

Versuchsvorhaben Saum- und Bandstrukturen (SABA)

Versuchsanlagen Mainz-Hechtsheim, Berghausen und Bisterschied

Endbericht Botanik 2016: Mehrjährige Mischungen (Vegetationsaufnahmen)

angefertigt im Auftrag des DLR Rheinhessen-Nahe-Hunsrück, Bad Kreuznach
von Dr. Gunter Mattern, Oberndorferstraße 4, 67821 Alsenz

1. Einleitung

Für die Ansaat der Saum- und Bandstrukturen (SABA), die im Rahmen der rheinland-pfälzischen Agrarumweltmaßnahmen EULLa gefördert werden, werden verschiedene unterschiedlich artenreiche und unterschiedlich zusammengesetzte Saatgutmischungen empfohlen. Zur Überprüfung der Entwicklung der verschiedenen Begrünungsmischungen im Verlauf eines Vertragszeitraum (fünf Jahre) wurden auf drei Standorten in Rheinhessen (Mainz-Hechtsheim, MZ), im Taunus (Berghausen, EMS) und in der Nordpfalz (Bisterschied, KIB) im Jahr 2012 alle damals für die Aussaat zugelassenen Mischungen angesät. Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der floristischen Erhebungen, die im fünften (letzten) Standjahr (2016) durchgeführt wurden. Zur besseren Interpretierbarkeit der Daten werden teilweise auch die Ergebnisse der Vorjahre hinzugezogen.

2. Material und Methode

Im Frühjahr 2012 (16. Kalenderwoche) wurden dreizehn verschiedene mehrjährige Blühmischungen in jeweils sechs Wiederholungen auf einer bisher als Acker genutzten Fläche am Ortsrand von Mainz-Hechtsheim ausgesät. Vergleichbare Versuchsanlagen wurden bei Berghausen und bei Bisterschied eingerichtet. Die Namen der Mischungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Nummerierung der Mischungen orientiert sich an den EULLa-Grundsätzen. Als Aussaatstärke wurde die Obergrenze der in den Grundsätzen genannten Spanne gewählt, nur bei Mischung 12 wurde versehentlich die doppelte Saatstärke gesät. Jede Versuchsparzelle ist fünf Meter breit und sechs Meter lang. Die Breite resultiert aus der Verwendung einer Spezialsämaschine, die vier jeweils 1,25 m breite Bahnen direkt nebeneinander ausgesät hat. Bei jeder Bahn wurde nach neun Metern mit der nächsten Mischung begonnen. Die Parzellenlänge von sechs Metern ergibt sich durch das Wegmulchen der Übergangsbereiche zwischen den einzelnen Mischungen (Breite der Mulchstreifen: drei Meter). Der Abstand zum nächsten Parzellenstreifen beträgt drei Meter. Auch dieser Bereich sowie die Ränder der Versuchsanlage werden regelmäßig gemulcht, so dass jede Parzelle rundherum von einem Mulchstreifen umgeben ist und die Anlagen sehr gut begehbar sind. Insgesamt wurden an jedem Standort 78 Parzellen (13 x 6) mit Blühmischungen angesät.

Sechs weitere Parzellen dienen als Kontrollflächen. Hier wurde lediglich ein schwachwüchsiges Gras (Rotschwingel) eingesät.

In den Folgejahren werden die sechs Wiederholungen unterschiedlichen Pflegevarianten unterzogen (jährliches Mulchen, jährliches Mähen ab dem 2. Standjahr, keine Pflege). Ab dem dritten Versuchsjahr sind erste Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsformen erkennbar, so dass zusätzlich zu der gemeinsamen Auswertung aller sechs Wiederholungen Ergebnisse für die unterschiedlich bewirtschafteten Teilbereiche präsentiert werden können.

Nummer	Bezeichnung der Aussaatmischung	Hersteller
1	Bienenmischung (Wildarten heimischer Herkunft)	Saaten Zeller
2	Lebensraum 1 (Wildarten heimischer Herkunft)	Saaten Zeller
3	Wildacker - Wildäsung - Wilddeckung - trocken - (Wildarten heimischer Herkunft)	Rieger-Hofmann GmbH
4	Wildacker - Wildäsung - Wilddeckung - wechselfeucht (Wildarten heimischer Herkunft)	Rieger-Hofmann GmbH
5	DSV-DJV Wildackermischung mehrjährig mit 5 % Kräutern	Deutsche Saatveredlung AG
6	EU-Dauergrünbrache	Revierberatungsstelle Wolmersdorf
7	Kräuter-Mähweide	Becker-Schoell AG
8	Landschaftsrassen, Trockenlagen mit Kräutern	Feldsaaten Freudenberger GmbH
9	Natur-Refugium	Bayerische Futtersaatbau GmbH
10	Spezialeinsaat 5jährige Brache	Drexler Samengroßhandels-Vertriebs GmbH
11	Wildwiese/Rehwiese (4-5jährig)	Feldsaaten Freudenberger GmbH
12	WPS-Mischung für fünfjährige Brache	Appels Wilde Samen GmbH
13	Blühende Landschaft - mehrjährig Bienenweide Süddeutschland	Rieger-Hofmann GmbH

Tabelle 1: Übersicht über die ausgesäten Blühmischungen

Für die vorliegenden Erhebungen stellte der Auftraggeber Karten zur Verfügung, auf denen die Lage der Versuchspartellen eingetragen ist. Ferner wurden Listen bereitgestellt, aus denen die Zusammensetzung der verschiedenen Einsaatmischungen hervorgeht. Auf der Grundlage dieser Listen wurde für jede Einsaatmischung ein Geländeerfassungsblatt erstellt, das für die Erfassung des Artenbestands und der weiteren Vegetationsparameter verwendet wurde.

Die durchgeführten botanischen Untersuchungen gliedern sich in zwei Bereiche: Übersichtsbonituren und Vegetationsaufnahmen; letztere stehen im Zentrum des vorliegenden Berichts. Bei ihnen wurden die im Folgenden dargestellten allgemeinen Kenngrößen der Vegetation ermittelt.

Die **Vegetationsaufnahmen** wurden während der Sommerbegehungen durchgeführt (Mainz Ende Juni, Bisterschied Anfang August, Berghausen Mitte August). Im Mittelpunkt der Untersuchungen stand eine möglichst vollständige Erfassung der vorhandenen Gefäßpflanzenarten. Die Häufigkeit bzw. der Deckungsgrad der einzelnen Arten wurde mit Hilfe der Braun-Blanquet'schen Skala geschätzt (s. u.). Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu erzielen wurden die Versuchspartellen nach einem

standardisierten Schema begangen: Zunächst wurden alle Parzellen von außen entlang ihres Randes umrundet. Danach wurde in der Parzelle eine innere Begehung in etwa 1 m Abstand zum Parzellenrand durchgeführt und zuletzt noch das Zentrum der Fläche entlang der Längsachse der Parzelle abgeschritten. Beim Betreten der Parzelle wurde darauf geachtet, möglichst keine Pflanzen zu beschädigen, um die Ergebnisse der nächsten Übersichtsbonituren und die Entwicklung der Flächen nicht zu beeinflussen.

Alle während der Begehung angetroffenen Gefäßpflanzenarten wurden auf dem Erhebungsbogen notiert. Zusätzlich wurden Häufigkeit bzw. Deckungsgrad der einzelnen Pflanzenarten mit Hilfe der in der Pflanzensoziologie international üblichen Braun-Blanquet'schen Skala geschätzt. Diese Skala ermöglicht eine kombinierte Schätzung der Individuenzahl (bei seltenen Pflanzenarten) und des prozentualen Anteils an der Gesamtdeckung der Pflanzendecke (bei häufigen Pflanzenarten). Im Einzelnen enthält die Braun-Blanquet-Skala folgende Stufen (vgl. WILMANN 1993):

- r: Einzelfunde
- +: 2 bis 5 Individuen
- 1: ≥ 6 Individuen, Deckung $< 5\%$
- 2: Deckung 5 - 25 %
- 3: Deckung 26 - 50 %
- 4: Deckung 51 - 75 %
- 5: Deckung 76 - 100 %

Als Bezugsfläche der Schätzung wurde jeweils die gesamte Versuchsparzelle (30 Quadratmeter) zu Grunde gelegt. Arten, die nur vegetativ angetroffen wurden und die im Laufe des Jahres auch voraussichtlich nicht mehr zur Blüte gelangen werden, wurden auf dem Erfassungsblatt gekennzeichnet.

Die meisten Pflanzenarten konnten bereits im Gelände mit Hilfe einer Handlupe (10fache Vergrößerung) bestimmt werden. Zur Bestimmung wurden die beiden gängigen Florenwerke von Rothmaler und Oberdorfer (JÄGER & WERNER 2005; JÄGER ET AL. 2008; JÄGER 2011; OBERDORFER 2001): herangezogen. Nicht bestimmbares Material wurde in Plastiktüten gesammelt und im Labor mittels eines Binokulars und mit Hilfe von Spezialliteratur (z.B. CONERT 2000, Floristische Rundbriefe 1967-2010) bestimmt. Im Anschluss an die Laborarbeit wurden auf dem Protokollbogen die vorläufig eingetragenen Arbeitsnamen durch die korrekten Namen ersetzt.

Zur **Auswertung der floristischen Erhebungen** wurden die Vegetationsaufnahmen in Übersichtstabellen zusammengestellt. Dabei wurden die Arten der einzelnen Blütmischungen sortiert und in unterschiedlichen Gruppen zusammengefasst.

An den Anfang jeder Tabelle wurden die laut Herstellerangaben in der Mischung enthaltenen (und somit ausgesäten) Arten gestellt, wobei aus erfassungstechnischen Gründen zwischen Gräsern und Kräutern differenziert wurde. Dieser Artenblock umfasst 18 bis 58 Arten in Abhängigkeit vom Artenreichtum der Mischung.

In einem zweiten Artenblock wurden all diejenigen Arten zusammengestellt, die offensichtlich ebenfalls ausgesät wurden, ohne dass sie jedoch in den Angaben des Herstellers genannt werden (nicht deklarierte Arten). Hier handelt es sich um Arten, bei denen nicht mit einem spontanen Auftreten am Versuchsstandort zu rechnen ist und die entweder so regelmäßig und gleichmäßig verteilt vorkommen, dass ihr Auftreten nicht durch Verschleppung aus der Nachbarmischung zu erklären ist (beispielsweise Phacelia bei Mischung 1 oder Gelbsenf bei Mischung 9) oder die ansonsten bei keiner Mischung vorkommen und daher als Verunreinigung mit ausgesät

worden sein müssen (beispielsweise Jungfer im Grünen bei Mischung 1). Diese Arten (je nach Mischung zwischen 0 und 5) fließen in die Auswertung mit ein, da sie offensichtlich als Bestandteil der Mischung ausgesät worden sind.

In einem dritten Artenblock wurden ebenfalls Arten zusammengestellt, bei denen nicht von einem spontanen Auftreten ausgegangen werden kann. Im Unterschied zu Gruppe 2 handelt es sich hier um Arten, die nur gelegentlich und ungleichmäßig verteilt vorkommen und die in den Saatmischungen der Nachbarparzellen enthalten sind. Hier ist davon auszugehen, dass sie bei der Aussaat oder der Bearbeitung in den Folgejahren verschleppt wurden. In der Regel werden in einer Parzelle ein bis acht verschleppte Arten angetroffen, doch auch Aufnahmen mit über zehn verschleppten Arten kommen regelmäßig vor. Ein Extremfall ist die Kontrollparzelle 1 in Mainz: Hier konnten 2016 auf der Fläche von 30 m² insgesamt 20 Arten aus den benachbarten Blühmischungen nachgewiesen werden. - Diese Arten werden bei den folgenden Auswertungsschritten nicht berücksichtigt, da ihr Auftreten nichts mit den Blühmischungen selbst zu tun hat, sondern lediglich auf methodischen Gegebenheiten (Aussaatechnik, Verschleppung durch Mulchen oder Mähen) beruht.

In einem vierten Artenblock wurden (wieder nach Gräsern und Kräutern getrennt) diejenigen krautigen Wildarten zusammengestellt, die spontan, also ohne Einsaat, aufgelaufen sind. Hier handelt es sich meistens um Arten, die am Versuchsstandort weit verbreitet sind. Bei den gelegentlich vorkommenden Zweifelsfällen (auch einige Blühmischungen enthalten häufig vorkommende Wildarten wie beispielsweise Klatschmohn und Löwenzahn) wurde ein Fund nach Begutachtung der im Umfeld der Versuchsanlage vorkommenden Ackerbegleitflora zur Gruppe der spontan auftretenden Arten oder zu der verschleppten Arten gestellt: Es wurde beispielsweise angenommen, dass es sich bei Funden von Klatschmohn in Mainz um spontane (und nicht um verschleppte) Vorkommen handelt - jedenfalls sofern die Art nicht in der Aussaatliste der untersuchten Parzelle angeführt wurde. Klatschmohnfunde in Berghausen wurden dagegen zu den verschleppten Arten gezählt, da die Art hier kaum spontan auftritt. War eine dieser Arten in der Saatgutliste der untersuchten Mischung genannt, so wurde sie in jedem Fall den ausgesäten Arten zugerechnet, da eine Unterscheidung zwischen ausgesäter und spontan aufgelaufener Art in der Regel ohne genetische Untersuchung nicht möglich ist. Ein anderes Vorgehen wäre nicht praktikabel. - Die Zahl der durchschnittlich vorkommenden Wildarten ist an den drei Versuchsstandorten unterschiedlich hoch.

Zuletzt wurden zwei weitere kleine Gruppen gebildet: Keimpflanzen von Gehölzen und weitere, ± spontan aufgelaufene Ackerkulturarten. Bei den letzteren handelt es sich um die auf den Fahrgassen eingesäten Gräser (Rotschwingel, Weidelgras) sowie um Arten wie Getreide, Zuckerrüben und Raps, die in früheren Jahren auf der Versuchsfläche angebaut wurden und von denen manchmal einzelne Pflanzen gefunden werden konnten. Beide Gruppen sind sehr artenarm und spielen bei den aktuellen Untersuchungen keine Rolle. Sie zählen bei der Gesamtartenzahl mit, aber nicht bei der Gruppe der spontanen krautigen Wildarten.

Nach Abschluss dieser Gruppenbildung wurde die Zahl der Arten in den oben genannten Blöcken ermittelt (Gesamtartenzahl, Zahl der gesäten Arten, Zahl der spontanen Arten etc.). Die Mittelwerte aus den sechs Wiederholungen wurden in Diagrammform dargestellt: Jede Einzelsäule stellt den Mittelwert der sechs Wiederholungen dar. Abschließend wurden die Gesamtartenzahlen der einzelnen Mischungen aufgeteilt in Gehölzarten, ausschließlich vegetativ angetroffene krautige Arten, im Erhebungsjahr blühende anemophile krautige Arten und blühende entomophile krautige Arten. Auch diese Ergebnisse wurden graphisch dargestellt.

Zur Veranschaulichung des Einflusses der Bewirtschaftung wurden die Artenzahlen aller dreizehn Mischungen sowie der entsprechenden Kontrollparzellen mit jeweils gleicher Bewirtschaftungsform gemittelt und für jeden Standort getrennt dargestellt. Eine Einzelsäule entspricht dem Mittelwert von 28 Zahlen. Eine differenzierte Darstellung der Ergebnisse für die einzelnen Mischungen liegt in Excel-Form vor, sie würde jedoch den Rahmen dieses Berichts sprengen.

Da während der Erhebungen deutlich wurde, dass die Häufigkeit einer Reihe weit verbreiteter Arten offenbar nicht nur vom Standort, sondern auch von der Bewirtschaftungsform abhängt, wurde auch der Deckungsanteil dieser Arten in Abhängigkeit von der Bewirtschaftungsform dargestellt. Dazu mussten die Schätzwerte der Braun-Blanquet-Skala in prozentuale Deckungswerte transformiert werden. Es wurde die allgemein übliche Skala verwendet ($r = 0,1$; $+$ = $0,2$; $1 = 2,5$; $2 = 15$; $3 = 37,5$; $4 = 62,5$; $5 = 87,5$; HAUÉPLER 1982). Auch hier sollen nur die Überblicksdarstellungen in den Bericht aufgenommen werden. Die differenzierten Darstellungen für die einzelnen Mischungen liegen in Excel-Form vor.

3. Ergebnisse der floristischen Erhebungen

Im Folgenden werden die Ergebnisse der floristischen Erhebungen (Vegetationsaufnahmen) vorgestellt.

3.1 Gesamtartenzahl

Die Gesamtartenzahlen der Höheren Pflanzen, die auf den Untersuchungsflächen angetroffen wurden, sind erwartungsgemäß sehr unterschiedlich (Abb. 1a): Sie liegen zwischen 17,8 (Kontrolle in Berghausen) und 48,7 (Mischung 2 in Bisterschied). In den Vorjahren war die Artenzahl teils höher, teils niedriger (2013: niedrigster Wert 16, höchster Wert 59; 2014: 11 bzw. 46 Arten; 2015: 8,5 bzw. 40,0). Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen sind an allen drei Standorten in ähnlicher Weise zu beobachten: Bei den meisten Mischungen ist wie in den Vorjahren die Gesamtartenzahl am Mainzer Standort am höchsten (nur 2013 wurden die höchsten Gesamtartenzahlen überwiegend in Bisterschied beobachtet). Die Artenzahl in Bisterschied ist in der Regel etwas bis deutlich niedriger als in Mainz, nur selten (bei den Mischungen 2, 3, 4 und 6) auch geringfügig höher. Im Taunus ist die Artenzahl immer niedriger als an den beiden anderen Standorten.

Der Artenreichtum der Kontrollflächen ist höher als in den beiden Vorjahren: In Berghausen wurden 18, in Bisterschied 22 und in Mainz 28 Arten gefunden. 2013 waren es 27-30 Arten, 2014 15-25 Arten und 2015 13-21 Arten. In Berghausen sind 2016 die Kontrollflächen ähnlich artenreich wie oder artenärmer als die eingesäten Mischungen: Bei den Mischungen 6 und 7 wurden in Berghausen weniger als 19 Arten gefunden. In Bisterschied wachsen bei den Mischungen 7, 10 und 11 ungefähr so viele Arten als auf den Kontrollparzellen und in Mainz sind die Varianten 6 und 11 artenärmer als die Kontrolle.

Beim Vergleich der Ergebnisse mit denen der Vorjahre (Mainz, Abb. 1b) ist zu erkennen, dass die Gesamtartenzahl bei allen Mischungen höher ist als 2015. In vier Fällen wird das Niveau von 2014 wieder erreicht und in drei Fällen (Mischung 5, 8 und Kontrolle) sogar übertroffen. Damit wurde der bisher zu beobachtende Trend eines mehr oder weniger kontinuierlichen Artenrückgangs teilweise gestoppt. Die hohen

Artenzahlen der beiden ersten Standjahre konnten in der Regel nicht erreicht werden (außer bei den Mischungen 5, 10 und 12 sowie der Kontrolle). Dies ist auf das Auftreten vieler ein- und zweijähriger Arten zu Versuchsbeginn zurückzuführen. Einige dieser Arten (z.B. Melde, Gänsefuß, Amaranth und Nachtschatten sowie die meisten einjährigen Kulturarten) laufen nur im ersten Jahr nach der Bodenbearbeitung bzw. Aussaat auf und keimen in späteren Standjahren nur noch vereinzelt oder gar nicht mehr. Andere einjährige Arten (z.B. Mohn, Ehrenpreis, Knöterich) keimen auch ohne Bodenbearbeitung. 2015 war die Artenzahl aufgrund der Frühjahrstrockenheit besonders niedrig, da durch sie die Keimung einjähriger autochthoner Arten erschwert wurde.

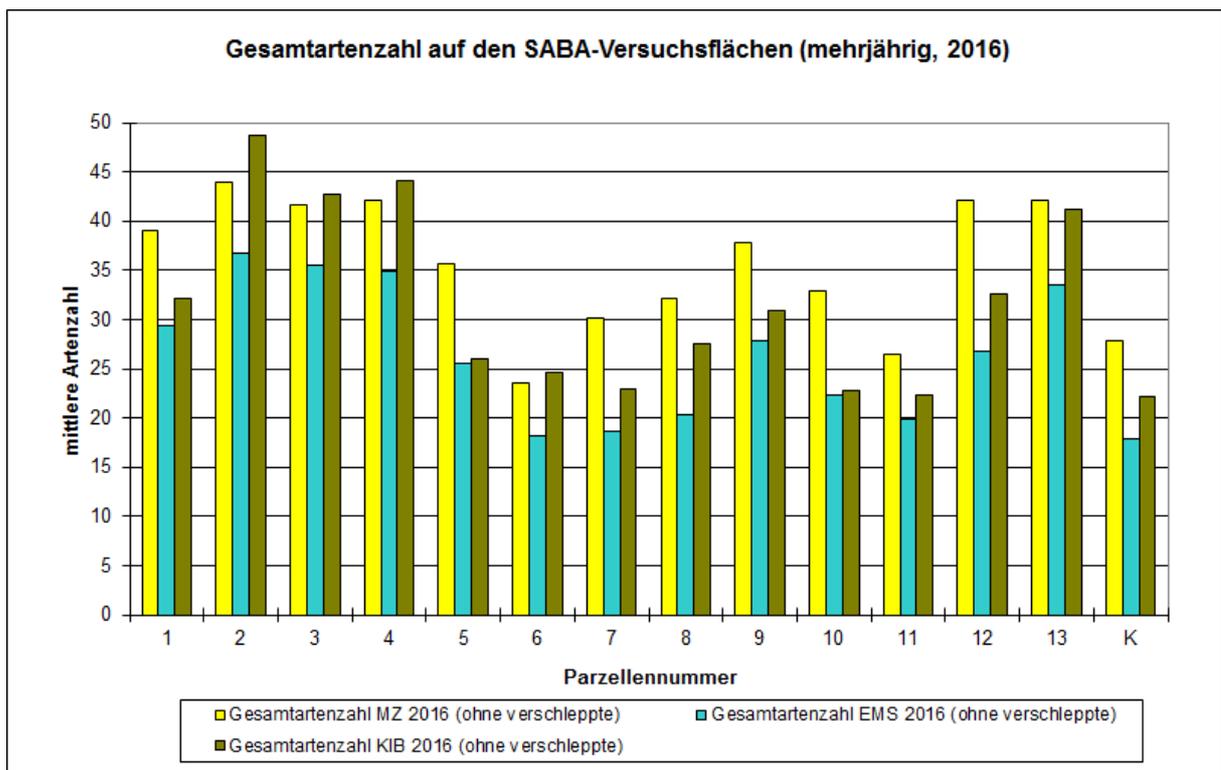


Abb. 1a: Gesamtartenzahlen der einzelnen Blümmischungen

Der Einfluss der Bewirtschaftungsform auf die Gesamtartenzahl ist noch gering (Abb. 1c). Im Verlauf des Versuchs wird immer deutlicher, dass die gemähten Parzellen etwas artenreicher sind als die gemulchten oder ungepflegten. Im Mittel aller Mischungen der drei Standorte wachsen 2016 auf den gemähten Parzellen 32,9 Arten, auf den brach liegenden 30,4 und auf den gemulchten 30,0 Arten. An allen drei Standorten wird 2016 auf den gemähten Flächen die höchste Gesamtartenzahl erreicht. In Berghausen ist der Wert des unbewirtschafteten Teilbereichs höher als der des gemulchten, in Bisterschied ist es umgekehrt und in Mainz sind die Werte bei gemulchten und ungepflegten Parzellen nahezu identisch. Die Unterschiede zwischen den Jahren und den Standorten sind auch 2016 größer als die zwischen den Bewirtschaftungsformen.

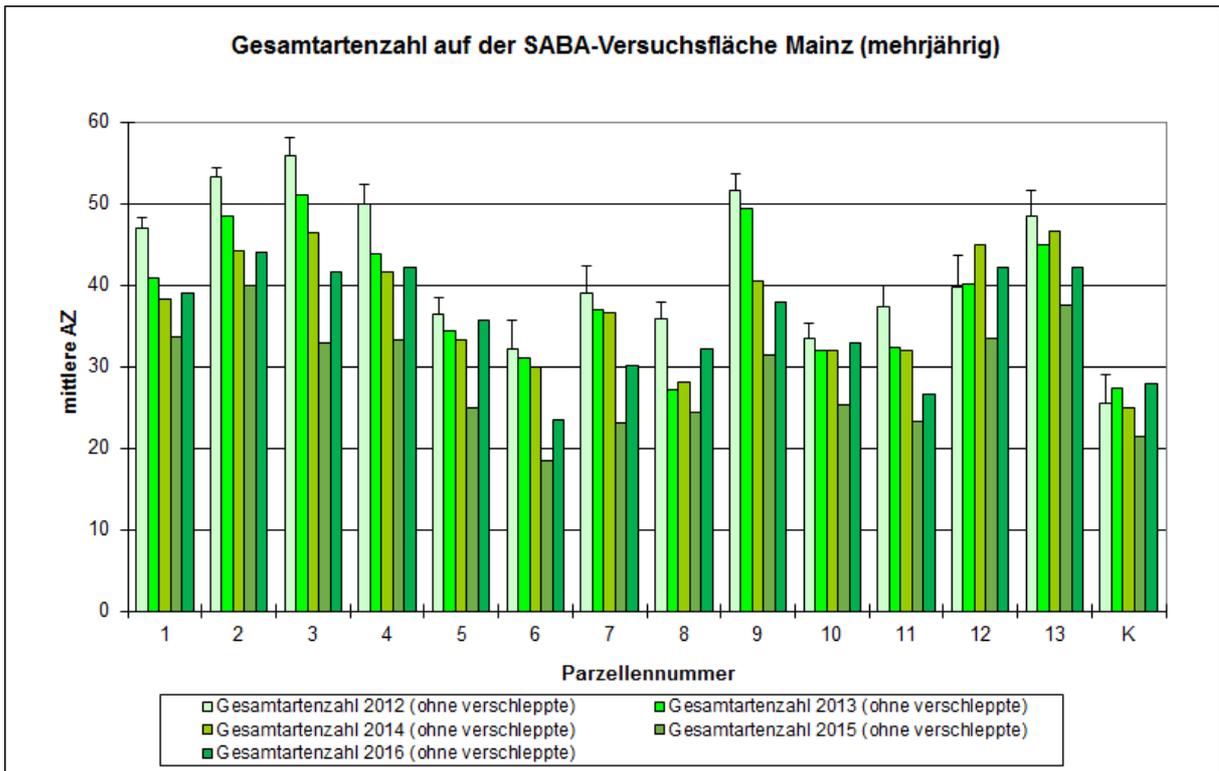


Abb. 1b: Gesamtartenzahlen im Jahresvergleich

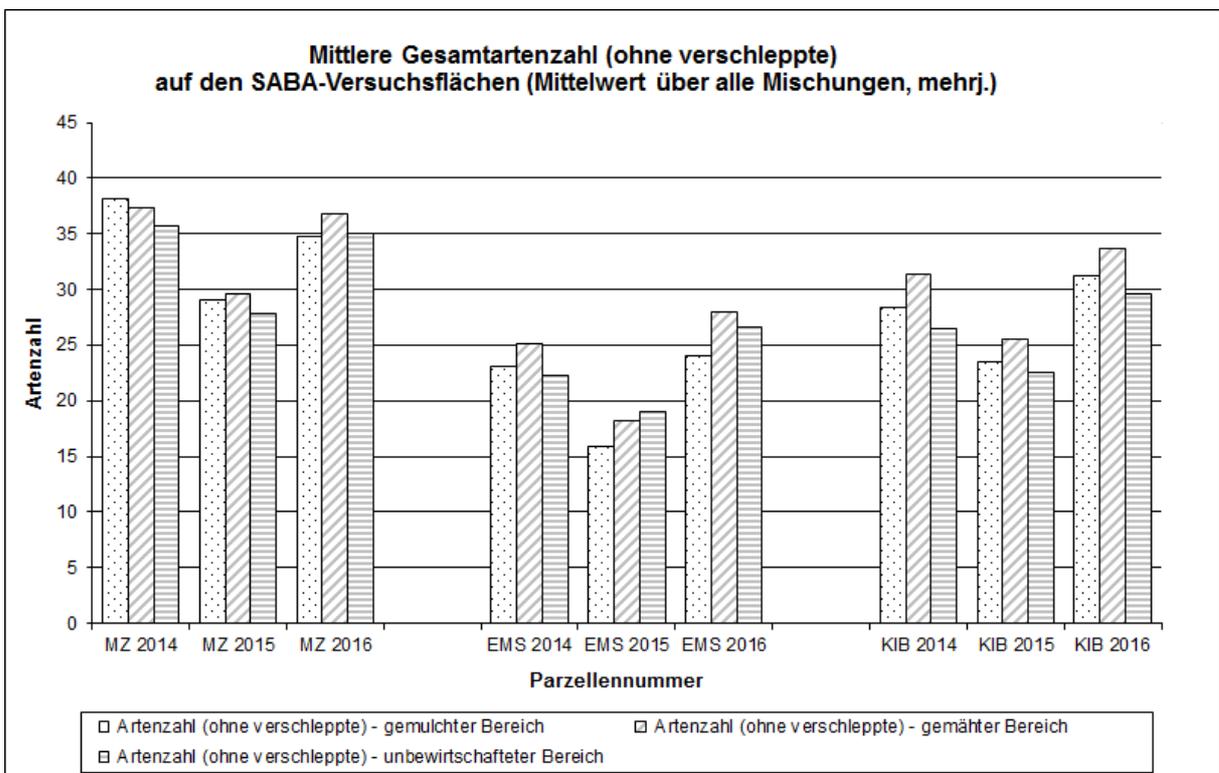


Abb. 1c: Gesamtartenzahlen im Bewirtschaftungsvergleich

3.2 Zahl der ausgesäten Kulturarten

Die Unterschiede in der Gesamtartenzahl sind vor allem durch die unterschiedlich hohe Zahl der in der Saatgutmischung enthaltenen Arten bedingt (Abb. 2a). Die niedrigste Zahl an Kulturarten wurde bei Mischung 5 gefunden (8 Arten in Bisterschied), die höchste bei Mischung 2 (24 Arten in Bisterschied). Im Vergleich zu 2015 ist das eine leichte Steigerung, das Niveau der früheren Jahre wird allerdings nicht mehr erreicht (2013: niedrigster Wert: 12 Arten bei Mischung 10, höchster Wert: 39 Arten bei Mischung 3; 2014: 7 Arten bei den Mischungen 5, 6 und 11, 29 Arten bei Mischung 3; 2015: 3 Arten bei Mischung 5, 21 Arten bei Mischung 2). Die Unterschiede zwischen den Versuchsstandorten sind nicht mehr so groß wie in den Vorjahren, ihr Wert liegt bei den meisten Mischungen zwischen 0 und 5. Die Artenzahl ist in Mainz bei fast allen Varianten am höchsten, nur bei den Mischungen 2 und 4 werden an beiden anderen Standorten etwas höhere Werte erreicht. In Berghausen ist die Zahl der Kulturarten im Durchschnitt aller Mischungen um 3,7 gegenüber 2015 gestiegen, sie ist 2016 nur noch bei zwei Mischungen (2 und 7) etwas niedriger als die Artenzahl in Bisterschied. Dort liegt der durchschnittliche Anstieg gegenüber 2015 bei 3,5 und in Mainz wurde pro Aufnahme nur eine Art mehr gefunden als im Vorjahr. Bei den Mischungen 2, 3 und 4 sind die Kulturartenzahlen an allen drei Standorten gleichmäßig hoch. Ähnlich hohe Artenzahlen wurden in Mainz bei den Mischungen 12 und 13 gefunden.

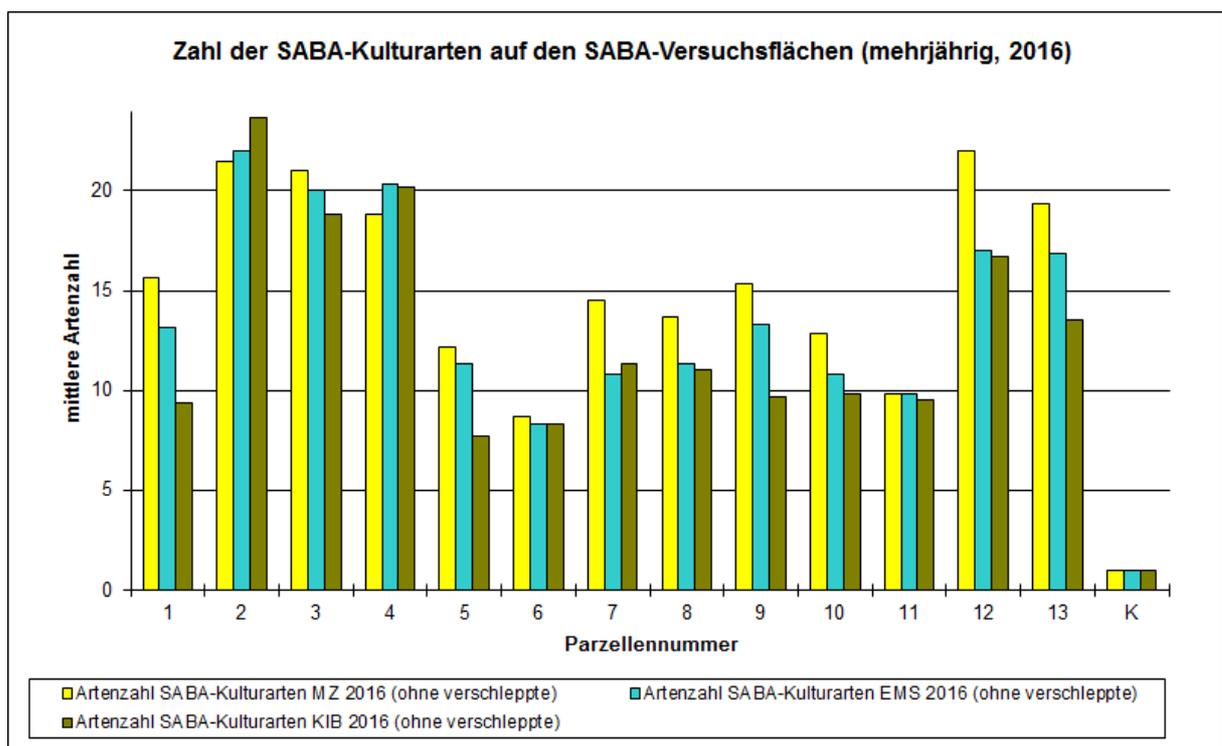


Abb. 2a: Zahl der gefundenen SABA-Kulturarten

Beim Vergleich mit den Ergebnissen der Vorjahre (Mainz, Abb. 2b) zeigt es sich, dass die Kulturartenzahl bei fast allen Mischungen (außer 11 und 13) leicht angestiegen ist. Das Niveau von 2014 oder gar der Anfangsjahre wird nur in zwei Fällen annähernd wieder erreicht (Mischung 8 und 10; hier hat sich der Kulturartenbestand im

Lauf der Jahre fast nicht verändert, es sind auf niedrigem Niveau stabile Mischungen). Besonders deutlich ist der Rückgang gegenüber dem Ansaatjahr bei den beiden ursprünglich artenreichsten Mischungen 3 und 9 (Rückgang um 17 bzw. 19 Arten). Diese Verringerung der Artenzahl gegenüber den beiden ersten Standjahren ist auf das weitgehende Ausfallen der einjährigen Kulturarten (Sonnenblume, Ölrettich, Gelbsenf, Ringelblume, Kornblume, Phazelle, Buchweizen, Kresse) und das Absterben der zweijährigen bis kurzlebigen, oft hapaxanthen Arten (Fenchel, Resede, Königskerze) zurückzuführen. Diese Arten wachsen in späteren Jahren nur noch, wenn sie durch Bodenbearbeitung (Wildschweine, Maulwürfe) zur Keimung angeregt werden. In einem trockenen Jahr wie 2015 wird ihre Keimung zusätzlich erschwert. Andere kurzlebige Arten wie Wegwarte, Nachtkerze, Klette und Natternkopf können sich in gewissem Umfang auf den Parzellen reproduzieren und wurden 2016 wieder angetroffen.

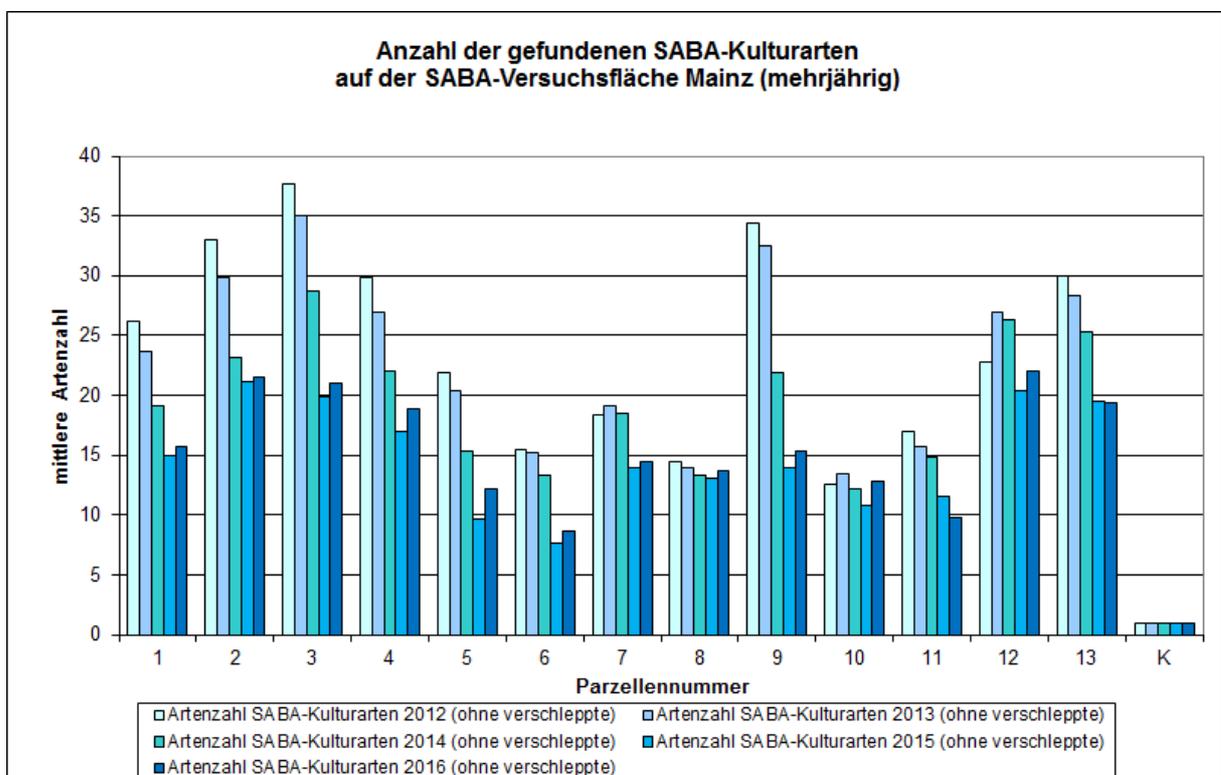


Abb. 2b: Zahl der pro Jahr gefundenen SABA-Kulturarten im Jahresvergleich

Die Höhe der Kulturartenzahl korreliert erwartungsgemäß mit der Zahl der in der Aussaatmischung enthaltenen Arten (= erwartete Artenzahl Kulturarten, dunkelblaue Säulen in Abb. 2c). In dieser Abbildung ist die Zahl die bisher insgesamt gefundenen Kulturarten dargestellt (Durchschnittswert aller sechs Parzellen einer Mischung). Bei den sechs artenarmen Mischungen (5-8, 10, 11) werden fast ebenso viele Arten gefunden wie ausgesät. Bei drei von ihnen (7, 10, 11) sind es aufgrund des Vorkommens undecklierter Arten (s.u.) sogar mehr als erwartet. Bei den sieben artenreichen Mischungen (1-4, 9, 12, 13) werden dagegen nur 70 bis 87 % der erwarteten Arten angetroffen. Bei Mischung 12 sind es sogar nur 61 %. Diese niedrige Gesamtfundrate im fünften Standjahr dürfte unter anderem darauf zurückzuführen sein, dass einige Arten offenbar mit so geringen Mengenanteilen in der Aussaatmischung enthalten sind, dass sie aus statistischen Gründen nicht auf jeder Parzelle vorkommen.

Darüber hinaus enthalten manche Mischungen (vor allem 4 und 12) Feuchtigkeit liebende Arten, die an Standorten mit mittlerer Bodenfeuchte nicht wachsen können.

Bei fast allen Mischungen steigt die Zahl der bislang gefundenen Arten auch im fünften Jahr noch etwas an, da immer einzelne Arten auftreten, die auf der jeweiligen Parzelle bisher nicht gefunden wurden. In einigen Fällen wird es sich dabei um gekeimtes Originalsaatgut handeln (nachweislich so bei einigen erst nach dem feuchten Frühjahr 2016 gekeimten Feuchtezeigern, s.u.). In der Regel ist allerdings nicht auszuschließen, dass es sich um verschlepptes Saatgut aus Nachbarparzellen handelt, das auch zum Arteninventar der erhobenen Mischung gehört und daher nicht als verschleppt erkannt werden kann.

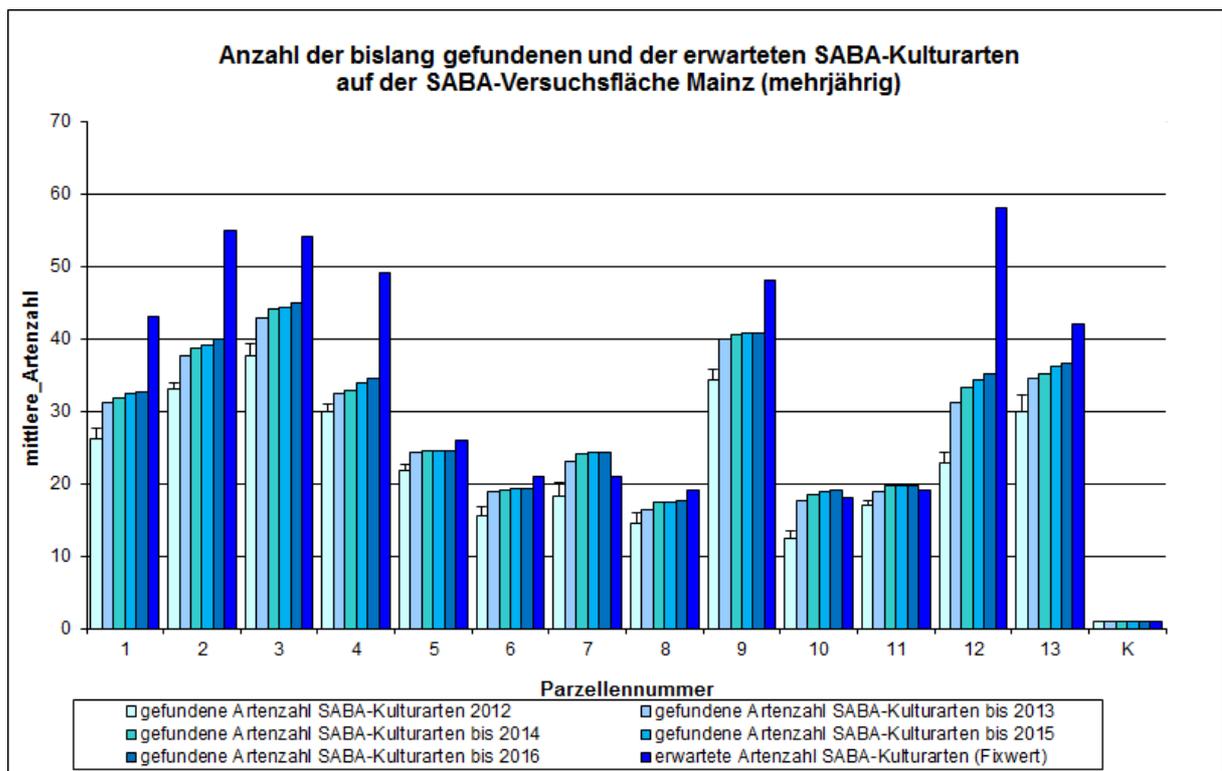


Abb. 2c: Zahl der bislang gefundenen und erwarteten SABA-Kulturarten im Jahresvergleich (kumulierte Kulturartenzahl)

Der Einfluss der Bewirtschaftungsform auf die Kulturartenzahl (Abb. 2d) ist noch gering. Zum ersten Mal seit Beginn des Versuchs wird an allen drei Standorten auf den gemähten Parzellen die höchste Artenzahl erreicht. Die durchschnittliche Artenzahl aller gemähten Parzellen der drei Standorte liegt bei 14,6. Auf den gemulchten Parzellen wachsen im Schnitt etwas weniger Arten (13,2) und auf den ungepflügten Parzellen sind am wenigsten zu finden (12,4). Die Abstufung zwischen gemulchten und ungepflügten Flächen ist jedoch nicht eindeutig: Zwar wachsen in Bisterschied und Mainz auf den Brachflächen weniger Kulturarten als auf den gepflegten Parzellen, aber in Berghausen ist die Artenzahl auf den gemulchten Flächen am niedrigsten. Die Unterschiede zwischen den Jahren und den Standorten sind größer als die zwischen den Bewirtschaftungsvarianten. Abb. 2d verdeutlicht ferner, dass die Kulturartenzahl unabhängig von der Bewirtschaftungsform zugenommen hat.

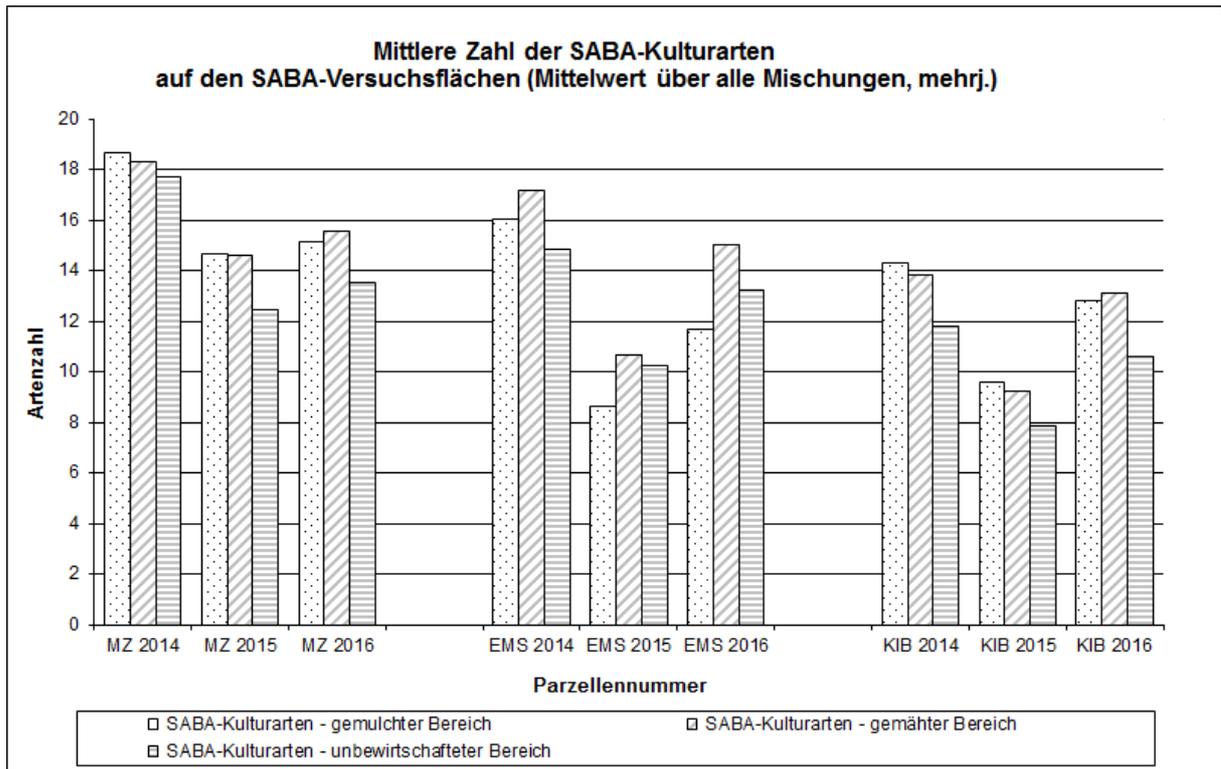


Abb. 2d: Zahl der gefundenen SABA-Kulturarten im Bewirtschaftungsvergleich

3.3 Zahl der spontan auflaufenden (autochthonen) Arten

Die Zahlen der angetroffenen autochthonen Wildarten sind in Abhängigkeit von Standort und ausgesäter Mischung sehr unterschiedlich (Abb. 3a): Sie liegen zwischen 8 (Mischung 7 in Berghausen) und 26 (Mischung 13 in Bisterschied). Die beiden genannten Mischungen waren auch im Vorjahr die artenärmsten bzw. artenreichsten; die Spanne reichte 2015 von 2,5 bis 21. In Mainz und Bisterschied sind die Artenzahlen wie im Vorjahr ähnlich hoch (19,3 Wildarten pro Aufnahme in Mainz und 18,6 in Bisterschied). Bei fast allen krautreichen Mischungen gibt es in Bisterschied mehr Wildarten und bei den meisten grasreichen gibt es in Mainz mehr. In Berghausen sind die Artenzahlen deutlich niedriger (im Mittel 12,2 Arten pro Aufnahme).

Die Höhe der Artenzahl wird - wie auch die Deckung der spontanen Begleitflora - von der Zusammensetzung der eingesetzten Mischung beeinflusst. Die in früheren Jahren zu beobachtenden Unterschiede zwischen den Artenzahlen der drei Standorte (in Mainz annähernd gleich viele Wildarten bei allen Mischungen, in Berghausen und Bisterschied stark ausgeprägte Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen) haben sich im Laufe der Jahre immer mehr angeglichen: Die Mischungen 6, 7 und 11 sind an allen drei Standorten besonders wildartenarm (8 - 9 Arten in Berghausen, 12 - 15 Arten in Bisterschied und 14 - 16,5 Arten in Mainz), die drei Rieger-Hofmann- und die beiden Saaten-Zeller-Mischungen lassen dagegen viel Raum für Wildarten (13,5 - 15,5 Arten in Berghausen, 22 - 26 Arten in Bisterschied und 19 - 25 Arten in Mainz). Abgesehen davon, dass in Mainz eine immer stärkere Differenzierung der Wildarten-Zahl festzustellen ist, stimmen diese Beobachtungen gut mit denen aus den Vorjahren überein (die Artenzahl war 2015 insgesamt deutlich niedriger).

Abbildung 3a verdeutlicht, dass der Einfluss des Standorts auf die Zusammensetzung der Begleitflora sehr hoch ist: In Berghausen sind die Kulturarten sehr konkurrenzstark, so dass neben ihnen nur 8 - 15,5 Wildarten pro Parzelle gefunden werden

können - auf den Kontrollparzellen sind es im fünften Standjahr 15,7 Arten. In Bister-
sied ist der Einfluss der Mischungen ebenfalls gut zu erkennen, aber sie lassen
sehr viel mehr Wildarten aufkommen: Es konnten 12-26 Arten nachgewiesen werden
(Kontrolle: 21 Arten). In Mainz ist der Einfluss der Kulturarten auf den Artenreichtum
der Wildarten erst seit 2015 deutlich zu erkennen: Es werden bei den Mischungen 14
– 21 Wildarten gefunden (Kontrolle: 25 Arten).

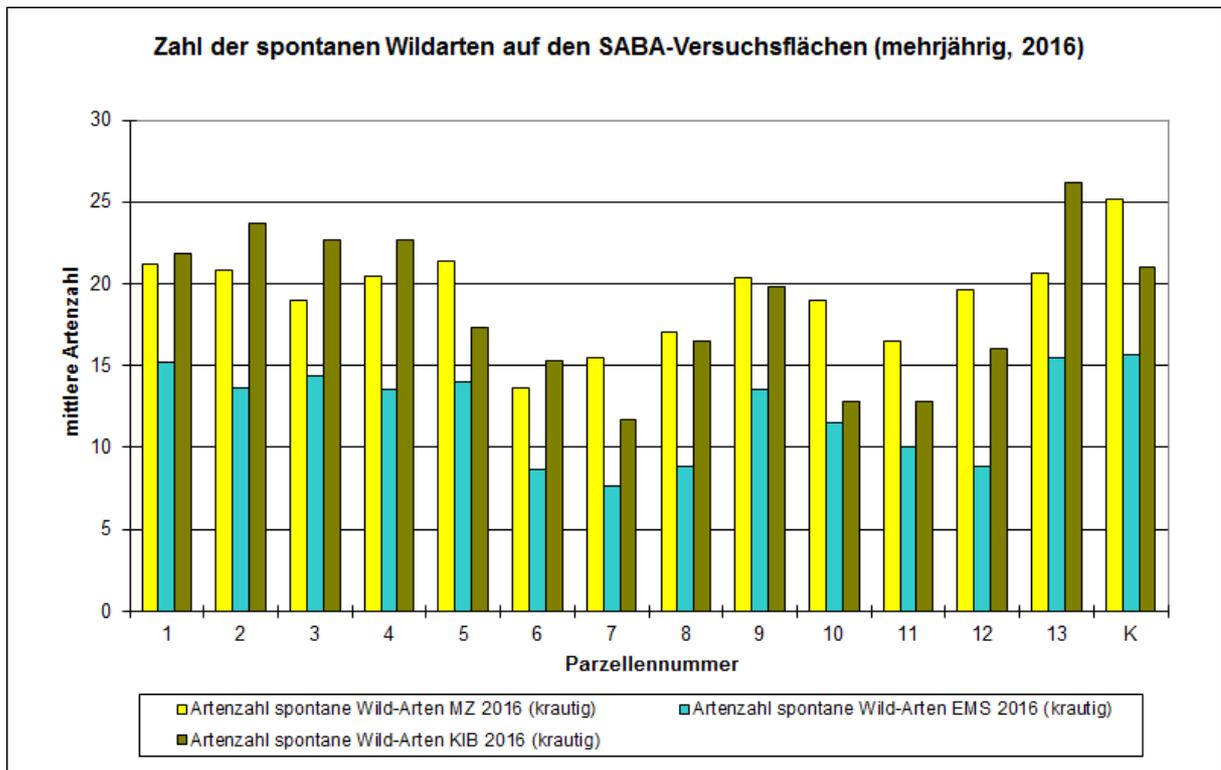


Abb. 3a: Zahl der spontanen Wildarten

Der Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres (Mainz, Abb. 3b) lässt erkennen, dass die Zahl der Wildarten bei allen Mischungen und bei der Kontrolle deutlich gestiegen ist. Die Zunahme beträgt 3 – 7 Arten, was die Abnahme des Vorjahres fast immer kompensiert. Die meisten Mischungen erreichen sogar eine höhere Artenzahl als im Aussaatjahr, obwohl viele der damals gefundenen Arten mittlerweile nicht mehr auflaufen. Nur bei den grasreichen Varianten 6, 7, 10 und 11, bei denen die Artenzahl besonders stark abgesunken war (um mindestens fünf Arten), wird der Wert von 2014 und auch der besonders hohe Ausgangswert von 2012 nicht mehr erreicht. Dies gilt ebenso für Mischung 8, die auch 2016 relativ konkurrenzstark ist und weniger Wildarten aufweist als die krautigen Mischungen (aber etwas mehr als die anderen grasigen Mischungen 6, 7 und 11). Die höchste Wildartenzahl findet sich bei der in den Anfangsjahren sehr konkurrenzstarken Mischung 5 (21,3 Arten). - Auch bei den Kontrollflächen ist die Zahl der Wildarten wieder gestiegen und nur geringfügig niedriger als der Höchstwert von 2013. Wie in den Vorjahren ist der Wert höher als bei den Blümmischungen.

Die Veränderungen der Wildartenzahl sind vermutlich sowohl auf den erwarteten allmählichen Rückgang einjähriger und kurzlebiger Arten infolge ausbleibender Boden-

bearbeitung zurückzuführen als auch auf die jeweiligen Witterungsverhältnisse im Erhebungsjahr: Trockenheit erschwert und Feuchtigkeit begünstigt die Keimung einjähriger Arten.

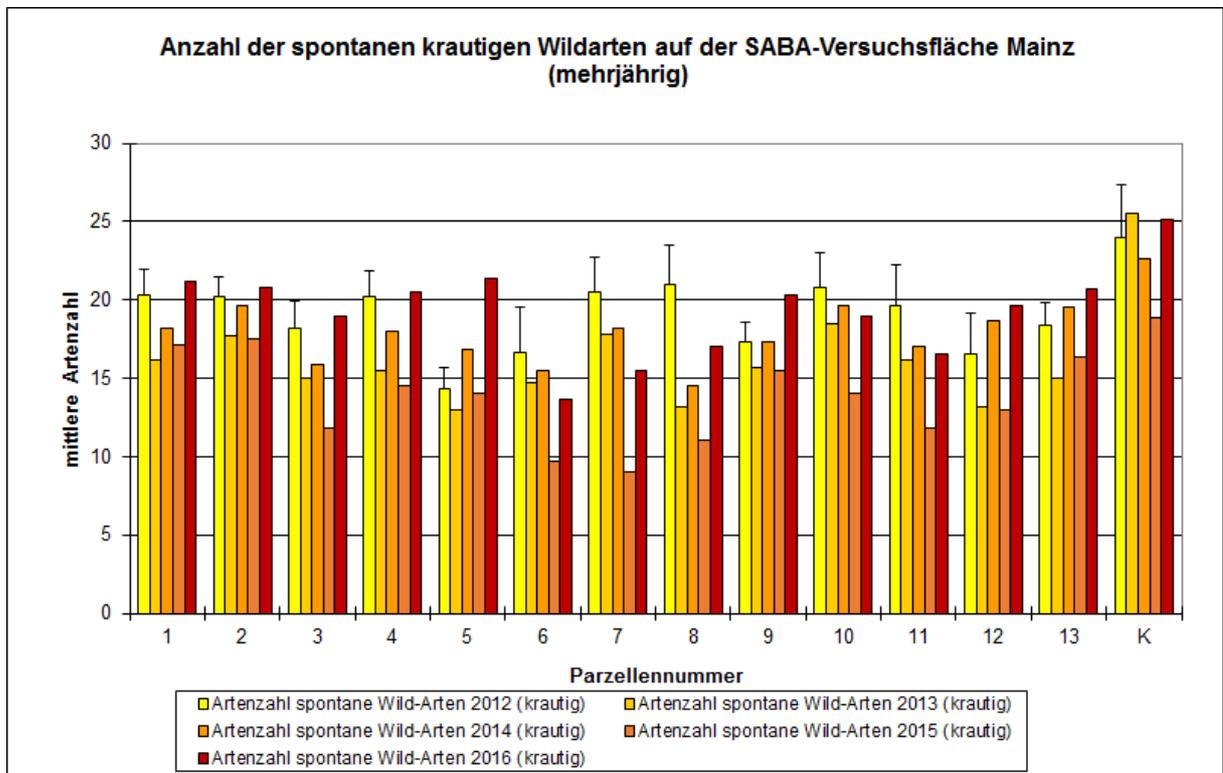


Abb. 3b: Zahl der spontanen Wildarten im Jahresvergleich

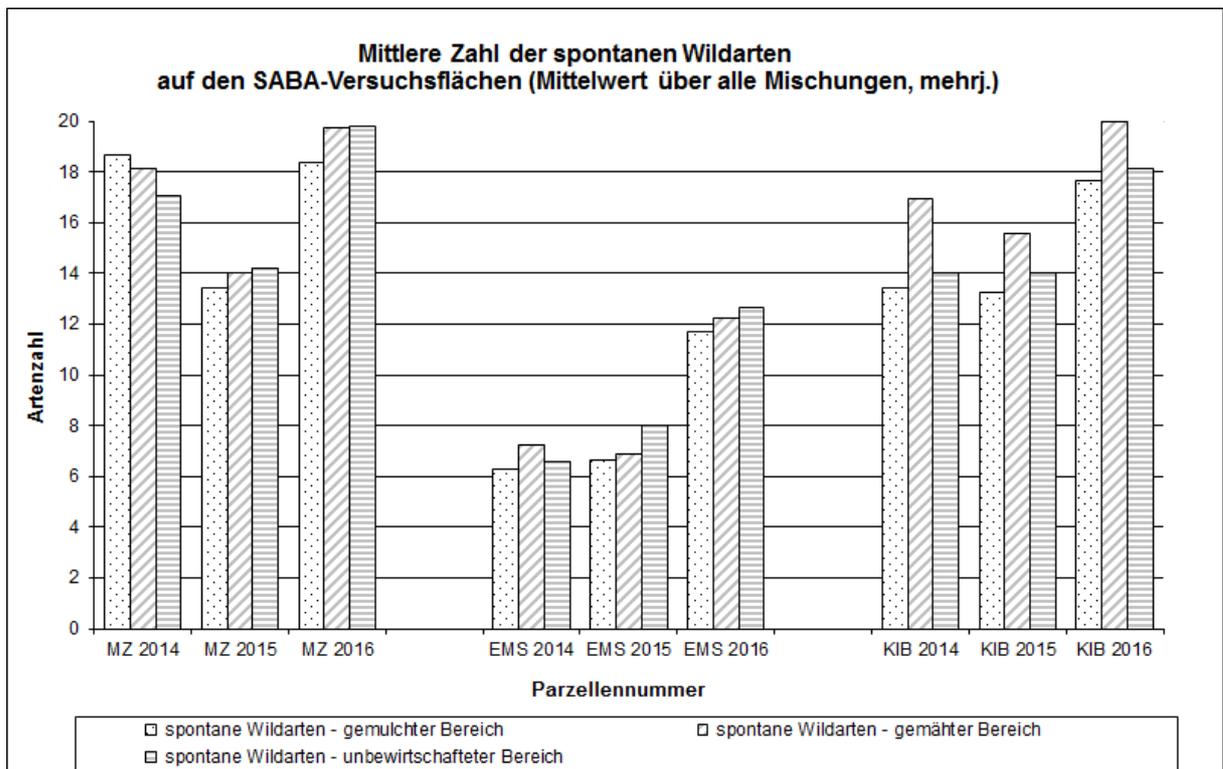


Abb. 3c: Zahl der spontanen Wildarten im Bewirtschaftungsvergleich

Auch im letzten Untersuchungsjahr ist kein eindeutiger Einfluss der Bewirtschaftung auf die Zahl der Wildarten (Abb. 3c) erkennbar: Die Ergebnisse in Bisterschied lassen wie bereits in den Vorjahren vermuten, dass auf gemähten Flächen mehr Wildarten vorkommen als auf gemulchten und brach liegenden. Allerdings kann diese Erhöhung auch darauf zurückzuführen sein, dass der gemähte Teilbereich der Anlage an Grünland angrenzt (verstärkte Einwanderung von Grünlandarten), während sie auf den drei anderen Seiten von Ackerflächen umgeben ist. In Berghausen und in Mainz sind die unbewirtschafteten Parzellen geringfügig artenreicher als die gepflegten. Die Unterschiede zwischen den Standorten und den Jahren sind größer als die zwischen den Pflegevarianten. An allen drei Standorten ist die Wildartenzahl auf den gemulchten Flächen etwas niedriger als bei den beiden anderen Pflegevarianten, das Mulchen wirkt sich negativ auf die Artenvielfalt aus.

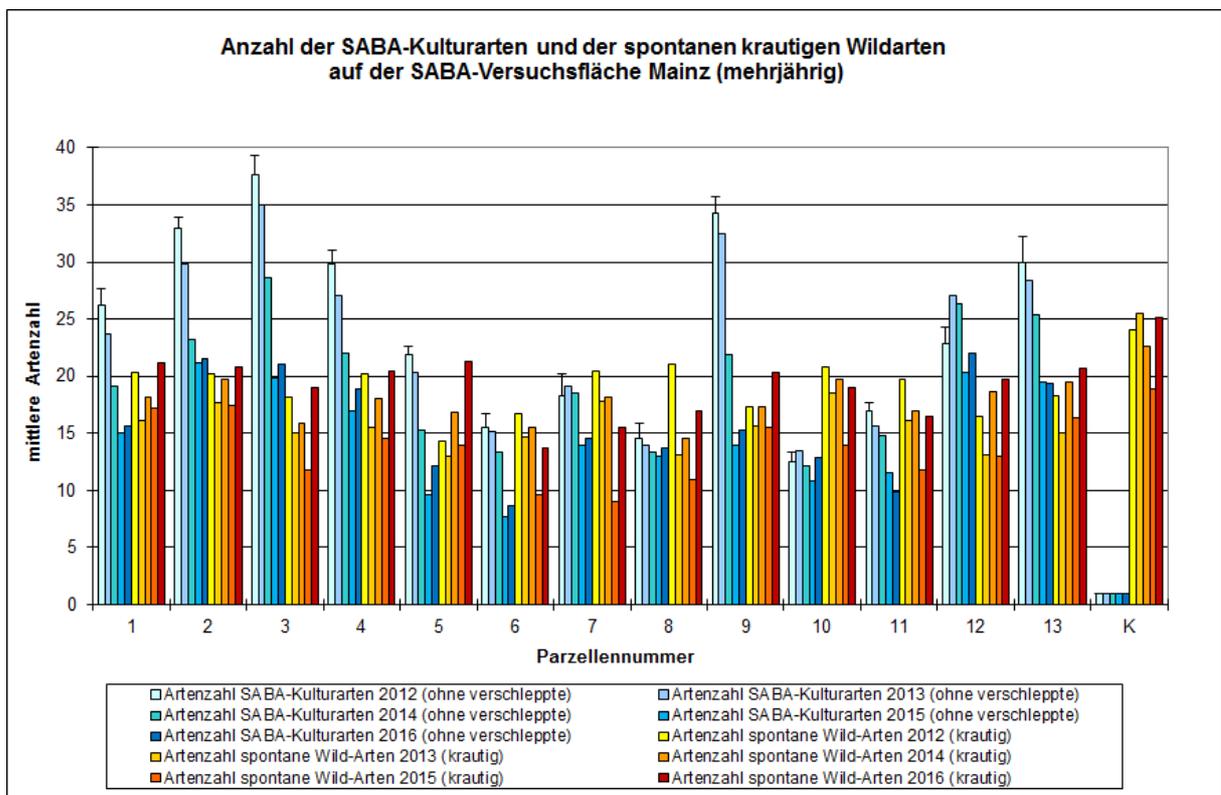


Abb. 4: Zahl der Kultur- und Wildarten im Jahresvergleich

In Abb. 4 werden die Zahlen der ausgesäten und der spontan aufgelaufenen Arten miteinander am Standort Mainz verglichen. Es wird deutlich, dass bei den artenreicheren Blümmischungen die Zahl der gesäten Arten in den ersten Standjahren die der spontanen Arten übertrifft, während bei den artenärmeren Mischungen (6-8, 11) ungefähr gleich viele autochthone und gesäte Arten vorkommen. Da gerade bei den artenreichen Mischungen die Zahl der Kulturarten im Lauf der Jahre stärker absinkt als die Zahl der Wildarten, nähern sich die beiden Werte allmählich an. 2015 ist bei vielen Mischungen die Zahl der Wildarten bereits ebenso hoch oder sogar etwas höher als die der Kulturarten. 2016 setzt sich diese Tendenz fort: Nur bei den Mischungen 2, 3 und 12 gibt es noch etwas mehr Kulturarten als Wildarten. Bei den Mischungen 4, 7 und 13 ist die Zahl der Kulturarten geringfügig niedriger als die der Wildarten und bei allen anderen Mischungen ist sie deutlich niedriger. Bei Mischung 10 ist die Zahl der spontanen Arten von Anfang an höher als die der Kulturarten.

3.4 Undeklarierte und verschleppte Kulturarten

Bei den Erhebungen fiel auf, dass bei fast allen Mischungen Arten angetroffen wurden, die mit großer Wahrscheinlichkeit nicht aus der örtlichen Samenbank stammen, aber in den Saatgutlisten der Hersteller nicht aufgeführt wurden. Auch eine Verschleppung aus den Nachbarparzellen ist bei diesen Arten auszuschließen, da sie entweder in großer Zahl und/oder gleichmäßig verteilt auf der Parzelle vorkommen oder da es sich um Arten handelt, die in keiner anderen Saatgutmischung vertreten sind. Diese Arten wurden bei der Zahl der Kulturarten (Abb. 2a) mitgezählt (es handelt sich ja um ausgesäte Arten).

Eine Übersicht über die Zahl der nicht deklarierten Kulturarten gewährt Abbildung 5a. Im fünften Standjahr können in der Regel noch 0,5 - 2 undeeklarierte Arten pro Vegetationsaufnahme nachgewiesen werden (2013: 1-2 Arten; 2014 und 2015: 0,5 - 1,5 Arten). Besonders hoch ist die Zahl der undeklarierten Arten bei Mischung 12 (3 Arten). Bei Mischung 5 wurden nur in früheren Jahren undeklarierte Arten gefunden. Lediglich bei Mischung 13 (Hersteller Rieger-Hofmann) wurden nie undeklarierte Arten gefunden.

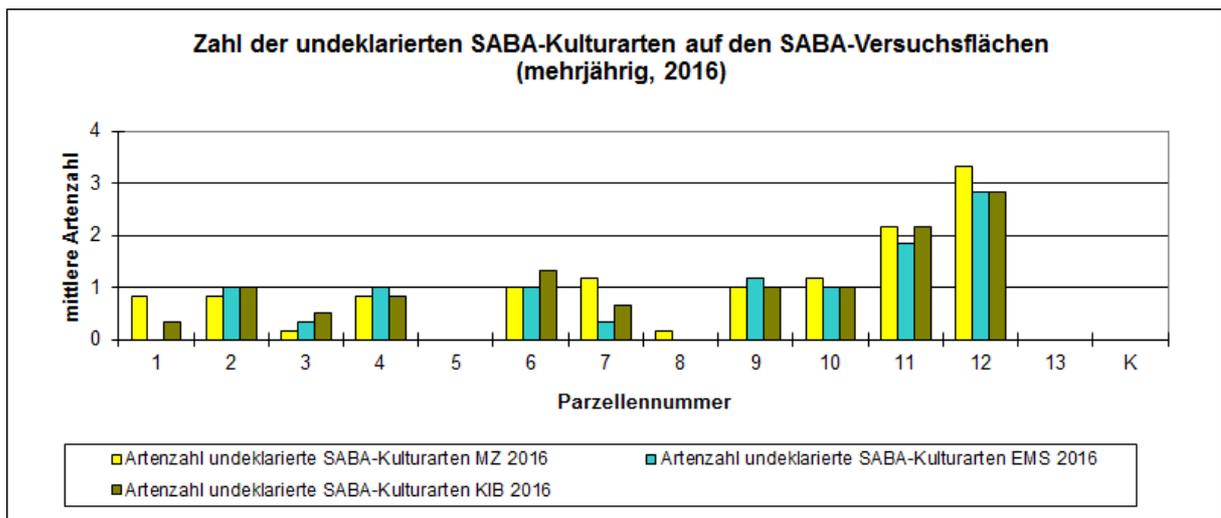


Abb. 5a: Zahl der in den Saatgutlisten nicht aufgeführten Kulturarten bei den einzelnen Aussaatmischungen

Wichtiger als die Zahl der nicht deklarierten Kulturarten ist ihr Anteil an der Gesamtdeckung der Krautschicht. Da dieser Anteil nicht separat geschätzt wurde, kann er nur anhand der Einzeldeckungswerte grob ermittelt werden. Im fünften Standjahr sind nur noch wenige undeklarierte Arten in größeren Mengen zu finden. Besonders Aspekt bestimmend ist das Knaulgras bei Mischung 11 (50-90 % Deckung in Mainz und in Berghausen, 50-70 % Deckung in Bisterschied). Auch Lieschgras (bei Mischung 9 bis 20 % in Berghausen und bis 5 % in Bisterschied), Honiggras (bei Mischung 12 bis 35 % in Berghausen, 10 % in Mainz und 15 % in Bisterschied), Quecke (bei Mischung 12 in Mainz und Bisterschied bis 5 %, in Berghausen bis 10 %) und Riesen-Straußgras (bei Mischung 10 in Mainz und Bisterschied bis 5 %, in Berghausen bis 10 % sowie bei Mischung 6 in Bisterschied bis 3 %) sind mehrfach zu finden. Die Deckung der fünf genannten Grasarten hat in den letzten beiden Jahren an

allen Standorten zugenommen. Darüber hinaus können noch einige Kraut-Arten gelegentlich mit geringerer Deckung (bis 5 %) auftreten: Wiesen-Flockenblume (Mischung 2 in Berghausen), Spitzwegerich (Mischung 7 in Mainz und Mischung 11 in Bisterschied), Jungfer im Grünen (Mischung 1 in Mainz) und Rote Lichtnelke (Mischung 12 an allen drei Standorten). Der Mengenanteil dieser Arten in anderen Mischungen bzw. der weiterer Arten ist vernachlässigbar. In früheren Jahren in großen Mengen auftretende einjährige Arten wie Phazelle (Mischung 1) und Inkarnatklees (Mischung 7) wurden 2016 höchstens noch als Einzelpflanzen gefunden.

Ein Teil dieser im Ansaatjahr häufigen Arten wurde sicher als Ersatz für ähnliche Arten verwendet, um kurzfristige Lieferengpässe beim Saatgut auszugleichen. Problematisch ist, dass sich von den undeckelten Arten in späteren Jahren vor allem Gräser etablieren und ausbreiten. Das kann sich in den Fällen, in denen diese Ausbreitung zur Verdrängung von Kräutern führt, nachteilig auf die Beurteilung einer Mischung auswirken (z.B. Lieschgras in Mischung 9 und Honiggras und Quecke in Mischung 12). In den Mischungen 6, 10 und 11 sind ohnehin schon so viele Grasarten enthalten, dass die Ausbreitung eines weiteren nicht deklarierten Grases nicht problematisch ist, auch wenn es, wie bei Mischung 11, Aspekt bestimmend auftritt.

In Abbildung 5b ist die Zahl der bei der Aussaat oder durch das Mulchen verschleppten Kulturarten dargestellt. Diese Arten werden bei den Auswertungen nicht berücksichtigt. Ihre Zahl ist in Mainz besonders hoch: Pro Vegetationsaufnahme werden in der Regel 3 - 7 verschleppte Arten gefunden. In Bisterschied und Berghausen ist ihre Zahl etwas niedriger (meist 2 - 4 Arten pro Parzelle). Bei der dicht schließenden grasreichen Mischung 7 kommen an allen Standorten die wenigsten verschleppte Arten vor (höchstens 1 Art pro Aufnahme in Berghausen und Bisterschied sowie 2 Arten in Mainz). Die Zahl der verschleppten Arten ist ebenso wie die Zahl anderer Artengruppen im Vergleich zum Vorjahr geringfügig gestiegen.

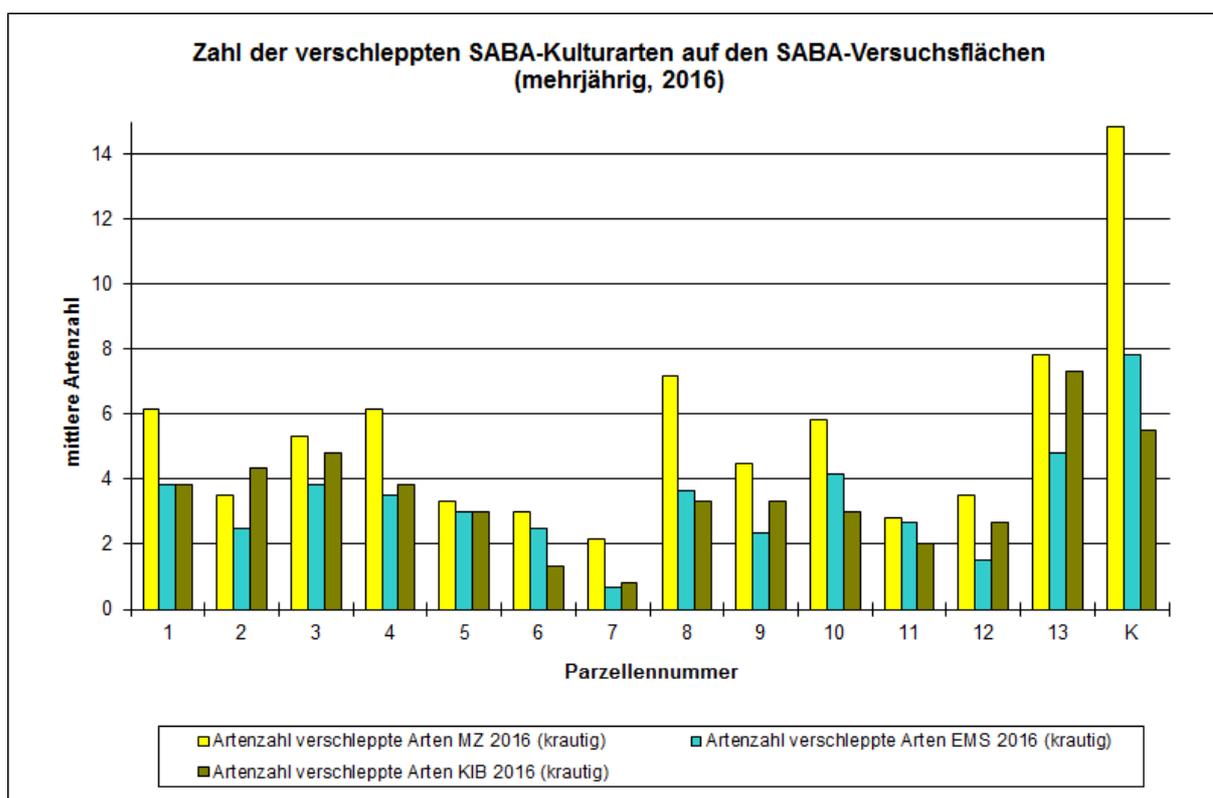


Abb. 5b: Zahl der verschleppten Kulturarten

Auf den Kontrollparzellen werden an allen Standorten besonders viele verschleppte Arten gefunden (in Mainz sogar fast 15 im Durchschnitt der sechs Kontrollflächen). Hier konnten sich offenbar aufgrund der geringeren Konkurrenz mehr verschleppte Arten etablieren. Auch auf den Parzellen der im letzten Jahr konkurrenzschwach werdenden Mischung 13 kommen viele verschleppte Arten vor.

Auf den gemulchten Parzellen wurden 2014 erwartungsgemäß an allen drei Standorten besonders viele verschleppte Arten gefunden (Abb. 5c): Samen und Früchte werden durch die Bearbeitung auf die Nachbarparzellen verschleppt. Diese plausible Beobachtung konnte 2015 nur am Standort Mainz reproduziert werden. In Berghausen ist die Zahl der verschleppten Arten bei den gemulchten Flächen ebenso hoch wie bei den unbewirtschafteten und in Bisterschied gibt es die meisten verschleppten Arten auf den gemähten Parzellen. Auch 2016 sind die Ergebnisse nicht eindeutig: In Berghausen werden auf den gemulchten Flächen die meisten verschleppten Arten gefunden, an den beiden anderen Standorten auf den gemähten Flächen. Offensichtlich werden auch beim Mähen (oder beim Abräumen) Diasporen auf Nachbarparzellen verschleppt. Eindeutig (und nachvollziehbar) ist derzeit nur, dass auf den unbewirtschafteten Parzellen die wenigsten verschleppten Arten zu finden sind.

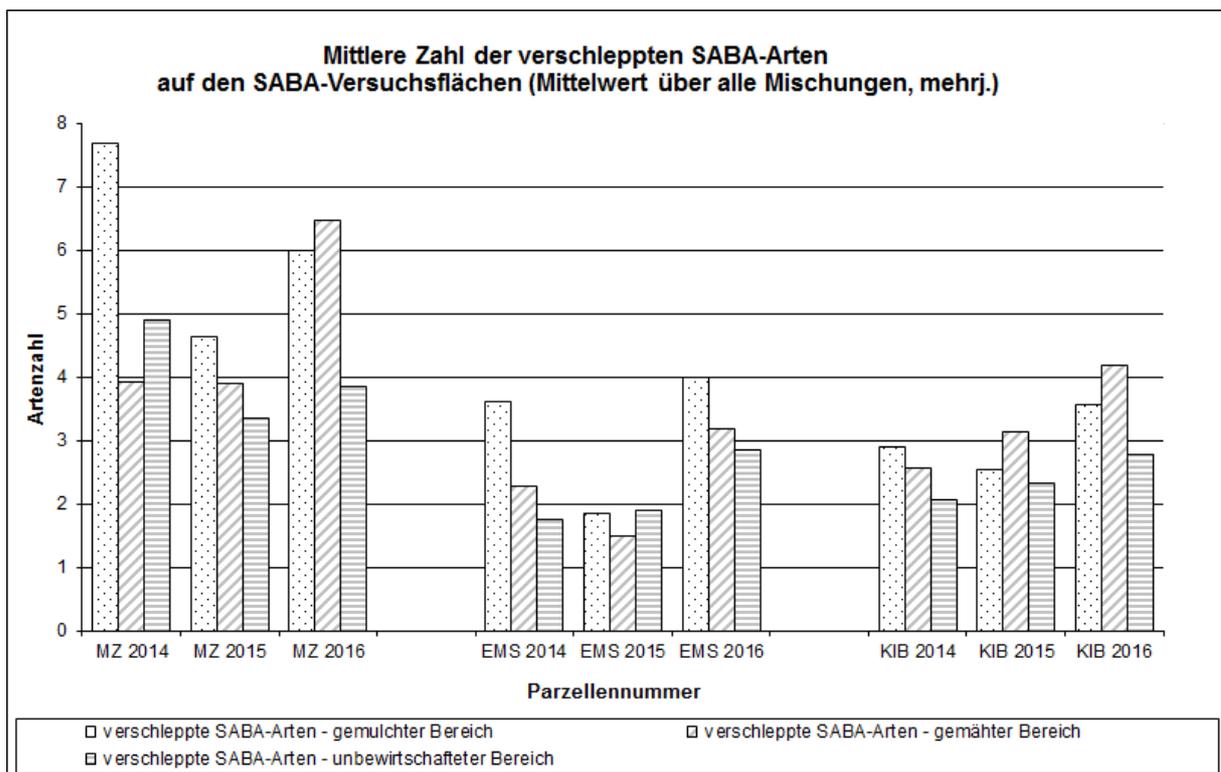


Abb. 5c: Zahl der verschleppten Kulturarten im Bewirtschaftungsvergleich

3.5 Fundrate, Deklarationsrate und Kulturartenrate

Einen Überblick über die Fundrate der Kulturarten an den einzelnen Versuchsstandorten gewährt die Abbildung 6a. In Abbildung 6b sind Fund-, Deklarations- und Kulturartenrate für den Standort Mainz exemplarisch zusammengestellt.

Die Fundrate, also der Anteil der aufgelaufenen und bei der aktuellen Vegetationsaufnahme 2016 gefundenen Arten (einschließlich der Undeklarierten) an der Gesamtzahl der laut Deklarationsliste vorkommenden Kulturarten, ist bei den einzelnen

Mischungen unterschiedlich. Die Unterschiede zwischen den Standorten sind meistens nicht sehr hoch; sie stimmen mit den Unterschieden bei der Kulturartenzahl überein (vgl. 3.2), da die Fundrate ein aus diesem Parameter abgeleiteter Wert ist. Die höchsten Fundraten (ca. 70 %) sind bei den Mischungen 7, 8 und 10 in Mainz zu beobachten. Bei den meisten Mischungen liegt die Fundrate zwischen 30 und 50 % und ist damit etwas höher als 2015, aber niedriger als in den ersten Standjahren (2013: 50 - 70 %; 2014: 35 – 55 %; 2015: 20 - 40 %). Die niedrigsten Fundraten (ca. 20 %) werden bei den Mischungen 1 und 9 in Bisterschied beobachtet; auch an den beiden anderen Standorten weisen die Mischungen 1 und 9 die geringsten Fundraten auf.

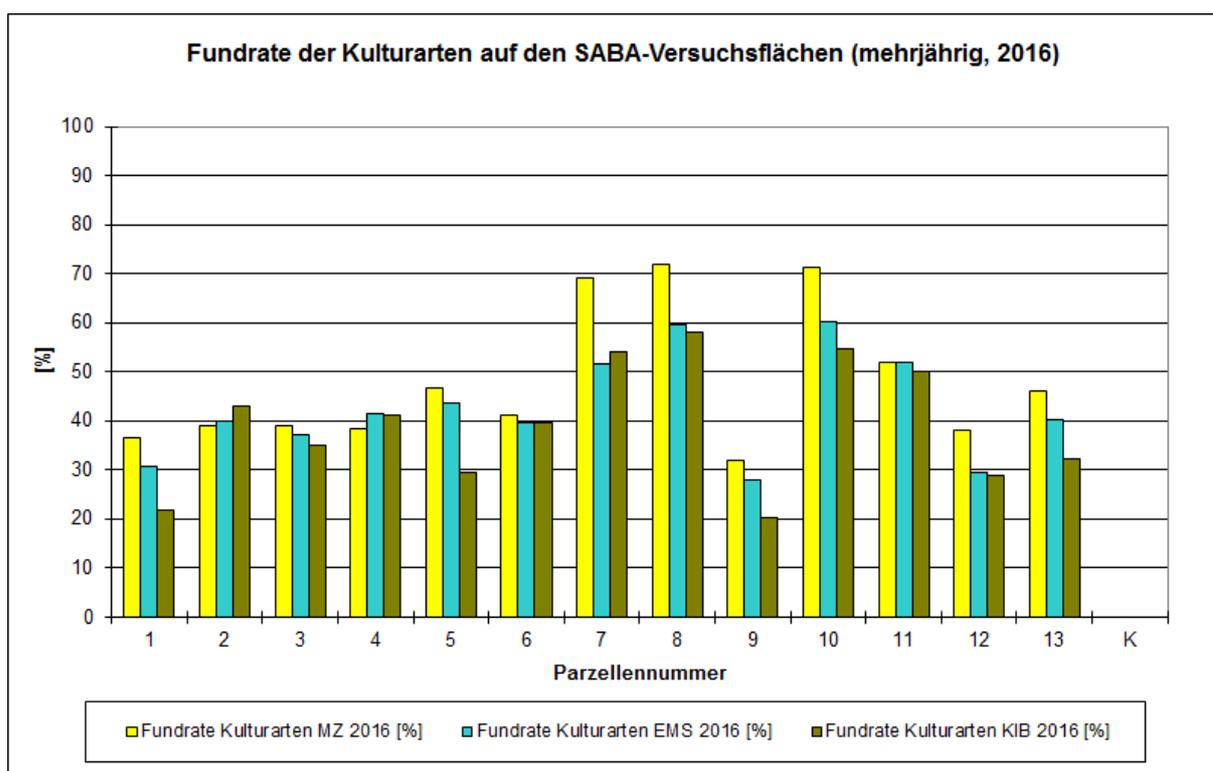


Abb. 6a: Fundrate der SABA-Kulturarten

Die Deklarationsrate, also der Anteil der deklarierten Kulturarten der Vegetationsaufnahme an der Gesamtzahl der gefundenen Kulturarten, liegt am Standort Mainz wie in den Vorjahren zwischen 77 und 100 % und ist damit etwas höher als im Ansaatjahr (68-100 %). Das ist auf den Rückgang der undeklarierten Arten zurückzuführen (vgl. 3.4). Nur bei drei Mischungen (6, 11 und 12) ist sie niedriger als 90 %.

Die Kulturartenrate, der Anteil der gefundenen ausgesäten Kulturarten (einschließlich der Undeklarierten) an der Gesamtartenzahl, ist am Standort Mainz bei den grasarmen Mischungen kontinuierlich gesunken (2013: 58 - 69 %, 2014: 50 – 62 %, 2015: 44 – 60 %, 2016: 39 - 50 %). Ähnliche Werte werden bei den grasreichen Mischungen seit 2015 erreicht (2013: ca. 50 %; 2014: 45 – 51 %, 2015: 39 – 61 %; 2016: 34 - 52 %), da bei den artenarmen grasreichen Mischungen mittlerweile weniger Wildarten vorkommen als bei den krautreichen Mischungen.

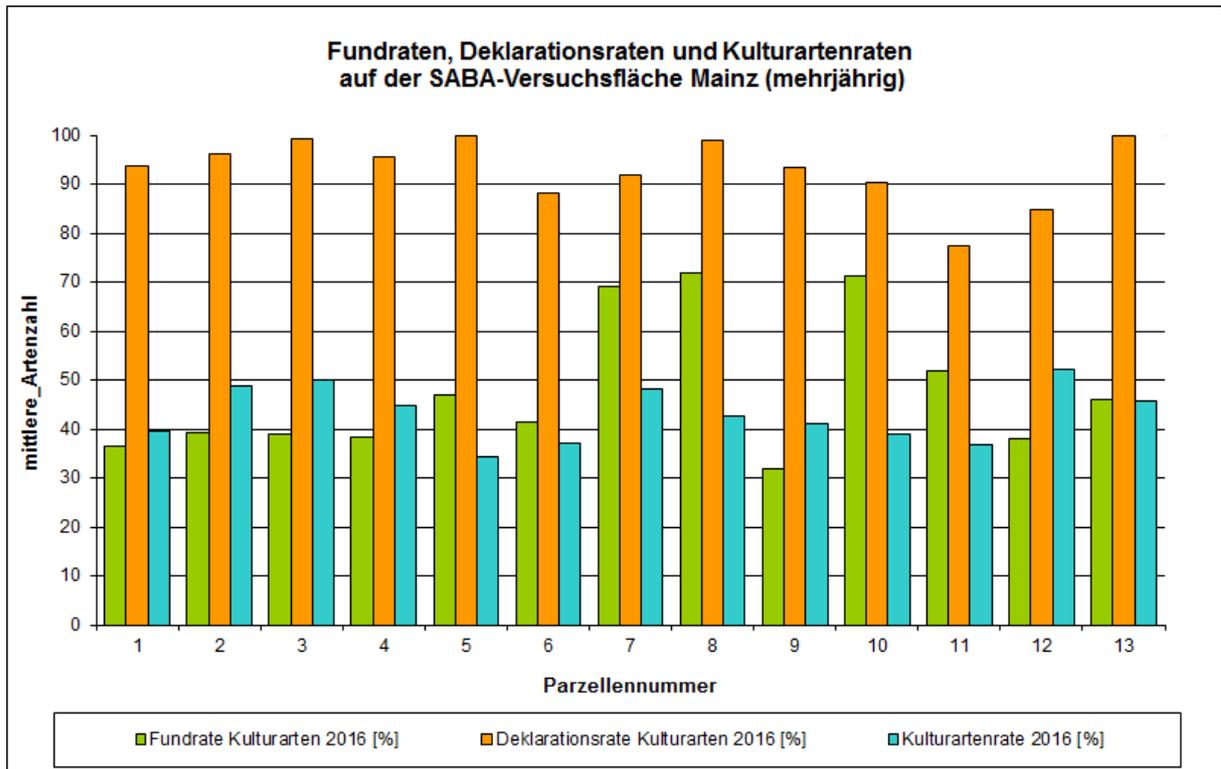


Abb. 6b: Fundraten, Deklarationsraten und Kulturartenraten

3.6 Vegetative, windblütige und insektenblütige Arten

Zur weiteren Analyse der Artenzahlen wird zwischen vegetativen, windblütigen und insektenblütigen Arten unterschieden (Abb. 7a bis 7d).

Bei den vegetativen Arten handelt es sich teilweise um mehrjährige Arten, die verzögert auflaufen und erst nach einer gewissen Erstarkung zur Blüte gelangen. Typische Vertreter dieser Artengruppe sind Johanniskraut, Baldrian, Alant und Oregano und vereinzelt einige Doldenblütler (Bärenklau, Kälberkopf, Engelwurz). Im vierten Standjahr wurden bei der Mischung 4 einige Arten zum ersten Mal überhaupt gefunden. Es handelt sich dabei (sicher nicht zufällig) um Feuchtezeiger (Barbarakraut, Wasserhanf, Großes Mädesüß), die vermutlich aufgrund des ausgesprochen feuchten Herbstes 2014 keimen konnten. Selbst im fünften Standjahr konnten noch Arten erstmals nachgewiesen werden, darunter wieder zwei Feuchtezeiger (Gilbweiderich bei Mischung 4, Engelwurz bei Mischung 12 und Kleine Bibernelle bei Mischung 8). Häufiger sind inzwischen zweijährige Arten, die bereits zum zweiten Mal erscheinen (nach Keimung im ersten und Blüte im zweiten Standjahr). Hier ist vor allem die Wilde Karde zu nennen, aber auch Wilde Möhre, Färberwaid und Natternkopf wurden regelmäßig vegetativ gefunden. Die meisten Arten, die in den ersten Jahren immer oder häufig nur vegetativ gefunden wurden (z.B. die ausdauernden Flockenblumen, Lichtnelken, Labkräuter, Wiesenmargerite, Schafgarbe, Wiesensalbei sowie die kurzlebigen Arten Kümmel, Petersilie und Färber-Resede), gelangen inzwischen regelmäßig zur Blüte oder sind bereits wieder verschwunden.

Die Zahl der in Mainz nur vegetativ angetroffenen Arten liegt bei den verschiedenen Blühmischungen zwischen 0,3 und 1,8 (2012: 3 - 15, 2013: 0,5 - 4, 2014: 0,2 - 2,2, 2015: 0,2 - 1,3). Sie ist geringfügig höher als 2015, ihre Tendenz ist aber erwartungsgemäß rückläufig. Die Unterschiede zwischen den einzelnen Standorten sind gering:

In Berghausen wurden noch etwas weniger vegetative Arten gefunden als in Mainz (0,2 - 1,0 Arten), in Bisterschied sind es geringfügig mehr (0,5 - 2,3 Arten).

Auf den Kontrollflächen konnten 0,7 (Mainz), 0,5 (Berghausen) oder 0,2 (Bisterschied) vegetative Arten pro Parzelle nachgewiesen werden. Das zeigt, dass es sich bei der spontanen Ackerbegleitflora überwiegend um einjährige oder um sich bereits \pm etabliert habende mehrjährige Arten (Ackerwinde, Knollige Platterbse, Ackerkratzdistel, Acker-Gänsedistel) handelt. Nicht blühende Pflanzen auf den Kontrollflächen sind beispielsweise junge Disteln (*Carduus crispus*, *Cirsium arvense*, *C. vulgare*).

Bei den windblütigen Arten der Versuchsanlagen handelt es sich neben den Gräsern vor allem um Knöterich-, Gänsefuß- und Amaranthgewächse. Die Zahl der windblütigen Arten pro Parzelle in Mainz hat sich gegenüber den ersten Jahren leicht erhöht: Sie liegt 2016 in der Regel zwischen 8 und 12 (2012 und 2013: 5 - 10 Arten, 2014 und 2015: 7 - 11 Arten). Bei der insgesamt eher artenarmen Mischungen 7 kommen besonders viele (13,7) anemophile Arten vor, was darauf beruht, dass hier viele Grasarten in der Saatgutmischung enthalten sind. Bei grasreichen Mischungen (außer Mischung 8) ist die Zahl der anemophilen Arten erwartungsgemäß höher (10 - 12) als bei grasarmen Mischungen (8 - 10).

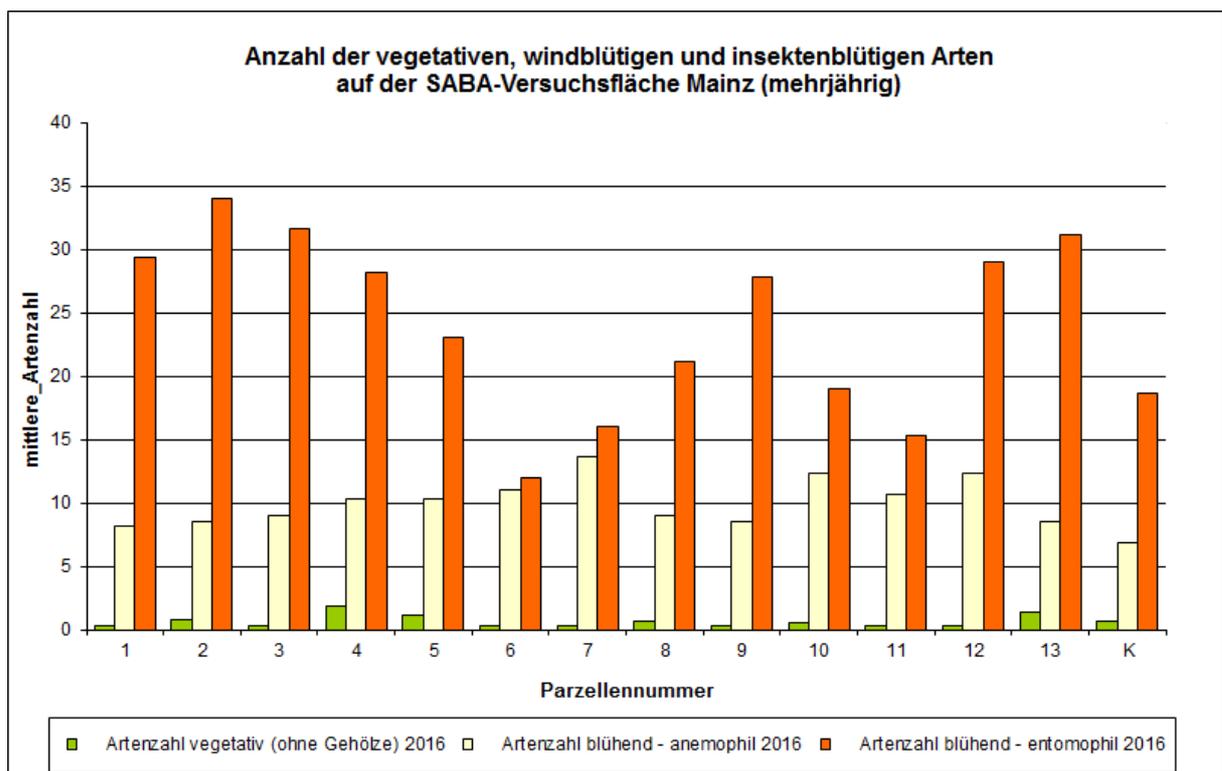


Abb. 7a: Anzahl der vegetativen, windblütigen und insektenblütigen Arten

Die Zahl der anemophilen Arten in Berghausen ist etwas niedriger als in Mainz (6 - 11 Arten). In Bisterschied ist sie wie bereits 2013 und 2015 deutlich höher, weil hier mehr Gräser wachsen: Es wurden bei allen Mischungen durchschnittlich 11 - 15 (2013: 10 - 14; 2014: 8 - 13; 2015: 10 - 14) anemophile Arten pro Aufnahme gefunden. Erstaunlicherweise kommen an diesen beiden Standorten bei den grasarmen Mischungen mehr anemophile Arten vor als bei den grasreichen Mischungen - mög-

licherweise, weil es den hier vorkommenden autochthonen Grünland-Gräsern schwerer fällt, in die dichteren Bestände der grasreichen Mischungen einzudringen als in die offeneren der krautreichen Mischungen. In Mainz kommen einige trockenheitsliebende Arten wie Taube Trespe und Mäusegerste vor, die in der Lage sind, auch in bereits grasreichen Beständen zu wachsen und so deren Artenzahl zu erhöhen.

Bei Berücksichtigung der Bewirtschaftung der Versuchspartellen ist zu erkennen, dass auf den brach liegenden Flächen am wenigsten anemophile Arten vorkommen (Abb. 7d). In Bisterschied ist die Zahl der anemophilen Arten auf dem gemähten Teilbereich besonders hoch, was aber mit dem hier angrenzenden Grünland zu tun haben kann (vgl. 3.3). Die Zahlen der beiden Jahre 2014 und 2015 sind fast identisch, die von 2016 sind leicht erhöht.

Bei der Zahl der insektenblütigen Pflanzen sind am Standort Mainz relativ große Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen zu erkennen. Besonders hohe Artenzahlen (27 oder mehr) weisen wie bereits in den Vorjahren die sechs grasarmen Mischungen 1-4, 9 und 13 auf. 2016 blühen auch bei Mischung 12 viele entomophile Arten. Die mit Abstand höchste Artenzahl wird an allen drei Standorten bei Mischung 2 erreicht (Mainz: 34 Arten, Berghausen 27 Arten und Bisterschied 33 Arten). 16 Arten oder weniger sind es bei den Mischungen 6, 7 und 11. Die übrigen Mischungen sowie die Kontrolle liegen dazwischen.

Beim Vergleich der drei Versuchsstandorte (Abb. 7b) fällt auf, dass bei allen Mischungen in Mainz die meisten entomophilen Arten gefunden wurden. In Bisterschied sind die Artenzahlen in der Regel ähnlich hoch wie in Berghausen. Bei Mischung 5 ist der Standort Berghausen artenreicher und bei Mischung 2 gibt es in Bisterschied mehr entomophile Arten. Erwartungsgemäß weisen die sechs krautreichen Mischungen an allen Standorten mehr entomophile Arten auf als die grasreichen Mischungen.

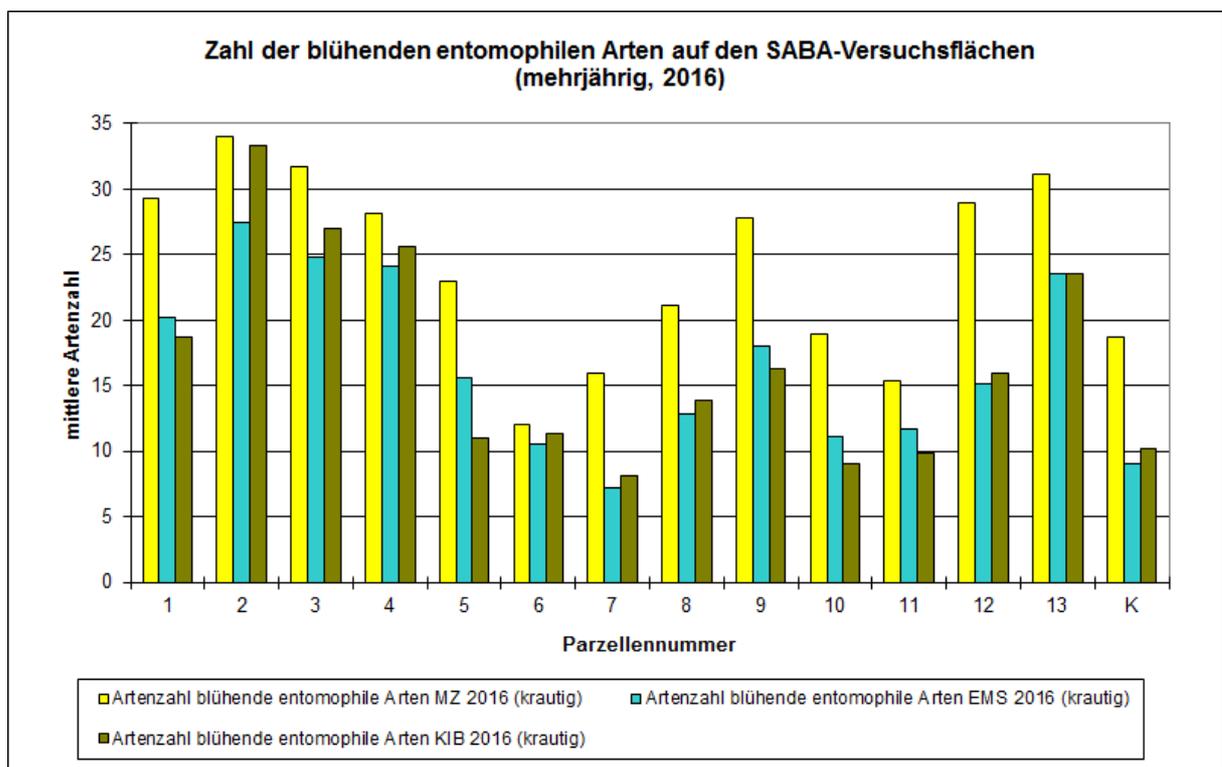


Abb. 7b: Anzahl der insektenblütigen Arten an den drei Versuchsstandorten

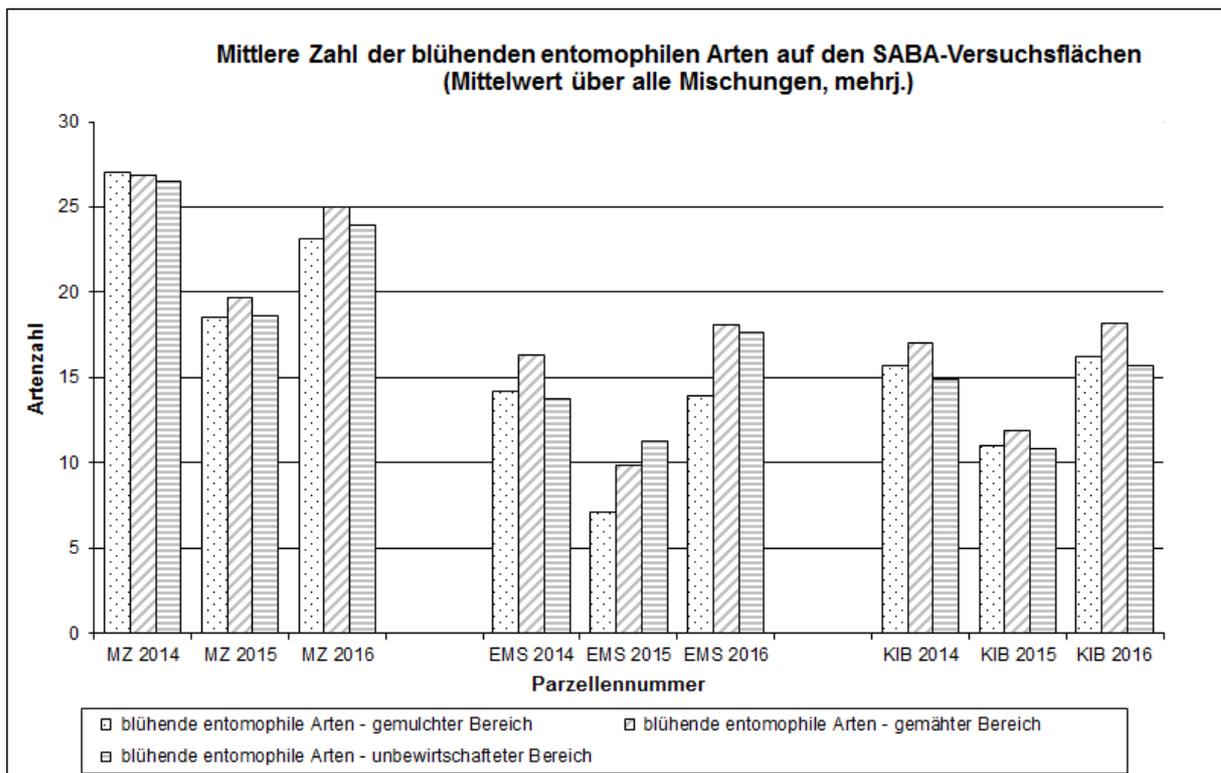


Abb. 7c: Anzahl der insektenblütigen Arten im Bewirtschaftungsvergleich

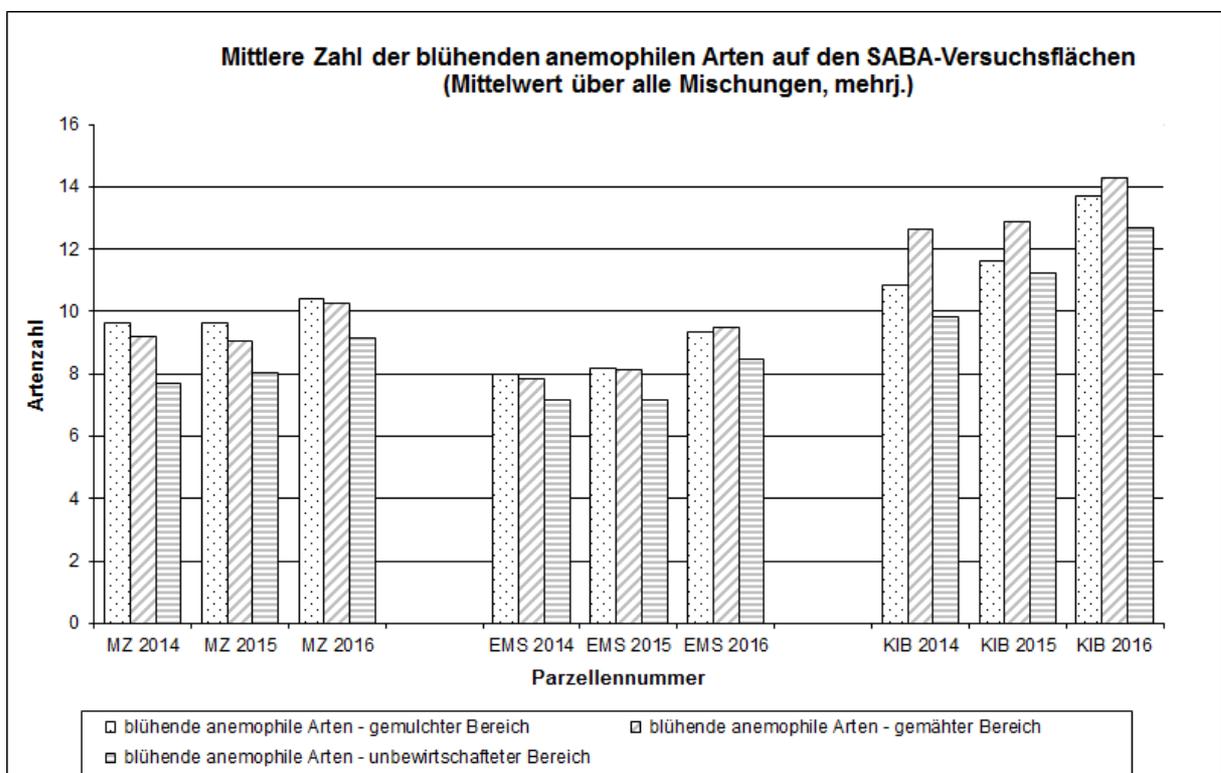


Abb. 7d: Anzahl der windblütigen Arten im Bewirtschaftungsvergleich

Auf den Kontrollflächen sind die Standortunterschiede ähnlich ausgeprägt: In Mainz wurden 19 entomophile Arten gefunden (2013: 21, 2014: 17, 2015: 14), in Bisterschied 10 und Berghausen nur 9 (2013: 20 bzw. 17 Arten; 2014: beide 8 Arten; 2015: 6 bzw. 4,5 Arten). Der Vergleich zwischen Kontrolle und Mischungen fällt ähnlich aus wie bei der Gesamtartenzahl: Bei den Mischungen 6, 7, 10 und 11 wurden an allen drei Standorten ungefähr gleich viel oder weniger entomophile Arten gefunden als auf den jeweiligen Kontrollflächen. Bei den Varianten 5, 8 und 12 wurden etwas mehr entomophile Arten gefunden als bei den Kontrollflächen und die bereits erwähnten sechs grasarmen Mischungen sind deutlich artenreicher als die Kontrollen. - Bei Berücksichtigung aller Parzellen (einschließlich Kontrollflächen) ist die Zahl der entomophilen Arten an allen drei Standorten im Vergleich zu 2015 stark gestiegen (Mainz 26 % Zuwachs, Bisterschied 48 %, Berghausen 75 %).

Im fünften Versuchsjahr zeichnet sich ein Zusammenhang zwischen der Zahl der insektenblütigen Arten und der Bewirtschaftungsform ab (Abb. 7c). An allen Standorten kommen auf den gemähten Parzellen etwas mehr entomophile Arten vor als bei den anderen Varianten. Gemulchte und unbewirtschaftete Parzellen sind ungefähr gleich artenreich (Mainz, Bisterschied) oder die unbewirtschafteten Parzellen sind besonders artenreich (Berghausen). Ähnlich wie bei den anderen untersuchten Parametern gilt auch hier, dass die Unterschiede zwischen den Standorten und den Untersuchungsjahren größer sind als die zwischen den Pflegevarianten.

3.7 Verteilung charakteristischer Arten

Bei einer Reihe von Arten konnte 2014 erstmals beobachtet werden, dass sie nicht nur an den verschiedenen Standorten unterschiedlich häufig sind, sondern auch in Abhängigkeit von der Pflegevariante große Deckungsunterschiede zeigen. Offenbar werden diese Arten bei bestimmten Bewirtschaftungsformen begünstigt und bei anderen zurückgedrängt. Diese Unterschiede sind nur bei Arten zu erkennen, die regelmäßig mit hoher Deckung vorkommen. Bei Arten, die nur selten oder zerstreut auftreten, ist der Einfluss der Bewirtschaftung nicht zu erkennen - aber möglicherweise trotzdem vorhanden. Im Folgenden soll kurz auf einige besonders auffällige Arten eingegangen werden.

Ein auffälliges Verteilungsmuster zeigt der Rotklee (Abb. 8a). Seine höchsten Deckungswerte erreichte er 2014 in Berghausen. In Mainz war er deutlich seltener und in Bisterschied waren, vermutlich infolge des Mäusefraßes, nur Einzeltriebe zu finden. 2015 ist die Pflanze an allen drei Standorten zurückgegangen. In Berghausen ist der Rückgang besonders stark, was vermutlich mit der Vermehrung der Mäuse an diesem Standort zu tun hat. 2016 hat sich seine Häufigkeit in Mainz nicht verändert, in Berghausen ist er etwas häufiger geworden und auch in Bisterschied wurden etwas mehr Einzelpflanzen gefunden als im Vorjahr. Trotz der mittlerweile niedrigen Deckungswerte ist zu erkennen, dass der Rotklee auf unbewirtschafteten Parzellen seltener ist als auf gepflegten. Auf gemulchten Flächen scheint er höhere Deckungsgrade zu erreichen als auf gemähten.

Eine entsprechende Deckungsminderung auf unbewirtschafteten Standorten ist auch bei anderen Leguminosen zu beobachten. Beispielhaft seien Hornklee (Abb. 8b) und Futterluzerne (Abb. 8c) dargestellt. Auch diese beiden Arten sind in den letzten drei Untersuchungsjahren in Berghausen viel häufiger als im Süden. Beide sind 2015 an allen Standorten zurückgegangen und haben sich 2016 wieder erholt.

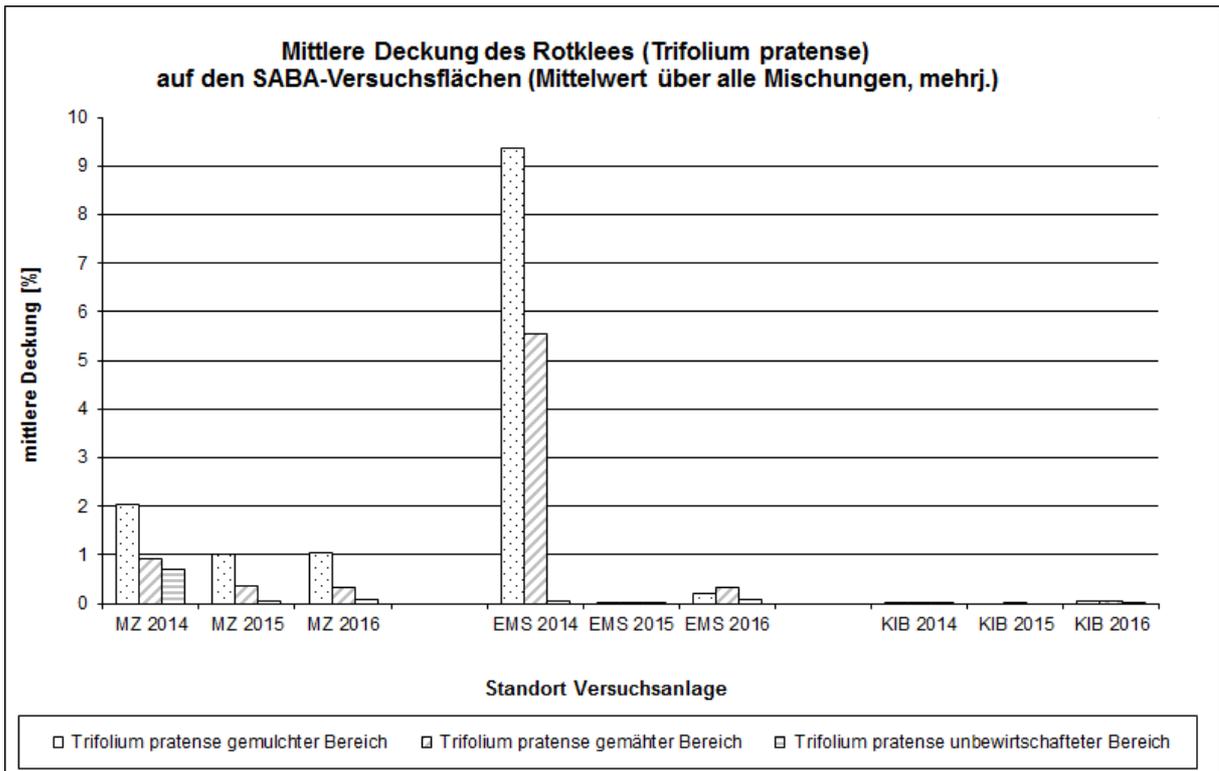


Abb. 8a: Deckung des Rotklee im Bewirtschaftungsvergleich

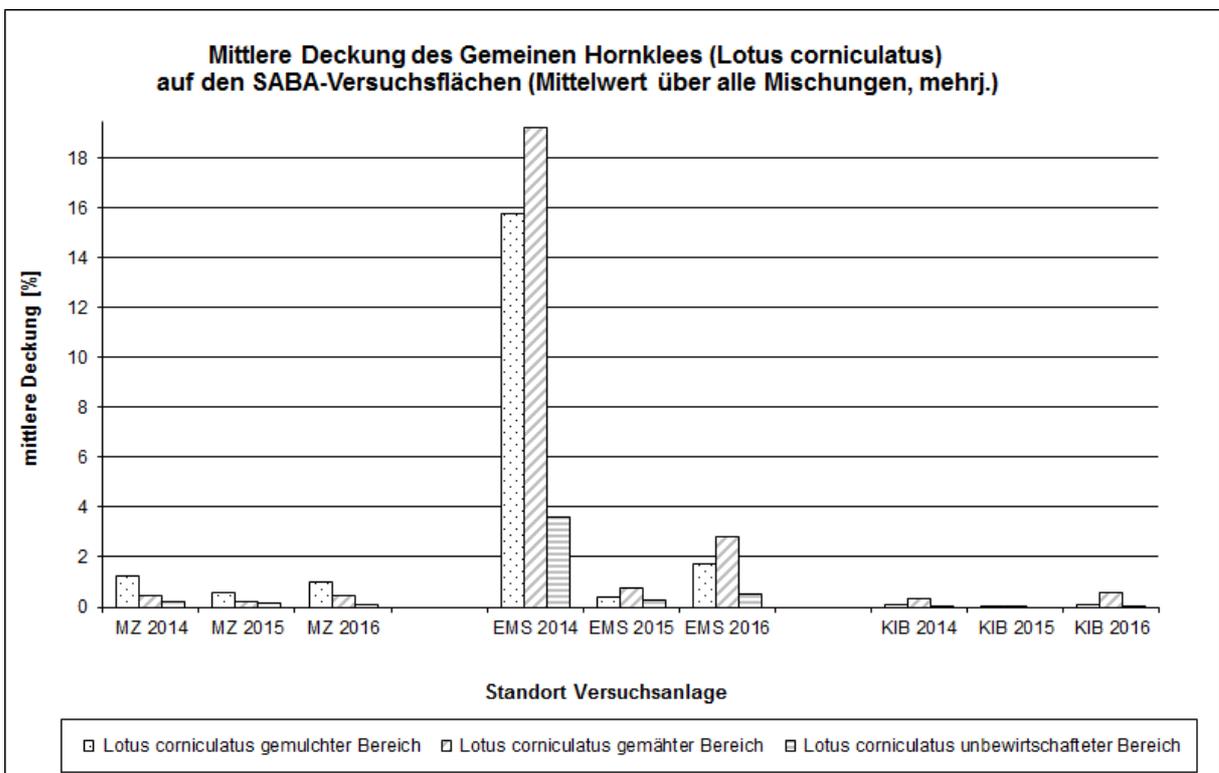


Abb. 8b: Deckung des Hornklee im Bewirtschaftungsvergleich

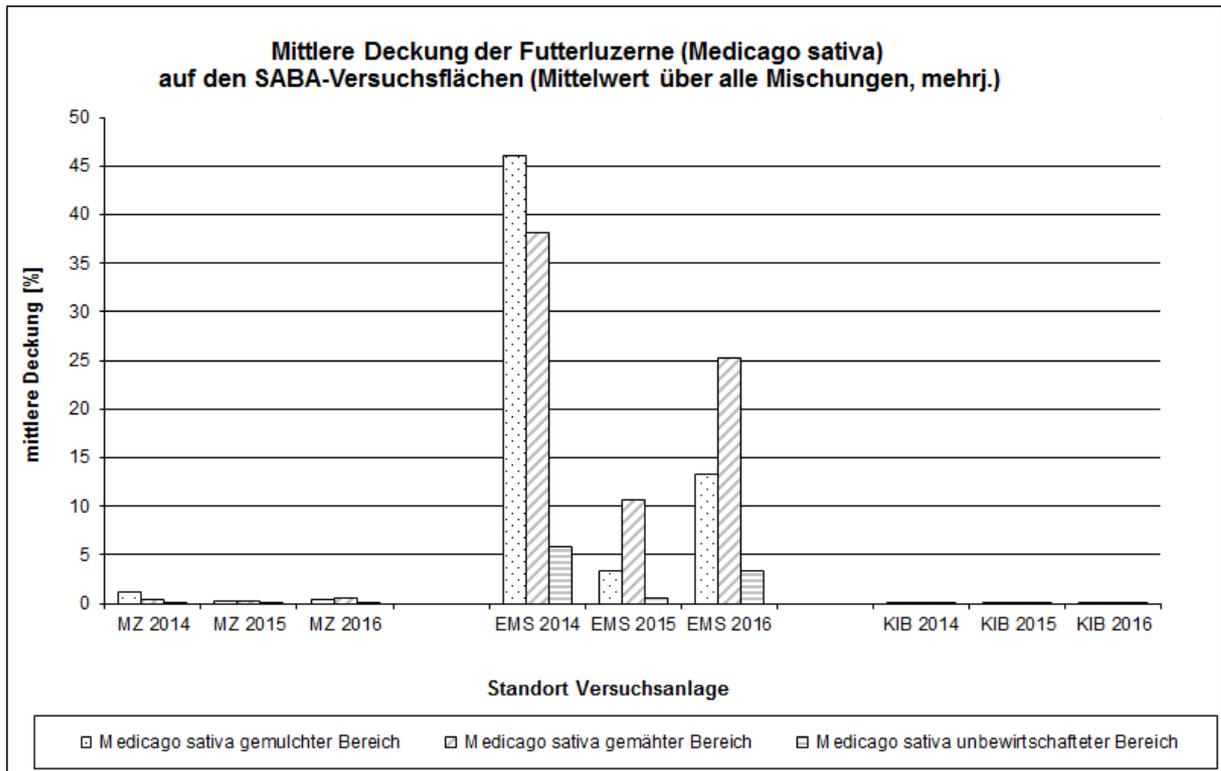


Abb. 8c: Deckung der Futterluzerne im Bewirtschaftungsvergleich

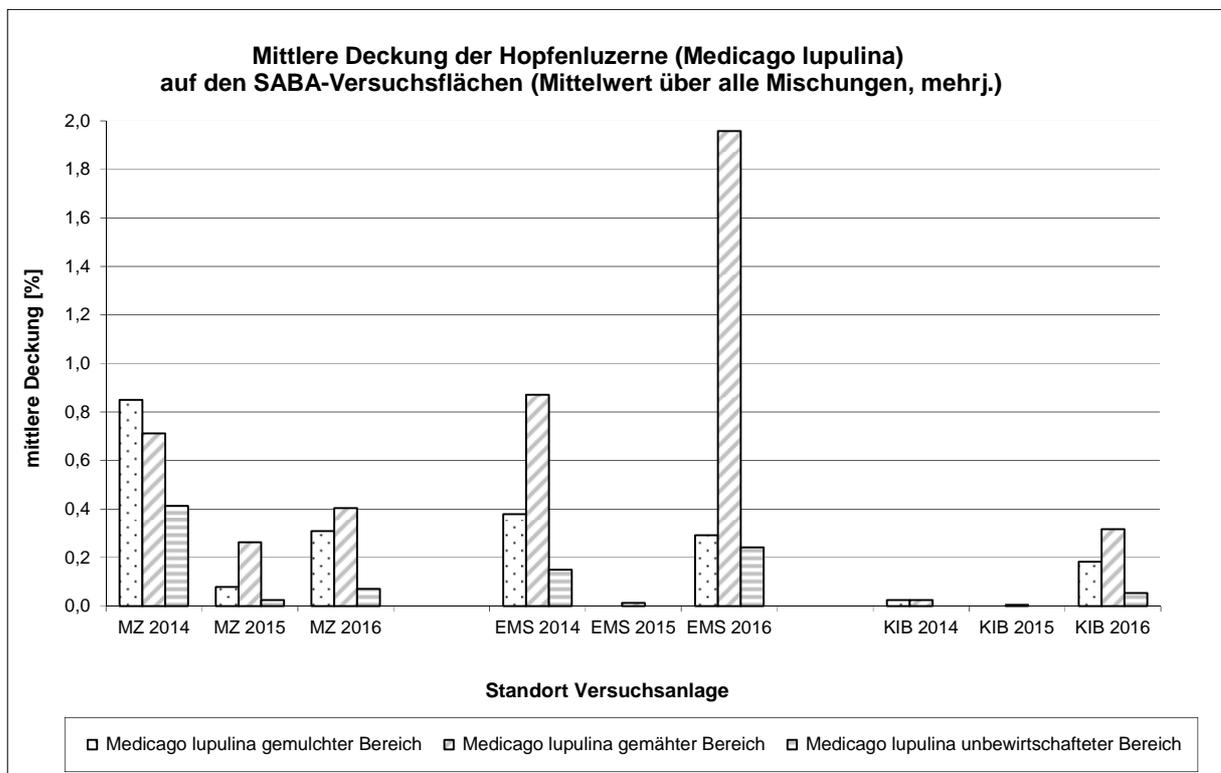


Abb. 8d: Deckung der Hopfenluzerne im Bewirtschaftungsvergleich

Die Ergebnisse lassen noch nicht eindeutig erkennen, ob eine Mahd oder ein Mulchgang günstiger für die Entwicklung der beiden Arten ist. In Berghausen und Bister-

schied erreicht der Hornklee in allen Untersuchungsjahren seine höchsten Deckungswerte bei Mahd, in Mainz wird er offenbar durch Mulchen etwas gefördert. Die Futterluzerne erreicht, soweit Unterschiede erkennbar sind, 2014 ihre höchsten Deckungswerte beim Mulchen und in den Folgejahren bei Mahd. Bei der Hopfenluzerne (Abb. 8d) ist mittlerweile eindeutig zu erkennen, dass sie auf gemähten Flächen höhere Deckungswerte erreicht als auf gemulchten oder unbewirtschafteten.

Einige andere Arten können sich auf den unbewirtschafteten Parzellen gut und in manchen Jahre sogar besser entwickeln als auf den gepflegten Parzellen. Dazu gehören beispielsweise die Weiße Lichtnelke (Abb. 8e), die Gemeine Wucherblume (Abb. 8f), die Labkraut-Arten (Abb. 8g und 8h) und die Weidenröschen (Abb. 8i).

Die Weiße Lichtnelke erreichte 2014 vor allem in Berghausen höhere Deckungsgrade. In Mainz und in Berghausen ist ihre Deckung auf unbewirtschafteten Flächen höher als auf bewirtschafteten. Die kurzlebige Art ist keine typische Wiesenpflanze und verträgt offenbar eine Pflege nicht so gut. 2015 ist die kurzlebige Art stark zurückgegangen und die Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsformen sind nicht mehr so ausgeprägt wie im Vorjahr. 2016 hat ihre Deckung noch etwas abgenommen, in Mainz und Bisterschied ist sie auf den brach liegenden Parzellen etwas seltener als auf den gepflegten. Es muss offen bleiben, ob sie hier früher abstirbt ohne sich zu reproduzieren oder ob es sich um ein aufgrund der insgesamt geringen Deckung zufallsbedingtes Phänomen handelt. Es fällt auf, dass die Art 2016 in Mainz auf den gemulchten Flächen besonders hohe und in Berghausen besonders niedrige Deckungswerte aufweist.

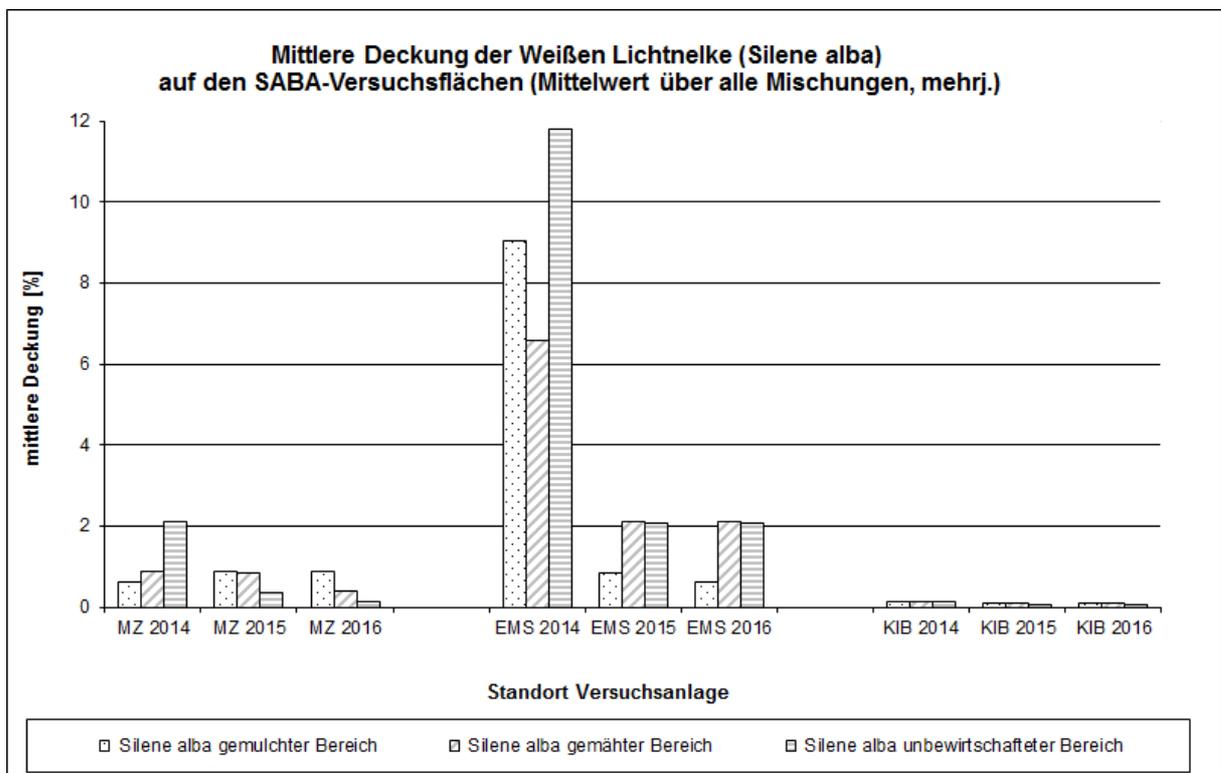


Abb. 8e: Deckung der Weißen Lichtnelke im Bewirtschaftungsvergleich

Die Gemeine Wucherblume (Margerite) hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Bisterschied. Hier und in Mainz hat ihre Deckung 2015 stark zugenommen. 2016 ist ein

leichter Rückgang zu beobachten, vermutlich wird sie infolge der hohen Niederschläge von anderen konkurrenzstärkeren Arten etwas zurückgedrängt. An allen drei Standorten ist eine klare Abstufung zu erkennen, die allerdings teilweise gegenläufig ist: In Berghausen und Mainz ist sie auf gemulchten Flächen am seltensten und auf brach liegenden am häufigsten. Offenbar reagieren die Rosetten dieser Art empfindlich auf eine Bedeckung durch Mulchgut. In Bisterschied ist ihre Deckung in den beiden letzten Jahren auf den unbewirtschafteten Flächen niedriger. Hier werden die höchsten Werte auf den gemähten Parzellen erreicht. Eine Erklärung für dieses Phänomen kann zurzeit nicht gegeben werden.

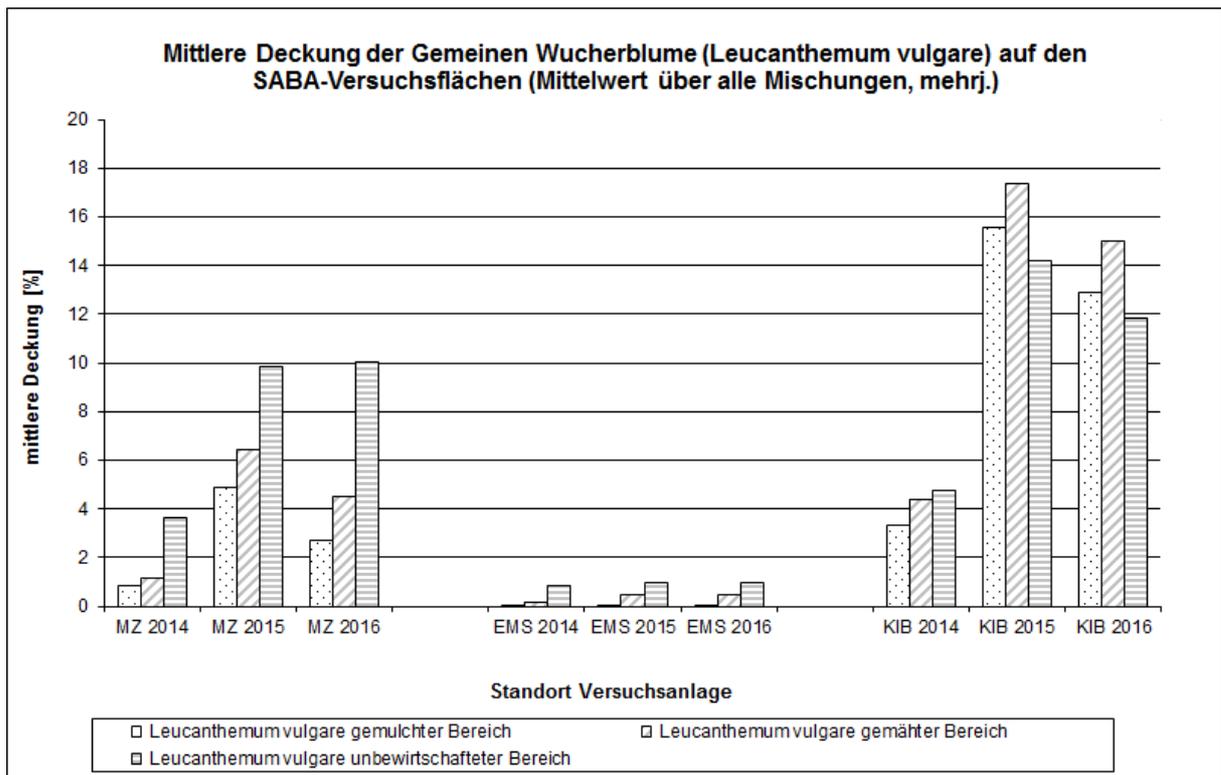


Abb. 8f: Deckung der Gemeinen Wucherblume im Bewirtschaftungsvergleich

Das Wiesen-Labkraut kann sich am Standort Mainz besonders gut entwickeln. Die Deckung dieser Art hat in den letzten Jahren an allen Standorten leicht zugenommen. In Berghausen ist sie auf den ungenutzten Flächen eindeutig dominanter als auf den gepflegten. In Bisterschied sind die Deckungswerte auf den brach liegenden Flächen tendenziell etwas höher als auf den gemulchten. Das gleiche gilt für den Standort Mainz, auch wenn hier 2016 der Wert auf den gemähten Parzellen etwas höher ist als auf den brach liegenden (möglicherweise durch die Umrechnung der Deckungsgrade bedingt). Vermutlich profitiert die Art aufgrund ihrer speziellen Wuchsform: Sie kann auf ungenutzten Flächen lagern und dabei gut weiterwachsen, während andere Arten durch einen dichten Grasfilz behindert werden.

Bei dem zu den Unkräutern gezählten Kletten-Labkraut ist die Präferenz unbearbeiteter Standorte ähnlich gut zu erkennen wie beim Wiesen-Labkraut: In Berghausen und Bisterschied ist die Deckung auf Brachflächen deutlich höher als auf bewirtschafteten; auf den gemähten Flächen ist sie am niedrigsten. In Mainz gilt das nur für 2015 und 2016, 2014 lag der Deckungsschwerpunkt vermutlich zufallsbedingt auf den gemähten Parzellen. Es fällt auf, dass in Mainz auf den gemähten Flächen im-

mer höhere Werte erreicht werden als auf den gemulchten; das ist an den beiden anderen Standorten nicht so. Die Art ist wie viele andere einjährige Arten 2015 infolge der Trockenheit nicht so gut entwickelt wie in den beiden anderen Jahren.

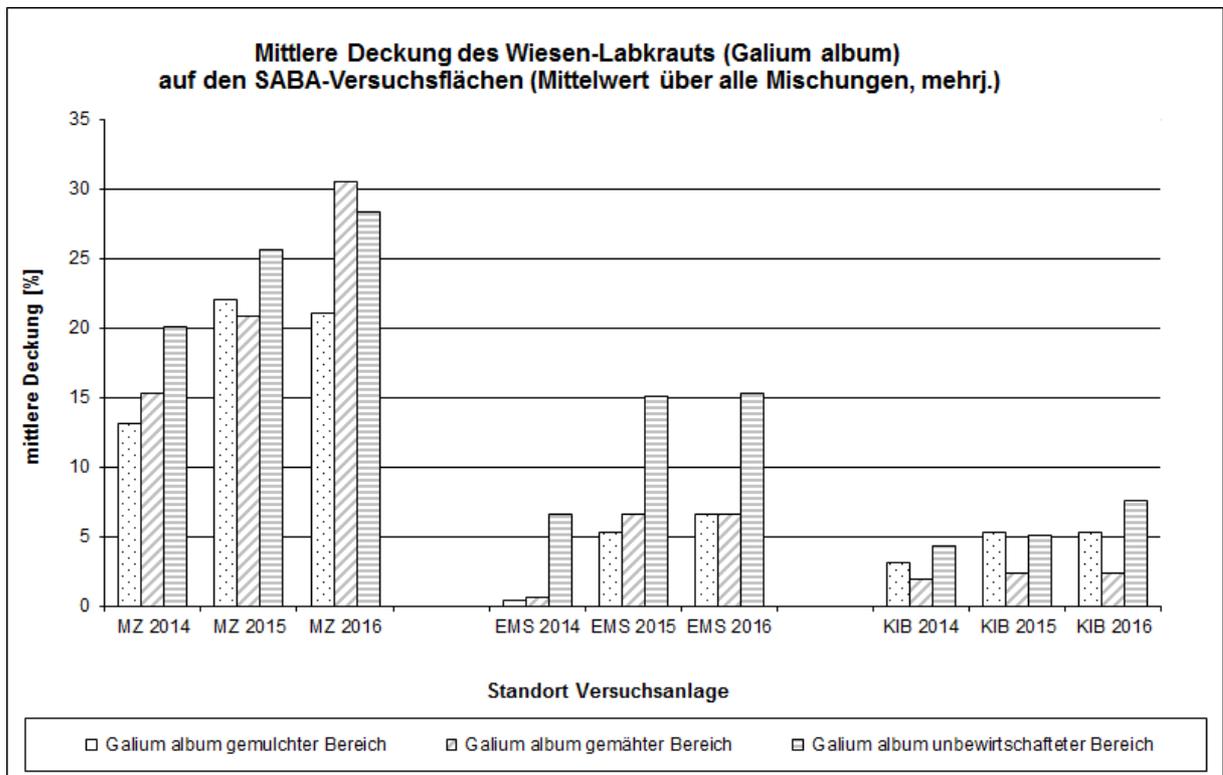


Abb. 8g: Deckung des Wiesen-Labkrauts im Bewirtschaftungsvergleich

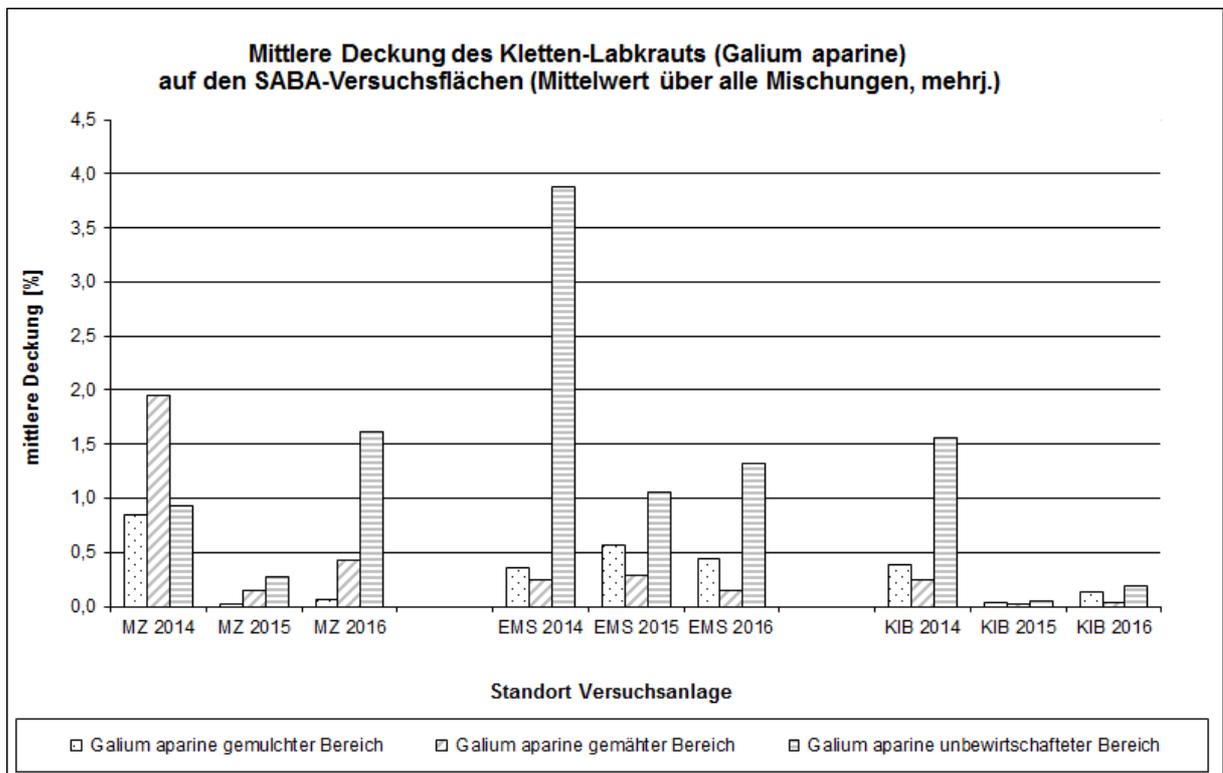


Abb. 8h: Deckung des Kletten-Labkrauts im Bewirtschaftungsvergleich

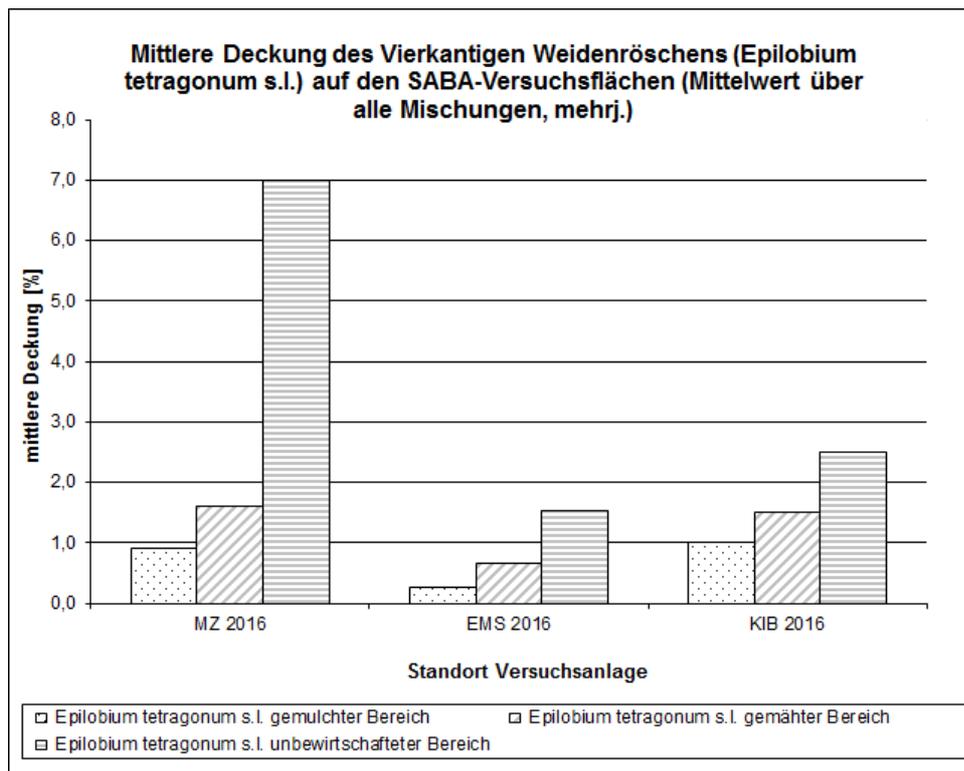


Abb. 8i: Deckung des Vierkantigen Weidenröschens im Bewirtschaftungsvergleich

Das vierkantige Weidenröschen ist ein Beispiel für eine autochthone Wildart, die vor allem auf den brach liegenden Parzellen in den letzten Jahren stark zugenommen hat. 2016 sind die Deckungsunterschiede gut zu erkennen (Abb. 8i). Die Abstufung ist an allen drei Standorten gleich.

Bei einer Reihe weiterer Arten wird der Zusammenhang zwischen Bewirtschaftungsform und Deckungsgrad erst allmählich erkennbar. Zu nennen ist hier beispielsweise die Acker-Kratzdistel. Da die Verbreitung dieser Art aufgrund ihrer Unbeliebtheit besonders interessant ist, wird sie in Abbildung 8j (Darstellung auf Grundlage transformierter Deckungsschätzwerte) und 8k (Darstellung aufgrund von Prozentschätzung) wiedergegeben. In Mainz und Berghausen ist klar zu erkennen, dass sie auf den gemulchten Flächen am seltensten und auf den ungepflügten am mächtigsten ist. Leider lässt sich daraus noch keine Pflegeempfehlung ableiten, denn die Ergebnisse in Bisterschied zeigen ebenso deutlich, dass die Distel auf den gemulchten Flächen am häufigsten ist. Eine mögliche Erklärung dieser widersprüchlichen Ergebnisse könnte darin liegen, dass in Bisterschied mehrfach erst im Frühjahr (März/April) gemulcht wurde, nachdem die vorjährigen Distelpflanzen bereits infolge Frosteinwirkung abgestorben waren und bevor die neuen Triebe geschädigt werden konnten. Aufgrund dieses Termins wurden keine lebenden Teile der Pflanze beeinträchtigt und sie konnte auf den gemulchten Parzellen ebenso gut wachsen wie auf den ungepflügten. Die vorhandenen Unterschiede zwischen beiden Varianten wären dann zufälliger Natur (beispielsweise frühere Ansiedlungstermine im Bereich der gemulchten Parzellen). Ob diese Überlegung zutrifft, sollte in einem Versuch mit unterschiedlichen Pflgeterminen überprüft werden. - An allen drei Standorten hat die Deckung der Art in den drei dargestellten Jahren deutlich zugenommen.

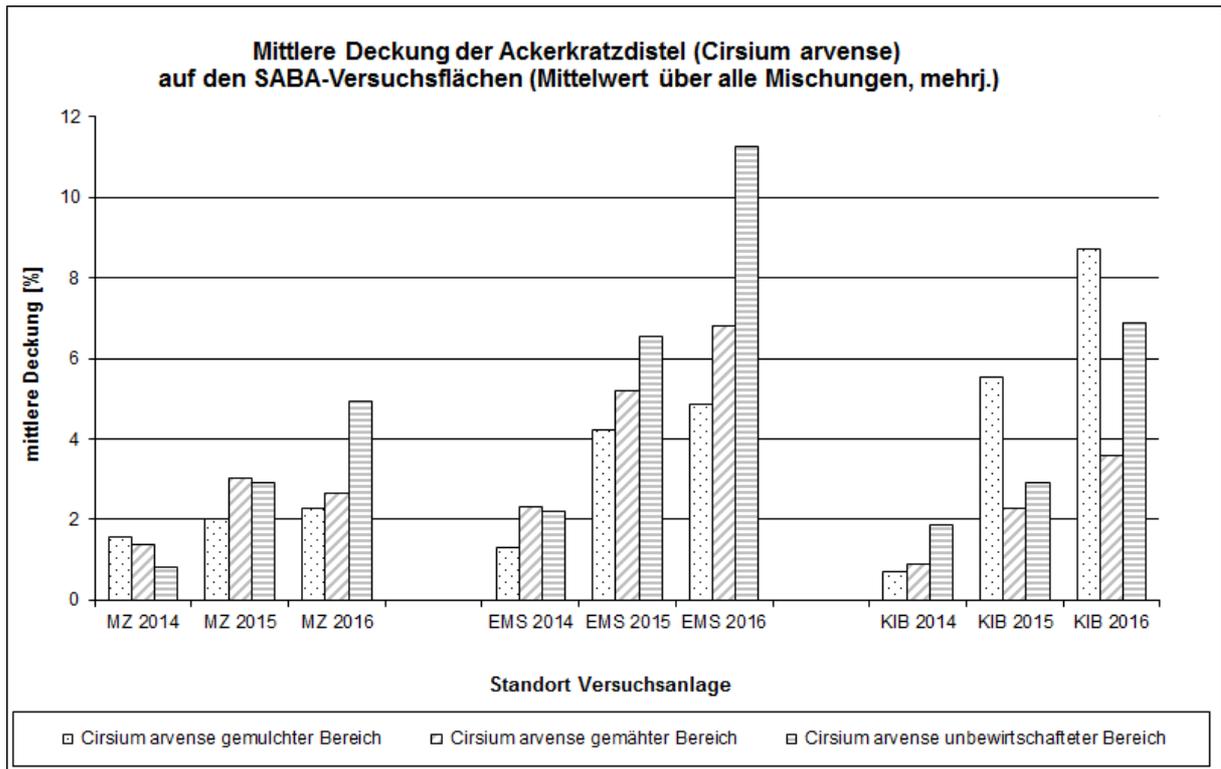


Abb. 8j: Deckung der Acker-Kratzdistel im Bewirtschaftungsvergleich (Datengrundlage: transformierte Braun-Blanquet-Deckungsschätzwerte)

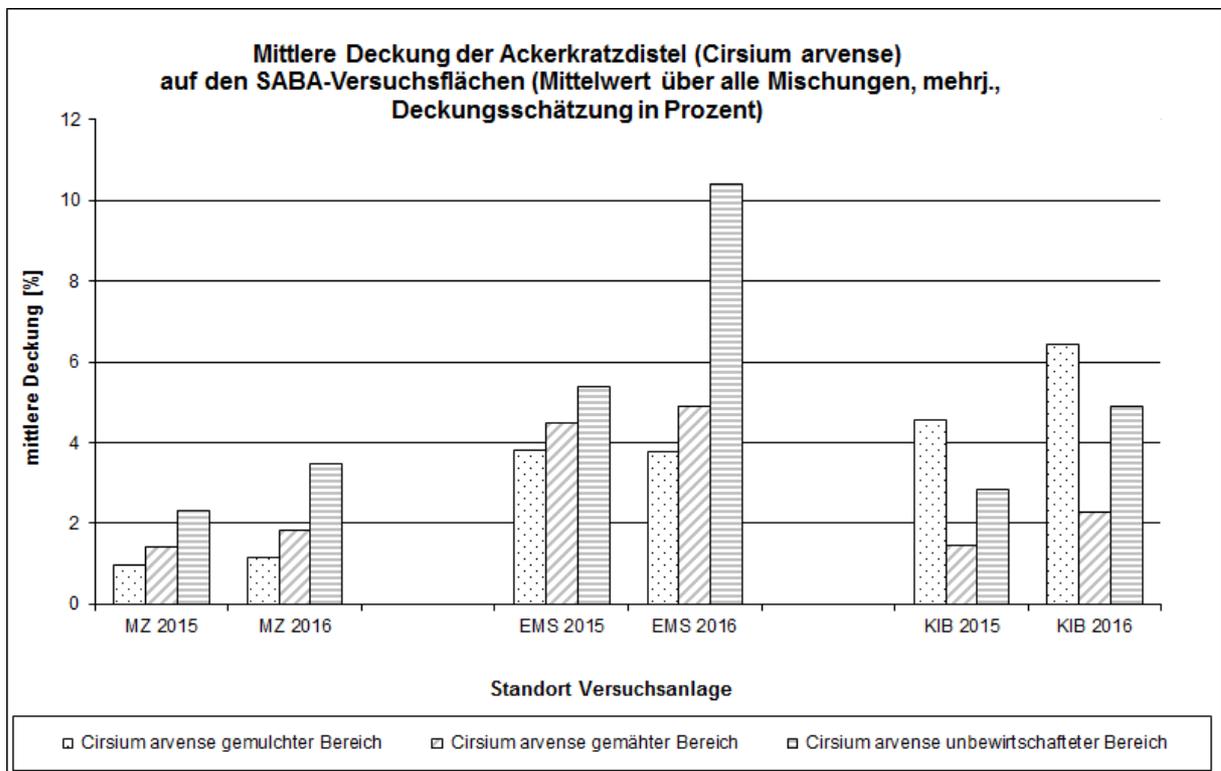


Abb. 8k: Deckung der Acker-Kratzdistel im Bewirtschaftungsvergleich (Datengrundlage: Deckungsschätzung in Prozent)

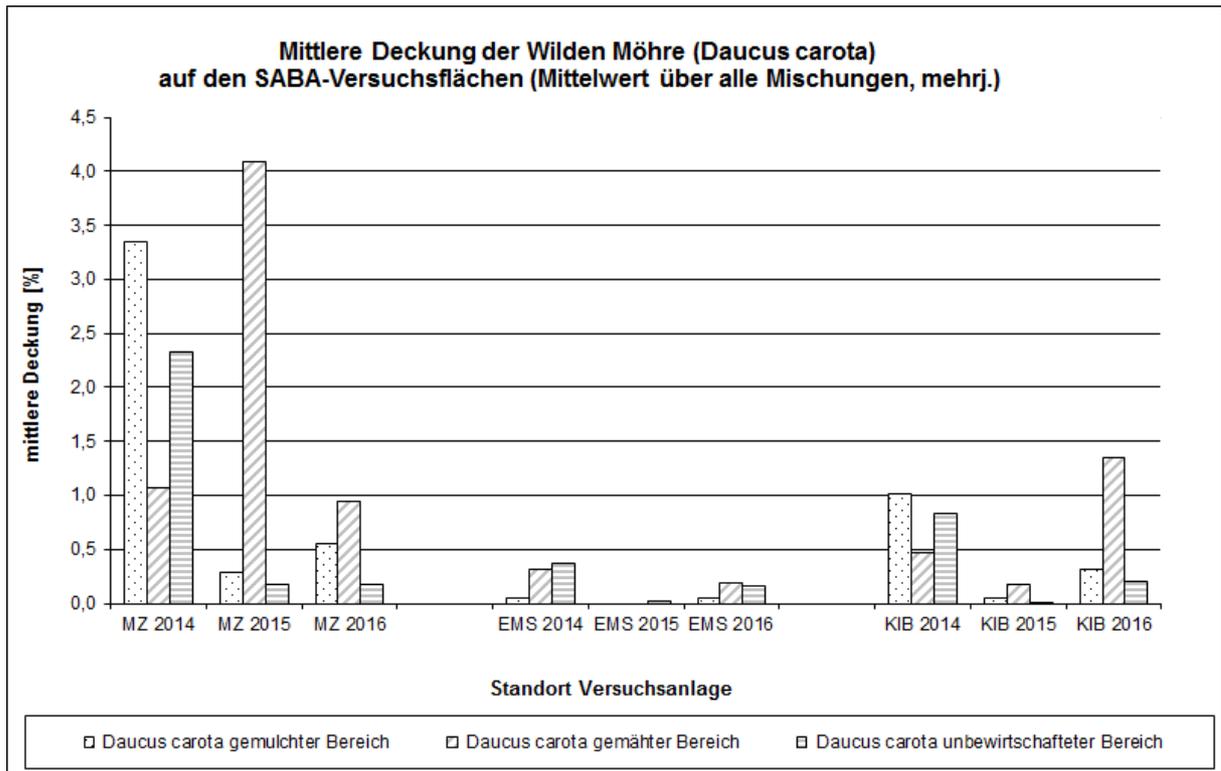


Abb. 8l: Deckung der Wilden Möhre im Bewirtschaftungsvergleich

Bei der Wilden Möhre (Abb. 8l) wird allmählich deutlich, dass sie auf gemähten Parzellen höhere Deckungswerte erreicht als auf gemulchten. 2014 war dieser Effekt noch nicht zu erkennen. Da es sich um eine kurzlebige Art handelt, sind die Deckungsunterschiede zwischen den verschiedenen Jahren größer als bei langlebigen Arten. Bei der Wiesen-Flockenblume ist ein ähnliches Verbreitungsmuster zu erwarten und in Mainz und Berghausen auch bereits zu erkennen. Abweichend davon können in Bisterschied auf den gemulchten Teilflächen besonders hohe Deckungswerte beobachtet werden. Auch bei der Färberkamille ist zu vermuten, dass sie auf den gemähten Flächen etwas besser gedeiht als auf gemulchten oder unbewirtschafteten. Die Deckung dieser Art hat jedoch in den beiden letzten Jahren so stark abgenommen, dass eine abschließende Bewertung ihres Verhaltens nicht mehr möglich ist.

Die Gemeine Risppe sollte als Gras mit einem Mulchgang gut zurecht kommen. In Mainz und Berghausen werden 2016 auch auf den gemulchten Flächen etwas höhere Deckungswerte erreicht als bei den beiden anderen Varianten. In Bisterschied sind noch keine konstanten Unterschiede zu beobachten. Allerdings ist der Zeitpunkt der Vegetationsaufnahmen für eine sichere Beurteilung dieser Art etwas spät. Bei der Tauben Trespe (Abb. 8m) ist dagegen eindeutig zu erkennen, dass sie durch das Mulchen gefördert wird. Da es sich bei dieser als Unkraut eingestuft Pflanze um eine wärmeliebende Art handelt, sind die Deckungsunterschiede zwischen den drei Standorten sehr groß.

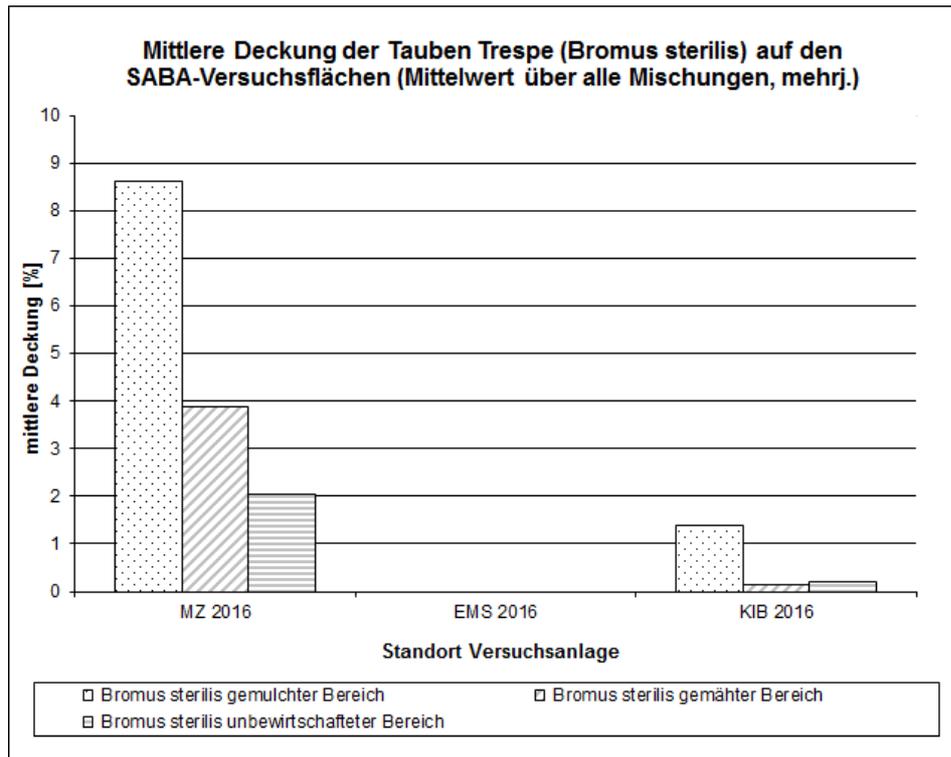


Abb. 8m: Deckung der Tauben Trespe im Bewirtschaftungsvergleich

4. Beurteilung der einzelnen Blütmischungen

In den folgenden Abschnitten werden die abschließenden Einschätzungen zur Eignung der einzelnen Saatgutmischungen dargelegt. Neben den Ergebnissen des aktuellen Untersuchungsjahres wird dabei auch das Verhalten der Mischungen in den Vorjahren berücksichtigt.

Mischung 1: Bienenmischung - Wildarten heimischer Herkunft (Saaten Zeller)

Bei der Saatgutmischung „Bienenmischung“ handelt es sich um eine Mischung von mittlerem Artenreichtum und mittlerer Konkurrenzkraft gegenüber der autochthonen Ackerbegleitflora. Für die weitere Entwicklung ist positiv zu bewerten, dass die Saatmischung keine Gräser enthält. Die Zahlen der autochthonen Wildarten und die der entomophilen Arten sind bis zuletzt hoch. Fünf Arten (11 %) sind nie in Erscheinung getreten. Nachteilig ist der vergleichsweise schnelle Rückgang der Kulturarten: Die aktuelle Fundrate der Kulturarten ist bei dieser Mischung niedriger als bei den meisten anderen. Daher ist auch die Gesamtartenzahl niedriger als bei anderen krautreichen Mischungen. In Berghausen ist sie (neben Mischung 5) eine der beiden Mischungen, bei der im fünften Standjahr mehr Wildarten als Kulturarten vorkommen. Ein Verzicht auf diese Mischung hätte zur Folge, dass einige langlebige entomophile Arten, die nur in dieser Mischung enthalten sind (*Linum austriacum*, *Leonurus cardiaca*), zukünftig aus dem Gesamtspektrum der SABA-Flächen verschwinden würden, was einen gewissen Verlust an Vielfalt darstellen würde. Nach Abwägung von Vor- und Nachteilen dieser Mischung sollte sie zwar weiterhin zugelassen, aber nur mit Einschränkung empfohlen werden.

Mischung 2: Lebensraum 1 - Wildarten heimischer Herkunft (Saaten Zeller)

Mischung 2 ist deutlich artenreicher als Mischung 1, vor allem was die Zahl der Kulturarten anbelangt. Vorteilhaft ist ferner, dass hier nur eine (einjährige) Grasart enthalten ist. Im vierten und fünften Standjahr weist sie an allen Standorten die höchste Zahl blühender entomophiler Arten, die höchste bzw. zweithöchste Zahl an Kulturarten und die höchste Gesamtartenzahl auf. Auch die Zahl der spontanen Wildarten ist an allen Standorten hoch. Die Fundrate ist durchschnittlich, nicht deklarierte Arten treten nicht störend in Erscheinung. Ein negativer Aspekt bei dieser Mischung ist allerdings, dass mit elf Arten immerhin 20 % der in der Saatgutmischung enthaltenen Arten nie in Erscheinung treten. Dennoch hat sich Mischung 2 über den gesamten Versuchszeitraum sehr gut bewährt und ist daher die empfehlenswerteste Mischung des Versuchs.

Mischung 3: Wildacker - Wildäsung - Wilddeckung - trocken - Wildarten heimischer Herkunft (Rieger-Hofmann)

Diese Mischung gehört wie bereits bei den Voruntersuchungen zu den artenreichsten Mischungen des Versuchs (Gesamtartenzahl, Kulturartenzahl, Zahl der autochthonen und der entomophilen Arten). In Mainz ist die kumulierte Kulturartenzahl (2016: 45) höher als bei den anderen Mischungen. Mit drei Arten (6 %) ist die Zahl der im Versuch nicht nachgewiesenen Arten im Vergleich zu anderen Mischungen relativ niedrig. Trotz der hohen Zahl ausgesäeter Arten können sich auch zahlreiche Wildarten bei dieser Mischung entwickeln. Auf nährstoffreichen Standorten mit Problemunkräutern kann das ein Nachteil sein, auf mageren Standorten ohne Unkrautbelastung ist es dagegen eher ein Vorteil, da diese Mischung die autochthonen Arten weniger stark zurückdrängt als andere Mischungen. Auch hier ist nur eine (kurzlebige) Grasart enthalten. Obwohl die Kulturartenzahl während des Versuchs etwas stärker zurückgegangen ist als bei Mischung 2, gehört auch Mischung 3 zu den empfehlenswerten Mischungen und sollte weiterhin angeboten werden.

Mischung 4: Wildacker - Wildäsung - Wilddeckung - wechselfeucht - Wildarten heimischer Herkunft (Rieger-Hofmann)

Bei dieser Mischung kommen etwas weniger Kulturarten vor als bei Mischung 3, sie ist aber immer noch ausgesprochen artenreich. Hinsichtlich Grasanteil und Anteil entomophiler Arten ist sie gut mit Mischung 3 vergleichbar und gehört damit wie diese zu den empfehlenswerten Mischungen. Der Anteil der nicht nachgewiesenen Arten ist geringfügig höher (vier Arten, 8 %).

Mischung 5: DSV-DJV Wildackermischung mehrjährig mit 5 % Kräutern (Deutsche Saatveredlung AG)

Mischung 5 gehört zu den Mischungen, bei denen die Kulturartenzahl besonders stark zurückgegangen ist. Am Standort Bisterschied ist sie die Mischung mit der niedrigsten Kulturartenzahl. In Berghausen ist sie (neben Mischung 1) eine der beiden Mischungen, bei der im fünften Standjahr mehr Wildarten als Kulturarten vorkommen. Zwei Arten (8 %) wurden während der Versuchslaufzeit nicht gefunden. Die Zahl der autochthonen Arten ist wie die Zahl der entomophilen Arten insgesamt nur von mittlerer Höhe, da die in der Mischung enthaltenen Gräser relativ konkurrenzstark sind. Insgesamt ist sie eher negativ einzustufen.

Mischung 6: EU-Dauergrünbrache (Revierberatungsstelle Wolmersdorf)

Mischung 6 gehört zu den artenarmen Mischungen - sowohl hinsichtlich der Kulturarten als auch hinsichtlich der Wildarten. In Mainz ist die Wildartenzahl niedriger als bei den anderen Mischungen, auch in Berghausen ist sie sehr niedrig. Besonders niedrig ist die Zahl der blühenden entomophilen Arten. Mit fünf deklarierten Grasarten, darunter die konkurrenzstarken Arten Wiesen-Schwingel und Knautgras, gehört diese Mischung zu den grasreichen Varianten. Drei Arten (14 %) konnten im Versuch nicht nachgewiesen werden. Insgesamt ist sie aus floristischer Sicht negativ zu bewerten.

Mischung 7: Kräuter-Mähweide (Becker-Schoell AG)

Bei der Saatgutmischung „Kräuter-Mähweide“ handelt es sich um eine relativ monotone, eher artenarme Mischung, die im Wesentlichen Gräser und Leguminosen enthält. Mit acht in der Saatgutliste angeführten Grasarten ist sie die grasreichste Mischung des Versuchs, was im Hinblick auf die weitere Entwicklung als Nachteil zu sehen ist. Die Zahl der blühenden entomophilen Arten ist ähnlich niedrig wie bei Mischung 6 (in Berghausen und Bisterschied niedrigere Werte als bei allen anderen Mischungen), die Zahl der anemophilen Arten ist hoch. Die Mischung ist sehr konkurrenzstark, was in der geringen Zahl verschleppter Arten (niedrigste Werte aller drei Standorte) und der geringen Zahl spontaner Wildarten (niedrigste Werte der Standorte Bisterschied und Berghausen) zum Ausdruck kommt. Grasreichtum, Artenarmut und die niedrige Zahl entomophiler Arten führen zu einer negativen Einschätzung der Mischung aus floristischer Sicht. Immerhin konnten bis auf eine Art (5 %) alle Arten der Deklarationsliste im Verlauf der fünf Jahre nachgewiesen werden.

Mischung 8: Landschaftsrasen, Trockenlagen mit Kräutern (Feldsaaten Freudenberger GmbH)

Die Aussaatmischung „Landschaftsrasen“ gehört zu den eher artenarmen Mischungen. Sie zeichnet sich vor allem durch ihre außergewöhnlich langsame Anfangsentwicklung aus, was dazu führt, dass die Zahl der Wildarten im Ansaatjahr relativ hoch ist und danach deutlicher zurückgeht als bei anderen Mischungen. In den beiden letzten Standjahren werden wieder Werte von mittlerer Höhe erreicht. Die Zahl der entomophilen Arten ist etwas höher und die der anemophilen Arten niedriger als bei den anderen grasreichen Mischungen (außer Mischung 12). Positiv ist ferner zu vermerken, dass die Fundrate bei Mischung 8 im letzten Standjahr höher ist als bei den meisten anderen Mischungen; sie liegt je nach Standort zwischen 60 und 70 %. Die Artenzusammensetzung unterscheidet sich deutlich von derjenigen der anderen zugelassenen Mischungen und erhöht daher die Vielfalt des Mischungsspektrums. Bis auf eine Art (5 %) konnten alle Arten im Verlauf des Versuchs nachgewiesen werden. Ein weiterer Vorteil von Mischung 8 ist, dass sie als einzige der noch zugelassenen Mischungen bereits ab dem ersten Standjahr für Futterzwecke eingesetzt werden kann, ein Aspekt, der für einige Landwirte relevant ist und daher berücksichtigt werden sollte. Nach Abwägung der Argumente kann Mischung 8 mit gewissen Einschränkungen empfohlen werden. Neben der Verwendung im SABA-Programm könnte sie auch an Sonderstandorten eingesetzt werden, beispielsweise dort, wo eine niedrigwüchsige Blümmischung verlangt wird (Obst- und Weinbau !).

Mischung 9: Natur-Refugium (Bayerische Futtersaatbau)

Die Saatgutmischung „Natur-Refugium“ weist anfangs einen relativ hohen Artenreichtum auf und gehört zu den artenreichen Mischungen. Wie bei Mischung 1 geht ihre Artenzahl ab dem dritten Standjahr deutlich zurück und ist derzeit niedriger als bei den anderen grasarmen Mischungen (2-4, 13). Das gilt sowohl für die Gesamtartenzahl als auch für die Zahl der Kulturarten. Mit insgesamt sechs Arten (13 %) ist die Zahl der nie gefundenen Arten relativ hoch. Die Fundrate der Kulturarten ist im fünften Standjahr niedriger als bei allen anderen Mischungen, die Zahl der spontanen Arten und die Zahl der entomophilen Arten ist von mittlerer Höhe. Die Mischung scheint schneller zu verarmen als die anderen artenreichen Mischungen. Sie enthält eine (einjährige) Grasart, die nicht aufgelaufen ist, sowie in anfangs geringer, später zunehmender Menge undeklariertes Lieschgras. Möglicherweise hängt dieser schnelle Abbau der Mischung damit zusammen, dass sie von einigen Arten (Kornblume, Wegwarte, Wilde Malve, Wilde Karde und möglicherweise noch anderen) nicht die Wildform, sondern Kulturformen enthält. Die ursprüngliche Zusammensetzung und der Gesamtaspekt der Mischung stimmen weitgehend mit der von Mischung 2 überein, so dass Mischung 9 (im Gegensatz zu Mischung 1) ohne Verlust für das Gesamtspektrum aus der Liste der zugelassenen Mischungen gestrichen werden könnte. Da sie gegenüber ähnlichen Mischungen wie dargelegt eine Reihe von Nachteilen aufweist, ist aus floristischer Sicht von einer weiteren Zulassung dieser Mischung abzuraten.

Mischung 10: Spezialeinsaat 5jährige Brache (Samengroßhandel Drexler)

Diese Mischung gehört zu den artenarmen Mischungen (Kulturarten, Wildarten, entomophile Arten). Im Bestand dominieren zunächst Rotklee und Gräser; der Rotklee verschwindet nach wenigen Jahren weitgehend (nur am Standort Mainz bleibt er auf den gemulchten Parzellen in größerer Menge erhalten). Der Grasanteil ist zudem mit fünf Arten relativ hoch. Obwohl die Mischung nicht viele Arten enthält, konnten davon insgesamt vier (22 %) nie nachgewiesen werden - ein im Vergleich zu den anderen Mischungen hoher Wert. Dafür ist der Anteil der nicht deklarierten Kulturarten mit fast 40 % höher als bei allen anderen Mischungen. Für die weitere Verwendung auf SABA-Flächen kann die Mischung nicht empfohlen werden.

Mischung 11: Wildwiese/Rehwiese 4-5jährig (Feldsaaten Freudenberger GmbH)

Die Saatgutmischung „Wildwiese/Rehwiese“ gehört ebenfalls zu den artenärmeren Mischungen, sie enthält vor allem Leguminosen und Gräser (fünf Arten, darunter die starkwüchsigen Arten Lieschgras und Knaulgras). Kulturartenzahl und Wildartenzahl sowie die Zahl der entomophilen Arten sind relativ niedrig, die Zahl der undeklarierten Arten ist relativ hoch; ausgerechnet die Aspekt bestimmende Art (Knaulgras) ist auf der Deklarationsliste nicht aufgeführt. Zwei Arten (11 %) konnten im Versuch nicht nachgewiesen werden. Die Mischung kann insgesamt nicht empfohlen werden.

Mischung 12: WPS-Mischung für fünfjährige Brache (Appels Wilde Samen)

Diese Saatgutmischung enthält die größte Zahl von unterschiedlichen Arten. Die Gesamtzahl der gefundenen Arten ist relativ hoch, aber bei weitem nicht so hoch wie aufgrund der Deklarationsliste zu erwarten. In Mainz ist sie etwa so hoch wie bei den anderen artenreichen Mischungen (2 - 4, 13), an den beiden anderen Standorten

werden insgesamt nur mittelhohe Gesamtartenzahlen erreicht. Wie bereits weiter oben erwähnt, hat das möglicherweise mit der fehlerhaft berechneten Aussaatstärke zu tun: Aufgrund der zu hohen Aussaatdichte konnten sich mit geringeren Anteilen enthaltene Mischungskomponenten sowie die autochthone Ackerbegleitflora eventuell nicht so gut entwickeln wie es bei normaler Saatstärke der Fall gewesen wäre. Daher dürfen die Aspekte Artenreichtum und Konkurrenzkraft in diesem Fall nicht so stark gewichtet werden. Allerdings muss auch erwähnt werden, dass die Fundrate der SABA-Kulturarten im ersten Standjahr (36 %) fast identisch ist mit der entsprechenden Fundrate aus dem Ansaatjahr des Vorversuchs (37 %), so dass sich die erhöhte Aussaatdichte zumindest im ersten Standjahr auf das Keimverhalten der ausgesäten Arten offenbar nicht negativ ausgewirkt hat.

Da in der Mischung Arten enthalten sind, die sich in ihren Standortansprüchen gegenseitig \pm ausschließen (z.B. Arten warm-trockener Standorte wie *Onopordon* und Arten feuchter Standorte wie *Eupatorium*), sind der Anteil der insgesamt auflaufenden Arten und damit die Kulturartenfundrate bei dieser Mischung relativ niedrig. Insgesamt sind 20 Arten (35 %) der Deklarationsliste während der gesamten Versuchslaufzeit nicht in Erscheinung getreten. Das ist sowohl absolut als auch relativ ein höherer Wert als bei allen anderen Mischungen. Positiv ist, dass sie aufgrund dieser Artenvielfalt auf den unterschiedlichsten Standorten eingesetzt werden kann.

Bei den drei in der Mischung enthaltenen Grasarten handelt es sich um Untergräser. Zwei weitere Grasarten (Wolliges Honiggras, Kriechende Quecke) sind als Verunreinigung beigemischt und breiten sich im Verlauf der fünf Versuchsjahre deutlich aus. Insgesamt bilden diese Gräser ab dem vierten Standortjahr einen relativ dichten Bestand, so dass künftig nicht mehr mit einer Zunahme der Artenzahl zu rechnen ist. Die Zahl der undeklarierten Kulturarten ist im fünften Standjahr höher als bei allen anderen Mischungen. Die Zahl der entomophilen Arten ist in Mainz relativ hoch. In Berghausen und Bisterschied liegt sie bei 15 - 16 Arten und ist damit nur wenig höher als bei der ursprünglich viel artenärmeren Mischung 8 (13 - 14 Arten). Mischung 12 bietet aus floristischer Sicht keine Vorteile gegenüber anderen Mischungen, sie ist vielmehr dazu geeignet, Anwender zu enttäuschen, die sich aufgrund der hohen Gesamtartenzahl für sie entschieden haben. Solche Enttäuschungen könnten eventuell weniger der Mischung als vielmehr dem SABA-Programm angelastet werden und zu einer Akzeptanz-Minderung führen. Aus diesen Gründen sollte Mischung 12 für die weitere Aussaat nicht mehr zugelassen werden.

Mischung 13: Blühende Landschaft mehrjährig Bienenweide Süddeutschland (Rieger-Hofmann)

Mischung 13 gehört auch 2016 zusammen mit den Mischungen 2-4 zu den artenreichsten Mischungen des Versuchs, wenn sie auch in vielen Fällen im letzten Standjahr niedrigere Werte aufweist als die genannten Mischungen. Das gilt für die Gesamtartenzahl, die Zahl der Kulturarten, die Zahl der Wildarten und die Zahl der entomophilen Arten. In Bisterschied wird bei dieser Mischung mit durchschnittlich 26 Wildarten pro Aufnahme die höchste Wildartendichte im Versuchsjahr 2016 erreicht. Auch in Berghausen ist die Wildartenzahl höher als bei fast allen anderen Mischungen. Aufgrund ihrer nicht ganz so hohen Konkurrenzkraft sollte sie nicht auf stark unkrutbelasteten Standorten eingesetzt werden. Die Mischung enthält keine Gräser und - als einzige der untersuchten Mischungen - keine undeklarierten Arten. Bis auf eine Art (2 %) konnten alle deklarierten Arten im Verlauf des Versuchs nachgewiesen werden; das ist der beste Wert der untersuchten Mischungen. Die Fundrate ist im

letzten Standjahr im Vergleich zum Vorjahr leicht angestiegen und erreicht mittelhohe Werte. Insgesamt ist die Mischung weiterhin empfehlenswert.

5. Zusammenfassung

Im Sommer 2016 wurden auf den SABA-Versuchsanlagen in Mainz-Hechtsheim, Berghausen und Bisterschied bei dreizehn verschiedenen SABA-Aussaatsmischungen und einer Kontrollaussaat Vegetationsaufnahmen durchgeführt.

Die Gesamtartenzahlen der einzelnen Aufnahmeflächen unterscheiden sich in Abhängigkeit von Mischung und Standort deutlich, sie liegen in der Regel zwischen 20 und 45. Bei den meisten Mischungen wird in Mainz die höchste und in Berghausen die niedrigste Gesamtartenzahl erreicht. Bei Betrachtung der Kulturartenzahl sind die Unterschiede zwischen den drei Standorten geringer. Auch bei diesem Parameter sind die Werte in Mainz oft am höchsten. Bisterschied weist gelegentlich eine etwas höhere und meist eine etwas niedrigere Kulturartenzahl auf als Berghausen.

Die Anzahl der autochthonen Wildpflanzen ist in Abhängigkeit von Mischung und Standort sehr unterschiedlich; sie liegt zwischen 8 und 26. In Mainz und Bisterschied ist sie teilweise ungefähr gleich hoch wie die Zahl der ausgebrachten Kulturpflanzen und teilweise höher. In Berghausen ist die Wildartenzahl abgesehen von den Varianten 1 und 5 in etwa gleich hoch wie die Kulturartenzahl oder niedriger als diese. In Mainz variiert die Zahl der Wildarten etwas weniger stark (14 - 21 Arten je Aufnahme) als an den beiden anderen Standorten (Berghausen: 8 – 15,5 Wildarten, Bisterschied: 12 – 26 Arten). In Bisterschied und Mainz sind die Wildartenzahlen pro Aufnahme deutlich höher als in Berghausen. Bei den grasreichen Mischungen 6 - 8 und 10 - 12) wachsen an allen drei Standorten in der Regel weniger Wildpflanzenarten als bei den krautreichen Mischungen sowie Mischung 5.

Bei vielen Vegetationsaufnahmen kommen 0,5 bis 1,0 undeklarierte Kulturarten vor. Die aktuelle Kulturartenfundrate liegt je nach Mischung zwischen 20 % und 72 %. Die Zahl der verschleppten Arten liegt in der Regel zwischen 1 und 8 Arten pro Aufnahme. In Mainz ist sie etwas höher als an den anderen Standorten.

Die Zahl der vegetativ angetroffenen Arten ist niedriger als im Ansaatjahr: Es handelt sich um 0 - 2 Arten je Aufnahme. In Berghausen wurden zwischen 6 und 11 anemophile Arten je Aufnahme gefunden, in Mainz zwischen 8 und 12 und in Bisterschied sind es noch etwas mehr (11 – 15 Arten). Die Zahl der entomophilen Arten ist höher und variiert stärker: In Mainz sind es 12 - 34 Arten, in Bisterschied 8 – 33 und in Berghausen 7 - 27. Es ist bemerkenswert, dass an allen drei Standorten auf den Kontrollflächen mehr entomophile Arten angetroffen wurden als bei einem Teil der ausgesäten Mischungen.

Im fünften Standjahr werden erste geringe Unterschiede zwischen den drei Pflegevarianten Mulchen, Mähen und Brache erkennbar. An allen drei Standorten sind die Zahl der SABA-Kulturarten, die Zahl der blühenden entomophilen Arten und die Gesamtartenzahl auf den gemähten Parzellen am höchsten. Die Zahl der verschleppten Arten und die Zahl der anemophilen Arten sind bei den ungepflegten Parzellen und die Zahl der spontanen Wildarten bei den gemulchten Parzellen am niedrigsten. Die Unterschiede zwischen den Bewirtschaftungsvarianten sind in der Regel geringer als die zwischen den Standorten und die zwischen den einzelnen Untersuchungsjahren.

Der Deckungsgrad einiger Arten lässt einen deutlichen Zusammenhang zur Pflegevariante erkennen: Einige Leguminosen (Rotklee, Hornklee) sowie die Wiesen-Flockenblume sind auf gemulchten und gemähten Parzellen mit höherer Deckung vertreten als auf brach liegenden Parzellen. Die beiden Luzerne-Arten sowie die Wilde Möhre lassen eine Präferenz für gemähte Parzellen erkennen. Manche Grasarten wie die Taube Trespe und teilweise das Gemeine Rispengras werden offensichtlich durch Mulchen am stärksten gefördert. Weidenröschen und Labkräuter können sich auf den unbewirtschafteten Flächen am besten entwickeln. Vermutlich gehören auch Acker-Kratzdistel und zumindest in manchen Jahren auch Lichtnelken und Wucherblumen zu dieser Gruppe. Bei anderen Arten ist kein Zusammenhang erkennbar. Die Deckung der dargestellten Arten ist in den einzelnen Untersuchungsjahren sehr unterschiedlich.

Nach Darlegung der Untersuchungsergebnisse werden die Mischungen nach den Kriterien Artenreichtum, Konkurrenzkraft gegenüber Wildarten und Zahl der in der Mischung enthaltenen Grasarten beurteilt. Nach Abschluss des Versuchs wird deutlich, welche Mischungen sich besonders gut für den Einsatz im SABA-Programm eignen. Aus floristischer Sicht handelt es sich um die Mischungen 2-4 und 13. Einziger Nachteil dieser Mischungen ist ihre nicht besonders hohe Konkurrenzkraft gegenüber Verunkrautung.

Bei den ebenfalls kraut- und blütenreichen Mischungen 1 und 9 ist die Artenzahl etwas niedriger und die Zahl der Kulturarten geht ab dem dritten bzw. vierten Standjahr deutlich zurück. Da Mischung 1 etwas stabiler ist als Mischung 9 (Fundrate der Kulturarten, Zahl der entomophilen Arten) und da sie das Spektrum der zugelassenen Mischungen etwas erweitert, sollte sie auch weiterhin zugelassen werden. Mischung 9 ist dagegen verzichtbar, da sie gegenüber den habituell und in der Zusammensetzung ähnlichen Mischungen 2, 3 und 4 nur Nachteile aufweist; sie sollte nicht mehr zugelassen werden. Ähnlich verhält es sich mit Mischung 12, die vor allem deswegen enttäuscht, weil die bei ihr gefundenen Artenzahlen weit hinter dem zurückbleiben, was die Artenzusammensetzung vermuten lässt und die daher bei Anwendern für eine Verringerung der Akzeptanz des SABA-Programms führen könnte. Mischung 8 ist zwar deutlich grasreicher und artenärmer als die anderen zugelassenen Mischungen, stellt aber aufgrund ihrer niedrigen Wuchshöhe und des bereits im Ansaatjahr für Futterzwecke verwertbaren Aufwuchses eine Bereicherung dar und sollte weiter zugelassen bleiben.

Die Mischungen 5, 6, 7, 10 und 11 haben sich unter anderem aufgrund der bereits im dritten Standjahr ausgesprochen niedrigen Artenzahl als ungeeignet herausgestellt und sollen aus floristischer Sicht für den Einsatz im SABA-Programm nicht mehr verwendet werden. Teilweise können sie unter Sonderaspekten (Konkurrenzstärke, Futtermittelverwertung) empfohlen werden.

Bei Vergleich der Ergebnisse der drei Versuchsanlagen wird deutlich, dass der Standort die Entwicklung der Vegetation stark beeinflusst: Die Unterschiede zwischen den Standorten sind oft größer als die zwischen den einzelnen Mischungen. Die Unterschiede zu den Ergebnissen der Vorjahre wurden am Beispiel des Standortes Mainz dargestellt. Sie sind teilweise durch den Einfluss des Mäusebesatzes und den Witterungsverlauf im jeweiligen Untersuchungsjahr und sowie teilweise durch die Alterung des Vegetationsbestands zu erklären.

6. Literatur

CONERT, HANS-JOACHIM (2000): Pareys Gräserbuch. Berlin.

Floristische Rundbriefe (1967-2010). Zeitschrift für floristische Geobotanik, Populationsökologie und Systematik. Bochum.

HAEUPLER, H. (1982): Evenness als Ausdruck der Vielfalt in der Vegetation. *Dissertationes Botanicae* 65: 1 - 268. Vaduz.

JÄGER, ECKEHART J. & KLAUS WERNER (Hrsg.) (2005): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Band 4: Gefäßpflanzen: Kritischer Band. 10. Auflage. München.

JÄGER, ECKEHART J. ET AL. (Hrsg.) (2008): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Band 5: Krautige Zier- und Nutzpflanzen. 1. Auflage. Heidelberg.

JÄGER, ECKEHART J. (Hrsg.) (2011): Rothmaler - Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 20. Auflage. Heidelberg.

OBERDORFER, ERICH (2001): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. 8. Auflage. Stuttgart.

WILMANN, OTTI (1993): Ökologische Pflanzensoziologie. 5. Auflage. Heidelberg, Wiesbaden.