Mähwiesen-Monitoring – erste Auswertung der Ergebnisse von 2012 bis 2014

Text: Thomas Breunig, Reinhold Hummel, Vera Reifenstein, Philipp Remke und Karola Wiest



Einleitung

Die biologische Vielfalt in Europa zu erhalten, ist das zentrale Ziel der Fauna-Flora-Habitat (FFH)-Richtlinie. Um dieses Ziel erreichen zu können, sind die Mitgliedstaaten aufgefordert, europaweit bedeutende Arten und Lebensraumtypen (LRT) durch entsprechende Schutz- und Entwicklungsmaßnahmen dauerhaft in einem günstigen Erhaltungszustand zu sichern beziehungsweise wiederherzustellen. Um zu gewährleisten, dass die Schutzbemühungen und Maßnahmen des jeweiligen Landes ausreichend sind, sind die Mitgliedstaaten verpflichtet, den Erhaltungszustand der LRT und Arten in ihrem Hoheitsgebiet zu überwachen. Die wichtigsten Ergebnisse der Überwachung - des sogenannten FFH-Monitorings müssen alle sechs Jahre im Rahmen der FFH-Berichtspflicht an die Kommission der Europäischen Union (EU) übermittelt werden. Der Erhaltungszustand der LRT der FFH-Richtlinie setzt sich zusammen aus allen Einwirkungen auf den LRT mit seinen charakteristischen Arten, Strukturen und Funktionen. Günstig ist der Erhaltungszustand, wenn die Flächen und Populationen langfristig stabil bleiben oder sich ausdehnen und gleichzeitig keine Verschlechterungen bezüglich der qualitativen Ausstattung eintreten.

Deutschland hat zur Erfüllung der EU-Anforderungen das bundesweite FFH-Stichprobenmonitoring etabliert. Dabei werden in jeder biogeografischen Region 63 Stichproben zum jeweiligen LRT untersucht und nach einer bundesweit einheitlichen Methode bewertet, um Aussagen zu qualitativen Veränderungen der LRT zu ermöglichen. Die Stichprobenverteilung der LRT erfolgte aufgrund des jeweiligen Anteils eines Bundeslands an der Gesamtverbreitung und der Gesamtfläche. Das laufende bundesweite FFH-Stichprobenmonitoring liefert Aussagen zur Qualität der in Deutschland vorkommenden LRT auf Bundesebene. Aufgrund der geringen Stichprobenanzahl können jedoch Aussagen auf Ebene des einzelnen Bundeslandes nur eingeschränkt und oft nur über gutachterliche Einschätzungen gewonnen werden. Weitere Daten zur Erfüllung der FFH-Berichtspflicht werden aus landesweiten Biotop- und Artenkartierungen sowie durch Expertenbefragungen gewonnen.

Auch das ausschließlich in der kontinentalen Region liegende Baden-Württemberg beteiligt sich am bundesweiten

FFH-Stichprobenmonitoring. Um jedoch neben der bundesweiten Aussage belastbare landesweite Aussage zur Qualität der Mähwiesen in Baden-Württemberg zu erhalten, wird derzeit das landesweite Mähwiesen-Monitoring aufgebaut. Das Mähwiesen-Monitoring soll in sechsjährigem Turnus Daten zur qualitativen Entwicklung des Erhaltungszustands der beiden FFH-LRT 6510 "Flachland-Mähwiese" und 6520 "Berg-Mähwiese" innerhalb und außerhalb der FFH-Gebiete in ganz Baden-Württemberg liefern. Wenn im folgenden Text von FFH-Mähwiesen gesprochen wird, dann sind die beiden voranstehenden LRT gemeint. Hintergrund für die Etablierung des Mähwiesen-Monitorings ist die hohe Verantwortung Baden-Württembergs für diese LRT. Nach Meldung der FFH-Berichtspflicht 2013 hat Baden-Württemberg bei den Mageren Flachland-Mähwiesen einen Anteil von 41,3 % am Gesamtbestand innerhalb der kontinentalen Region Deutschlands. Bei den Berg-Mähwiesen beträgt der Anteil an der kontinentalen Region 22,1 % (LUBW 2013).

Baden-Württemberg hat damit innerhalb von Deutschland einen hohen Vorkommensanteil und zudem besonders hochwertige Bestände dieser LRT. Sie nehmen hier mehr Fläche ein als alle anderen LRT des Offenlands zusammen. Unter rein ökonomischen Gesichtspunkten ist die zu ihrem Fortbestand notwendige Art der Bewirtschaftung aber wenig rentabel, weshalb eine angepasste Bewirtschaftung vom Land Baden-Württemberg mit mehreren Mio. Euro jährlich gefördert wird. Hieraus ergibt sich eine zusätzliche Verpflichtung zu einem genauen Monitoring und Überprüfung. Hinzu kommt, dass die Ansprache und naturschutzfachliche Bewertung von FFH-Mähwiesen anspruchsvoller als bei den meisten anderen LRT ist. Zum einen gibt es fließende Übergänge zu den Fettwiesen, was die Abgrenzung erschwert, zum anderen kommen die LRT in zahlreichen standort- und naturraumspezifischen Ausprägungen vor. Die Orientierung an einer einzigen optimalen Wiesenausprägung als Leitbild ist daher nicht möglich.

Konzipiert wurde daher das landesweite Mähwiesen-Monitoring. Um sowohl auf Landesebene als auch für den Vergleich der Entwicklung innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten belastbare Aussagen zu erhalten, wurde statistisch eine notwendige Anzahl von 720 Stichproben ermittelt. Im Vergleich dazu untersucht Baden-Württemberg im bundesweiten FFH-Stichprobenmonitoring insgesamt nur 30 Stichproben für die beiden FFH-Mähwiesen. Die 25 m² großen Flächen des Mähwiesen-Monitorings liegen zur einen Hälfte innerhalb und zur anderen Hälfte außerhalb von FFH-Gebieten. Dies ermöglicht neben einer Dokumentation der landesweiten Entwicklung der LRT zukünftig eine differenziertere Aussage zu den Mähwiesen innerhalb und außerhalb der FFH-Gebiete. Darüber hinaus können Schlussfolgerungen getroffen werden, inwieweit die sich die Umsetzung der Managementpläne in den FFH-Gebieten Baden-Württembergs auf die Entwicklung der Mähwiesen auswirken.

Bei der Umsetzung des Mähwiesen-Monitorings wird die LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg in einer engen Kooperation vom Landesamt für Geoinformation und Landentwicklung Baden-Württemberg (LGL) unterstützt. Begonnen wurde mit den Erhebungen im Jahr 2012. Nachdem fast die Hälfte des ersten Erhebungsdurchgangs abgeschlossen ist, können nun die ersten Ergebnisse präsentiert werden.

Methodik

Für die Dokumentation der Qualität von FFH-Mähwiesen eignen sich besonders die Artenanzahl an Farn- und Samenpflanzen sowie die Anteile an wertgebenden und wertmindernden, den LRT abbauenden Arten: Naturschutzfachlich bedeutsame FFH-Mähwiesen sind mäßig bis sehr artenreich und beherbergen naturraum- und standorttypische Arten. Mähwiesen geringer naturschutzfachlicher Qualität, die nicht dem LRT 6510 oder 6520 entsprechen, sind dagegen artenarm und werden überwiegend von weitverbreiteten, wenig standortspezifischen Arten aufgebaut.

Erfasst werden können diese wertbestimmenden Parameter sehr gut mittels klassischer Vegetationsaufnahmen, bei denen alle auf einer Probefläche vorkommenden Arten notiert und ihre Deckungsanteile an der Vegetation geschätzt werden. Bearbeitet werden hierfür 25 m² große Stichprobenflächen, wie sie bei Grünlandbeständen üblich sind. Dadurch sind Vergleiche mit anderen Grünlanderhebungen leicht möglich. Zur einfacheren Lagedokumentation werden kreisförmige Flächen mit einem Radius von 2,82 m verwendet; die Kreismitte ist jeweils als Ziel-Koordinate für die Stichprobe festgelegt. Erfasst werden alle Arten an Farn- und Samenpflanzen. Moosarten und weitere Artengruppen werden nicht erfasst.

Schnellaufnahmen und vollständige Vegetationsaufnahmen Die Bearbeitung erfolgt in einem zweistufigen Verfahren:

■ Schnellaufnahme: Exakt 10 Minuten lang werden alle vom Rand der Aufnahmefläche aus feststellbaren Arten an Farn- und Samenpflanzen notiert.

■ Vollständige Vegetationsaufnahme: Die Fortführung der Vegetationsaufnahme erfolgt auf derselben Fläche durch flächiges Absuchen nach weiteren Arten, Notierung und gesonderte Kennzeichnung der zusätzlich erfassten Arten, Schätzung der Deckungsanteile aller bei beiden Aufnahmen erfassten Arten mit der erweiterten Schätzskala nach Braun-Blanquet (Wilmanns 1978). Der zusätzliche Zeitaufwand wird dokumentiert.

Durchgeführt wird im jeweiligen Erhebungsjahr eine einmalige Bearbeitung innerhalb eines vorgegebenen phänologischen Zeitfensters. Dokumentiert werden dabei mithilfe eines vorgegebenen Erhebungsbogens die festgestellten Arten, ihre Deckungsanteile, die Wuchshöhe des Bestandes, eine Einstufung des Erhaltungszustandes hinsichtlich des Arteninventars sowie der Zustand des Aufwuchses (vor dem 1. Schnitt, vor dem 2. Schnitt, gemäht vor weniger als 14 Tagen). Die Einstufung des Erhaltungszustandes in drei Kategorien erfolgt dem Augenschein nach auf der Basis des Managementplan-Handbuchs (LUBW 2014):

- A: hervorragender Erhaltungszustand
- B: guter Erhaltungszustand
- C: durchschnittlicher oder beschränkter Erhaltungszustand

Vor Anfertigung der Schnellaufnahme sowie nochmals nach Beendigung der Vegetationsaufnahme muss die Einstufung des Erhaltungszustandes erfolgen. Die Beurteilung des Erhaltungszustands erfolgt üblicherweise bei der Managementplanerstellung und Biotopkartierung durch die Bewertung der Parameter "Arteninventar", "Habitatstrukturen" und "Beeinträchtigungen". Da beim Mähwiesen-Monitoring nur 25 m² große Stichpunktflächen erfasst werden, wird der Erhaltungszustand hier nur hinsichtlich des Arteninventars eingestuft. Bei der Bewertung des lebensraumtypischen Arteninventars werden die Teilparameter lebensraumtypisches Artenspektrum, Störzeiger, den LRT abbauende Arten, Natürlichkeit der Artenzusammensetzung betrachtet. Zur Beurteilung des lebensraumtypischen Artenspektrums liegt für beide Mähwiesen-Typen eine Bewertungshilfe in Form einer Artenliste mit Schwellenwerten vor.

Zur Qualitätssicherung werden auf 10 % der Stichprobenflächen Doppelerhebungen durchgeführt. Um dies zu ermöglichen, wird die Bearbeitung einer Stichprobenfläche spätestens am nächsten Werktag an das projektbetreuende Büro gemeldet und der Flächenmittelpunkt mit einem wenige Zentimeter aus der Erde ragenden Stöckchen markiert.

Lage und Anzahl der Stichprobenflächen

Je höher die Anzahl der Stichprobenflächen, desto genauer können Vegetationsveränderungen und Veränderungen der Wiesenqualität dokumentiert werden. Aufgrund der hohen Anforderungen an das Mähwiesen-Monitoring wurde die Zahl der Stichproben auf 720 festgelegt. Von diesen befinden sich jeweils 360 in beziehungsweise

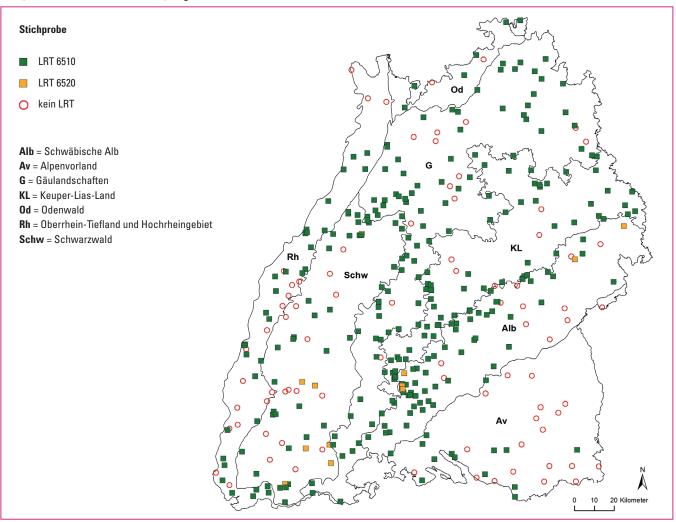
außerhalb von FFH-Gebieten. Dies erlaubt zukünftig eine vergleichende Betrachtung der Grünlandentwicklung in den FFH-Gebieten und in der "Normallandschaft" und somit eine Überprüfung zum Management der FFH-Gebiete. Benutzt werden die Flächen als verbundene Stichproben, bei denen die Folgeerhebungen auf genau den gleichen Flächen durchgeführt werden. Dies ermöglicht neben der Dokumentation der landesweiten Mähwiesenentwicklung auch die Dokumentation jeder einzelnen Bestandsentwicklung, wodurch die Interpretationsmöglichkeiten deutlich verbessert werden. Von den 720 Stichprobenflächen wurden bislang 382 aufgesucht, wobei auf 303 von ihnen dem Augenschein nach FFH-Mähwiesen vorkamen und somit Felderhebungen (Schnellaufnahme, vollständige Vegetationsaufnahme) durchgeführt werden konnten (Abbildungen 1 und 2). Sofern weder auf der Probefläche noch auf vorgegebenen Ersatzflächen eine FFH-Mähwiese vorkam, entfiel die Stichprobe.

Stichprobenziehung

Die Stichprobenziehung erfolgt in einem zweistufigen Verfahren. Im ersten Schritt werden jeweils einen Ouadratkilometer große Bezugsflächen festgelegt, innerhalb derer dann im zweiten Schritt die genauen Koordinaten der Stichproben ermittelt werden. Bei den Bezugsflächen handelt es sich zum einen um die bereits festgelegten und wegen des Vorkommens von ausreichend Grünland geeigneten 370 von 405 Quadratkilometern der Ökologischen Flächenstichprobe (ÖFS; MIDDELHOFF et al. 2006) in Baden-Württemberg, zum anderen um weitere, regelmäßig über Baden-Württemberg verteilte Quadratkilometer-Flächen.

In diesen Quadratkilometern werden mittels eines rasterbasierten Verfahrens die Stichproben-Koordinaten ermittelt. Außerhalb der FFH-Gebiete erfolgt dazu die Verschneidung eines 50 x 50 m-Rasters mit Flächen, die im Amtlichen Topographischen-Kartographischen Informationssystem (ATKIS®) als Grünland klassifiziert sind. Aus den so gewonnenen Rasterpunkten werden mittels eines standardisierten

Abbildung 1: Lage der Stichproben und die festgestellten FFH-Lebensraumtypen 6510 "Flachland-Mähwiese" und 6520 "Berg-Mähwiese"



Verfahrens (Breunig & Wiest 2012), das eine Luftbildinterpretation mit einschließt, die Stichprobenpunkte und gegebenenfalls aufzusuchende Ersatz-Stichprobenpunkte ermittelt.

In den FFH-Gebieten wird auf gleiche Weise vorgegangen, nur erfolgt hier eine Verschneidung der bereits kartierten Flächen der FFH-Mähwiesen mit einem wegen der besseren Datenlage gröberen Raster von 100 x 100 m.

Lagegenauigkeit

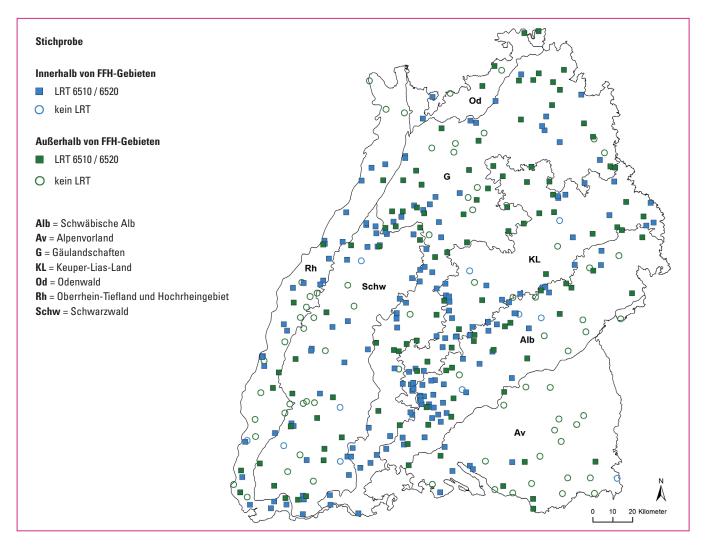
Der Ansatz der verbundenen Stichprobe erfordert eine sehr genaue Lagedokumentation der Aufnahmeflächen, damit Wiederholungs- und gegebenenfalls Parallelkartierungen - zum Beispiel zur Qualitätssicherung - auf nahezu derselben Fläche durchgeführt werden können. Bereits eine Verschiebung der Aufnahmefläche um nur 3 m - also um den Durchmesser der Stichprobenfläche - würde die Auswertung als verbundene Stichprobe infrage stellen. Dies ergab ein Test (Breunig & Remke 2012), bei dem direkt neben 12 Stichprobenflächen jeweils zwei weitere Flächen, auf exakt die gleiche Weise bearbeitet wurden, die eine davon auf dem der Stichprobe am ähnlichsten aussehenden Bereich, die andere auf dem am unähnlichsten aussehenden Bereich. Beim Mähwiesen-Monitoring ist es daher erforderlich, eine Genauigkeit von maximal 10 cm Abweichung zu erreichen. Bei der Einführung eines zeitgemäßen und wirtschaftlichen Verfahrens zur Verortung der Stichprobenflächen des Mähwiesen-Monitorings unterstützt das LGL die LUBW.

Ausgewertete Parameter der Vegetationsaufnahme

Ausgewertet wurden Parameter, mittels derer die naturschutzfachliche Qualität der FFH-Mähwiesen nach dem Managementplan-Handbuch (LUBW 2014) beschrieben werden kann. Neben der Gesamtartenanzahl sind dies:

■ Anzahl grünlandtypischer Arten: Gesamtartenanzahl abzüglich derjenigen Arten, die für Grünlandbestände im weiteren Sinn (einschließlich Extensivgrünland) untypisch sind, zum Beispiel junger Gehölzaufwuchs, Ruderalarten oder Brachezeiger wie Echtes Johanniskraut (Hypericum perforatum);

Abbildung 2: Lage der Stichproben innerhalb und außerhalb von FFH-Gebieten



- Magerkeitszeiger: Magerkeitszeiger im eigentlichen Sinne sowie weitere Arten von aufwertender Bedeutung entsprechend LUBW (2014a);
- Stickstoffzeiger: entsprechend LUBW (2014a);
- Störzeiger im weiten Sinne: Brachezeiger, Beweidungsund Störzeiger sowie Einsaatarten entsprechen LUBW (2014a);
- Zählarten: entsprechend Bewertungshilfe Lebensraumtypen (LUBW 2014b);
- Wertpunkte: entsprechend den wertgebenden Artengruppen in Breunig & Schach (2007: 262-263);
- Futterwert: berechnet nach Briemle et al. (2003), Klapp (1971) und Voigtländer & Voss (1979).



Abbildung 3: Zur satellitengestützten Ortsbestimmung wurden die Stichprobenflächen mit dem GNSS-Empfänger Trimble® GeoXH™ eingemessen.

Georeferenzierung

Für ein landesweites Monitoring der FFH-Mähwiesen bedarf es einer eindeutigen und zuverlässigen Verortung der Stichprobenflächen. Aufgrund der rasant fortschreitenden Entwicklung der Satellitentechnologie und dem damit einhergehenden Aufbau von globalen Satellitennavigationssystemen (GNSS) wie dem amerikanischen NAVSTAR-GPS und dem russischen GLONASS stehen heute zur Positionsbestimmung leistungsfähige Systeme zur Verfügung. Für eine zuverlässige Positionsbestimmung ist ein weitgehend ungestörter Signalempfang von ausreichend vielen Satelliten nötig, die in einer geometrisch günstigen Konstellation über dem Messpunkt stehen sollten. Die auf der Erde erzielbare Positionsgenauigkeit wird insbesondere durch die Genauigkeit der Laufzeitmessung des Satellitensignals und der Satellitenbahndaten bestimmt. Des Weiteren führen atmosphärische Einflüsse, Signalrauschen und Mehrwegeffekte zu Ungenauigkeiten bei der Positionierung. Durch die Einbeziehung von Korrekturdaten über Mobilfunk kann die Genauigkeit der Positionsbestimmung wesentlich gesteigert werden.

Um die in vielen Bereichen geforderte hohe Qualität und Lagegenauigkeit zu erzielen, wurde der Satellitenpositionierungsdienst SAPOS® der Vermessungsverwaltungen deutschlandweit realisiert. In Baden-Württemberg werden die Daten von GPS und GLONASS sowie künftig auch die Daten des europäischen Galileo-Systems an 16 fest installierten GNSS-Referenzstationen empfangen und gemeinsam mit den Daten von 19 Referenzstationen der Anrainerländer zur Weiterverarbeitung an die SAPOS®-Zentrale beim LGL in Karlsruhe geleitet. Von dort bekommen SAPOS®-Nutzer für die jeweilige Position Korrekturwerte in Echtzeit über Mobilfunk übermittelt. Für Lagegenauigkeiten im

Bereich von 1-2 cm wird der hochpräzise SAPOS®-HEPS-Dienst genutzt. In den weitaus meisten Bereichen Baden-Württembergs ist der Empfang von Mobilfunk gegeben. Ist eine Mobilfunkverbindung nicht realisierbar oder sollen sehr hohe Genauigkeiten erzielt werden, können Rohdaten der Satellitensignale aufgezeichnet und die Position mit dem Geodätischen Postprocessing-Positionierungsservice (GPPS) ermittelt werden. Diese Position wird in einem einheitlichen, geozentrisch gelagerten Koordinatensystem, dem Europäischen Terrestrischen Referenzsystem 1989 (ETRS89), übermittelt.

Damit die beim Mähwiesen-Monitoring geforderte Positionsgenauigkeit von mindestens 10 cm erzielt werden kann, ist der Einsatz geeigneter GNSS-Messausrüstungen erforderlich. Zur Geodatenerfassung werden handliche und einfach zu bedienende GNSS-Empfänger Trimble® GeoXH™ vom LGL bereitgestellt (Abbildung 3). Als Felderfassungssoftware ist das mobile Geographische Informationssystem ArcPad 10 der Firma ESRI installiert. Zusätzlich wird eine hochwertige externe Zweifrequenz-GNSS-Antenne Trimble® Zephyr™ an den GeoXH angebunden. Die auf einem Lotstab befestigte Antenne reduziert die Einflüsse von Mehrwegeausbreitungseffekten auf die Satellitensignale, ebenso können sehr tief stehende Satelliten zuverlässig verfolgt werden. Durch Genauigkeitsuntersuchungen des LGL ist nachgewiesen, dass mit diesen GNSS-Ausrüstungen unter optimalen Bedingungen und bei Nutzung des SAPOS®-HEPS-Dienstes eine Standardabweichung in der Lage von 4 cm erreicht wird. Bei der Vegetationsaufnahme kann somit effizient eine Georeferenzierung der Stichprobenflächen erfolgen, die später jederzeit eindeutig reproduzierbar ist. Die Kartierer werden bei einer halbtägigen Feldschulung mit der Bedienung der GNSS-Messtechnik vertraut gemacht und erhalten bei Fragen und Problemen Unterstützung durch das LGL.

Ergebnisse (2012 bis 2014)

Nachdem nun Daten für etwa 40 % der Stichprobenflächen des ersten Erfassungsdurchgangs vorliegen, ergeben sich bereits eine Reihe interessanter Ergebnisse, die im Folgenden präsentiert werden.

Auf den bisher aufgesuchten 382 Stichprobenflächen wurden in 299 Fällen (78,3 %) der LRT 6510 oder 6520 nachgewiesen (Tabelle 1). In den anderen Fällen wurde weder auf der Stichprobenfläche noch auf benachbarten Rasterpunkten mit Ersatzstichproben eine FFH-Mähwiese gefunden. Die Ausfallquote ist außerhalb von FFH-Gebieten mit 37,9 % wesentlich höher als in FFH-Gebieten, wo sie 5,7 % beträgt. Ursache ist beim erstgenannten die dort bislang wesentlich schlechtere Datenlage zur Verbreitung der FFH-Mähwiesen. In den FFH-Gebieten kann der Ausfall einer Stichprobe im Einzelfall mit dem Verschwinden einer Mähwiese zusammenhängen. Ursache kann aber auch die kleinflächig ungünstige Lage der gezogenen Stichprobenfläche sein, wenn diese und auch die Ersatzstichprobenfläche auf eine ungeeignete Fläche fallen.

Artenvielfalt und nachgewiesene Arten

Die Anzahl der nachgewiesenen Arten lag auf den 25 m² großen Stichprobenflächen zwischen 20 und 66, im Mittel betrug sie 39,2. Der Mittelwert liegt damit wesentlich höher als in einer Grünlandstudie (Oppermann et al. 2009) für die Wiesen im Südwesten Deutschlands ermittelt wurde. Bei dieser Studie wurden auf ebenfalls 25 m² großen Flächen im Durchschnitt 21,2 Arten festgestellt. Überschlägig ergäbe sich daraus, dass die FFH-Mähwiesen etwa doppelt so artenreich wären wie die "normalen" Wirtschaftswiesen. Sehr wahrscheinlich ist der Unterschied aber geringer, denn bei dieser Studie wurden die Vegetationsaufnahmen meist in nur 15–30 Minuten durchgeführt, was nicht für eine vollständige Artenerfassung spricht.

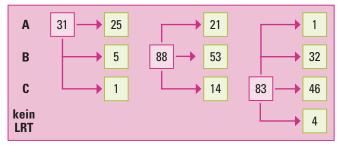
Auf den 299 Stichprobenflächen wurden insgesamt 359 Pflanzensippen festgestellt, am häufigsten (mit Angabe der Stetigkeit) Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata* 95,6 %), Wiesen-Labkraut (*Galium album* 92,3 %), Wiesen-Klee (*Trifolium pratense* 91,6 %), Wiesen-Knäuelgras (*Dactylis glomerata* 91,0 %) und Glatthafer (*Arrhenatherum elatius*

89,3 %). Eine Stetigkeit von über 75 % wiesen 17 Arten auf, über 50 % Stetigkeit besaßen 28 Arten. Bei 199 Sippen betrug sie dagegen weniger als 2 %, bei 132 Sippen sogar weniger als 1 %. Dies zeigt die große floristische Variabilität der FFH-Mähwiesen. Viele Bestände enthalten regionalspezifische, standort- oder naturraumtypische Arten. Entsprechend den besiedelten weitverbreiteten mittleren Standorten wurden dagegen nur 21 Arten der Vorwarnliste und 17 gefährdete Arten der Roten Liste (Breunig & Demuth 1999) nachgewiesen. Am häufigsten notiert wurden unter diesen Echte Schlüsselblume (*Primula veris* 66-mal), Hain-Hahnenfuß (*Ranunculus polyanthemos* subsp. *nemorosus* 14-mal), Büschel-Glockenblume (*Campanula glomerata* 13-mal) und Knöllchen-Steinbrech (*Saxifraga granulata* 12-mal).

Erhaltungszustand und Artenausstattung

Neben der Erfassung des Artenbestands wird für die Stichprobenfläche auch eine Beurteilung des Erhaltungszustands hinsichtlich des Arteninventars nach Managementplan-Handbuch (LUBW 2014) durchgeführt. Um zu erfahren, welchen Einfluss die Durchführung der Vegetationsaufnahmen auf diese Beurteilung hat, erfolgte diese ab 2013 zuerst dem Augenschein nach direkt beim Eintreffen an der Stichprobenfläche und dann ein zweites Mal nach Durchführung von Schnellaufnahme und vollständiger Vegetationsaufnahme. Abbildung 4 zeigt die Unterschiede zwischen den beiden Einstufungen. Von den in den Jahren 2013 und 2014 bearbeiteten 202 Stichproben wurden 98 % nach der intensiven Vegetationsanalyse als

Abbildung 4: Einstufung des Erhaltungszustands (A–C) vor der Schnellaufnahme und nach Durchführung der vollständigen Vegetationsaufnahme (2013 und 2014).



magenta – Anzahl der Stichprobenflächen vor der Vegetationsaufnahme grün – Anzahl der Stichprobenflächen nach vollständiger Vegetationsaufnahme

Tabelle 1: Anzahl der bearbeiteten Stichprobenflächen (2012–2014)

Stichprobenflächen	LRT		kein LRT		Gesamt	
	[Anzahl]	[%]	[Anzahl]	[%]	[Anzahl]	[%]
inerhalb von FFH-Gebiet	181	94,3	11	5,7	192	100
außerhalb von FFH-Gebieten	118	62,1	72	37,9	190	100
Gesamt	299	78,3	83*	21,7	382	100

^{*} Vier dieser Flächen entsprachen dem Augenschein nach einer FFH-Mähwiese und wurden bearbeitet. Die Auswertung der Daten ergab danach jedoch, dass es sich nicht um einen LRT handelt (Abbildung 4).

FFH-Mähwiesen bestätigt, lediglich bei vier Stichproben, die zuvor mit Erhaltungszustand C eingestuft wurden, ergaben die Vegetationsaufnahmen, dass es sich nach den Vorgaben der LUBW (2014a) nicht um solche Wiesen handelt. Eine um zwei Stufen unterschiedliche Einstufung erfolgten nur in 1 % der Fälle, während um eine Stufe abweichende Einstufungen häufiger stattfanden, und zwar häufiger eine nachfolgend höhere (26,2 %) als eine nachfolgend niedrigere Bewertung (9,4 %). In 61,4 % der Fälle waren die Einstufungen des Erhaltungszustands vor und nach den Vegetationsaufnahmen identisch.

Diese Ergebnisse zeigen, dass erfahrene Bearbeiter in aller Regel die FFH-Mähwiesen sicher ansprechen, dass aber in Grenzfällen zwischen "Erhaltungszustand C" und "keine FFH-Mähwiese" eine Überprüfung der Grünlandansprache zumindest durch eine Schnellaufnahme vorgenommen werden sollte. Auch generell sollten zur korrekten Beurteilung des Erhaltungszustands gelegentlich Schnellaufnahmen durchgeführt werden, wie dies zum Beispiel bei der FFH-Biotopkartierung und den FFH-Managementplänen bereits Praxis ist.

Von den bisher aufgenommenen 299 FFH-Mähwiesen-Stichprobenflächen wurden 60 dem Erhaltungszustand A, 145 dem Erhaltungszustand B und 94 dem Erhaltungszustand C zugeordnet. Gemäß Managementplan-Handbuch (LUBW 2014: 110) erfolgte diese Einstufung nicht nur anhand der Anzahl vorhandener Arten, sondern primär danach, ob das am entsprechenden Standort zu erwartende lebensraumtypische Artenspektrum nahezu vollständig, eingeschränkt oder nur deutlich verarmt vorhanden ist. Tabelle 2 zeigt die Unterschiede bei den Artenzahlen, bei bewertungsrelevanten Artengruppen sowie bei Wertpunkten und Futterzahl. Es zeigen sich bei allen bewertungsrelevanten Parametern deutliche Unterschiede. So sind Wiesen mit Erhaltungszustand C mit durchschnittlich 33,5 Arten deutlich weniger artenreich als solche mit Erhaltungszustand A, in denen im Mittel 48,2 Arten nachgewiesen wurden. Wiesen mit besserem Erhaltungszustand zeichnen sich neben der höheren Gesamtartenzahl auch die größere Anzahl und die höheren Deckungsanteile von Magerkeitszeigern sowie durch die größere Anzahl von Wertpunkten und Zählarten sowie einen etwas geringeren Futterwert aus. Bei den Wiesen mit Erhaltungszustand C sind dagegen Anzahl und Deckungsanteile von Stickstoffund Störzeigern (Brache, Beweidung, Einsaat etc.) höher.

Die ermittelten Futterwertzahlen entsprechen bei den Erhaltungszuständen A und B in etwa denen, die in den 1960er-Jahren für Tal-Glatthaferwiesen durchschnittlich waren (4,72). Nach Klapp (1965: 114) liegen sie deutlich über den Werten des Extensivgrünlands (Halbtrockenrasen 3,08; Waldbinsenwiese 2,47) und deutlich unter dem Wert für Intensivweiden (typische Weidelgrasweide 7,16).

Schnellaufnahmen und vollständige Vegetationsaufnahmen

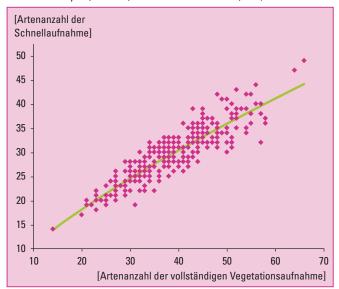
Durch die Anfertigung von Schnellaufnahmen und der Weiterbearbeitung zu vollständigen Vegetationsaufnahmen auf denselben Flächen liefert das Mähwiesen-Monitoring Daten, mittels derer die Aussagekraft der Schnellaufnahmen sehr gut beurteilt werden kann. Dies ist insofern von Bedeutung, weil inzwischen in großem Umfang Schnellaufnahmen im Rahmen der FFH-Biotopkartierung und der FFH-Managementplan-Erstellung angefertigt werden und bereits etwa 8.000 Schnellaufnahmen vorliegen (Wiest et al. 2015).

Tabelle 2: Mittelwerte untersuchter Parameter in Abhängigkeit vom Erhaltungszustand (2012–2014)

	Erhaltungszustand					
	Α	В	С			
Gesamtartenanzahl						
Schnellaufnahme	35,2	30,2	26,4			
Vollständige Vegetationsaufnahme	48,2	39,2	33,5			
Anzahl grünlandtypischer Arten						
Schnellaufnahme	35,2	29,4	25,5			
Vollständige Vegetationsaufnahme	46,5	37,8	32,1			
Anzahl Magerkeitszeiger						
Schnellaufnahme	14,3	8,4	5,9			
Vollständige Vegetationsaufnahme	19,1	11,1	7,7			
Anzahl Stickstoffzeiger						
Schnellaufnahme	1,6	2,4	3,1			
Vollständige Vegetationsaufnahme	2,4	3,1	3,8			
Anzahl Störzeiger im weiten Sinne						
Schnellaufnahme	2,8	4,0	4,7			
Vollständige Vegetationsaufnahme	4,8	5,7	6,2			
Anzahl Zählarten						
Schnellaufnahme	8,3	5,3	3,5			
Vollständige Vegetationsaufnahme	10,6	6,7	4,4			
Summe Wertpunkte						
Schnellaufnahme	77,9	63,4	53,9			
Vollständige Vegetationsaufnahme	107,6	83,7	69,4			
Deckungsanteil Magerkeitszeiger [%]						
Schnellaufnahme	49,5	30,2	24,6			
Vollständige Vegetationsaufnahme	48,0	30,2	24,7			
Deckungsanteil Stickstoffzeiger [%]						
Schnellaufnahme	2,1	5,5	9,8			
Vollständige Vegetationsaufnahme	2,3	5,7	9,6			
Deckungsanteil Störzeiger im weiten Sinne [%]						
Schnellaufnahme	3,9	8,0	12,6			
Vollständige Vegetationsaufnahme	4,5	8,5	12,7			
Futterwert						
Schnellaufnahme	4,6	4,9	5,0			
Vollständige Vegetationsaufnahme	4,5	4,9	5,0			
Anzahl der Stichprobenflächen	60	145	94			

Abbildung 5:

Anzahl der auf den Stichprobenflächen jeweils nachgewiesenen Arten bei der Schnellaufnahme und der vollständiger Vegetationsaufnahme (Formel der Trendlinie: y = 1,9508x $^{0.745}$; Bestimmtheitsmaß R 2 = 0,8068).



Der Zeitaufwand zur Erfassung der Arten beträgt bei der Schnellaufnahme per Definition exakt 10 Minuten. Dem stehen im Mittel weitere 53 Minuten für eine vollständige Vegetationsaufnahme gegenüber. Erfasst wurden durch die Schnellaufnahmen durchschnittlich 30,0 Arten, was 76,5 % des vollständigen Artenbestands entspricht. Es besteht dabei eine enge Korrelation zwischen der Artenanzahl der Schnellaufnahme und der vollständigen Aufnahme, die annähernd einer linearen Funktion entspricht (Abbildung 5).

Betrachtet man einzelne Artengruppen, ergeben sich ähnliche Werte (Tabelle 3): Im Mittel werden durch die Schnellaufnahmen 77,2 % der grünlandtypischen Arten erfasst, 75,9 % der Magerkeitszeiger, 78,1 % der Stickstoffzeiger, 70,2 % der Störzeiger und 77,9 % der sogenannten Zählarten erfasst. Bei den Wertpunkten nach Breunig & Schach (2007) beträgt der Wert 75,4 %.

Das Ausmaß des Übersehens von Sippen bei der Schnellaufnahme ist bei den einzelnen Arten in Abhängigkeit von ihrer Auffälligkeit und ihrem üblichen Deckungsanteil in FFH-Mähwiesen naturgemäß recht unterschiedlich. Unter den mit hoher Stetigkeit auftretenden Arten ist es am geringsten bei Spitz-Wegerich (Plantago lanceolata 2,8 %), Wiesen-Klee (Trifolium pratense 3,7 %), Wiesen-Labkraut (Galium album 4,4 %), Scharfem Hahnenfuß (Ranunculus acris 4,9 %) und Wiesen-Salbei (Salvia pratensis 7,0 %). Wesentlich häufiger übersehen wurden bei der Schnellaufnahme niedrigwüchsige oder normalerweise in den Wiesenbeständen nur vereinzelt auftretende Arten. Angeführt wird die Liste der am häufigsten übersehenen Arten vom Quendel-Ehrenpreis (Veronica serpyllifolia 74,2 %), gefolgt von Kleiner Brunelle (Prunella vulgaris 59,5 %), Rundblättriger Glockenblume (Campanula rotundifolia

56,5 %), Pfennigkraut (*Lysimachia nummularia* 52,0 %), Gewöhnlichem Odermennig (*Agrimonia eupatoria* 51,9 %), Gewöhnlichem Ferkelkraut (*Hypochaeris radicata* 51,1 %) und Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea* 50,0 %).

In welchem Maße sich die nicht vollständige Artenerfassung und die unterschiedliche Erfassungshäufigkeit bei einzelnen Arten negativ auf die Beurteilungsmöglichkeit der Grünlandqualität auswirkt, zeigt sich besser als bei einem Vergleich der absoluten Zahlen, durch den Vergleich der jeweils ermittelten prozentualen Anteile der einzelnen Artengruppen. Diese sind bei Schnellaufnahmen und vollständigen Aufnahmen nahezu identisch, sowohl bei den Magerkeitszeigern, wie bei den Stickstoffzeigern, den Störzeigern im weiten Sinn und den Zählarten. Auch die durchschnittliche Wertpunktzahl je Art ist mit 2,11 beziehungsweise 2,14 nahezu identisch.

Dies bedeutet, dass mit einer Schnellaufnahme die naturschutzfachliche Qualität – aber zum Beispiel auch der Futterwert – einer FFH-Mähwiese bereits sehr gut ermittelt werden kann. Relativiert werden muss allerdings der Zeitgewinn durch die Schnellaufnahme, weil es bei den weiteren Arbeitsschritten (Anfahrt, Auffinden und Einmessen der Stichprobenfläche) zu keiner Zeitersparnis kommt. Insgesamt betrachtet dürfte die Zeitersparnis gegenüber einer vollständigen Vegetationsaufnahme im Rahmen des Mähwiesen-Monitorings – und bezogen auf die Feldarbeiten – deshalb lediglich bei 20–25 % liegen.

Tabelle 3: Mittelwerte untersuchter Parameter bei Schnellaufnahmen und vollständiger Vegetationsaufnahme (2012–2014)

	Schnellaufnahme	Vollständige Aufnahme
Anzahl der Arten		
Gesamtartenanzahl	30,0	39,2
Grünlandtypische Arten	29,2	37,8
Anzahl		
Magerkeitszeiger	8,8	11,6
Stickstoffzeiger	2,5	3,2
Störzeiger im weiten Sinn*	4,0	5,7
Zählarten	5,3	6,8
Summe Wertpunkte	63,3	84,0
Deckungsanteil (%)		
Magerkeitszeiger	32,3	32,0
Stickstoffzeiger	6,2	6,2
Störzeiger im weiten Sinn*	8,6	9,0
Wertpunkte: Artenanzahl	2,1	2,1
Futterwert	4,88	4,85
Gesamtanzahl	299	299

Brachezeiger, Beweidungs- und Störzeiger sowie weitere die FFH-Mähwiesen abbauende Arten.

Ausblick

Die bisher gewonnen Daten des Mähwiesen-Monitorings dokumentieren bereits sehr gut die Ausprägung der FFH-Mähwiesen in ihren verschiedenen Erhaltungszuständen. Sie zeigen auf, welchen Artenreichtum diese Wiesen aktuell besitzen und in welchem Umfang wertgebende und wertmindernde Artengruppen auftreten. Darüber hinaus zeigen sie, wie groß die Aussagekraft von Schnellaufnahmen im Verhältnis zu vollständigen Vegetationsaufnahmen ist, was bei zukünftigen Auswertungen und Interpretationen von Schnellaufnahmen von unschätzbarer Hilfe ist. Mit Beginn der zweiten Erhebungsrunde im Jahr 2018 werden dann die ersten Daten des eigentlichen Monitorings hinzukommen. Sie werden aufzeigen, ob und wie sich die Vegetation der FFH-Mähwiesen in den letzten sechs Jahren verändert hat. Dank der präzisen, wissenschaftlichen Anforderungen entsprechenden Methodik des Mähwiesen-Monitorings werden gegebenenfalls eintretende Veränderungen frühzeitig sichtbar und vor allem auch gut interpretierbar sein.

Literatur

Breunig, T. & S. Demuth (1999): Rote Liste der Farn- und Samenpflanzen Baden-Württemberg. - 3., neu bearbeitete Fassung. -Naturschutz-Praxis, Artenschutz 2: 161 S.; Karlsruhe.

Breunig, T. & P. Remke (2012): Betreuung des landesweiten Mähwiesen-Monitorings 2012. Abschlussbericht. – unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LUBW: 67 S.; Karlsruhe.

Breunig, T. & J. Schach [mit zwei Beiträgen von R. Mast] (2007): Das Grünland im Regierungsbezirk Karlsruhe. Ergebnisse einer Übersichtskartierung in den Jahren 2003 bis 2005. - carolinea 65: 255-329; Karlsruhe.

Breunig, T. & K. Wiest (2012): Konzeption eines landesweiten Mähwiesen-Monitorings. - unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LUBW: 14 S.: Karlsruhe.

BRIEMLE G., S. NITSCHE & L. NITSCHE (2003): Grünlandpflanzen und ihre Nutzungswertzahlen. - Jahrb. Naturschutz Hessen 8: 81-96; Zierenberg

KLAPP, E. (1965): Grünlandvegetation und Standort. - 384 S.; Berlin/ Hamburg.

KLAPP, E. (1971): Wiesen und Weiden. – 620 S.; Berlin/Hamburg.

LANDESAMT FÜR GEOINFORMATION UND LANDENTWICKLUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2015): Satellitenpositionierungsdienst (SAPOS®) Baden-Württemberg. - www.sapos-bw.de

LUBW LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2013): Auswertungen im Rahmen der FFH-Berichtspflicht 2013. - unveröffentl.

LUBW (2014): Handbuch zur Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg. -Version 1.3: 476 S.; Karlsruhe.

LUBW (2014a): Ergänzung zu den Kartieranleitungen für die beiden Lebensraumtypen 6510 Magere Flachland-Mähwiesen und 6520 Berg-Mähwiesen. - In: Handbuch zur Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg. -Version 1.3, Anhang XIV, S. 461-474; Karlsruhe.

LUBW (2014b): Bewertungshilfe Lebensraumtypen - In: Handbuch zur Erstellung von Management-Plänen für die Natura 2000-Gebiete in Baden-Württemberg. - Version 1.3, Anhang XIV, S. 408; Karlsruhe.

MIDDELHOFF, U., J. HILDEBRANDT & B. BRECKLING (2006): Die ökologische Flächenstichprobe als Instrument eines GVO-Monitorings. -BfN-Skripten 172: 110 S.; Bonn-Bad Godesberg.

OPPERMANN, R., A. KRISMANN, M. SONNBERGER & B. WEISS (2009): Bundesweites Biodiversitätsmonitoring zur Grünlandvegetation. Methodik und erste Erfahrungen. - Natur und Landschaft 84 (2): 62-70; Bonn.

Voigtländer G. & N. Voss (1979): Methoden der Grünlanduntersuchung und -bewertung: 207 S.; Stuttgart.

Wiest, K., P. Remke & T. Breunig (2015): Auswertung der Schnellaufnahmen des Mähwiesen-Monitorings, der Managementpläne für Natura 2000-Gebiete und der FFH-Biotopkartierung Baden-Württemberg. unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LUBW, in Bearbeitung.

WILMANNS, O. (1978): Ökologische Pflanzensoziologie. – Uni-Taschenbücher 269: 351 S.; Heidelberg.



