

Auswirkungen des Extremhochwassers von 1999 auf die Uferröhrichte des Bodensees hier: Ergebnisse der Luftbildauswertung

Michael Dienst & Klaus Schmieder,
Universität Hohenheim, Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie

Dieser Artikel gibt einen Teil der Untersuchungsergebnisse des BWPLUS-Projekts „**Auswirkungen des Extremhochwassers von 1999 auf die Uferröhrichte des Bodensees**“ wieder. Das Projekt wurde vom Institut für Landschafts- und Pflanzenökologie an der Universität Hohenheim in Kooperation mit dem Limnologischen Institut an der Universität Konstanz von Mai 2000 bis April 2003 durchgeführt und vom Land Baden-Württemberg gefördert. Im Folgenden werden die wichtigsten Ergebnisse der Luftbildauswertung dargestellt.

Das Projekt

Anlass des Projekts war das Extremhochwasser vom Mai/Juni 1999. Es war nicht nur das höchste seit über 100 Jahren, sondern es trat auch extrem früh ein. Aufgrund der zu erwartenden Ausfälle in den seeseitigen Schilfröhrichten wurde ein Forschungsprojekt gestartet, um die Schädigung der Uferröhrichte am baden-württembergischen Ufer unmittelbar nach dem Hochwasserereignis und ihre Regeneration in den Folgejahren zu dokumentieren. Neben einem Monitoringprogramm zur Bestandsstruktur, Halmmorphologie und Reservestoffe (siehe SCHMIEDER et al. 2002) wurden im wesentlichen Luftbilder aus den Jahren 1993, 1999*, 2000 und 2002 ausgewertet. Hierbei wurden für die Jahre 1993, 1998* und 2000 die Röhrichtbestände auf wenige Dezimeter genau digitalisiert. Aus den Luftbildern von 2000 und 2002 wurden zusätzlich fünf vordefinierte Schädigungsgrade abgegrenzt. Die landseitige Höhenbegrenzung des aquatischen Röhrichts wurde am Untersee mit 395,3 m ü NN und am Obersee mit 395,7 m ü NN festgelegt.

* Anmerkung: In der Luftbildserie 1999 wurden die Bestandsgrenzen von 1998 erhoben, da die neue Halmgeneration meist noch nicht hoch gewachsen war.

Ergebnisse

Bestandsgrenzen von 1993, 1998 und 2000

Die Digitalisierung der wasserseitigen Röhrichtgrenzen aus drei Luftbildserien (29.6.1993, 29.5.1999 und 22.7.2000) ergab folgende Ergebnisse (Tab. 1): von 1998 bis 2000 sind 30 ha aquatisches Schilfröhricht abgestorben. Dies sind fast ein Viertel des 1998 noch 124 ha großen Bestandes. Rechnet man diesen Rückgang auf die gesamte Schilfuferstrecke Baden-Württembergs um, so entspricht dies einer durchschnittlichen Regression der seeseitigen Schilffront um fast 7 m. Von 1993 bis 1998 hatten die Röhrichte am baden-württembergischen Bodenseeufer noch um 9 ha zugenommen (+8 %, +2 m). Die Bestandesveränderungen sind an den 15 dargestellten Uferabschnitten sehr unterschiedlich (Abb. 1).

Tab. 1 Bestandsgröße des aquatischen Schilfröhricht und deren Veränderung in den Jahren 1993, 1998 und 2000.

Bestandsgröße 1993	115,0 ha
Bestandsgröße 1998	124,2 ha
Bestandsgröße 2000	94,0 ha
Änderung von 1993 bis 1998	9,3 ha
" in Prozent	8,1 %
Änderung von 1998 bis 2000	-30,3 ha
" in Prozent	-24,4 %
Röhrichtbewachsene Uferlinie	44 km
Bewegung der Schilffront 1993 bis 1998	2,1 m
Bewegung der Schilffront von 1998 bis 2000	-6,9 m

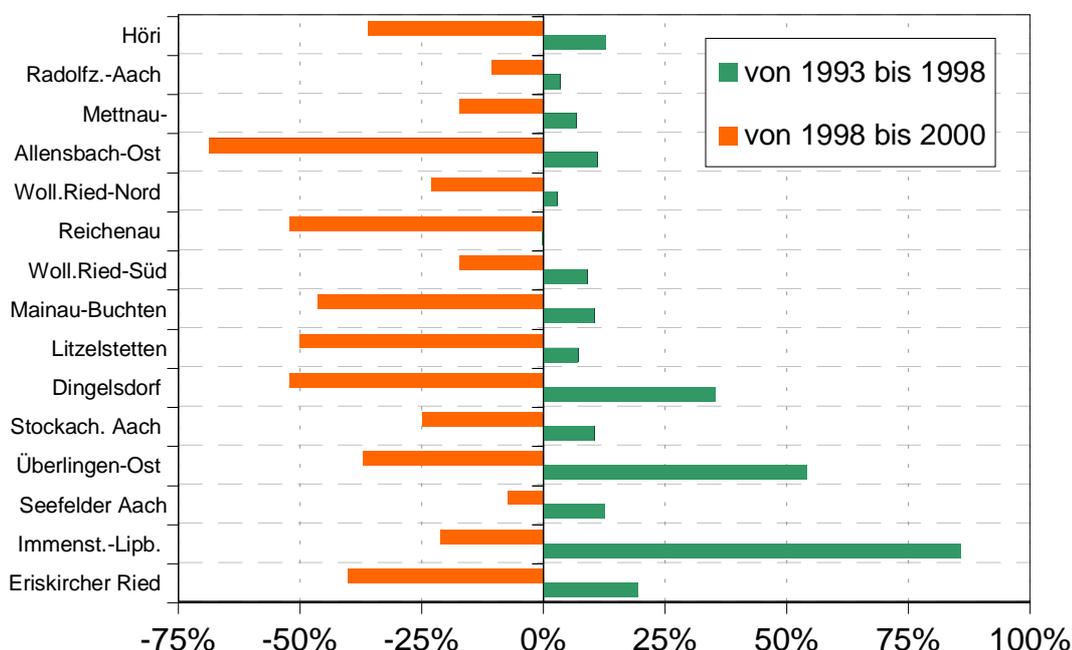


Abb. 1 Veränderung der Bestandsgrößen des aquatischen Röhrichts an 15 Uferabschnitten in den Zeiträumen 1993 bis 1998 und 1998 bis 2000.

Veränderung der Schädigungsgrade von 2000 bis 2002

Das Gesamtergebnis der Digitalisierung der Schädigungsgrade der Luftbildserien 2000 und 2002 ist in der Abbildung 2 dargestellt und kann wie folgt interpretiert werden: G5 (extrem geschädigt) stellt gewissermaßen den vollkommen abgestorbenen Bereich dar, der sich offensichtlich auch nicht selbst regenerieren kann. Dieser Teil macht 13 % der jeweils gesamten aquatischen Röhrichtfläche aus und hat sich von 2000 bis 2002 sogar geringfügig vergrößert. Die leicht bis stark geschädigten Flächen (G2, G3, G4) haben sich von 2000 auf 2002 deutlich und zugunsten von G1 (= nicht geschädigt) erholt (Abb. 3); die Schilflücken konnten sich also teilweise wieder schließen und mit einer weiteren Verbesserung ist

zumindest für G3 (= deutlich geschädigt) zu rechnen. In welche Richtung sich die stark geschädigten Bestände (G4 = 5 %) entwickeln, ist ungewiss. Man muss davon ausgehen, dass der Verlust an aquatischem Röhricht durch das Extremhochwasser von 1999 mittelfristig, d.h. im Zeitraum von 5 bis 15 Jahren ca. 13-18 % betragen wird; dies wären 15-21 ha und entspräche den Anteilen von G4 und G5 im Jahr 2002.

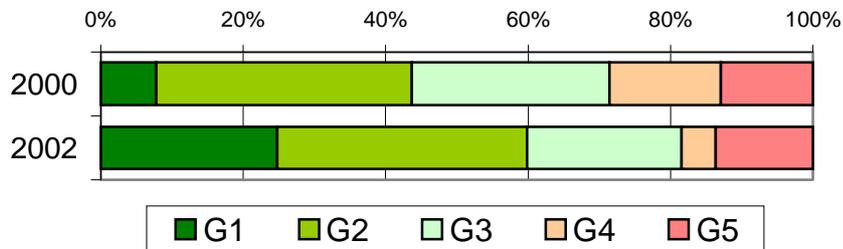


Abb. 2 Flächenanteile der Schädigungsgrade aller Röhrichte für 2000 und 2002, von G1 = ungeschädigt bis G5 = extrem geschädigt.

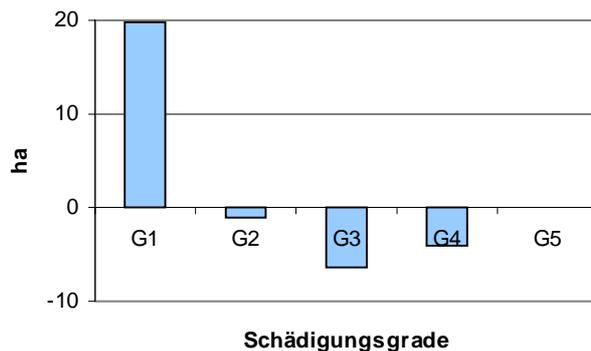


Abb. 3 Summarische Zu- oder Abnahme der fünf Schädigungsgrade von 2000 bis 2002 in allen Flächen.

Abhängigkeit der Schädigungsgrade vom Sohlniveau

Die Vermutung lag nahe, dass tief liegende Röhrichtflächen eher durch das Extremhochwasser geschädigt wurden als Bestände mit höherem Sohlniveau. Um dies zu überprüfen, wurden die GIS-Daten der Schädigungsgrade G1 bis G5 mit dem Tiefenmodell des Bodensees (IGKB 1993) verschnitten. Die Abhängigkeit der Schädigungsgrade vom Sohlniveau werden besonders deutlich am Untersee (Abb. 4). Zwischen den dargestellten Höhenstufen gibt es kontinuierliche Übergänge. Beispiel: der extrem geschädigte Flächenanteil (G5) beträgt im Bereich der Mittelwasserlinie (= 340 cm am Pegel Konstanz) ca. 10 %, während er bei 70 cm tieferem Sohlniveau (260-280 cm) fast 80 % beträgt.

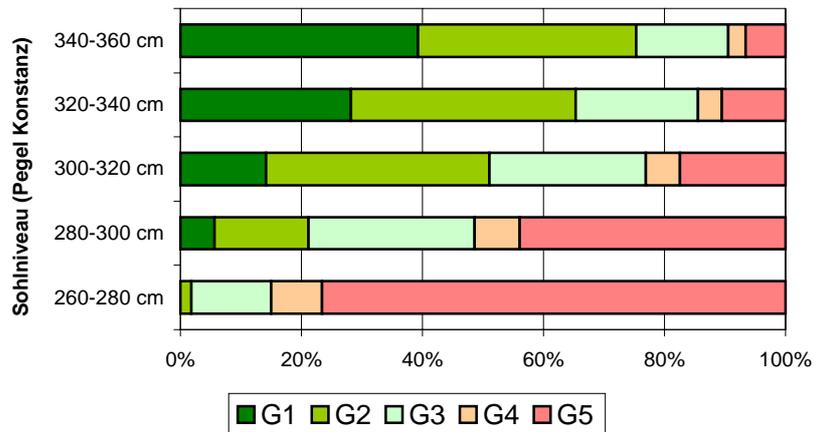


Abb. 4 Schädigungsgrade in Abhängigkeit vom Sohlniveau am Untersee im Jahr 2002, von G1 = ungeschädigt bis G5 = extrem geschädigt.

Besonders deutlich ist die Übereinstimmung von Sohlniveau und Schädigungsgraden in den großen Röhrichtchen nördlich des Reichenauer Damms (Abb. 5). Die extrem geschädigten Flächen (G5) liegen dort meist unterhalb der 300-cm-Linie (Pegel Konstanz = 394,70 m ü. NN).

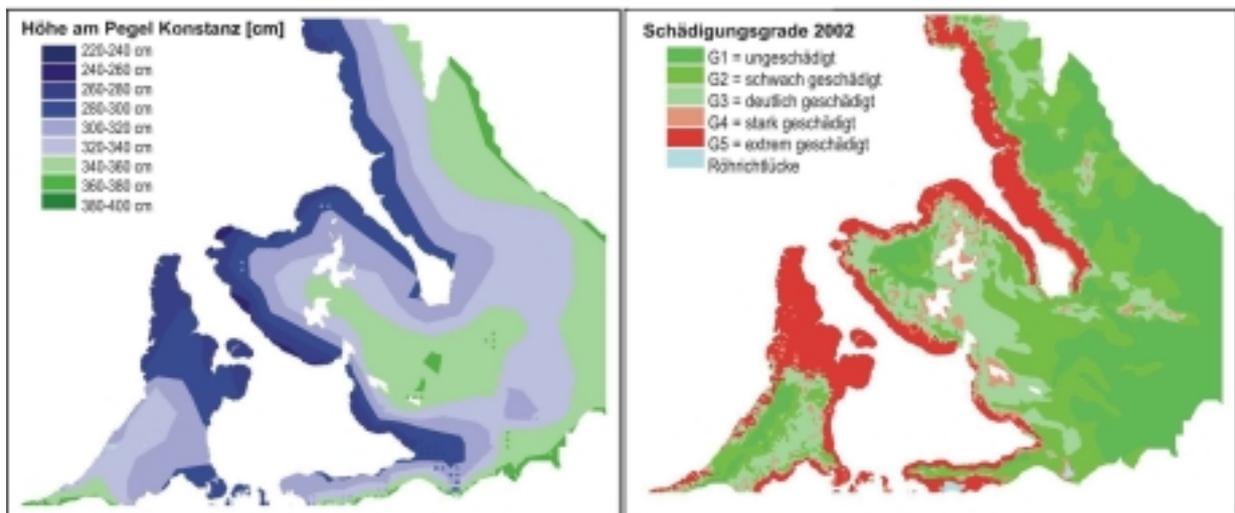


Abb. 5 Vergleich des Höhenmodells mit den Schädigungsgraden im Nordteil des NSG „Wollmatinger Ried–Untersee–Gnadensee“.

Diskussion / Prognose

Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass der starke Schilfrückgang von 1998 bis 2000 primär durch die frühe und starke Überschwemmung im Jahr 1999 verursacht wurde. Die hochwachsenden Schilfsprosse hatten Probleme mit dem gleichzeitig steigenden Hochwasser Schritt zu halten. Da Schilf unter Wasser keine Photosynthese betreiben kann, sterben die jungen Triebe bei

ständiger Überflutung ab. Untersuchungen von Wolfgang Ostendorp (Bestandsstruktur, Reservestoffe) und Heike Koppitz (Stressaminosäuren) in 50 Monitoringflächen belegen dies in eindrucksvoller Weise (SCHMIEDER et al. 2002, KOPPITZ et al. 2003).

Neben dem Hochwasser beeinflussen Co-Faktoren wie Treibgutbelastung, Insektenbefall, Ufermauern, und Exposition lokal das Ausmaß der Schäden. Die unmittelbaren Schäden durch die während des Extremhochwassers aufgetretenen, hohen Mengen an Schilftreibgut waren direkt nach dem Hochwasser nur lokal sehr hoch; diese konnten sich in der Regel bis 2002 regenerieren. Auch Renaturierungsmaßnahmen beeinflussen den Schädigungsgrad, wobei die vergleichsweise geringere Schädigung in Renaturierungsgebieten vermutlich vor allem durch das im Vergleich zu Naturufeln erhöhte Sohlniveau und die seeseitige Treibgut-Schutzumzäunung bedingt ist.

Bei Betrachtung des Jahrhunderthochwassers von 1999 mit seinen zumindest mittelfristig verheerenden Folgen für die Uferröhrichte stellt sich die Frage: Wie ist das Extremhochwasser im langjährigen Wasserstandstrend des Bodensees einzustufen? Während die Hochwässer in der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts zurückgegangen sind (DIENST 1994), scheint sich gegenwärtig die Tendenz abzuzeichnen, dass die Überschwemmungen immer früher eintreten (z.B. 2000 und 2001). Als Ursache hierfür wäre die Klimaveränderung zu sehen; milde und kurze Winter lassen den Wasserspiegel früher steigen. Wenn es in Zukunft öfter solche frühen Hochwässer gibt, werden es die Röhrichte nicht mehr schaffen, ihre ehemaligen Bestandesausdehnungen zu erreichen (Abb. 6) – mit allen negativen Folgen für den Lebensraum Schilf, den Uferschutz und die Selbstreinigungsleistung des Litorals.



Abb. 6 Mögliche Entwicklung der Röhrichtbestände in den nächsten Jahren

Literatur

- DIENST, M. (1994): Die Wasserstände des Bodensee-Obersees von 1893 bis 1992.- Schr. Ver. Gesch. Bodensee 112: 147-162.
- IGKB (1993): Internationale Bodenseetiefenvermessung, Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB), Karte mit Erläuterungen.
- KOPPITZ, H., M. DEWENDER, W. OSTENDORP & K. SCHMIEDER (2003): Effects of an extreme flood on the content and composition of amino acids of *Phragmites australis*.- New Phytologist (eingereicht).
- SCHMIEDER, K., M. DIENST & W. OSTENDORP (2002) : Auswirkungen des Extremhochwassers 1999 auf die Flächendynamik und Bestandsstruktur der Uferröhrichte des Bodensees.- Limnologia 32: 131-146.