

# Lichtverhältnisse in extensiv genutzten Grünlandbeständen

U. THUMM UND M. ESSIG

Universität Hohenheim, Institut für Kulturpflanzenwissenschaften

ulrich.thumm@uni-hohenheim.de

## Einleitung und Problemstellung

Der Erhalt extensiv genutzter artenreicher Grünlandflächen ist aufgrund ihrer ökologischen Funktionen und abnehmender Verbreitung von großer Bedeutung. Im Rahmen von Landschaftspflege- und Agrarumweltprogrammen wird daher eine angepasste Bewirtschaftung gefördert. Häufig haben diese Grünlandflächen einen Schutzstatus nach der FFH-Richtlinie oder Biotopschutzgesetzen und stehen im Fokus von Politik und Öffentlichkeit. Trotzdem wird über einen Rückgang artenreicher Grünlandflächen berichtet und der Gesamttrend des Erhaltungszustandes von FFH-Mähwiesen wird negativ eingeschätzt (BfN, 2014). Als Ursachen werden die Intensivierung der Flächen mit Anstieg der Schnitthäufigkeiten und vermehrter Düngereinsatz genannt (DIETERICH und KANNENWISCHER, 2012). Artenreiche Grünlandflächen sind allerdings auch durch zu extensive oder fehlende Bewirtschaftung gefährdet (SCHRÖDER *et al.* 2008).

Im Rahmen eines von der Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg geförderten Forschungsvorhabens wurden auf einer artenreichen Grünlandfläche die Düngung und der Schnittzeitpunkt des ersten Aufwuchses variiert und die Lichtverhältnisse im Bestand untersucht. Ziel der Untersuchung war es, die Auswirkung der variierten Bewirtschaftungsmaßnahmen auf die Lichtverhältnisse im Bestand zu erfassen und mögliche Zusammenhänge mit der Bestandsentwicklung zu erkennen.

## Material und Methoden

Auf einer FFH-Mähwiese (2-Schnittnutzung) mit gutem Erhaltungszustand im Vorland der Schwäbischen Alb bei Kirchheim/Teck (470 m ü. NN) wurde im Mai 2013 ein 2-faktorieller Feldversuch als randomisiertes Blockdesign mit drei Wiederholungen angelegt. Die Parzellengröße beträgt 25 m<sup>2</sup> (5 x 5 m). Versuchsfaktoren sind die Düngung (KAS, Superphosphat, KCl) und der Zeitpunkt des Schnitts des ersten Aufwuchses (siehe Tab. 1). Der zweite Schnitt erfolgte einheitlich Mitte September.

Tab. 1: Untersuchungsfaktoren

Faktor	Level
Düngung	ohne
	PK: P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (35 kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ) / K <sub>2</sub> O (120 kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
	NPK: N (35 kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ) / P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (35 kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> ) / K <sub>2</sub> O (120 kg ha <sup>-1</sup> a <sup>-1</sup> )
Schnittzeitpunkt	S1: Mitte Mai S1: 08.05.2014 S2: 26.05.2014 S1: 13.05.2015 S2: 02.06.2015
	1. Aufwuchs

Die Lichtmessungen erfolgten mit einem „Sun Scan Canopy Analysis System“ jeweils kurz vor der ersten Nutzung der entsprechenden Varianten. Das Gerät erfasst die photosynthetisch aktive Strahlung mit einer 1 m langen Sonde mit 64 Sensoren. Mit Hilfe einer Auflage konnte das Gerät in verschiedenen Höhen (10 cm Abstufung) positioniert werden. Die Messwerte werden in Prozent der Lichtstärke der obersten Messhöhe dargestellt. Dadurch werden die aufgrund unterschiedlicher Witterungsbedingungen an den

verschiedenen Messtagen variierende Ergebnisse der Lichtmessungen vergleichbar. Die Erfassung der Bestandszusammensetzung erfolgte als Schätzung der Ertragsanteile nach Klapp/Stählin vor der ersten Nutzung.

## Ergebnisse und Diskussion

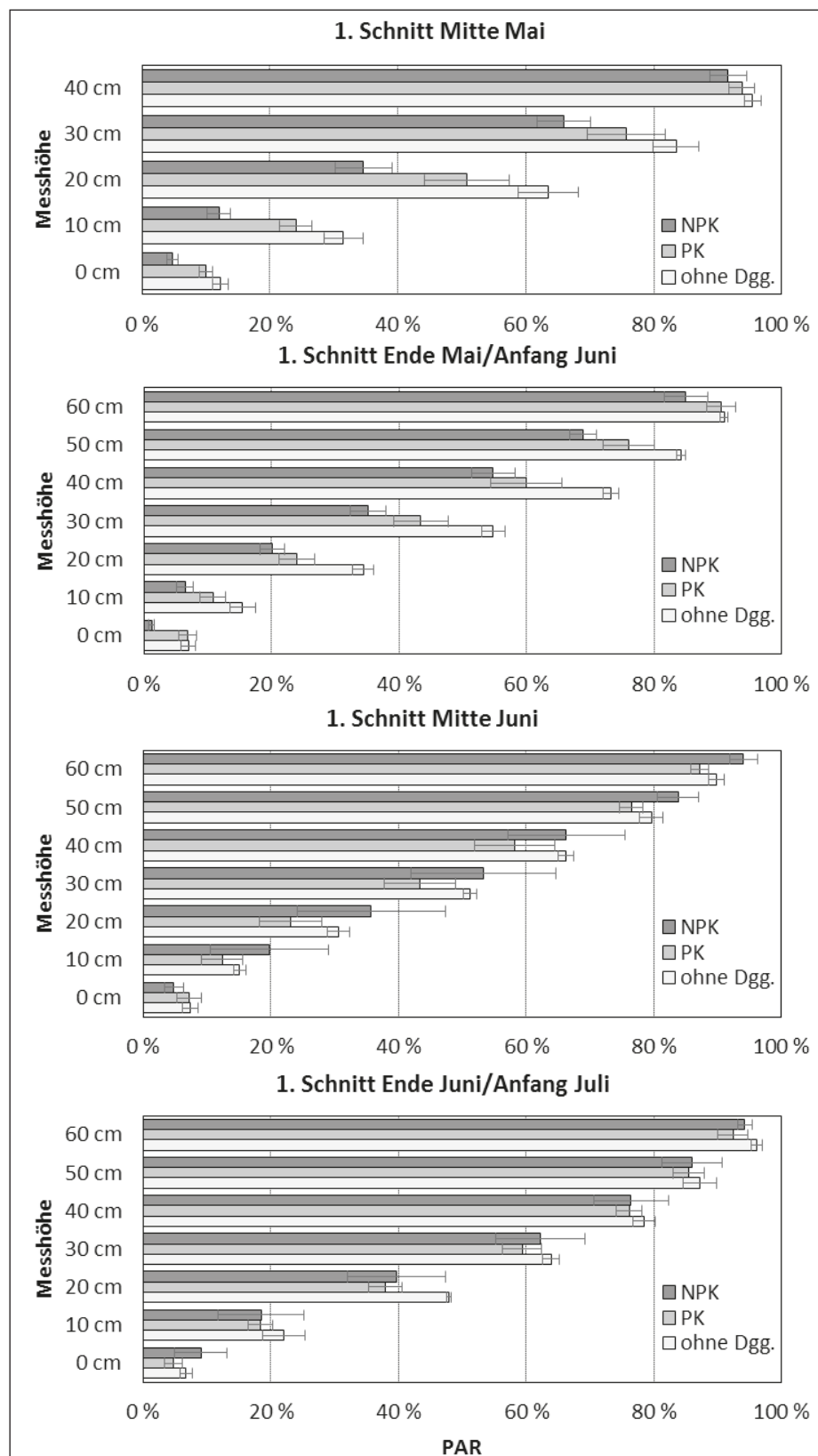


Abb. 1: Photosynthetisch aktive Strahlung (PAR) und Standardabweichung in verschiedenen Bestandesschichten im 3. Versuchsjahr (in % der Strahlung der obersten Messhöhe)

Die Ergebnisse der Lichtmessungen zeigen bei einem ersten Schnitt Mitte Mai und Ende Mai/Anfang Juni einen deutlichen Einfluss der Düngung auf die Strahlungsmenge in den unteren Bestandsschichten. Durch Düngung, insbesondere N-Zufuhr, wurden vor allem die Gräseranteile gefördert (Tab. 2) und entsprechend war ein Rückgang der Kräuter und Leguminosenanteile zu beobachten. Besonders hochwüchsige Gräser wie *Arrhenatherum elatius* und *Festuca pratensis* konnten sich ausbreiten, während Untergräser wie *Lolium perenne* und *Poa pratensis* keinen Vorteil durch Düngung hatten. Die Anteile von *Festuca rubra* und *Trisetum flavescens* nahmen sogar ab. Von den Kräutern wurden *Centaurea jacea*, *Knautia arvensis*, *Leucanthemum vulgare* und *Salvia pratensis* bei besserem Nährstoffangebot durch die Gräser zurückgedrängt, während *Centaurea scabiosa*, *Crepis biennis* und *Galium mollugo* weniger stark beeinflusst wurden. Die bekannte Förderung von *Heracleum sphondylium* war nur bei frühen Schnittterminen zu erkennen. Auch die Untersuchungen von HAUTIER *et al.* (2009) ergaben, dass die Lichtkonkurrenz die Biodiversität von Grünlandbeständen beeinflusst. Düngung senkt demnach nicht durch eine direkte Nährstoffwirkung, sondern vor allem durch eine Verstärkung der Lichtkonkurrenz die Artenzahlen.

Tab. 2: Bestandszusammensetzung (% Ertragsanteile) im 3. Versuchsjahr

Schnitttermin 1. Aufwuchs	Mitte Mai			Mai/Juni			Mitte Juni			Juni/Juli		
	ohne	PK	NPK	ohne	PK	NPK	ohne	PK	NPK	ohne	PK	NPK
<b>Düngung</b>												
<b>Gräser (Summe)</b>	<b>54</b>	<b>53</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	<b>61</b>	<b>75</b>	<b>51</b>	<b>63</b>	<b>72</b>	<b>56</b>	<b>60</b>	<b>73</b>
<i>Arrhenatherum elatius</i>	8	12	17	19	23	31	12	25	34	18	20	35
<i>Dactylis glomerata</i>	1	2	7	2	3	4	2	2	5	2	2	5
<i>Festuca pratensis</i>	3	2	6	3	3	7	2	4	5	2	4	5
<i>Festuca rubra</i>	18	14	9	10	9	6	11	9	5	11	8	6
<i>Holcus lanatus</i>	3	4	6	5	10	12	5	4	9	5	7	7
<i>Lolium perenne</i>	4	4	4	2	2	3	2	1	2	1	2	2
<i>Poa pratensis</i>	5	4	5	2	1	2	2	1	1	2	1	2
<i>Poa trivialis</i>	2	1	3	3	3	6	2	3	5	3	5	5
<i>Trisetum flavescens</i>	5	3	4	5	4	3	5	6	4	8	7	5
sonstige Gräser	5	7	6	5	3	1	8	8	2	4	4	1
<b>Kräuter (Summe)</b>	<b>42</b>	<b>41</b>	<b>31</b>	<b>40</b>	<b>34</b>	<b>24</b>	<b>45</b>	<b>33</b>	<b>26</b>	<b>42</b>	<b>36</b>	<b>25</b>
<i>Centaurea jacea</i>	2	2	+	4	3	1	5	1	1	2	2	1
<i>Centaurea scabiosa</i>	9	9	7	6	3	2	9	7	6	2	3	4
<i>Crepis biennis</i>	2	2	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1
<i>Galium mollugo</i>	2	2	2	1	2	1	1	3	2	4	2	2
<i>Heracleum sphondylium</i>	3	3	7	3	4	6	2	3	3	6	4	4
<i>Knautia arvensis</i>	7	8	3	8	7	3	7	6	3	10	9	4
<i>Leucanthemum vulgare</i>	2	1	+	3	1	+	5	2	+	2	1	+
<i>Salvia pratensis</i>	6	6	2	4	5	3	9	5	3	6	4	4
sonstige Kräuter	9	8	9	9	7	7	6	4	7	9	9	5
<b>Leguminosen (Summe)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
<i>Lotus corniculatus</i>	1	1	+	1	1	+	+	1	+	1	+	+
<i>Trifolium pratense</i>	+	1	+	2	2	+	2	1	1	+	1	+
<i>Trifolium repens</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Vicia sepium</i>	1	2	2	+	1	+	+	1	1	+	1	1
sonstige Leguminosen	2	2	+	1	1	+	2	1	+	+	2	+

Bei einem späteren Schnitt des 1. Aufwuchs (Mitte Juni, Ende Juni/Anfang Juli) ist der Effekt der Düngung auf die Lichtverhältnisse in den Beständen nicht mehr so stark ausgeprägt (Abb. 1). Die Gräser werden durch eine N-Düngung stark gefördert und dementsprechend reduzierten sich die Kräuter- und Leguminosenanteile (Tab. 2). Für den Erhalt artenreicher Grünlandflächen scheint daher die Kombination von Düngung und späten Nutzungsterminen besonders negativ zu wirken. Es stellt sich jedoch die Frage, inwieweit bei einer früheren Nutzung mit noch günstigeren Lichtverhältnissen in der unteren Bestandschicht noch eine generative Vermehrung der Pflanzen möglich ist. Daher könnten sich bei längerer Untersuchungsdauer andere Reaktionen der Pflanzenbestände zeigen als bisher beobachtet wurde, da eine eingeschränkte Regeneration über Samenbildung bei ausdauernden Arten erst mit einer Zeitverzögerung am Bestand erkennbar wird.

## Schlussfolgerungen

Die Lichtverhältnisse in Pflanzenbeständen scheinen in engem Zusammenhang mit der Bestandszusammensetzung von extensiven Grünlandbeständen zu stehen. Daher könnte die Bestimmung der Lichtintensität bzw. damit direkt korrelierte Bestandseigenschaften wie Wuchshöhe und Triebdichte geeignete Messgrößen für eine Vorhersage der Entwicklung der Erhaltungszustände von Grünlandbeständen mit hoher Diversität darstellen. Diese lässt sich aus der aktuellen botanischen Zusammensetzung nicht direkt ableiten.

## Literatur

BFN (2014): Nationaler Bericht. Bewertung der FFH-Lebensraumtypen. Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Bundesamt für Naturschutz.

DIETERICH M. UND KANNENWISCHER N. (2012): Defizitanalyse Natura 2000. Situation von artenreichem Grünland im süddeutschen Raum. NABU – Bundesverband.

HAUTIER, Y., NIKLAUS, P.A. & HECTOR, A. (2009): Competition for light causes plant biodiversity loss after eutrophication. *Science* 324, 636-638.

SCHRÖDER, E., SSYMANK, A., VISCHER-LEOPOLD, M. & ERSFELD, M. (2008): Die Umsetzung der FFH-Richtlinie in der Agrarlandschaft. *Umweltwissenschaften und Schadstoff-Forschung* 20, 264-274.