Bericht für das Jahr 2010:
Aa und Aasee

Prof. Dr. Bernhard Surholt
Dipl.-Lök Ansgar Schülting

Institut für Hygiene
des Universitätsklinikums Münster

März 2011

Witterungsverlauf:
Vom Witterungsverlauf her war das Jahr 2010 in zwei sich deutlich unterscheidende Hälften unterteilt. Grundlegend waren hierbei die Niederschläge (Abb. 1). In der ersten Jahreshälfte bis hinein in den Juli fielen erheblich zu wenige Niederschläge. In den Monaten Januar bis Juni fielen laut Meteomedia an der Messstation im Zoo/Münster nur 185,6 Liter /qm, wobei besonders in den Monaten April und Juni die Defizite extrem waren.
Ein anderes Bild zeigte die 2. Jahreshälfte. Hier fielen insgesamt 560,4 Liter/qm. Dabei ragte der Monat August mit 229 l/qm deutlich heraus, gefolgt vom Monat November mit 102 l/qm. Dennoch blieb die Summe der Jahresniederschläge in Münster 2010 mit 746 l/qm knapp unter dem 30-jährigen Mittel von 758 l/qm.

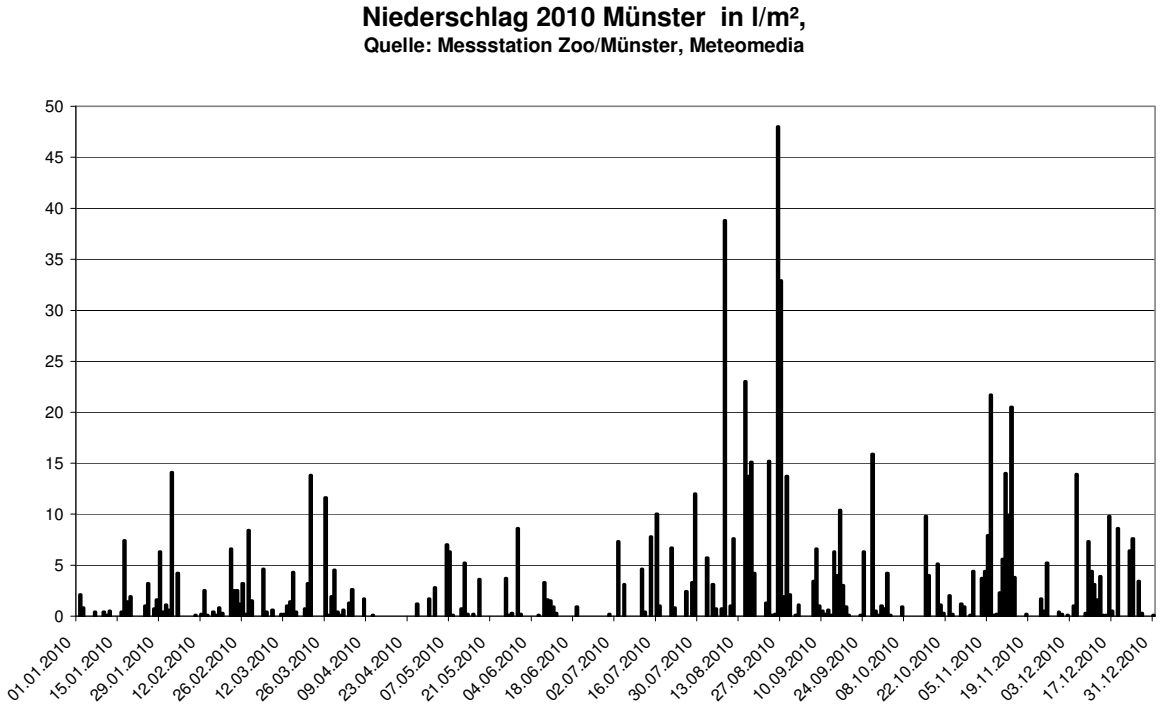

Abbildung 1: Niederschlagsverlauf im Jahr 2010 in Münster

Neben den Niederschlägen hatte natürlich auch der Temperaturverlauf großen Einfluss auf die Entwicklung im Aasee (Abb. 2). Das Jahr begann mit einer langen und starken Frostperiode von Anfang Januar bis Mitte März. Der Aasee fror zeitweise zu, die Niederschlagsraten waren deutlich unter dem Durchschnitt. Die Eisschicht war meist nicht mit Schnee bedeckt, oder nur mit sehr wenig.

Mitte März erfolgte dann ein sehr abrupter Wechsel zu einer erheblich wärmeren Phase mit z. T. sogar fast sommerlichen Temperaturen, die bereits Ende März an fast 25 °C heranragten. Das steigerte sich dann weiter, bis am 3. Juli in Münster das Jahresmaximum von fast 35 °C erreicht wurde.

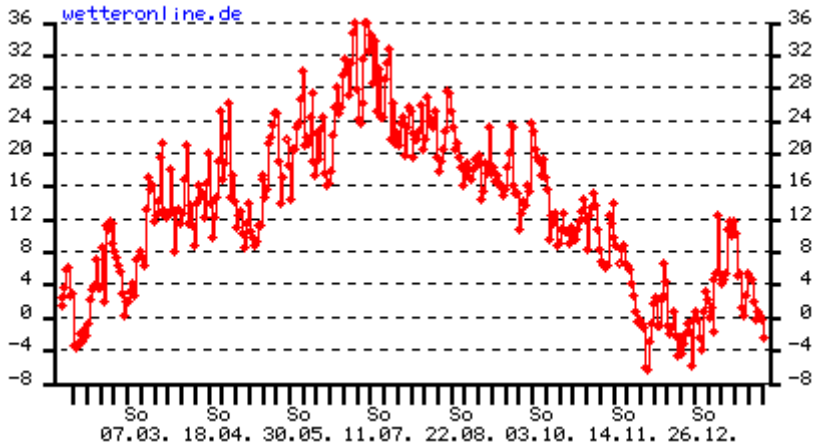

Abbildung 2: Tageshöchsttemperatur 2010 am Flughafen Münster-Osnabrück

Ab dem 3. Drittel des Monats Juli fielen die Temperaturen dann sehr deutlich. Tageshöchsttemperaturen von 25 °C wurden nur noch an wenigen Tagen gemessen. Im November war der Temperaturabfall besonders steil und Ende dieses Monats begann erneut eine strenge Winterphase mit Frösten bis – 10 °C.

Die Ergebnisse der Gewässeranalytik von Aa und Aasee und des Monitorings der Planktonorganismen (in monatliche Zusammenstellung)

Januar:
In diesem Monat waren die Niederschläge auf sehr niedrigem Niveau (es fiel nur ca. die Hälfte der Niederschläge, die ansonsten im Mittel in diesem Monat fallen). Entsprechend moderat waren die Abflüsse der Aa und entsprechend dann auch die nicht sehr hohen Phosphat-Konzentrationen in der Aa (0,10 – 0,15 mg P/l). Hoch waren dagegen die Nitratkonzentrationen in Aa und Aasee (bis 10,4 mg N/l) und ebenso die TOC-Werte mit bis zu 6,96 mg C/l (AGA-Grenzwert: 7 mg/l).
Im Plankton waren nur äußerst wenige Organismen zu finden, nämlich Kieselalgen, Cyanobakterien dagegen nicht. Entsprechend war auch der Wert für Microcystin null.

Februar:
In diesem Monat waren die Niederschläge in etwa auf Normalniveau. Am Übergang zum Monat März brachte dann das Sturmtief Xynthia auch einiges mehr an Regen, so dass wir bei Haus Kump am Morgen des 1. März eine Abflussrate von 8,5 m^3/s messen konnten (Abb. 3). Zunächst einmal waren aber die Phosphat –Werte noch etwas niedriger als im Januar (0,10 – 0,12 mg P/l), auch die TOC-Werte waren nicht ganz so, während die Nitratwerte nach wie vor hoch waren. Der Microcystin-ELISA lag wiederum bei Null, entsprechend wurden außer einem Einzelexemplar von *Oscillatoria* keine Cyanobakterien gefunden.

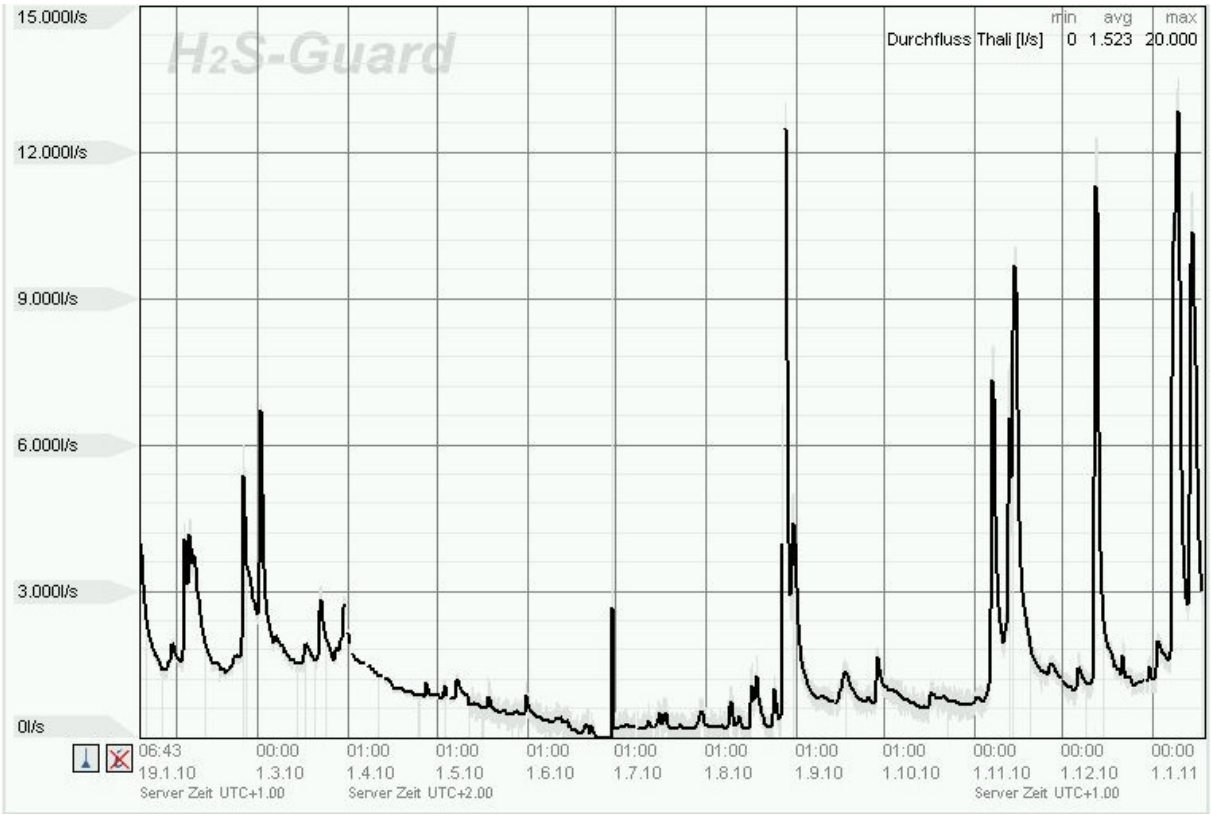

Abbildung 3: Abflussmenge der Münsterschen Aa am Pegel Roxeler Straße

März:
Das Sturmtief Xynthia wurde – vor allem im Einzugsgebiet der Aa – von starken Regenfällen begleitet, was schnell zu einer deutlichen Abflussspitze führte. Das Wasser der Aa hatte dabei eine extrem hohe Trübung und beachtliche Mengen an Phosphaten wurden mitgeführt (P-Konzentrationen von 0,5 mg P/l). Aber auch die Nitratwerte waren sehr hoch (bis 10,1 mg N/l) und ebenso die TOC-Werte.
Im Plankton fanden sich im März nur wenige Kieselalgen und eine einzelne *Planktothrix aghardii*. Microcystin war im gesamten Monat nicht messbar.
Mitte März waren die Phosphatwerte wieder bei 0,1 mg P/l, aber die Nitratwerte lagen noch über 8 mg N/l. Der TOC-Wert war deutlich gefallen.
Ende März, unmittelbar vor Beginn der Eisen-III-Dosierung, waren die Aa-Abflüsse wieder relativ hoch (bis 3,7 m^3/s bei Haus Kump). Hoch waren immer noch die Nitratwerte und wieder der TOC. Die P-Gehalte lagen bei 0,13 mg P/l.
Während bis dato die Bioproduktion überall im Gewässer noch sehr niedrig war, startete sie aber jetzt. So wurde jetzt im alten Aasee eine Chlorophyll-a-Konzentration von 25 µg/l gemessen.

April:
Nach der erstmaligen Inbetriebnahme der automatischen, computergesteuerten Dosieranlage gab es zunächst doch einige technische Schwierigkeiten. Die Folge war, dass zunächst die Entphosphatung der Aa noch nicht optimal erfolgte. Erst in der 2. Aprilhälfte lief dies besser und ab dem 19. April wurden in der behandelten Aa dann Werte von unter 0,03 mg P/l gemessen.

Allgemein waren die Nährstoffgehalte der Aa oberhalb der Dosierstelle im Monat April verhältnismäßig moderat. Die Nitratgehalte lagen im Bereich 4 - 6 mg N/l, die der Phosphate bei 0,1 mg P/l und die TOC-Werte halbierten sich im Verlauf dieses Monats.
Vor allem im alten Aasee stieg Anfang April im Gegenzug aber die „Bioproduktion". Hier wurden Werte von über 50 µg/l Chlorophyll-a gemessen. Auch traten erstmals messbare Mengen von Microcystin auf, allerdings zunächst in der Aa.

Mai:
Anfang Mai stieg die Bioproduktion weiter. Im alten Aasee wurde die Marke 100 µg/l Chlorophyll a überschritten, später sanken die Werte dann wieder. Über die Aa schwammen über längere Zeit relativ große Algen-Aggregate in den Aasee.
Die Nitratwerte in der Aa fielen weiter (zwischen 3 - 4 mg N/l), ebenso fielen die TOC-Werte, allerdings nur sehr langsam; die P-Gehalte stiegen bis 0,21 mg P/l.

Im Aasee selber stiegen die ortho-Phosphat-Werte moderat, die Gesamt-P-Werte deutlicher (bis auf 0,22 mg P/l Ende Mai).
Microcystin tauchte jetzt im Aasee auf, dessen Konzentration blieb aber im unkritischen Bereich. Auffällig waren die vermehrt auftreibenden Aggregate von *Aphanizomenon flos-aquae*, die aber nicht auffällig giftig waren.

Juni:
Der Pegel der Aa fiel in diesem Monat sehr stark, Ende Juni bis auf Abflüsse kleiner 100 l/s. Die P-Konzentration waren dabei aber recht hoch, um 0,25 mg P/l, während die Nitratwerte unter 1 mg N/l fielen. Die TOC-Werte waren wieder hoch, z. T. lagen sie am Grenzwert der AGA-NRW (7 mg C/l).
Im Aasee war die Bioproduktion immer wieder hoch. Der Wert 100 µg Chlorophyll/l wurde aber nicht überschritten. Die Microcystin-Werte blieben unter 0,3 µg/l. Auffällig blieben aber die auftreibenden Aggregate von *Aphanizomenon flos-aquae*.

Juli:
Der Pegel der Aa war den ganzen Monat sehr niedrig, oft waren die Abflüsse unter 100 L/s. Die Phosphat-Konzentrationen waren in der unbehandelten Aa sehr hoch. Bei allen Messungen lagen sie über dem AGA-Grenzwert von 0,3 mg P/l. Am 15.07. wurde sogar 0,77 mg Gesamt-P/l gemessen. Die Nitrat-Gehalte der Aa waren zeitweise etwas erhöht. Zu hoch waren hier wiederum die TOC-Werte.
Trotz gut funktionierender Entphosphatung der Aa stiegen vor allem im alten Aasee die Phosphatgehalte, zum Monatsende bis über 0,3 mg P/l. Die Nitratwerte lagen hier bei oder unter 1 mg N/l.
Mitte des Monats war die Trübung im Aasee extrem hoch (23 – 30 FNU). Durchgängig hoch war die Bioproduktion, wenn auch Werte über 100 µg/l Chlorophyll nicht überschritten wurden (UBA-Grenzwert 40 µg/l).
Erfreulicherweise blieben bei alledem die Microcystinwerte aber in unkritischen Bereichen von 0,3 – 0,4 µg/l. (WHO-Grenzwert für Freizeitgewässer: 10 µg/l)

August:
Erst in der 2. Augustwoche führten die einsetzenden Niederschläge nach Monaten der Trockenheit wieder zu deutlich steigenden Pegeln der Aa mit Abflussmengen bis 1000 l/s. Vom 26.08. zum 27.08. fielen dann im Einzugsgebiet der Aa 80 l/qm und mehr, was am Mittag des 27.08. zu einem Pegelhöchststand (an der Roxeler Str.) von 193 cm führte, was einer Abflussmenge von 13 m^3/s entsprach.

Die Phosphatwerte lagen dabei in der Aa zwischen 0,25 – 0,30 mg P/l. Beim Hochwasser waren auch die Nitratwerte in der Aa sehr hoch (bis 13 mg N/l), ebenso die TOC-Werte (über 10 mg C/l).
Im Aasee lagen die Phosphatwerte zwischen 0,1 und 0,26 mg P/l, die Nitratwerte lagen weiterhin bei 1 mg N/l. Vor der Hochwasserwelle war die Bioproduktion weiterhin hoch (Chlorophyll-Gehalt bei knapp 100 µg/l). Die Microcystinwerte stiegen auf ca. 1 µg/l.
Das Hochwasser von Ende August beendete dann zunächst die starke Bioproduktion im See und auch die Microcystin-Werte gingen zurück auf Null.

September:
Nach ca. 30-stündiger Unterbrechung und mehreren Reparaturanläufen wurden ab dem Mittag des 28.08.2010 mit dem abschwellenden Hochwasser wurden dann bis zum Ende der Dosierung am 03.09.2010 noch einmal ca. 20 000 Liter Eisen-III-Chlorid in die Aa dosiert. Entsprechend der gemessenen Abflussmengen dürfte damit der gesamte Aasee noch einmal vollständig mit entphosphatetem Wasser durchgespült und mit Eisen-III-Chlorid „versorgt“ worden sein.
Im Verlauf des Septembers führte dann die Aa entsprechend der Niederschläge immer Abflussmengen zwischen 500 und 1000 l/s (Pegel Roxeler Str. zwischen 20 und 32 cm).
Die Phosphatwerte blieben dabei in der Aa zwischen 0,1 und 0,2 mg P/l, was aber deutlich mehr kam, war Nitrat. Die AGA-Grenzwerte von 8 mg/l wurden ab Mitte September überschritten.
Im Aasee lagen die P-Werte bei 0,05 mg /l. Bei Wassertemperaturen von 15 °C und der guten Versorgung mit Nitrat stieg die Bioproduktion wieder stark an. Ende September wurden 90 µg/l Chlorophyll a gemessen Dabei tauchten auch wieder Cyanobakterien auf. Microcystin-Gehalte von bis zu 0,6 µg/l wurden gemessen, allerdings auch in der Aa.

Oktober:
In der ersten Monatshälfte bei Wassertemperaturen von bis zu 16 °C und der „guten Nährstoffversorgung“ stieg die Bioproduktion im Aasee auf die Jahreshöchstwerte. Chlorophyllgehalte von bis zu 213 µg/l wurden gemessen (also mehr als doppelt so viel wie die Höchstwerte von Frühjahr und Sommer 2010). Cyanobakterien wurden dabei zwar gefunden, Microcystin-Werte von 0,3 µg/l wurden aber nicht überschritten.

In der zweiten Monatshälfte kühlte das Wasser dann sehr schnell aus. P- und N-Werten lagen auf niedrigem Niveau; Microcystin war nicht mehr messbar.

November:
Zwischen dem 12. und 14. November fielen dann im Einzugsgebiet 55 l/qm an Niederschlägen, was zu einem Spitzenabfluss der Aa von 10 m^3/s führte. Dabei enthielt deren Wasser bis zu 12 mg N/l Nitrat (AGA-Grenzwert: 8 mg/l) und die Phosphorgehalte lagen über 0,3 mg P/l. Auch die TOC-Werte überschritten den Grenzwert von 7 mg/l.
Im alten Aasee war der P-Wert am 15.11. bei 0,47 mg P/l.
Mit dem starken Wassereinstrom Mitte des Monats ging dann die zunächst noch relativ hohe Bioproduktion sehr schnell gegen Null.

Mit Einsetzen des Winters bereits im November endete dann die Vegetationssaison im Aasee Cyanobakterien und Microcystin spielten keine Rolle mehr.