

## **Wasserverbrauch und Stoffaustrag landschaftstypischer Ansaaten für Flussauen**

A. Behrendt<sup>1</sup>, G. Schalitz<sup>1</sup>, R. Meißner<sup>2</sup> und L. Müller<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg, Forschungsstation Paulinenaue, Eberswalder Straße 84, D-15374 Müncheberg, Email: gschalitz@zalf.de

<sup>2</sup> Umweltforschungszentrum Leipzig/Halle

<sup>3</sup> Zentrum für Agrarlandschaftsforschung Müncheberg  
Institut für Bodenlandschaftsforschung

### **Einleitung und Problemstellung**

In Flussauen mit lehmigen bis tonigen Bodensubstraten bilden sich charakteristische Grünlandbestände heraus, die an diese Bodenbedingungen aber auch ein bestimmtes Wasserregime einschließlich zeitweiser Überflutung angepasst sind. Bei Neuetablierungen und Nachsaaten sind verschiedene Variationen möglich, die einmal zu einer größeren Biodiversität führen und zum anderen eine Vielfalt bzw. Staffelung der Nutzung erlauben. Folgenden Fragestellungen ist nachgegangen worden:

- Welchen Wasserverbrauch haben standortgerechte Grünlandansaaten für Mäh- und Weidenutzung in Flussauen?
- Wie stellt sich die ökologische Belastungssituation in den Wassereinzugsgebieten dar (Stoffausträge gras- und leguminosen betonter Pflanzenbestände)?

Zur Erhöhung der Sicherheit der Aussagen dieser Grundlagenuntersuchungen wurden zwei Versuchsserien angelegt (2000-2004 und 2005-2008).

### **Material und Methoden**

Die Untersuchungen fanden in der Grundwasserlysimeteranlage Paulinenaue statt. Eine ausführliche Funktionsbeschreibung der Lysimeter findet sich bei SCHALITZ (2005). In diese Anlage wurden Bodenmonolithe von 15 verschiedenen Bodenformen aus ganz Nordostdeutschland eingebaut. Die Lysimeter des hier vorgestellten Versuchs enthielten die Bodenformen Decksalm vom Standort Kietz (Havelland) und Schlufflehm-Vega aus der Elbaue nahe Wittenberg. Beim Grundwasserstand wurde ein optimales Regime um 60 cm eingehalten. Nach Graslandvorfrucht kamen in beiden Versuchsserien folgende Varianten zur Ansaat (Prüfglieder\*):

1. Wiesenfuchsschwanz (40 %), Wiesenrispe (20 %), Wiesenschwingel (20 %), Vogelwicke (10 %), Schwedenklee (10 %)
2. Deutsches Weidelgras (70 %), Weißklee (15 %), Spitzwegerich (15 %)
3. Wiesenlieschgras (70 %), Weißes Straußgras (30 %)

4. Deutsches Weidelgras (50 %), Wiesenlieschgras (20 %), Wiesenrispe (10 %), Wiesenschweidel (20 %)

\*Anteile in der Saadmischung berechnet nach KLAPP (1971).

Die Düngung erfolgte in Anpassung an die Nährstoffversorgung des Bodens bzw. den vertretbaren Pflanzenbedarf.

Düngung		ohne Leguminosen	mit Leguminosen
kg·ha <sup>-1</sup>	N	240 (3 Gaben)	60 (1 Gabe)
	P	40	40
	K	120	120

Alle Kenngrößen des Wasserhaushalts wurden auf der Basis des hydrologischen Jahres (1.10. bis 30.9.) berechnet.

## Diskussion der Ergebnisse und Folgerungen

### Botanische Zusammensetzung

Nach den Frühjahrsansäen in beiden Versuchsserien war es zunächst gelungen, im wesentlichen die gewünschte Bestandeszusammensetzung zu erreichen. Nach Abschluss der ersten Versuchsserie ergab sich folgendes Bild (Tab. 1).

**Tab. 1:** Botanische Zusammensetzung zum Ende der ersten Versuchsserie am 05.08.2004

Art	Ertragsanteil (%)			
	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4
Wiesenfuchsschwanz	75			
Spitzwegerich	5	5	5	+
Schafgarbe	15	35	50	+
Echter Löwenzahn	3	5	3	+
Kanadisches Berufskraut	1	4	+	+
Herbstlöwenzahn	+	3	4	+
Kleiner Sauerampfer	+	2	5	
Vogelmiere	+		1	
Wiesenschwingel	+			
Deutsches Weidelgras		20		80
Weißklee		5		
Glatthafer		20	1	
Rotschwingel		+		
Wiesenlieschgras			25	6
Weißes Straußgras			5	
Wiesenrispe	+			3
Wiesenschweidel				10

Die in den Auen häufig anzutreffende Fuchsschwanzwiese von Vogelwicke durchrankt, war im Lysimeter nicht reproduzierbar. Der Wiesenfuchsschwanz erwies sich aber als äußerst standortstabil (SCHALITZ, CZYZ, NIEDZWIECKI AND PROTASOWICKI, 2002). Der Grundwasserstand von 60 cm scheint allerdings auf schweren Aueböden in Trockenperioden für das Gräserwachstum nicht voll ausreichend, worauf der hohe Kräuteranteil mit geringeren Wasseransprüchen hinweist. Die kapillare Nachlieferung fällt im Sommer stark ab, wodurch auf Auegrasland oft Quecke und Kräuter begünstigt werden, d.h. ein starker As-

pektwechsel zum sommerlichen Aufwuchs eintritt. Eine Zwischenauswertung der 2. Versuchsserie ergab folgendes Ergebnis (Tab. 2).

**Tab. 2:** Botanische Zusammensetzung in der 2. Versuchsserie am 07.05.2008

Art	Ertragsanteil (%)			
	Var. 1	Var. 2	Var. 3	Var. 4
Wiesenfuchsschwanz	80			
Wiesenrispe	10	1	22	15
Wiesenschwingel	5			
Schwedenklee	3			
Echter Löwenzahn	2	+	+	1
Deutsches Weidelgras		85	10	62
Weißklee		3		+
Spitzwegerich		7		
Wiesenpipau		1		
Rotschwingel		1		
Glatthafer		2		
Wiesenslieschgras			63	10
Weißes Straußgras			5	
Wiesenschweidel				12

Die etablierten Gräser hatten sich in der 2. Versuchsserie besser gehalten, wofür offensichtlich die höheren Niederschläge insbesondere 2007 verantwortlich sind.

#### Abfluss ins Grundwasser und ausgetragene Stofffrachten

Abflüsse bzw. Durchflüsse ins Grundwasser finden im Grünland hauptsächlich in den Winterperioden statt. Sie sind für die Grundwasserneubildung und Filtration des Wassers unentbehrlich (SCHALITZ, BEHRENDT UND HÖLZEL, 2003). Normalerweise fallen die damit ausgewaschenen Stoffmengen kaum ins Gewicht, wie an den Frachten für  $\text{NH}_4\text{-N}$ ,  $\text{NO}_3\text{-N}$ , P und K abzulesen ist (Tab. 3).

**Tab. 3:** Abfluss ins Grundwasser und Stofffrachten in der Summe der Jahre 2000-2004

Variante	E Abfluss ins Grundwasser mm	Fracht $\text{NH}_4\text{-N}$ $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Fracht $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Fracht P $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Fracht K $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Fracht Ca $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$
1	1337	1 678,19	995,87	5,85	25 902,1	840 916,1
2	1089	733,53	479,69	14,74	25 850,4	699 014,9
3	1109	1 044,24	543,96	0,00	22 682,2	681 483,5
4	1028	538,41	493,94	6,86	25 874,7	575 489,3
Korrelationskoeffizienten						
	Abfluss-Fracht $\text{NH}_4\text{-N}$ $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Abfluss-Fracht $\text{NO}_3\text{-N}$ $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Abfluss-Fracht P $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Abfluss-Fracht K $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	Abfluss-Fracht Ca $\text{g}\cdot\text{ha}^{-1}$	
1	0,56	0,46	(-0,20)	0,87	0,86	
2	0,46	0,56	(-0,29)	0,85	0,92	
3	0,58	0,67	-	0,92	0,97	
4	0,38	0,68	(-0,20)	0,83		

Auch in den Ansaatjahren (Frühjahrsansaat) gab es keine erhöhten Frachten. Die zusätzliche N-Düngung zu den Grasvarianten 3 und 4 hat keine gravieren-

den Erhöhungen bewirkt. Die hohe Ca-Auswaschung ist typisch für die hydromorphen Böden Nordostdeutschlands, da sie in der Regel über hohe Ca-Vorräte verfügen. Anhand der Korrelationskoeffizienten ist ablesbar, dass die Abflussmenge maßgeblich den Stoffaustrag bestimmt. Die Beziehung ist bei N schwächer ausgeprägt, bei K und Ca deutlich stärker. Gleiche Tendenzen zeichnen sich im 2. Versuchszyklus ab. Es sei darauf hingewiesen, dass die gefundenen Werte für einen Grundwasserstand von 60 cm zutreffen. Bei tieferen Grundwasserständen kommen in der Regel deutlich geringere Frachten an bzw. erfolgt der Eintrag ins Grundwasser dann weniger kontinuierlich sondern schubweise in Abhängigkeit von der Intensität der Niederschlagsereignisse.

#### Ertrag, Gesamtwasserverbrauch und spezifischer Wasserverbrauch

Im Ertrag schnitt die auf Wiesenfuchsschwanz orientierte Variante am schlechtesten ab, was aber nicht auf die Qualität zutrifft (s. Tab. 1 u. 2). Dem steht der niedrigste Gesamtwasserverbrauch gegenüber. Die N-Düngung bewirkte deutliche Ertragssteigerungen, wenn die gewünschte Bestandeszusammensetzung weitgehend erhalten blieb (s. 2. Versuchszyklus). Durch angemessene N-Düngung konnte die Wasserverwertung deutlich verbessert werden (Tab. 4).

**Tab. 4:** Ertrag, Gesamtwasserverbrauch und spezifischer Wasserverbrauch

Variante	2000 – 2004		
	0 TM-Ertrag g·m <sup>2</sup>	0 Gesamtwasserverbrauch mm	0 l H <sub>2</sub> O/kg TM
1	562,2	333,0	892,2
2	709,3	440,2	757,7
3	763,1	398,6	536,8
4	881,1	378,4	412,1
	2005 – 2007		
1	887,4	467,9	559,5
2	1 010,8	527,9	560,5
3	1579,2	587,9	372,2
4	1 477,5	497,2	393,8

Wenn sich der Anteil der Leguminosen in den Varianten 1 und 2 weiter erhöht, ist davon auszugehen, dass durch N-Abgabe an die Gräser die Wassereffizienz noch verbessert wird. Bei Betrachtung der Gesamtheit von Ertrag, botanischer Zusammensetzung, Gesamtwasserverbrauch und spezifischem Wasserverbrauch ist keine Variante eindeutig zu favorisieren. Das Auegrünland sollte vielgestaltig, effektiv im Ressourcenverbrauch und produktiv im Rahmen einer differenzierten und gestaffelten Nutzung erhalten und ggf. weiter entwickelt werden.

#### **Literatur**

Zitierte Literatur liegt beim Autor vor.