



**Der Schilfgürtel im Naturschutzgebiet Rheindelta  
Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze von 2001 bis 2006  
Eine Luftbildauswertung**

**Bericht erstellt im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta**



UMG Umweltbüro Grabher  
Meinradgasse 3  
A-6900 Bregenz  
T 0043 (0)5574 65564  
F 0043 (0)5574 655644  
[office@umg.at](mailto:office@umg.at)  
[www.umg.at](http://www.umg.at)

Oktober 2008

## 1. Einleitung

Schilfröhrichte erfüllen wichtige ökologische Funktionen und sind Lebensraum für hochspezialisierte Tiere. Das Naturschutzgebiet Rheindelta weist mit 105 ha die größten Schilfbestände in Vorarlberg auf (UMG 2005). Schilfröhrichte zählen zu den landschaftsprägenden, zugleich aber auch zu den sensiblen Lebensräumen des Natura 2000-Gebiets.

Wie in vielen Gewässern Europas (zB Ostendorp 1989, van der Putten 1997) ist auch am Bodensee an etlichen Uferabschnitten ein langfristiger Rückgang der Schilfröhrichte zu verzeichnen (zB Krumscheid et al. 1989) – eine Entwicklung, von der auch das Rheindelta nicht verschont geblieben ist. Die Grenzlinie Wasser-Röhricht unterlag in den vergangenen Jahrzehnten starken Veränderungen (Krieg 1981, Grabher 1994). Zusätzlich hat das Jahrhunderthochwasser 1999 deutliche Spuren im Röhrichtgürtel hinterlassen und zu großflächigem Absterben von Schilfbeständen an der Mündung des neuen Rheins, in der Fußacher Bucht und im Schleienloch geführt (Aschauer & Grabher 2004).

Im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta wurde nun anhand eines Luftbildvergleichs die Entwicklung der Schilfröhrichte im Zeitraum 2001 bis 2006 untersucht.

*Veränderung der Grenzlinie Wasser-Röhricht*

## 2. Methodik

Bereits für den Zeitraum 1994 bis 2001 erfolgte eine Analyse der wasserseitigen Entwicklung der Röhrichtgrenze anhand eines Orthofoto-Vergleichs, wobei aus dem Jahr 1994 digitale Schwarzweiß-Orthofotos (© Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen) und aus dem Jahr 2001 digitale Farbinfrarot-Orthofotos (CIR, © Land Vorarlberg; freigegeben vom BMLV mit GZ 13.085/14-1.4/01 sowie GZ 13088/146-RechtB/2002) zur Verfügung standen. Die gute Qualität der CIR-Bilder erlaubte für das Jahr 2001 zusätzlich die Abgrenzung lückiger Schilfbestände mit einem Deckungsgrad unter 50 % (UMG 2004).

Nach derselben Methode wurde nun die Entwicklung der wasserseitigen Schilfgrenze für den Zeitraum 2001 bis 2006 ausgewertet und mit den Ergebnissen aus der Zeitspanne 1994 bis 2001 verglichen. Für das Jahr 2006 standen Echtfarbenorthofotos mit einer Auflösung von 12,5 cm (© Land Vorarlberg – VoGIS) zur Verfügung. Die Auswertung und Analyse der Schilfentwicklung erfolgte mittels ArcView 3.2 in folgenden Arbeitsschritten:

- Digitalisierung der Schilfuferlinie 2006, Abgrenzung der aufgelockerten Schilfbestände 2006
- Bei problematischen Standorten (mangelnde Qualität der Luftbilder) Verifizierung vor Ort
- Verschneidung der Digitalisierungsergebnisse mit den Ergebnissen aus dem Zeitraum 1994 bis 2001
- Bereinigung des Verschneidungsergebnis, Abgrenzung von Schilfzuwachs- und Schilfverlustflächen, erstellen von Flächenbilanzen
- Klassifikation der Schilfuferlinie entsprechend der Schilfentwicklung.

*Erfassung der seeseitigen Röhrichtentwicklung anhand von Orthofotos*

### 3. Ergebnisse

Im Zeitraum 2001 bis 2006 ergab die Luftbildauswertung einen Röhrichtzuwachs von 6,3 ha. Das entspricht bei einer Gesamtfläche von 105 ha Schilfröhricht gemäß der Erfassung der FFH-Lebensraumtypen (UMG 2005) einer Zunahme von 6,0 %. Der Röhrichtverlust betrug im selben Zeitraum 0,6 ha bzw. 0,6 %. 3,5 ha (3,3 %) der Röhrichte wurden als lückige Bestände klassifiziert.

Im Gegensatz zur Auswertungsperiode 1994 bis 2001 überwiegt im Untersuchungszeitraum 2001 bis 2006 somit der Schilfzuwachs, wobei mit 3,3 ha etwas über die Hälfte der Zunahmen auf Regeneration von Verlustflächen aus der Zeitspanne 1994 bis 2001 fällt. Auch die Fläche der lückigen Schilfbestände ist 2006 deutlich kleiner als im Jahr 2001 (damals 9,3 ha) (vgl. UMG 2004).

Von 1994 bis 2001 überwiegen die Verluste, von 2001 bis 2006 die Zuwächse

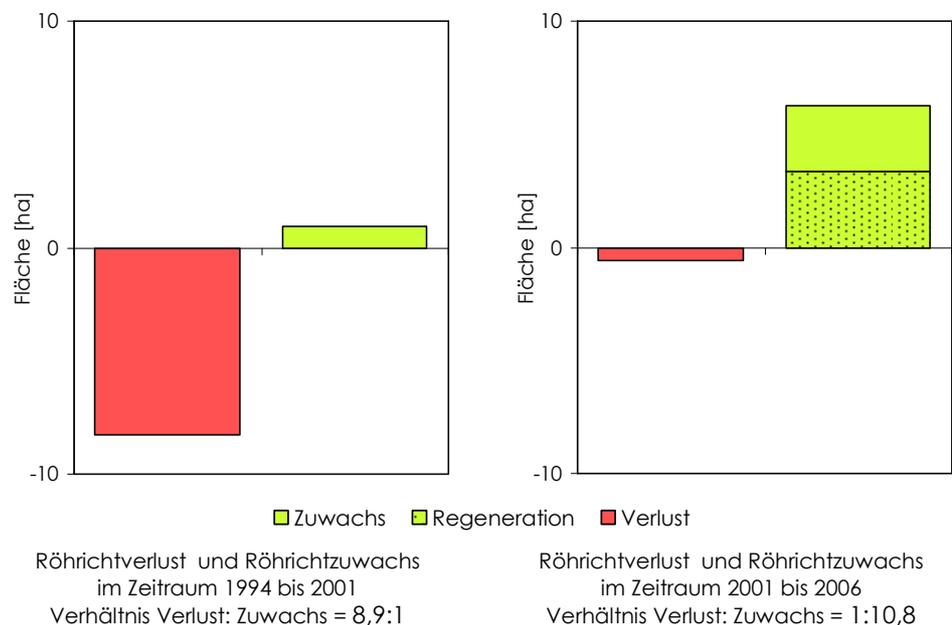


Abb 1: Röhrichtverlust und Röhrichtzuwachs in den Zeiträumen 1994 bis 2001 und 2001 bis 2006

Insgesamt wurden 23,529 km Schilfuferlinie digitalisiert. Darin enthalten sind sämtliche kleinen Einbuchtungen, d.h. die im Gelände „wahrgenommene“ Uferlinie ist deutlich kürzer und liegt etwa bei 15 km.

54 % (12,81 km) der erfassten Schilfuferlinie entwickelten sich im Zeitraum 2001 bis 2006 positiv, dem gegenüber stehen 12 % (2,76 km) mit einer rückläufigen Entwicklung. Gut ein Drittel der seeseitigen Bestandsgrenze (7,95 km) ist im Vergleich zum Jahr 2001 unverändert. Schilfverluste sind vor allem im westlichen Teil des Gebiets zwischen Rheinspitz und Hörnle zu verzeichnen. Zunahmen der Schilfflächen konzentrieren sich auf das östliche Rheindelta. Große Zuwächse sind beispielsweise in der inneren Fußacher Bucht oder in der Lagune zu beobachten. Es ist dies eine Entwicklung, die in ähnlicher Form seit Jahrzehnten beobachtet werden kann (vgl. Grabher 1994).

Röhrichtzuwachs seit 2001 vor allem im östlichen Rheindelta

Auch wenn im Zeitraum 2001 bis 2006 die Zunahme an Schilfröhrichten den Rückgang deutlich überwiegt, ist auf den Gesamtzeitraum 1994 bis 2006 gesehen der Rückgang mit 5,5 ha in Summe größer als der Zuwachs mit 3,8 ha.

*Gesamtbilanz seit 1994  
trotz Zuwächsen in den  
vergangenen Jahren  
noch immer negativ*

Von 1994 bis 2006 haben sich 25 % der Schilfuferlinie negativ entwickelt, an 21 % war nach Rückgängen in der Zeitspanne 1994 bis 2001 eine teilweise Regeneration, an 11 % vollständig Regeneration zu verzeichnen, 20 % sind unverändert geblieben und an 23 % der Uferlinie ist das Schilfröhricht seewärts vorgewachsen.

Kontinuierliche Rückgänge sind schwerpunktmäßig im Bereich zwischen Rheinspitz und Hörnle zu beobachten, langfristige Zuwächse in Teilen des Rohrspitz und der Fußacher Bucht (Westufer der Sandinsel, innere Fußacher Bucht, Lagune) zu verzeichnen. Am Nordwestufer der Inseln in der Fußacher Bucht, wo die Verluste im Zeitraum 1994 bis 2001 besonders großflächig waren, konnte sich das Schilf teilweise regenerieren. Im nördlichen Schleienloch hingegen, wo die Schilfbestände unter dem Hochwasser 1999 gelitten haben, ist bis heute keine Erholung zu beobachten. Die Schilfuferlinie ist hier seit 2001 unverändert, die Bestände sind noch immer großflächig aufgelockert.

## 4. Diskussion

### 4.1. Orthofotovergleich

Anhand von Orthofotos aus unterschiedlichen Jahren lässt sich die Entwicklung der Schilfuferlinie gut verfolgen. Das Ergebnis der Auswertung wird allerdings von der Qualität der Orthofotos beeinflusst. Insbesondere die Bilder von 1994 weisen bei der Georeferenzierung Fehler von mehreren Metern auf. Besonders deutlich zu erkennen ist dies am „Versatz“ zwischen zwei aneinander grenzenden Bildern.

Abb 2: Versatz zwischen zwei aneinander grenzenden Schwarzweiß-Orthofotos aus dem Jahr 1994 (© Orthofotos Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)



Hinzu kommt, dass je nach Aufnahmeverfahren der Bilder der Übergang Schilf-Wasser unterschiedlich gut zu erkennen ist. Am deutlichsten zu erkennen ist der Grenzverlauf in den CIR-Bildern von 2001 mit schwarzen Wasser- und rötlichen Schilfflächen. In den Schwarzweiß-Orthofotos hingegen ist die Schilfuferlinie oft nur ungefähr auszumachen. Auch bei den Echtfarbenen Bildern aus dem Jahr 2006 ist die Unterscheidung Wasser-Schilf stellenweise schwierig.

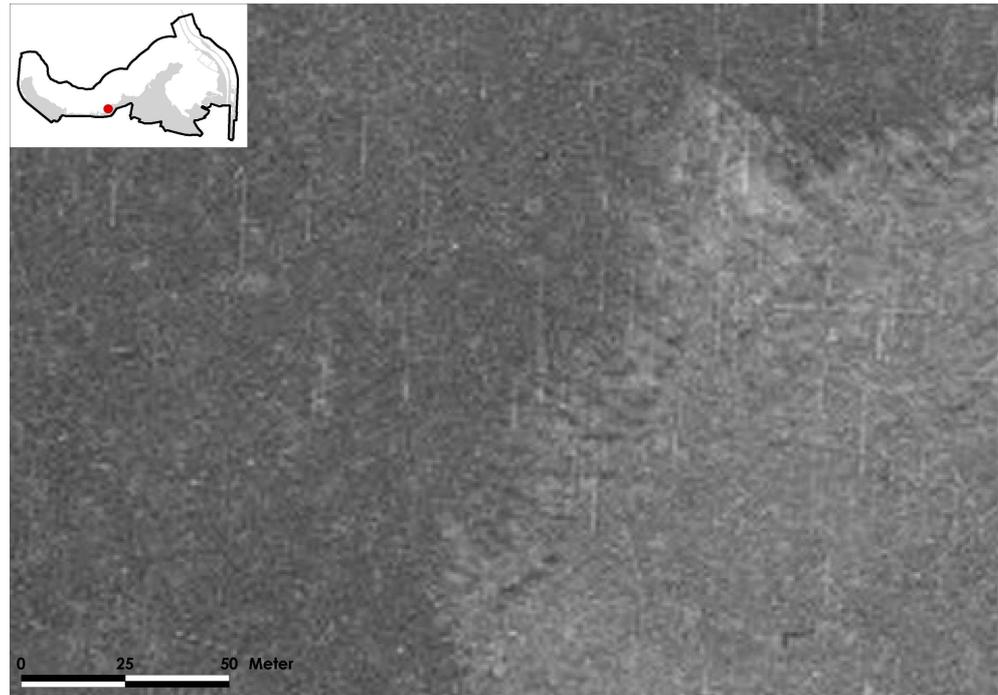


Abb 3: In den Schwarz-Weiß-Orthofotos aus dem Jahr 1994 ist die Grenze Schilf-Wasser nicht immer ganz eindeutig (© Orthofotos Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)

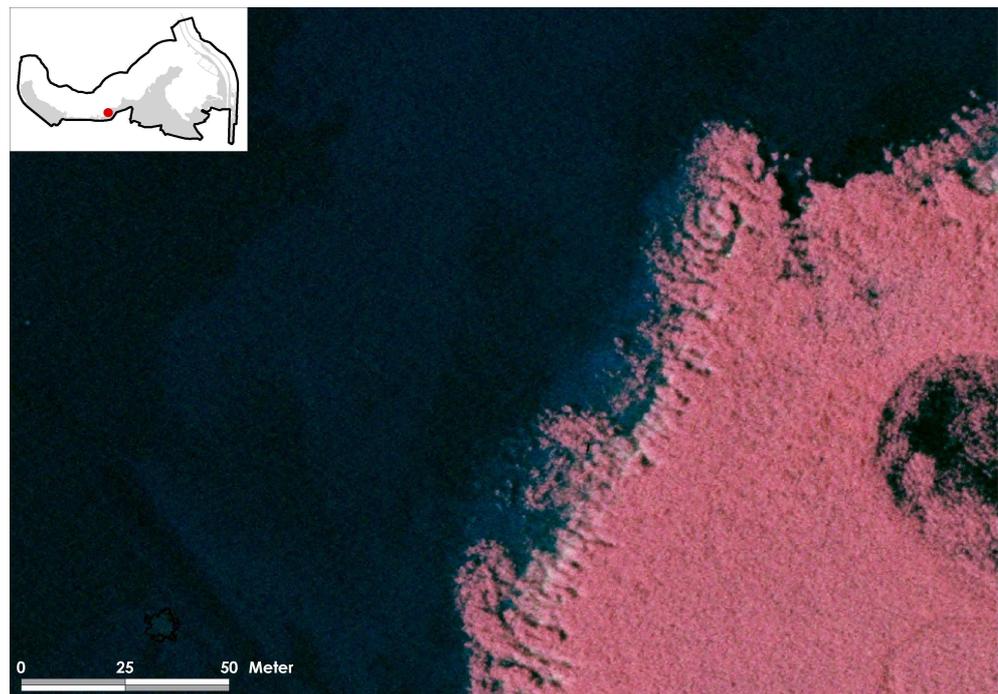


Abb 4: In der Infrarot-Aufnahme aus dem Jahr 2001 ist die Grenze Schilfröhricht – Wasser gut zu erkennen (Orthofotos © Land Vorarlberg; freigegeben vom BMLV mit GZ 13.085/14-1.4/01 sowie GZ 13088/146-RechtB/2002)

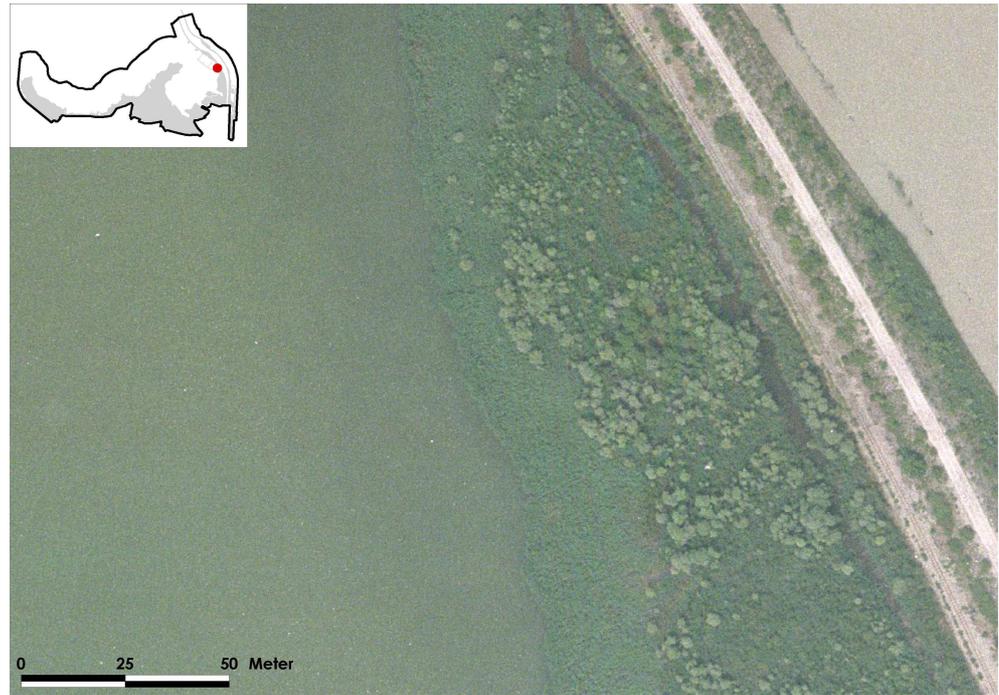


Abb 5: In den Echtfarben-Orthofotos aus dem Jahr 2006 ist die Unterscheidung von Schilf und Wasser an manchen Stellen schwierig (Orthofotos © Land Vorarlberg, VoGIS)

Veränderte Sedimentationsverhältnisse durch Rheinregulierung und extreme Hochwässer als bestimmende Faktoren

#### 4.2. Schilfentwicklung

Langfristig betrachtet überwiegt im westlichen Teil des Rheindeltas Röhrichtverlust, während im östlichen Teil Schilfzuwachs zu beobachten ist (Grabher 1994). Dieser Trend hat sich auch im Zeitraum 2001 bis 2006 fortgesetzt. Verantwortlich für diese Entwicklung sind in erster Linie Erosions- bzw Sedimentationsvorgänge, die durch die Regulierung des Alpenrheins beeinflusst werden. Bereits Walter Krieg bemerkte vor nahezu drei Jahrzehnten, dass das Schilfsterben im Rheindelta nach Westen hin stark zunimmt und exponierte, vorspringende Uferabschnitte, „wo Wellenschlag und Weststurm stark sind“, stärker von Schilfrückgang betroffen sind als stille Buchten (Krieg 1981). Im östlichen Rheindelta hingegen sind durch Sedimentablagerungen des Neuen Rheins Anlandungen und Flachwasserbereiche entstanden, die eine Ausweitung der Schilfflächen ermöglichten (Grabher 1994).

Ufersanierungen

In der Erlöse in Höchst wurde im Jahr 2002 das Ufer westlich des Blum-Hafens bis zur kleinen schilffreien Bucht saniert. Zum Schutz des Teichbinsenröhrichts wurde zusätzlich ein Schutzzaun aus Baustahlgitter errichtet (vgl Sießegger & Teiber 2004). In beiden Bereichen konnte sich das Schilf sich zumindest teilweise regenerieren. Im Bereich des Zauns ist zum Teil sogar ein Vorwachsen zu beobachten.

Von Februar bis April 2005 wurde dann das Ufer von der Erlöse nach Westen bis nahe des Gaißauer Hafens saniert. Hier überwiegen im Zeitraum 2001 bis 2006 Röhrichtrückgänge; der Zeitraum ist jedoch zu kurz – die Luftbilder stammen aus dem Jahr 2006 – um konkrete Aussagen machen zu können. Erst die künftige Entwicklung kann einem möglichen Erfolg dieser Ufersanierung zeigen.

Kurzfristige Veränderungen der seeseitigen Röhrichtgrenze werden entscheidend durch die Wasserstandsschwankungen des Bodensees beeinflusst (Dienst et al. 2004). Auch wenn Schilf gut an das Wasser angepasst ist, ist es keine Wasser-, son-

*Folgen des Frühjahrshochwassers 1999 noch heute spürbar*

dem eine Sumpfpflanze, die darauf angewiesen ist, den Wasserspiegel mit einigen Blättern zu überragen. Hochwasser schädigt die Halme, die sich in den Folgejahren schwächer ausbilden und empfindlicher gegenüber Belastungen wie Wind und Wellen sind (Grosser et al. 1997, vgl. auch Schmieder et al. 2002). Hochwässer im Frühjahr haben gravierendere Folgen als sommerliche Hochwässer, wenn die Schilfhalme bereits ihre volle Höhe erreicht haben (Schmieder et al. 2002, 2003). Wenn sich der Halmverlust über mehrere Vegetationsperioden wiederholt, muss mit dem gesamten Ausfall tief im Wasser stehender Schilfpflanzen gerechnet werden. Nicht nur Hochwässer wirken sich negativ aus, auch langfristig erhöhte Mittelwasserstände können zu Schilfverlusten führen (Grosser et al. 1997). Das Jahrhunderthochwasser 1999 hat deutliche Spuren in den Schilfbeständen des Rheindeltas hinterlassen und starke Rückgänge insbesondere von tief gelegenen Röhrichten verursacht (Aschauer & Grabher 2004).

In Perioden mit Niedrigwasser breiten sich die Schilfröhrichte hingegen seewärts aus, eine Entwicklung, die im Zeitraum 2001 bis 2006 im Rheindelta beobachtet werden konnten. Besonders die Jahre 2003, 2005 und 2006 waren durch sehr niedrige Sommerwasserstände gekennzeichnet, die eine Regeneration von Schilfverlustflächen und Röhrichtzuwächse ermöglichten (vgl. Abb. 6).

Die kurzfristige Bestandsentwicklung der seeseitigen Röhrichtgrenze ist ein dynamischer Vorgang, der sich nicht beeinflussen lässt. Trotz mehrerer Jahre mit niedrigen Seeständen konnten sich nicht alle Verluste durch das Extremhochwasser 1999 vollständig regenerieren.

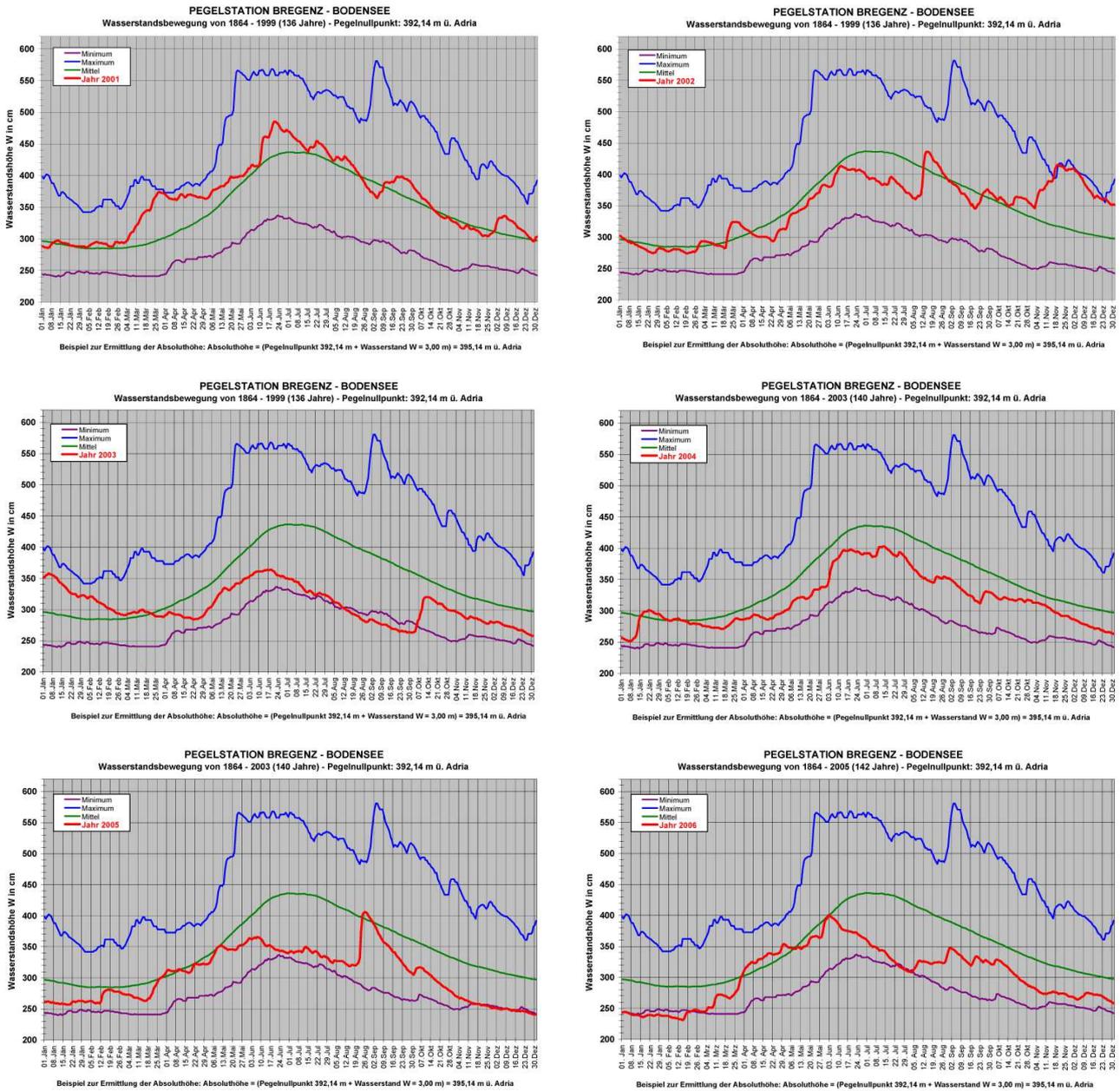


Abb 6: Jahresganglinien 2001 bis 2006 des Bodensees an der Pegelstation Bregenz (@ Amt der Vorarlberger Landesregierung, Landeswasserbauamt)

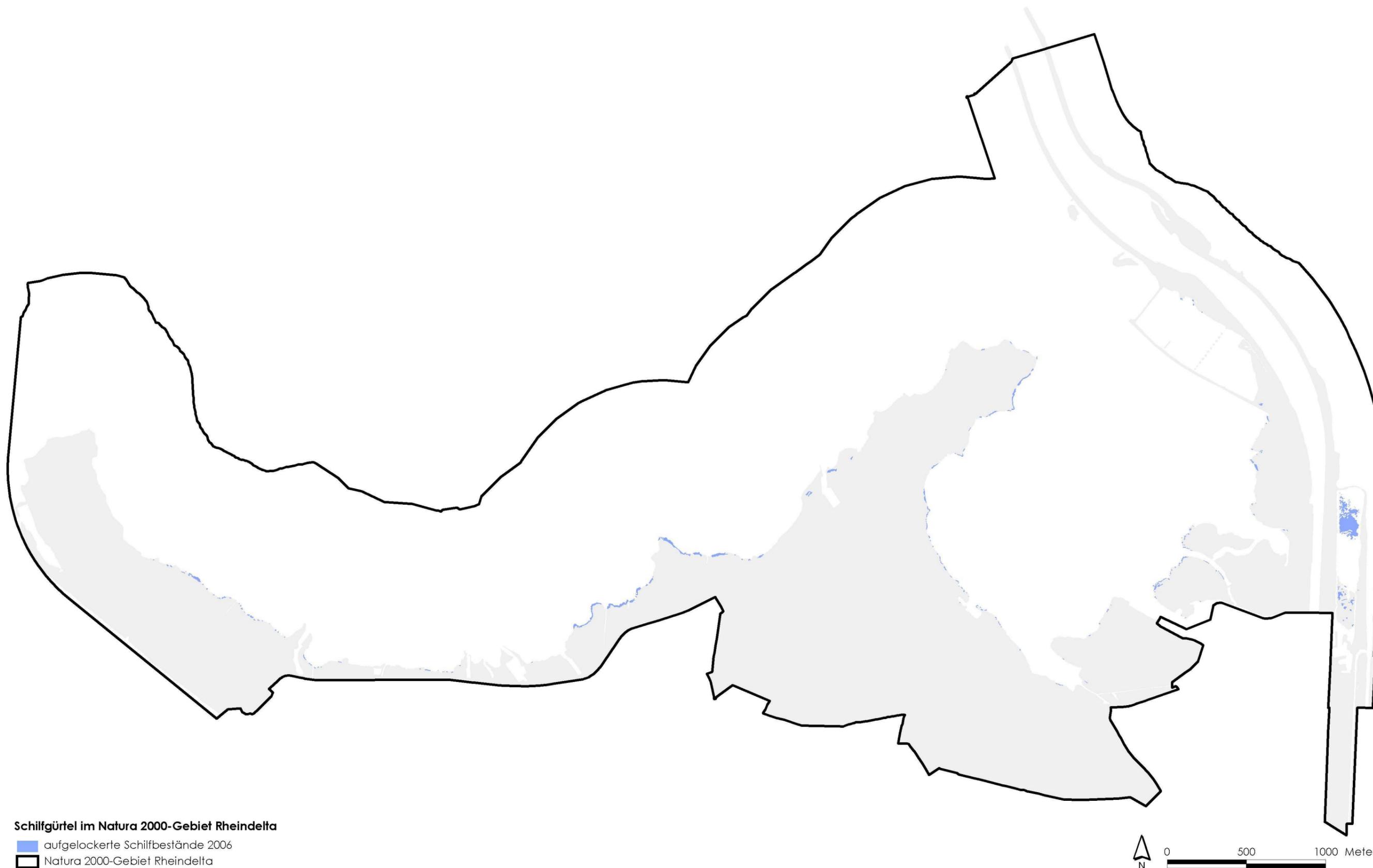
## 5. Literatur

- Aschauer, M. & Grabher, M. (2004): Veränderungen im Schilfgürtel des Naturschutzgebiets Rheindelta im Zeitraum 1994 bis 2001. *Rheticus* 26 (3): 25-31.
- Dienst, M., Schmieder, K. & W. Ostendorp (2004): Dynamik der Schilfröhrichte am Bodensee unter dem Einfluss von Wasserstandsvariationen. *Limnologica* 34: 29-36.
- Grabher, M. (1994): Der Schilfgürtel am österreichischen Bodenseeufer - Veränderungen in einem halben Jahrhundert. *Rheticus* 16 (3): 253-262.
- Grosser, S., Pohl, W. & A. Melzer (1997): Untersuchung des Schilfrückgangs an bayerischen Seen. Schriftenreihe des Bayerischen Landesamts für Umweltschutz 14, München, 139 S.
- Krieg, W. (1981): Der Zustand des Schilfgürtels am Bodensee. *Montfort* 33 (2): 253-257.
- Krumscheid, P., Stark, P. & Peintinger, M. (1989): Decline of reed at Lake Constance (Obersee) since 1967 based on interpretations of aerial photographs. *Aquatic Botany* 35 (1): 57-62.
- Ostendorp, W. (1989): „Die-Back“ of reeds in Europe – a critical review of literature. *Aquatic Botany* 35 (1): 5-26.
- Schmieder, K., Dienst, M. & W. Ostendorp (2002): Auswirkungen des Extremhochwassers auf die Flächendynamik und die Bestandsstruktur der Uferfröhrichte des Bodensees. *Limnologica* 32: 131-146.
- Schmieder, K., Dienst, M., & W. Ostendorp (2003): Einfluss des Wasserstandsganges auf die Entwicklung der Uferfröhrichte an ausgewählten Uferabschnitten des westlichen Bodensees in den vergangenen 40 Jahren. *Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensees und seiner Umgebung* 121: 143-165.
- Sießegger, B. & P. Teiber (2004): Polderdammanlage, Ausbaumaßnahmen Hochwasserschutz. Revitalisierung des Uferstreifens. Bauabschnitt I und II. Überarbeitung der Uferplanung. unveröffentlicht
- UMG Umweltbüro Grabher (2004): Der Schilfgürtel im Naturschutzgebiet Rheindelta. Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze 1994 bis 2001. Im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta, 12 S., unveröff.
- UMG Umweltbüro Grabher (2005): FFH-Lebensraumtypen im Natura 2000-Gebiet Rheindelta Bestandsaufnahme und Bewertung. Im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta, 66 S. + Kartenbeilagen, unveröff.
- van der Putten, W. H. (1997): Die-back of *Phragmites australis* in European wetlands: an overview of the European Research Programme on Reed Die-Back and Progression (1993-1994). *Aquatic Botany* 59 (3): 263-275.

## **6. Anhang**

Karten

- lückige Schilfbestände 2006
- Entwicklung Schilfufer 1994-2006
- Entwicklung Schilfufer 2001-2006
- Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze 1994-2001 und 2001-2006



**Schilfgürtel im Natura 2000-Gebiet Rheindelta**

- aufgelockerte Schilfbestände 2006
- Natura 2000-Gebiet Rheindelta

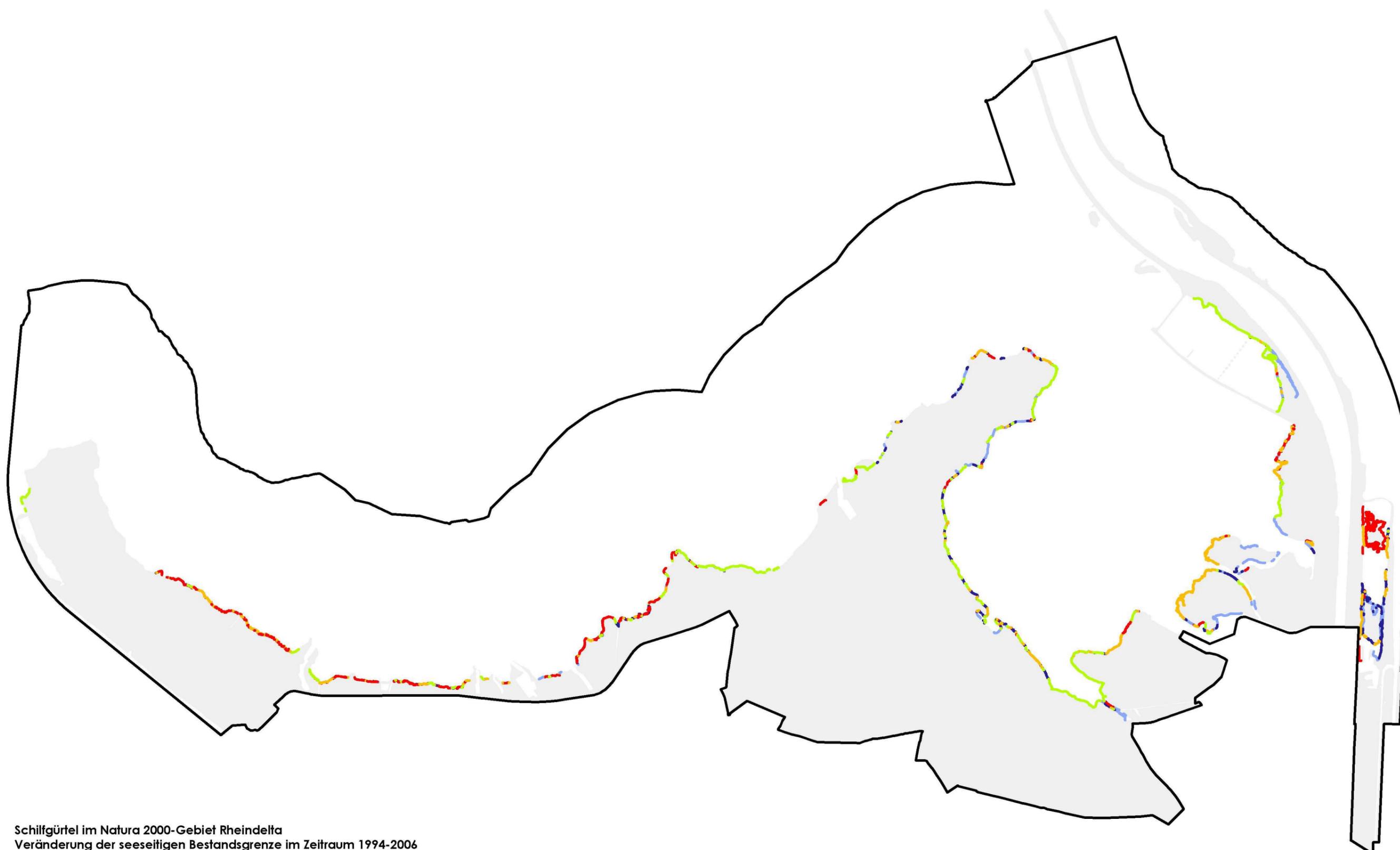


**Schilfgürtel im Natura 2000-Gebiet Rheindelta**  
**Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze im Zeitraum 2001-2006**

-  Rückgang
-  keine Veränderung
-  Zunahme

 Natura 2000-Gebiet Rheindelta





**Schilfgürtel im Natura 2000-Gebiet Rheindelta**  
**Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze im Zeitraum 1994-2006**

-  Rückgang
-  Rückgang mit teilweiser Regeneration
-  Rückgang mit vollständiger Regeneration
-  keine Veränderung
-  Zunahme

 Natura 2000-Gebiet Rheindelta



### Der Schilfgürtel im Naturschutzgebiet Rheindelta Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze im Zeitraum 1994 bis 2001 und 2001 bis 2006



Orthofoto © Land Vorarlberg, VoG8

Veränderung der seeseitigen Bestandsgrenze im Zeitraum 1994 bis 2001 und 2001 bis 2006  
Ergebnisse einer Luftbildauswertung im Auftrag des Naturschutzvereins Rheindelta

- Rückgang 1994-2001
- Rückgang 2001-2006
- Zuwachs 1994-2001 - Rückgang 2001-2006
- Rückgang 1994-2001 - Zuwachs 2001-2006
- Zuwachs 1994-2001
- Zuwachs 2001-2006

Natura 2000-Gebiet Rheindelta



0 500 1000 Meter



  
www.umg.at  
Oktober 2008