (> [Modul-Stufen-Konzept Chemie](#)).

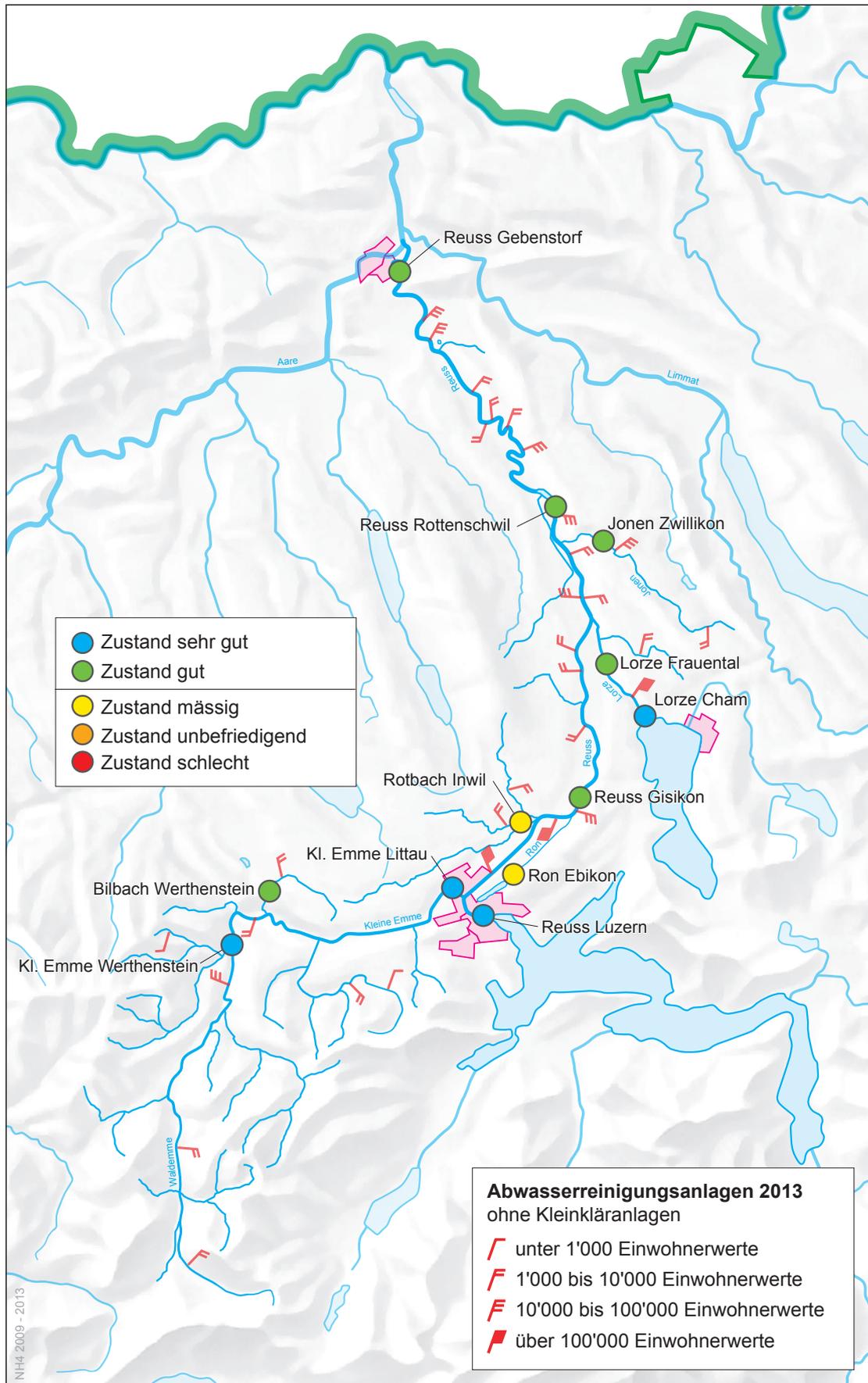
Die Bewertung der chemisch-physikalischen Untersuchungen in den Fließgewässern - insbesondere der Nährstoffe - erfolgt auf Stufe F ('flächendeckend'). Das Ziel ist ein flächendeckender Überblick über den ökologischen Gewässerzustand und die ökologischen Defizite.

Die Bewertung erfolgt anhand eines Vergleichs der Anforderungen gemäss Anhang 2 Ziffer 12 GSchV sowie der Zielvorgaben des Modul-Stufen-Konzepts Chemie. Als Beurteilungsgrösse für den Vergleich mit den Anforderungen gilt der aus den Messungen gewonnene Schätzwert für das 90. Perzentil der  $\text{NH}_4$ -Stickstoff-Konzentration.

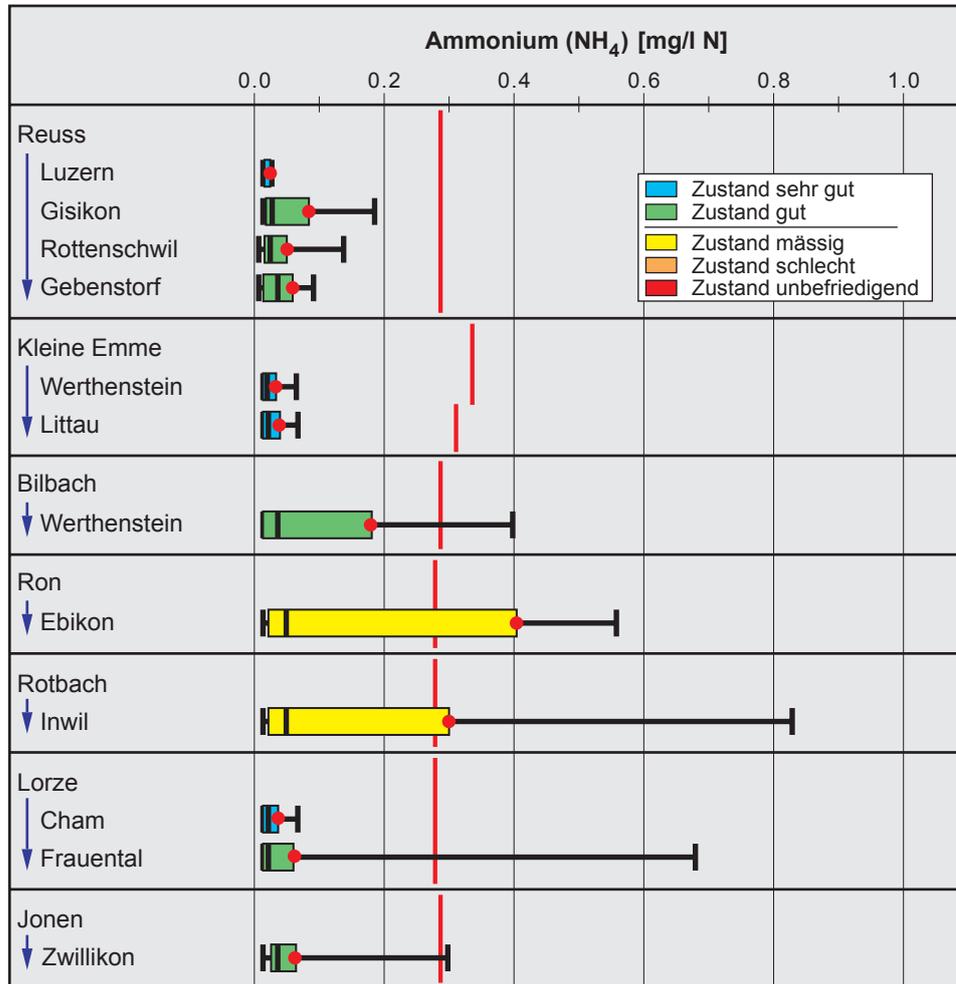
In Anlehnung an die EU-Wasser-Rahmenrichtlinie vom 23. Oktober 2000 wird im Modul-Stufen-Konzept eine Einteilung in fünf Zustandsklassen vorgenommen: sehr gut/gut/mässig/unbefriedigend/schlecht.



### Beurteilung Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) Periode 2009 - 2013



### Boxplots Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) Periode 2009 - 2013

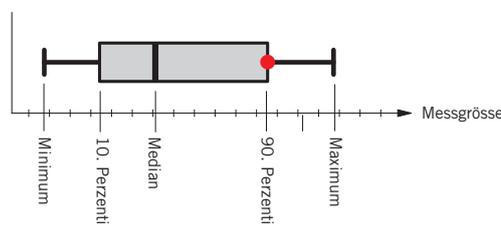


Mittelwert der Temperatur- und pH-abhängige Anforderung GSchV

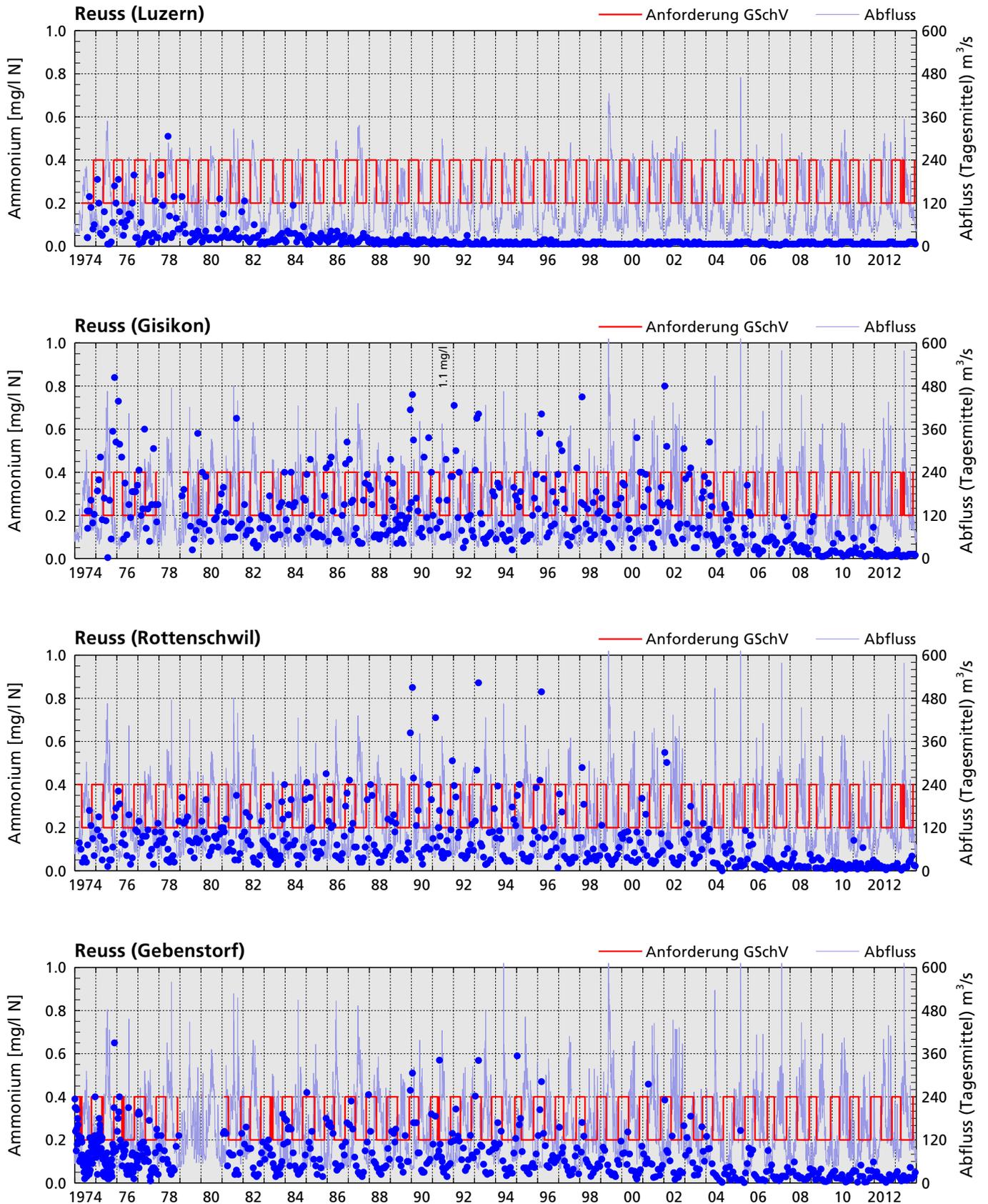
Das Minimum, das 10. Perzentil, der Median, das 90. Perzentil und das Maximum der gemessenen Ammonium-Konzentrationen 2009–2013 können zusammen in sogenannten Box-Plots dargestellt werden. Box-Plots vermitteln einen schnellen Überblick über die Lage und Streuung der Messungen. In Fliessrichtung des Gewässers untereinander angeordnet, stellen die Box-Plots zudem den Verlauf der Ammonium-Konzentrationen entlang des Gewässers dar.

Das 10. Perzentil ist der Wert, der mit einer Wahrscheinlichkeit von 10 % nicht überschritten wird. Das heisst in 10 % aller Fälle sind die Ammonium-Konzentrationen im Gewässer kleiner als das 10. Perzentil und in 90 % der Fälle liegen sie darüber. Analog wird das 90. Perzentil definiert.

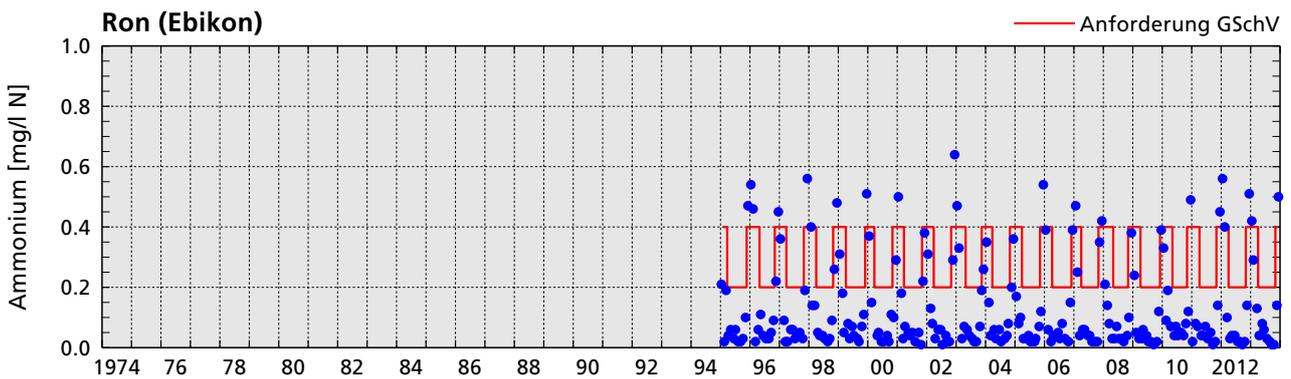
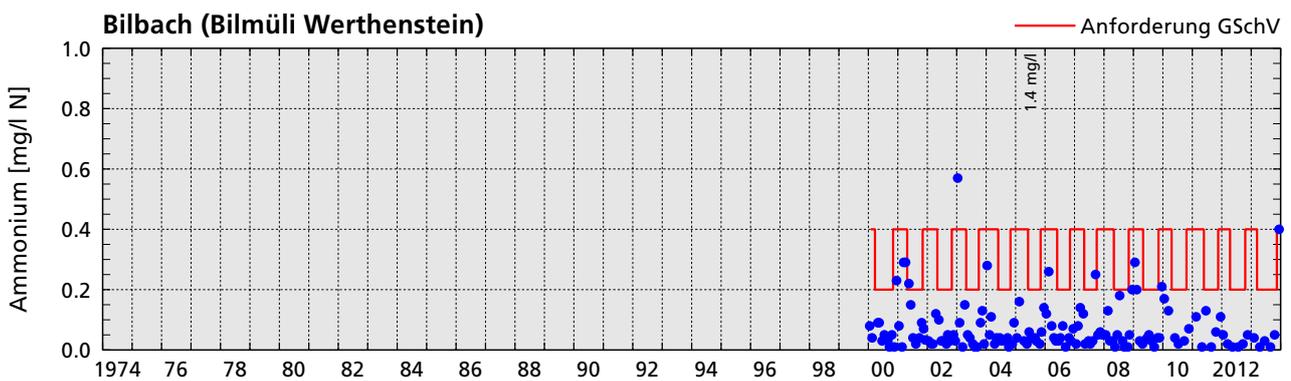
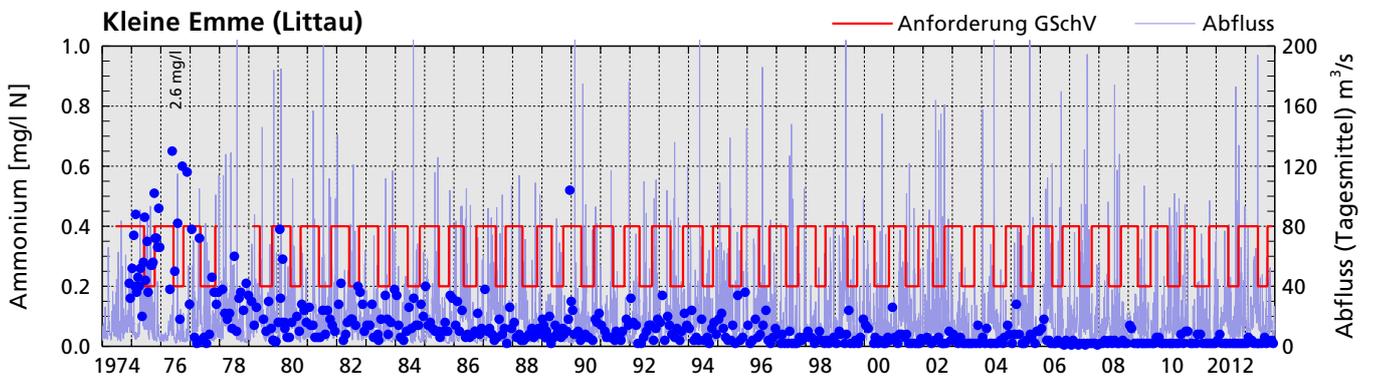
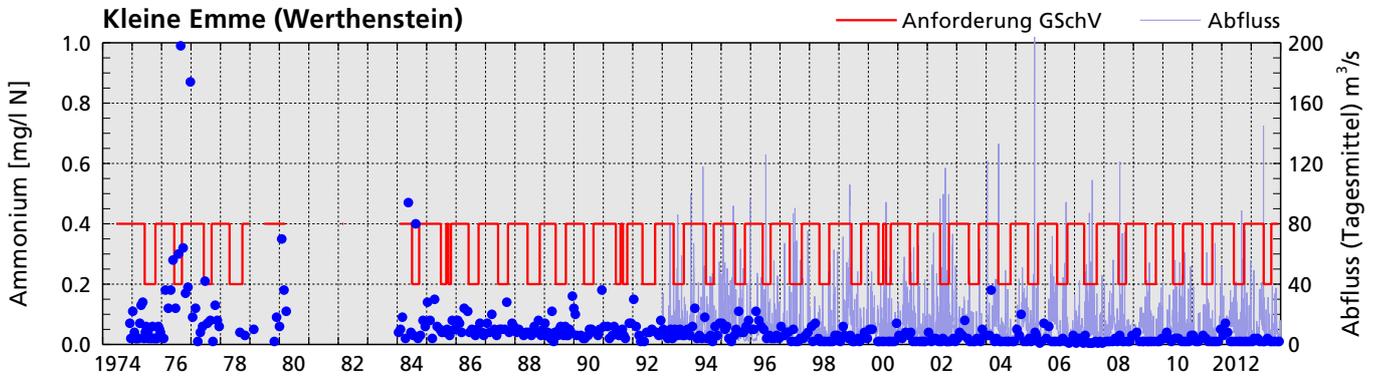
Die Zielvorgabe für Ammonium im Gewässer ist von der Wassertemperatur und vom pH-Wert abhängig. In der Grafik dargestellt (rote Linie) ist der Mittelwert der Anforderungen, die sich aus der gemessenen Wassertemperatur und dem pH-Wert ergeben.



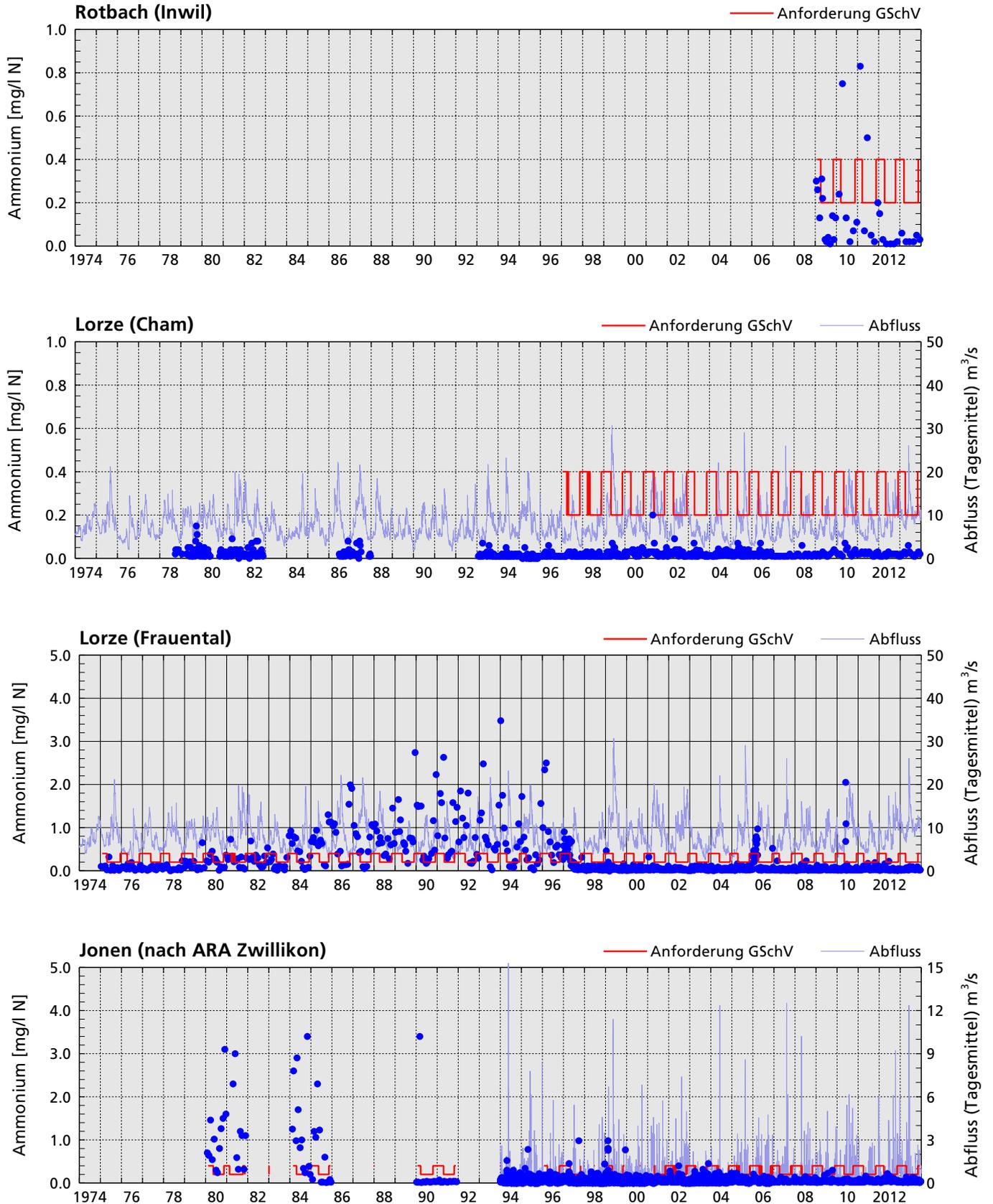
### Ganglinien Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) 1974 - 2013



### Ganglinien Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) 1974 - 2013



### Ganglinien Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) 1974 - 2013



## Herausgeber

Bau-, Umwelt- und Wirtschaftsdepartement des Kantons Luzern  
Umwelt und Energie  
Libellenrain 15  
6002 Luzern

Telefon 041 228 60 60  
[www.umwelt-luzern.ch](http://www.umwelt-luzern.ch)



Baudirektion des Kantons Zug  
Amt für Umweltschutz  
Aabachstrasse 5  
6301 Zug

Telefon 041 728 53 70  
[www.zug.ch/afu](http://www.zug.ch/afu)



Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung für Umwelt  
Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau

Telefon 062 835 33 60  
[www.ag.ch/umwelt](http://www.ag.ch/umwelt)



## Auswertung und Bearbeitung

creato  
Limmatauweg 9  
5408 Ennetbaden  
Telefon 056 203 40 30  
[www.creato.ch](http://www.creato.ch)