

# **Versuchsvorhaben Saum- und Bandstrukturen (SABA)**

## **Versuchsanlagen Mainz-Hechtsheim, Berghausen und Bisterschied**

### **Endbericht Botanik 2013: Einjährige Mischungen**

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, die im Rahmen der rheinland-pfälzischen Agrarumweltmaßnahmen EULLa gefördert werden, werden verschiedene unterschiedlich artenreiche und unterschiedlich zusammengesetzte Saatgutmischungen empfohlen. Zur Überprüfung der Auswirkungen der verschiedenen Begrüpfungsmischungen auf die Biodiversität der SABA-Flächen wurden auf drei Standorten in Rheinhessen (Mainz-Hechtsheim, MZ), im Taunus (Berghausen, EMS) und in der Nordpfalz (Bisterschied, KIB) in den Jahren 2012 und 2013 die für die Aussaat zugelassenen Mischungen angesät. Im zweiten Versuchsjahr wurden zusätzlich zwei neue, vom DLR RNH selbst zusammengestellte Mischungen gesät (DLR-Kulturartenmischung und DLR-Wildartenmischung). Der vorliegende Bericht präsentiert die Ergebnisse der floristischen Erhebungen, die im zweiten Ansaatjahr (2013) durchgeführt wurden. Zur besseren Interpretierbarkeit der Daten werden teilweise auch die Ergebnisse von 2012 herangezogen.

#### **2. Material und Methode**

Im Frühjahr 2013 wurden 10 verschiedene einjährige Blühmischungen auf einer bisher als Acker genutzten Fläche am Ortsrand von Mainz-Hechtsheim ausgesät. Vergleichbare Versuchsanlagen wurden bei Berghausen und bei Bisterschied eingerichtet. Die Versuchsflächen befanden sich in allen drei Fällen in unmittelbarer Nachbarschaft des bereits 2012 angelegten Versuchs mit mehrjährigen SABA-Blühmischungen. Von jeder der 10 Mischungen wurden insgesamt zwei Wiederholungen ausgesät. Als Aussaatstärke wurde die Obergrenze der in den Grundsätzen genannten Spanne gewählt. Die Namen der Mischungen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Die Nummerierung der Mischungen orientiert sich an den EULLa-Grundsätzen des Landes Rheinland-Pfalz für die Saum- und Bandstrukturen im Ackerbau.

In Tabelle 1 sind auch drei Mischungen aufgeführt (Mischung 5, 6 und 7), die gemäß den Grundsätzen ab 2013 nicht mehr zugelassen sind. Sie wurden nicht mehr untersucht.

Jede Versuchsparzelle ist fünf Meter breit und sechs Meter lang. Die Breite resultiert aus der Verwendung einer Speziaßsämaschine, 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 Aussparen eines Übergangsbereichs zwischen den einzelnen Mischungen mit einer Breite von 3 m: Dieser Bereich wurde nicht bewertet, da sich hier die Arten der beiden aneinandergrenzenden Mischungen durchmischen. Der Abstand zum nächsten Parzellenstreifen beträgt drei Meter. Der Bereich zwischen den Parzellenstreifen sowie die umgebenden Randbereiche des Ackers werden soweit möglich regelmäßig gemulcht, so dass die Anlage gut begehbar ist. Insgesamt wurden 60 Parzellen (3 x 10 x 2) mit Blühmischungen angesät.

Nummer	Bezeichnung der Aussaatmischung	Hersteller
1	EU-Buntbrache einjährig - Blühmischung 1	Revierberatungsstelle Wolmersdorf
2	Fasanenweide	Bayerische Futtersaatbau GmbH
3	Tübinger Mischung	Bayerische Futtersaatbau GmbH
4	Wildacker-Einsaat für Rehwild	Feldsaaten Freudenberger GmbH
5	Wildackermischung 95	Becker-Schoell AG
6	Blühstreifen-Mischung	Bingenheimer Saatgut AG
7	Bienenweide mit 89% Ökokomponenten	Becker-Schoell AG
8	Bio-74 % Visselhöveder Insektenparadies I	Camena Samen
9	MEKA III - Mischung Nr. 1 (ohne Cruciferen)	Becker-Schoell AG oder Landhandel
10	MEKA III - Mischung Nr. 2 (ohne Leguminosen)	Becker-Schoell AG oder Landhandel
11	MEKA III - Mischung Nr. 3 (ohne Lein)	Becker-Schoell AG oder Landhandel
12	DLR-Kulturartenmischung	durch Landhandel zusammengestellt
13	DLR-Wildartenmischung	durch Landhandel zusammengestellt

**Tabelle 1:** Übersicht über die ausgesäten Blühmischungen

Für die vorliegenden Erhebungen stellte der Auftraggeber Karten zur Verfügung, die die Lage der Versuchsparzellen erkennen lassen. 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 verwendet wurde.

Die durchgeführten botanischen Untersuchungen gliedern sich in zwei Bereiche: Übersichtsbonituren und floristische Erhebungen.

Bei den **Übersichtsbonituren** wurden die folgenden allgemeinen Kenngrößen der Vegetation für jede Versuchsparzelle einzeln geschätzt bzw. gemessen:

- Gesamtdeckung der Krautschicht
- Deckung der ausgesäten Arten in Prozent
- Deckung der spontan aufgelaufenen Arten in Prozent
- Deckung der Verunkrautung in Prozent: Als „Unkräuter“ wurden vor allem anemophile Arten mit großem Vermehrungspotential wie Melde, Gänsefuß, Amaranth, Ampfer, Ackerfuchsschwanz, Windhalm, Quecke, Mäuseschwengel, Trespen und

Flughafer eingestuft, die bei Landwirten besonders unbeliebt sind. Da die genannten Arten Nektar suchenden Insekten nichts zu bieten haben, ist ihr verstärktes Auftreten auch aus naturschutzfachlicher Sicht nicht erwünscht. Die Acker-Kratzdistel (*Cirsium arvense*) stellt zwar für viele Schmetterlinge und Hautflügler eine gern besuchte Nektarquelle dar, ist aber bei den Landwirten aufgrund ihrer schweren Bekämpfbarkeit so unbeliebt, dass auch sie zur Gruppe der Unkräuter gezählt wurde. Die übrigen Distelarten der Gattungen *Cirsium* und *Carduus* wurden aufgrund ihrer etwas besseren Akzeptanz nicht dazugezählt. Zu den Unkräutern wurde ferner das Klettenlabkraut gezählt, das zur Bildung von Massenbeständen neigt. Breitwegerich und Rispengras-Arten wurden nicht zu den Unkräutern gezählt, da sie auch im Grünland häufig vorkommen.

- Deckung der entomophilen Blüten in Prozent: Bei dieser Schätzung wurden gedanklich sämtliche am Tag der Begehung geöffneten entomophilen Blüten auf den Boden der Versuchsparzelle projiziert und ihre Deckung geschätzt. Blatt- und Stängelfläche der blühenden Pflanzen wurden dabei nicht berücksichtigt.
- Maximale Bestandshöhe in Zentimetern
- Deckung der Krautschicht in verschiedenen Höhenstufen in Prozent: Bei dieser Schätzung wurde versucht, die Schichtung (Vertikalgliederung) der Bestände zu erfassen. Dazu wurde der Bestand gedanklich in fünf Schichten zerlegt (0-33 cm Höhe, 33-67 cm Höhe, 67-100 cm Höhe, 100-150 cm Höhe und > 150 cm Höhe). Für jede dieser fünf Schichten wurde die Deckung des darin enthaltenen Teils der Krautschicht separat geschätzt. Diese Bonitur wurde zur Vermeidung von Redundanzen nur an einem Termin und nur auf der Versuchsfläche Berghausen (geringster Wildkräuter-Anteil) durchgeführt.

Die genannten Kenngrößen wurden im Verlauf der Vegetationsperiode für jede Parzelle während dreier Begehungen ermittelt (Mitte Juni, Ende Juli und Ende August). Zur Auswertung wurden die Ergebnisse der beiden Parzellen jeder Mischung gemittelt und für die Darstellung von Jahresgängen (z.B. beim Blühaspekt) verwendet. Jede Einzelsäule stellt den Mittelwert der beiden Wiederholungen dar. Darüber hinaus wurde auch der Mittelwert aller sechs Bonituren, die pro Standort von jeder Mischung vorliegen, gebildet und für vergleichende Überblicksdarstellungen benutzt. Zusätzlich wurde der Aufwuchs aller Versuchsparzellen photographisch dokumentiert.

Die **floristischen Erhebungen** wurden während der Sommerbegehungen durchgeführt (Mainz und Bisterschied Anfang August, Berghausen Ende 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 Versuchsparzellen nach einem standardisierten Schema begangen: Zunächst wurden alle Parzellen von außen entlang ihres Randes (im Bereich der Parzellenübergänge: gedachten 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 abgescritten. Beim Betreten der Parzelle wurde darauf geachtet, möglichst keine Pflanzen zu beschädigen, um die Ergebnisse der nächsten Übersichtsbonituren 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 An-

teils 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:  $\geq 6$  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 bestimmtes 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 Blühmischungen 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 10 bis 16 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 Quirlblütige Malve bei Mischung 8) oder die ansonsten bei keiner Mischung vorkommen und daher als Verunreinigung mit ausgesät worden sein müssen (beispielsweise Sandhafer bei Mischung 10). Diese Arten 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 aber um Arten, die nur gelegentlich und ungleichmäßig verteilt vorkommen und die in den Saadmischungen der Nachbarparzellen enthalten sind. Hier ist davon auszugehen, dass sie bei der Aussaat verschleppt wurden. In der Regel werden in einer Parzelle ein bis zwei verschleppte Arten angetroffen. Diese Arten werden bei den folgenden Auswertungsschritten nicht berücksichtigt, da ihr Auftreten nichts mit den verschiedenen Blühmischungen zu tun hat, sondern lediglich auf einem methodischen Fehler (Aussaatechnik) 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 Kornblume) 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 Kornblumen in Berghausen um spontane (und nicht um verschleppte) Vorkommen handelt - jedenfalls sofern die Art nicht in der Aussaatliste der untersuchten Parzelle angeführt wurde. Kornblumenfunde in Mainz 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 ausgesäeter und spontan aufgelaufener Art in der Regel ohne genetische Untersuchung nicht möglich ist. Ein anderes Vorgehen wäre nicht praktikabel.

Zuletzt wurden zwei weitere kleine Gruppen gebildet: Keimpflanzen von Gehölzen und weitere, ± spontan aufgelaufene Ackerkulturarten. Bei den letzteren handelt es sich um die auf der Restfläche eingesäten Gräser (Rotschwingel, Weidelgras) sowie um Arten wie Getreide, Zuckerrüben und Raps, die in früheren Jahren auf der Versuchsanlage 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 beiden Wiederholungen wurden in derselben Weise in Diagrammform dargestellt, wie es bereits im Abschnitt zu den Übersichtsbonituren beschrieben wurde. Abschließend wurden die Gesamtartenzahlen der einzelnen Mischungen aufgeteilt in Gehölzarten, ausschließlich vegetativ angekommene krautige Arten, im Erhebungsjahr blühende anemophile krautige Arten und blühende entomophile krautige Arten. Auch diese Ergebnisse wurden graphisch dargestellt.

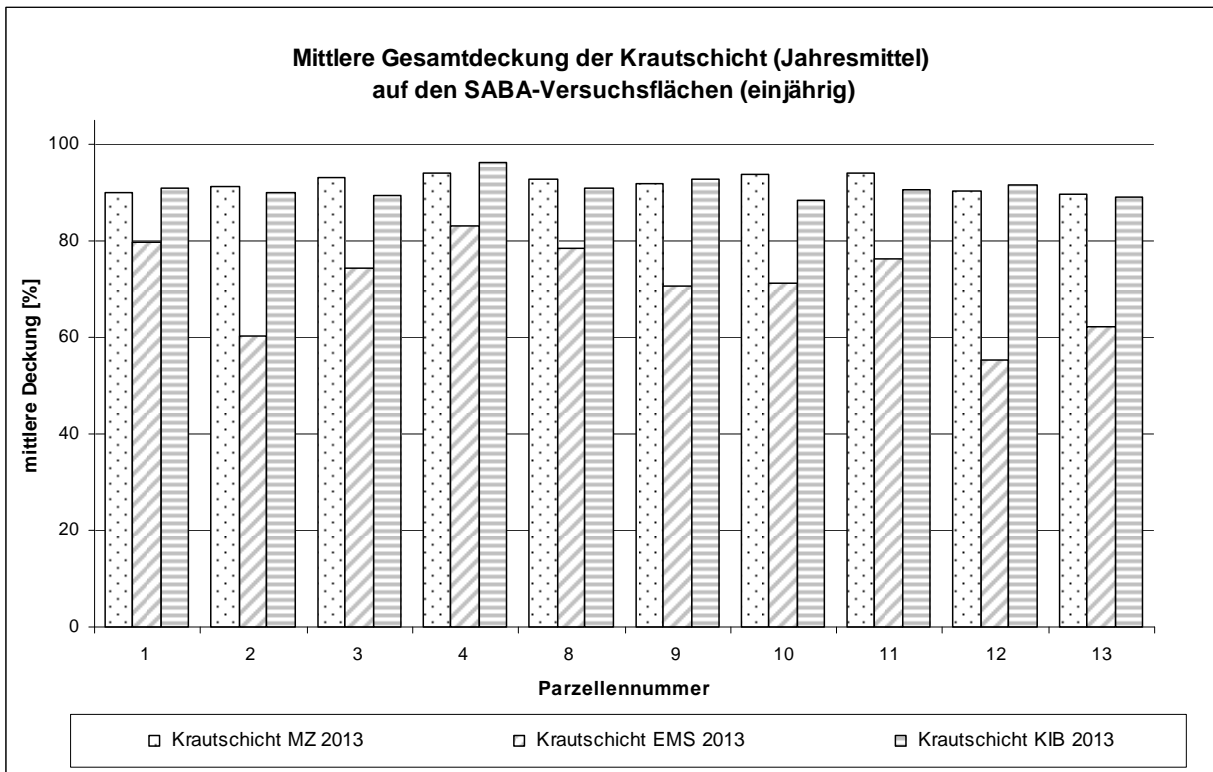
### **3. Ergebnisse der Übersichtsbonituren**

Im Folgenden sollen die wichtigsten Ergebnisse der Übersichtsbonituren kurz vorgestellt werden.

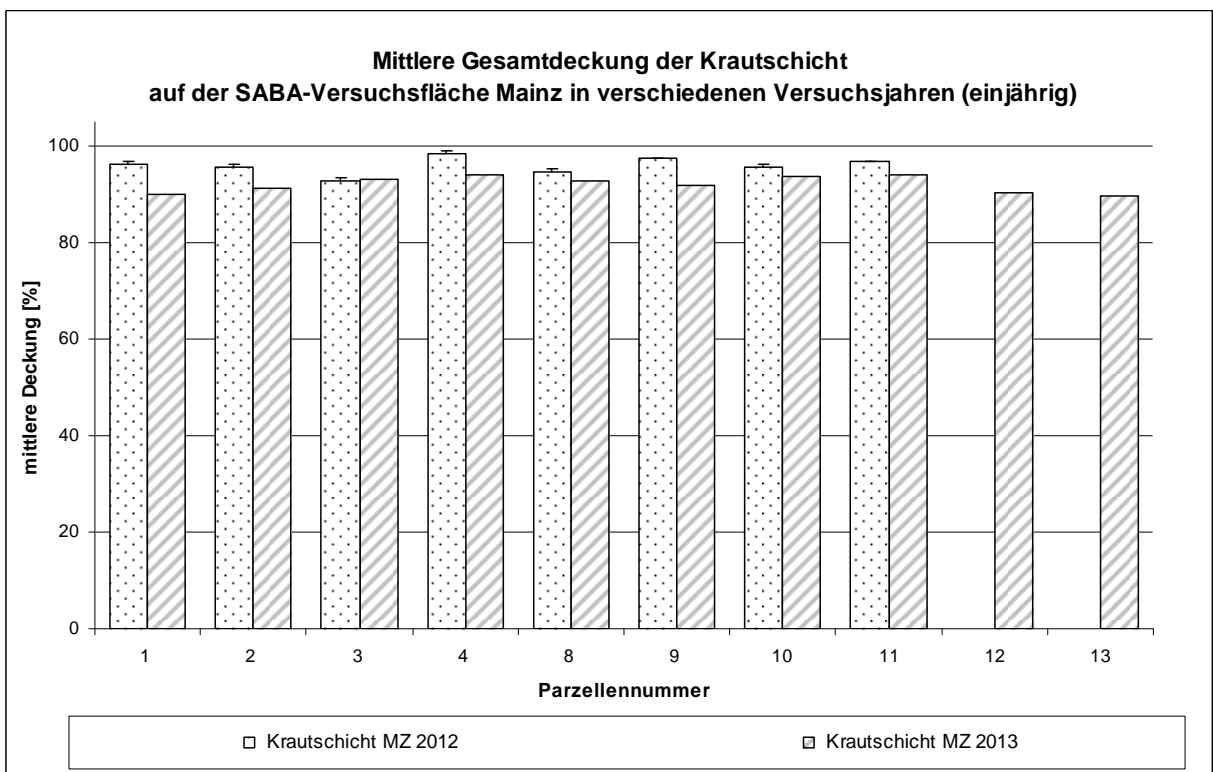
#### **3.1 Gesamtdeckung**

Die Gesamtdeckungswerte der einzelnen Blühmischungen sind in Abb. 1a zusammengestellt. Es wird deutlich, dass die Deckung relativ hoch ist und dass sich die einzelnen Mischungen hinsichtlich dieses Parameters nur wenig unterscheiden: In Mainz und Bisterschied werden bei allen Mischungen im Jahresdurchschnitt ca. 90 % Deckung erreicht. In Berghausen ist der Jahresmittelwert deutlich niedriger (ca. 70-80 % bei den meisten Mischungen, bei Nr. 2, 12 und 13 noch niedriger), was auf die verzögerte Anfangsentwicklung an diesem Standort zurückzuführen ist. Bei der zweiten und dritten Bonitur wurden auch hier ähnlich hohe Deckungswerte erzielt wie an

den beiden anderen Versuchsstandorten. Erwähnenswert ist, dass Mischung 4 an allen Standorten etwas höhere Deckungswerte aufweist als die übrigen Mischungen.



**Abb. 1a:** Mittlere Gesamtdeckung der Krautschicht 2013



**Abb. 1b:** Mittlere Gesamtdeckung der Krautschicht im Jahresvergleich (Mainz)

Der Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres, exemplarisch für den Standort Mainz dargestellt, lässt erkennen, dass der Jahresmittelwert der Gesamtdeckung 2013 bei fast allen Mischungen (außer Mischung 3) geringfügig niedriger ausfällt als im Jahr davor. Dieser Unterschied ist vermutlich auf den abweichenden Witterungsverlauf zurückzuführen (kaltes Frühjahr 2013).

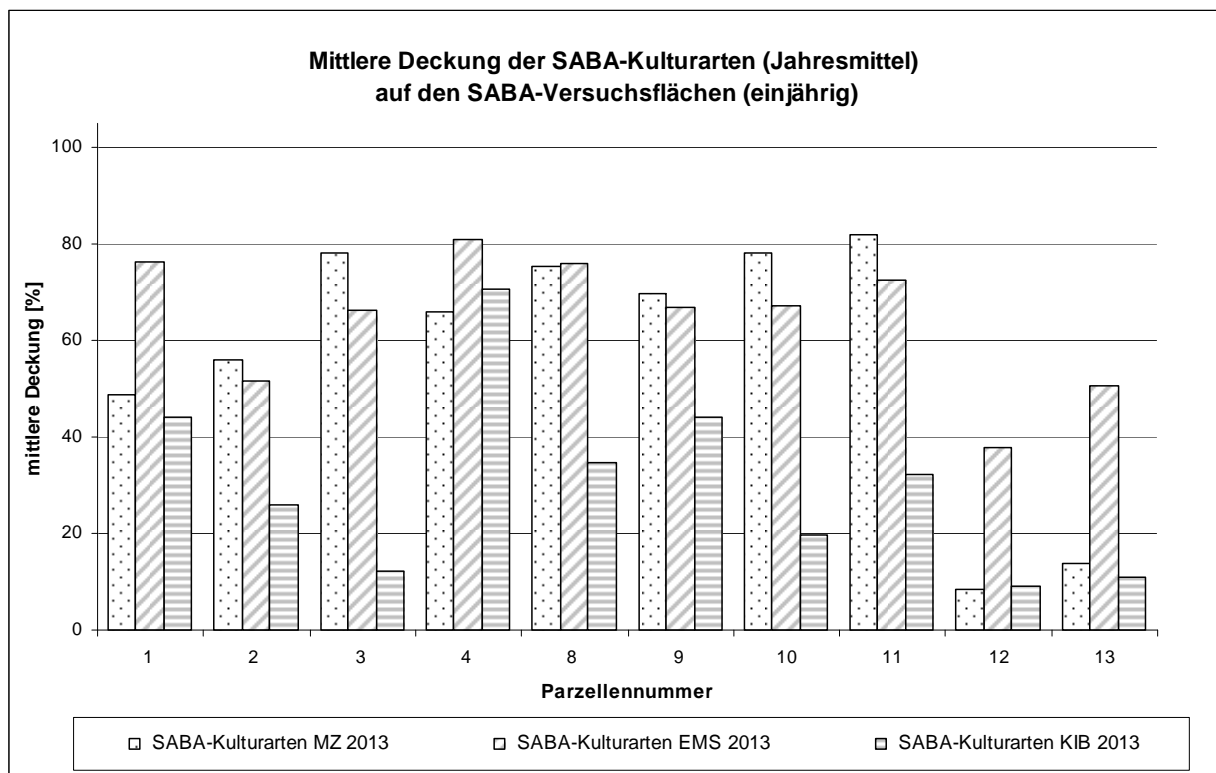
### 3.2 Deckung der ausgesäten Arten

Bei Betrachtung der Deckungswerte der ausgesäten Arten (Abb. 2a) ergibt sich ein viel differenzierteres Bild als bei der Gesamtdeckung: Die Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen, aber auch zwischen den Versuchsanlagen, sind deutlich.

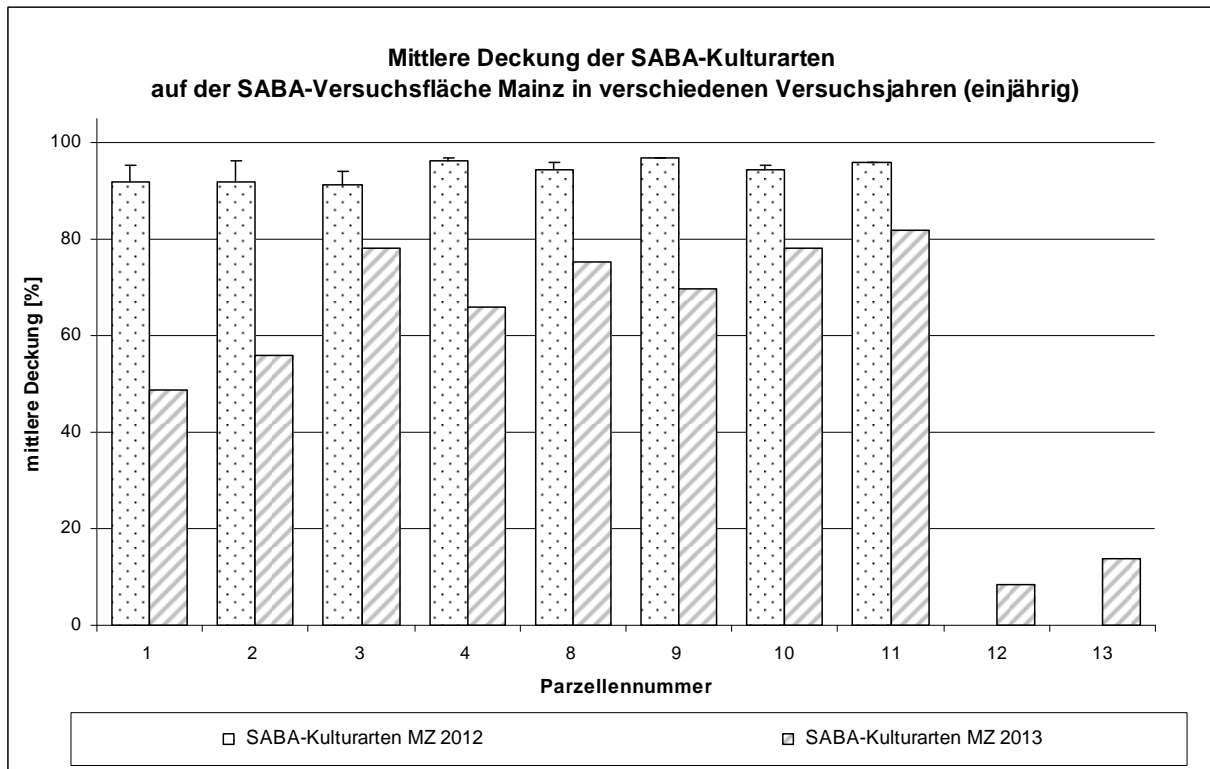
In Mainz erreichen die Kulturarten bei den meisten Mischungen Deckungswerte von 70-80 %. Die Mischungen 1 und 2 sind etwas niedriger (50-60 %). Bei den beiden neuen Mischungen 12 und 13 können sich die Kulturarten nicht durchsetzen, sie erreichen im Jahresmittel nur Werte von ca. 10 %.

In Berghausen ist die Kulturartendeckung ähnlich: Sie liegt bei den meisten Mischungen zwischen 70 und 80 %. Auch hier fällt Mischung 2 (Fasanenweide) wieder ab. Die beiden neuen Mischungen auch hier konkurrenzschwächer als die etablierten Mischungen, können sich aber besser behaupten als an den beiden anderen Standorten und erreichen im Jahresmittel Werte von 40-50 % Deckung.

In Bisterschied werden generell die niedrigsten Deckungswerte der Kulturarten erreicht: Sie liegen immer unter 50 %. Besonders niedrig ist der Kulturartenanteil bei den Mischungen 3, 12 und 13 (ca. 10 % Deckung). Etwas höher liegt er bei den Mischungen 2 und 10 (20-30 %).



**Abb. 2a:** Mittlere Deckung der SABA-Kulturarten



**Abb. 2b:** Mittlere Deckung der SABA-Kulturarten im Jahresvergleich (Mainz)

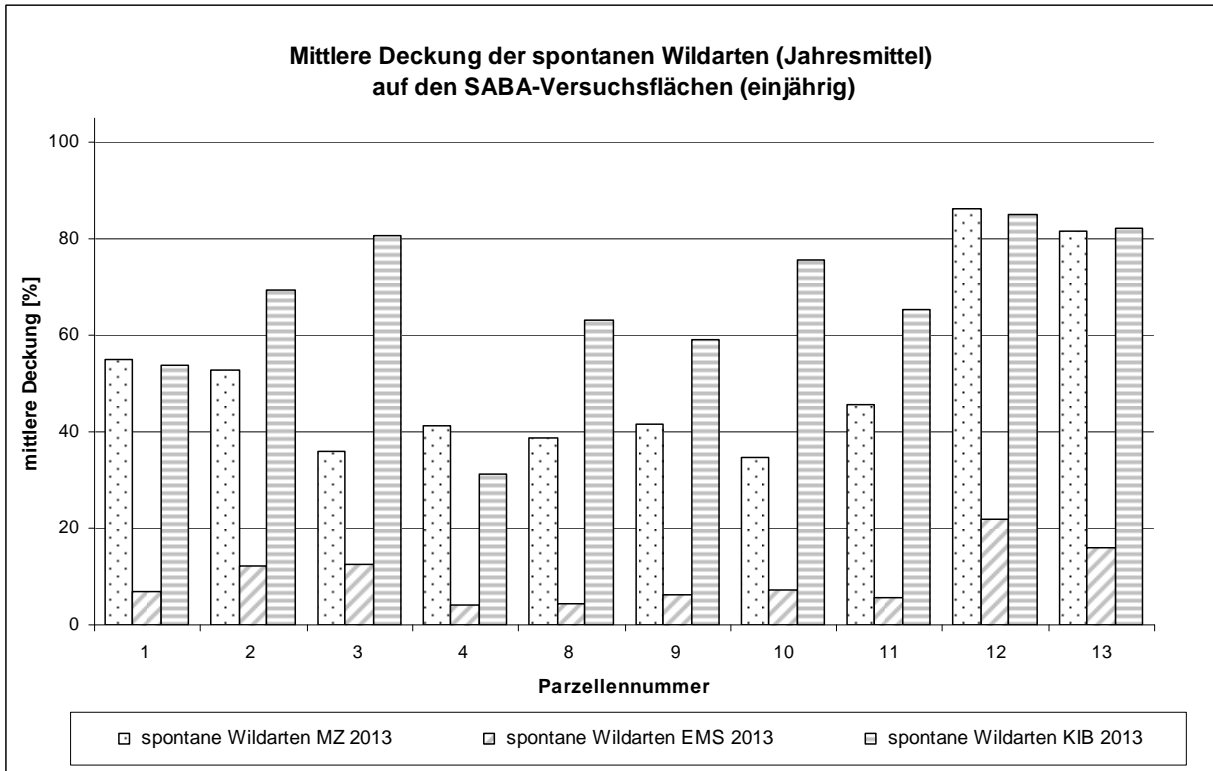
Beim Vergleich der Deckungswerte mit denen des Vorjahres (Abb. 2b) ist zu erkennen, dass 2013 in allen Fällen deutlich niedrigere Kulturartendeckungen erreicht wurden als im Vorjahr. Der Unterschied beträgt oft 20 %, in Einzelfällen (Mischung 1) sogar 40 %. Offenbar wird die Entwicklung der einjährigen Mischungen stark vom Witterungsverlauf bei der Ansaat beeinflusst.

Beim Vergleich der drei Boniturzeitpunkte untereinander wird deutlich, dass - ähnlich wie im Vorjahr - die Deckung der Kulturarten am Standort Mainz vom Frühsommer zum Hochsommer deutlich ansteigt und bei der Spätsommer-Bonitur schon wieder leicht zurückgeht. Einzige Ausnahme ist Mischung 4: Hier nimmt die Deckung während des ganzen Jahres zu. Bei den anderen Mischungen sind die Spätsommer-Werte 2 bis 7 Prozentpunkte niedriger als die Hochsommer-Werte. Dieser Rückgang ist vermutlich eine Folge der in Mainz besonders ausgeprägten Sommer-Trockenheit. An den Standorten Berghausen und Bisterschied nimmt die Kulturartendeckung zum Hochsommer hin deutlich zu und bleibt im Spätsommer weitgehend stabil.

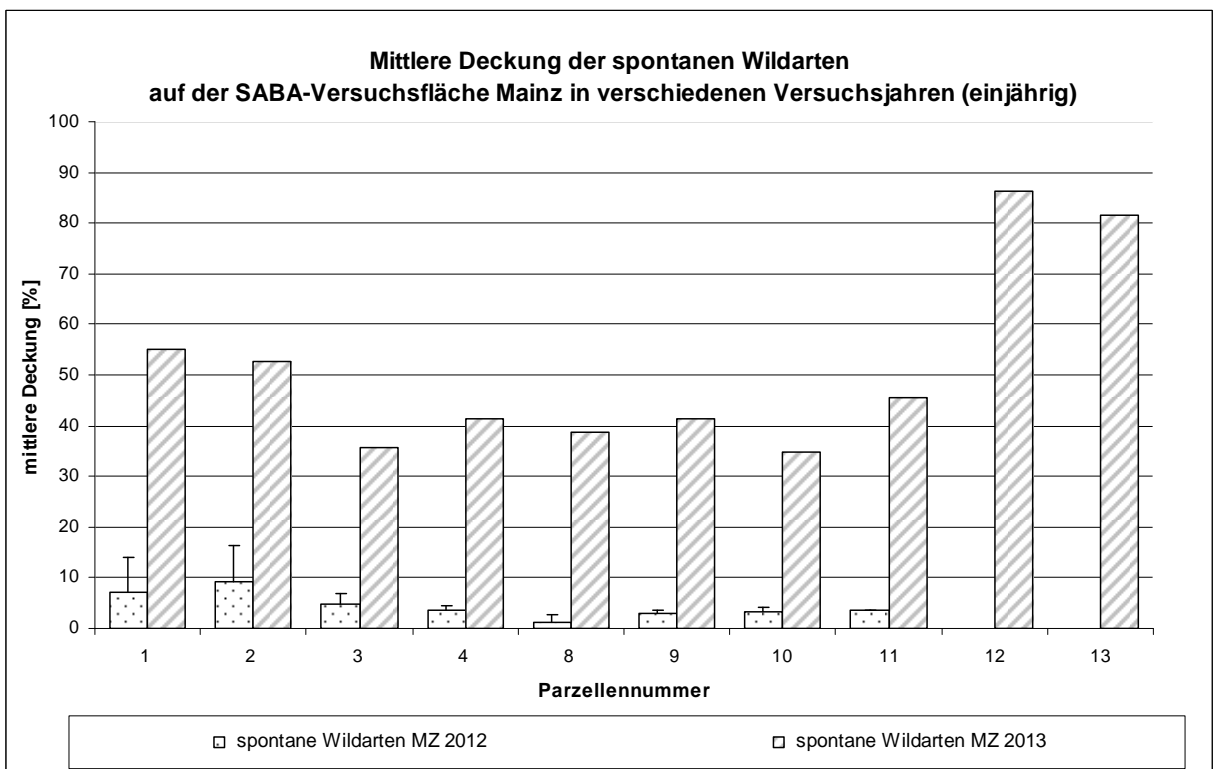
### 3.3 Deckung der spontan aufgelaufenen Arten

Die Deckung der spontan aufgelaufenen Arten (Abb. 3a) ist an den drei Versuchstandorten sehr unterschiedlich. In Mainz liegt das Jahresmittel der Deckung der autochthonen Arten in der Regel zwischen 35 und 55 %. Nur bei den beiden neuen Mischungen beträgt die Deckung 80 - 90 %, was auf die zu geringe Aussaatstärke zurückzuführen ist. In Berghausen machen die spontanen Arten nur einen geringen Anteil an der Vegetation aus: Ihre Deckung liegt meistens zwischen 5 und 10 %. Auch hier werden bei den beiden DLR-Mischungen die höchsten Werte erreicht (um 20 %). Besonders heterogen ist die Deckung der Wildarten am Standort Bisterschied: Sie schwankt zwischen 30 % (Mischung 4) und über 80 % (Mischungen 3, 12 und 13).





**Abb. 3a:** Mittlere Deckung der spontan aufgelaufenen Arten



**Abb. 3b:** Mittlere Deckung der spontan aufgelaufenen Arten im Jahresvergleich (Mainz)

Zusammenhänge zwischen der Mischung und der Deckung der Wildarten sind nur selten zu erkennen. Am auffälligsten ist es bei den beiden DLR-Mischungen (12 und 13), bei denen die Deckung der Wildarten an allen Standorten besonders hoch ist.

Das lässt ebenso wie die geringe Kulturartendeckung bei diesen beiden Mischungen darauf schließen, dass eine zu niedrige Aussaatstärke gewählt wurde. Ferner fällt auf, dass die besonders dicht auflaufende Mischung 4 (Wildacker-Einsaat für Rehwild) an allen Standorten nur eine relativ geringe Wildartendeckung zulässt. Bei anderen Mischungen ist keine Tendenz erkennbar: Bei den Mischungen 3 und 10 beispielsweise ist die Deckung der spontanen Arten in Mainz relativ niedrig und in Bisterschied relativ hoch.

Interessant ist der Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres (Standort Mainz, Abb. 3b): Die Deckung der Wildarten ist 2013 um ein Vielfaches höher als im Jahr davor, wo sie immer unter 10 % lag. Das verdeutlicht wieder den starken Einfluss der Jahreswitterung auf die Entwicklung einer einjährigen SABA-Aussaats.

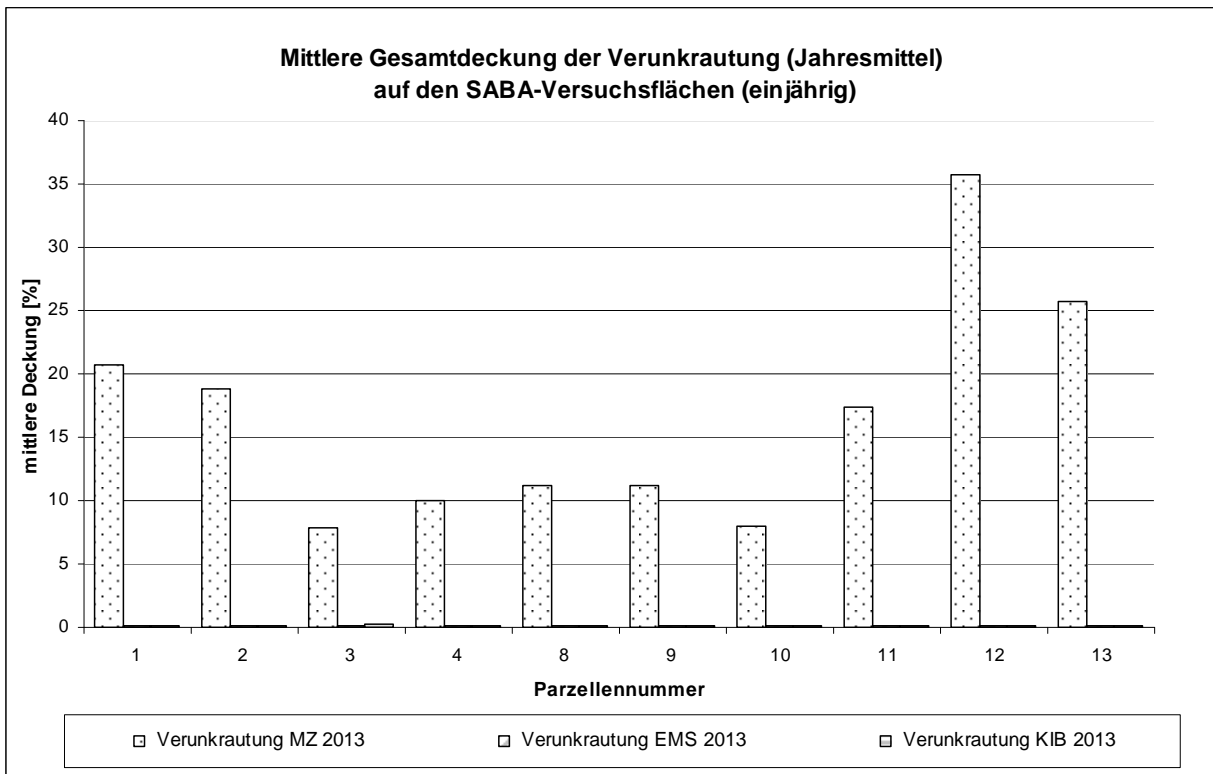
Der Jahresgang der Wildartendeckung spiegelt den Witterungsverlauf und die Entwicklung der Kulturarten wieder. Am Standort Mainz, wo er mit dem Verlauf des Vorjahres verglichen werden kann, sind charakteristische Unterschiede zu erkennen: 2012 waren bei den meisten Mischungen die Deckungswerte gegen Ende des Sommers etwas niedriger als bei den vorangegangenen Bonituren. 2013 ist dagegen bei der zweiten Bonitur ein deutlicher Rückgang gegenüber der ersten festzustellen. Bei der dritten Bonitur liegt der Deckungswert wieder höher und erreicht in Einzelfällen den des Frühsommers. Offensichtlich profitiert die spontane Vegetation vom beginnenden Absterben der Kulturarten im Spätsommer. Auch hier fallen die Mischungen 4, 12 und 13 durch einen abweichenden Verlauf auf: Bei Mischung 4 nimmt die Deckung der spontanen Arten im Jahresverlauf kontinuierlich ab und bei den beiden DLR-Mischungen bleibt sie das ganze Jahr über konstant auf sehr hohem Niveau.

In Berghausen ist der Jahresgang nicht so einheitlich: Bei einem Teil der Mischungen ist der Frühsommerwert am höchsten, danach nimmt die Deckung der spontanen Arten ab. Bei anderen Mischungen bleibt die Deckung der Wildarten bis zum Spätsommer konstant (teilweise mit einer leichten Erhöhung bei der mittleren Bonitur). Am Standort Bisterschied zeigen die Deckungswerte einen ähnlich uneinheitlichen Verlauf. Auffällig ist hier der starke Wildartenrückgang bei Mischung 4.

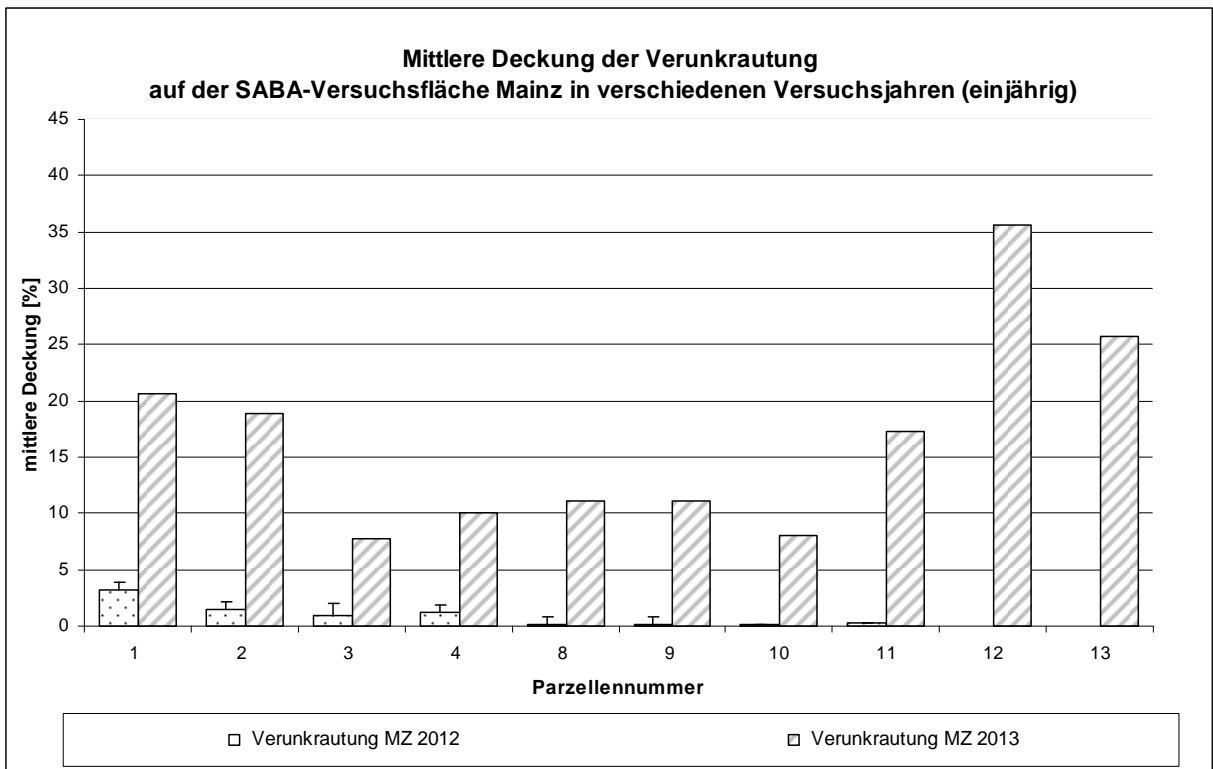
### 3.4 Deckung der Verunkrautung

Die Deckung der Verunkrautung (Abb. 4a) ist naturgemäß niedriger als die Deckung der spontan aufgelaufenen Arten. Besonders unkrautarm sind die Standorte Bisterschied und Berghausen: Die Deckung der Unkräuter bleibt hier bei allen Mischungen und allen Bonituren deutlich unter 1 %. In Mainz ist der Unkrautbesatz auf den Versuchspartellen viel höher: Bei den meisten Mischungen werden Deckungswerte zwischen 7 und 12 % erreicht. Die Mischungen 1, 2 und 11 sind etwas unkrautreicher; hier werden Deckungswerte um 20 % erreicht. Am meisten Unkräuter wurden bei den beiden konkurrenzschwachen DLR-Mischungen gefunden (25 bzw. 35 %).

Der Jahresgang der Unkrautdeckung am Standort Mainz stimmt im Wesentlichen mit der der spontanen Arten insgesamt überein: Der Hochsommer-Wert ist niedriger als die beiden anderen Werte (auch bei Mischung 4). Es fällt jedoch auf, dass - häufiger als bei den Wildarten insgesamt - die Spätsommerdeckung höher ist als die Frühsommerdeckung. Besonders deutlich ist das bei den Mischungen 11 und 12 zu erkennen. Die Erklärung liegt in der Autökologie der an diesem Standort vorkommenden Unkräuter: Bei einigen von ihnen (z.B. den Amaranth-Arten) handelt es sich um Wärme liebende C4-Pflanzen, die sich trotz der Sommertrockenheit gut entwickeln können.



**Abb. 4a:** Mittlere Deckung der Verunkrautung



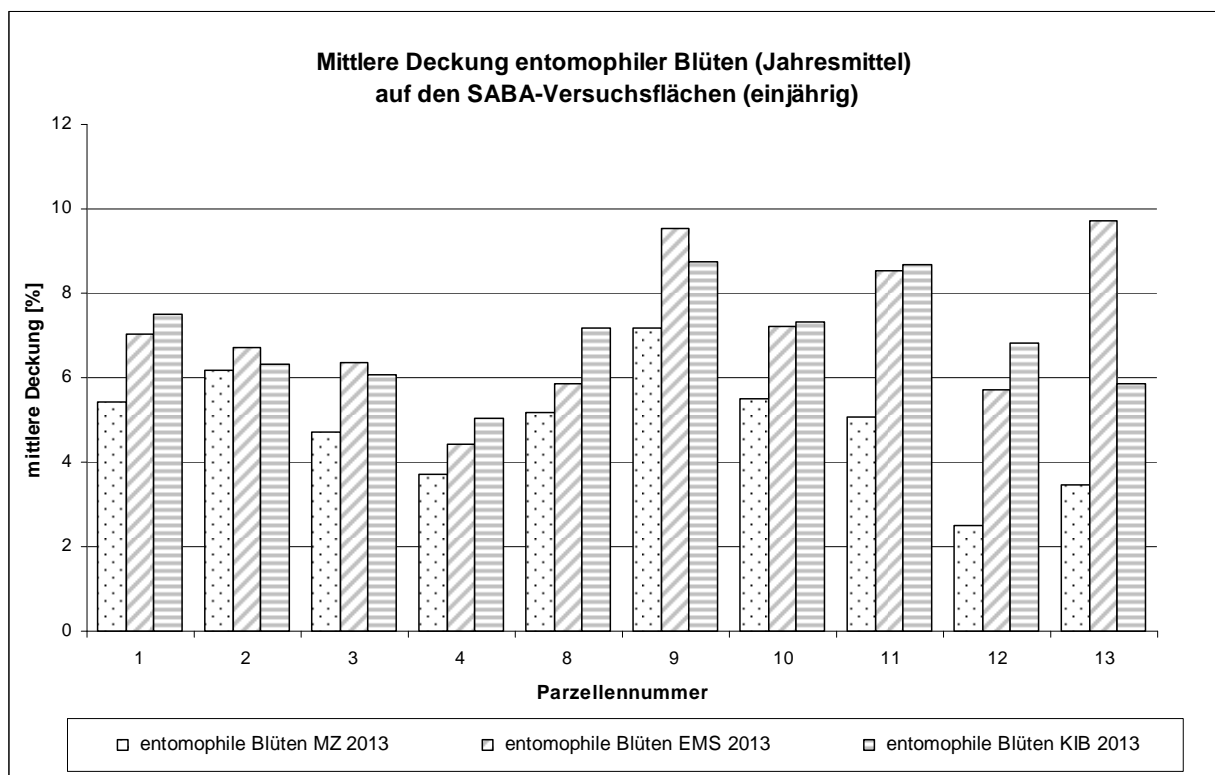
**Abb. 4b:** Mittlere Deckung der Verunkrautung im Jahresvergleich (Mainz)

Beim Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres (Standort Mainz) wird deutlich, dass auch im Hinblick auf die Verunkrautungsanfälligkeit die Erkenntnisse eines einzelnen Anbaujahres nicht ohne weiteres auf ein anderes Jahr übertragen werden können. Das Ausmaß der Verunkrautung wird wie der Gesamtanteil der autochthonen Arten offenbar stark vom Verlauf der Witterung und von den Standortbedingungen beeinflusst.

Erwähnenswert ist, dass die besonders unbeliebte Ackerkratzdistel in den Versuchsanlagen eine größere Rolle spielt als im Vorjahr: Sie wurde in Mainz auf 14 der 20 Parzellen gefunden (2012: nur auf einer einzigen von 22). Möglicherweise konnte sich die Art im vorangegangenen Brachejahr ansiedeln und ist dadurch häufiger geworden. In Bisterschied wurde sie auf 17 und in Berghausen sogar auf 19 der 20 Parzellen angetroffen.

### 3.5 Deckung der entomophilen Blüten

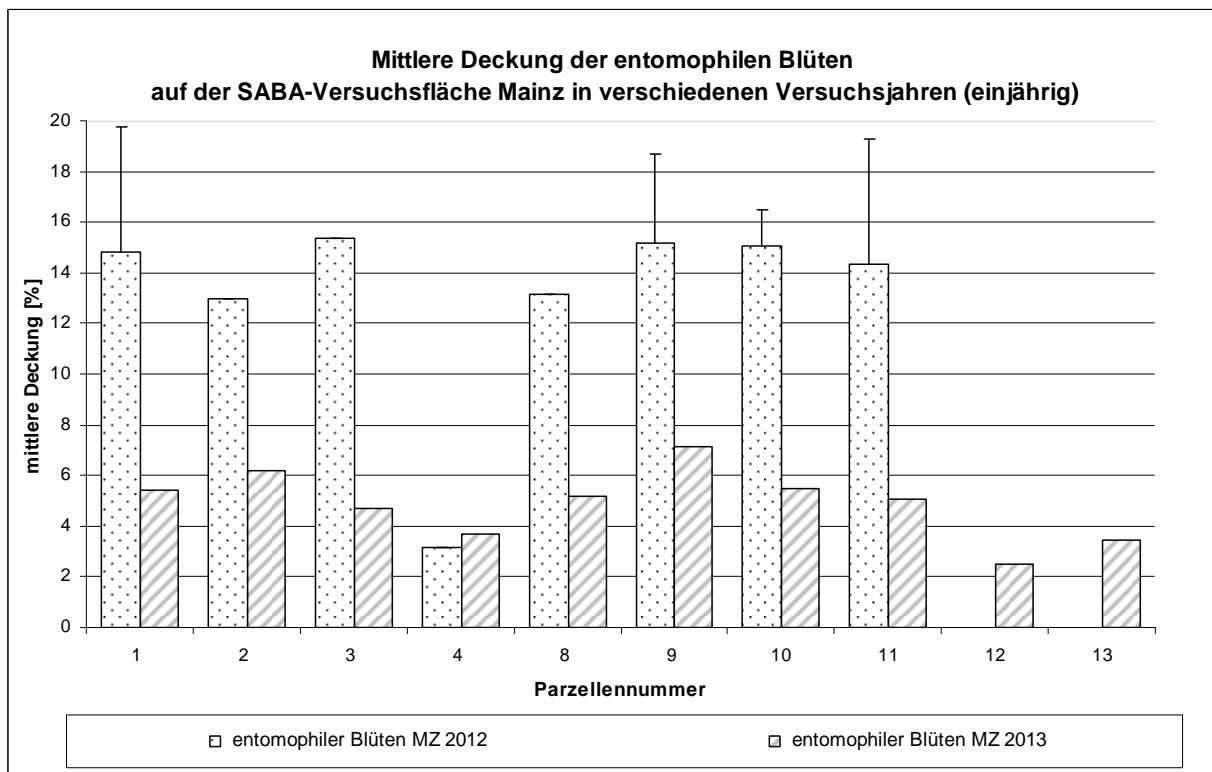
Der Blütenreichtum der ausgesäten Mischungen ist ein wichtiges Kriterium bei ihrer Beurteilung. Hier sind sowohl zwischen den einzelnen Varianten als auch zwischen den drei Standorten Unterschiede zu beobachten (Abb. 5a).



**Abb. 5a:** Mittlere Deckung entomophiler Blüten

Die Jahresmittel der Blütendeckung stimmen an den Standorten Berghausen und Bisterschied bei den meisten Mischungen weitgehend überein. Die Deckungswerte am Standort Mainz sind dagegen bei allen Mischungen etwas bis deutlich niedriger. Die Gruppe der MEKA-Mischungen (9-11) weist leicht erhöhte Blütendeckungen auf und bei Mischung 4 ist die Blütendeckung in der Regel etwas geringer als bei anderen Mischungen. Am größten sind die standörtlich bedingten Unterschiede bei den

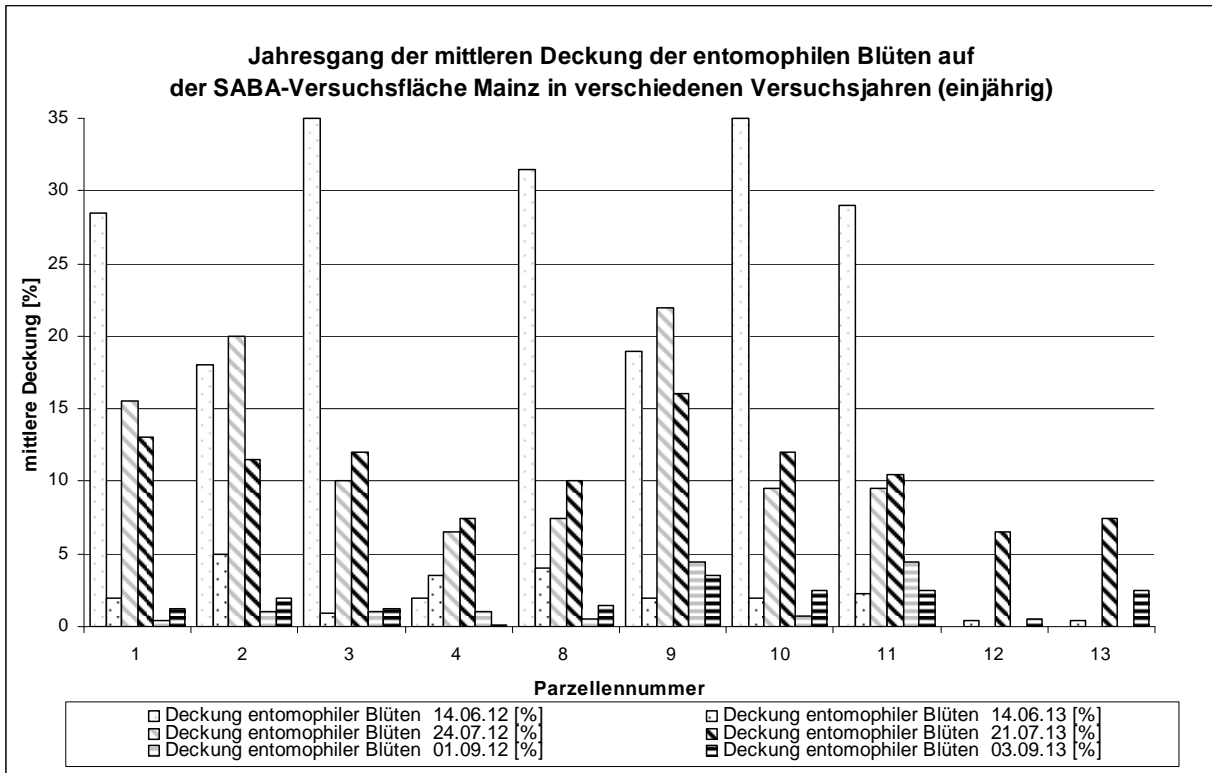
beiden DLR-Mischungen, was sicher darauf zurückzuführen ist, dass hier aufgrund der geringen Kulturartendeckung die Blühaspekte der autochthonen Vegetation ausschlaggebend sind - und diese unterscheiden sich an den drei Standorten deutlich.



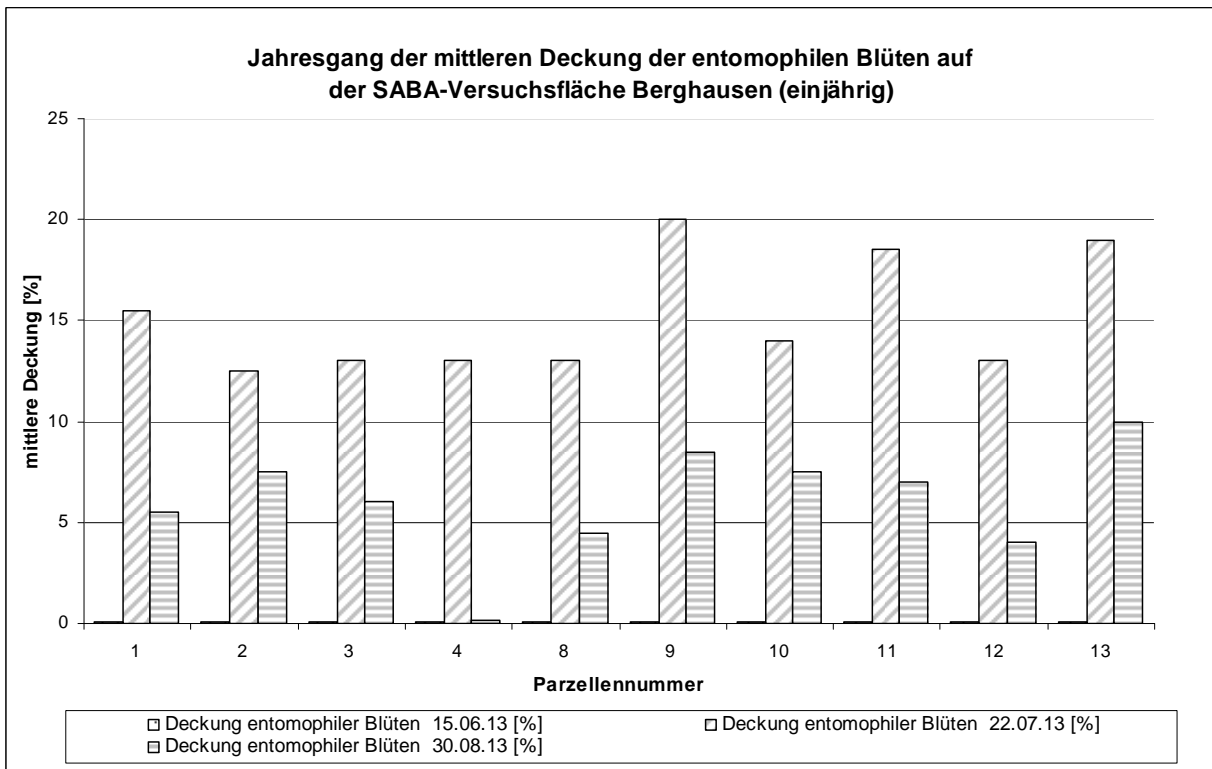
**Abb. 5b:** Mittlere Deckung entomophiler Blüten im Jahresvergleich (Mainz)

Beim Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres (Mainz) zeigen sich wieder deutliche Unterschiede (Abb. 5b): Während 2012 die mittlere Blütendeckung bei den meisten Mischungen zwischen 13 und 15 % lag, wurden 2013 nur noch Werte zwischen 4 und 7 % beobachtet. Das korrespondiert mit der geringeren Deckung der Kulturarten, dürfte aber teilweise auch methodisch bedingt sein: Vergleicht man den Jahrgang der Blütendeckung der beiden Untersuchungsjahre 2012 und 2013 (Abb. 5c), so wird deutlich, dass sich die beiden Jahre vor allem in der Höhe des Frühlommerboniturwertes unterscheiden: 2012 wurden beim ersten Boniturtermin in der Regel deutlich höhere Blütendeckungswerte notiert als bei den beiden Folgeterminen. 2013 ist - vermutlich aufgrund des kalten Frühjahrs - am gleichen Kalendertag erst ein sehr geringer Blühaspekt ausgebildet. Aufgrund der dann einsetzenden Sommertrockenheit klingt die Hauptblüte 2013 relativ schnell wieder ab und ist beim zweiten Boniturtermin schon weitgehend abgeschlossen. Die Werte der beiden späten Termine stimmen in beiden Jahren ungefähr überein. Insgesamt resultiert infolge dieser Verschiebung der Hauptblüte ein niedrigerer Mittelwert für das Jahr 2013.

Es fällt auf, dass die MEKA-Mischungen (v.a. die Mischungen mit Leguminosen, also 9 und 11) in beiden Jahren leicht erhöhte Blütendeckungen bei der Spätsommerbonitur aufweisen. Das stimmt mit den Ergebnissen der beiden anderen Versuchsanlagen überein (Abb. 5d und 5e). Offenbar blühen die MEKA-Mischungen etwas langsamer ab als andere einjährige Mischungen. Bei der Mehrzahl der Mischungen wurden 2013 in Mainz bei der ersten Bonitur Blütendeckungswerte von ca. 2-4 % erreicht. Bei der zweiten Bonitur liegen die Werte zwischen 10 und 13 % und bei der dritten Bonitur sinken sie wieder auf 1-3 % ab.

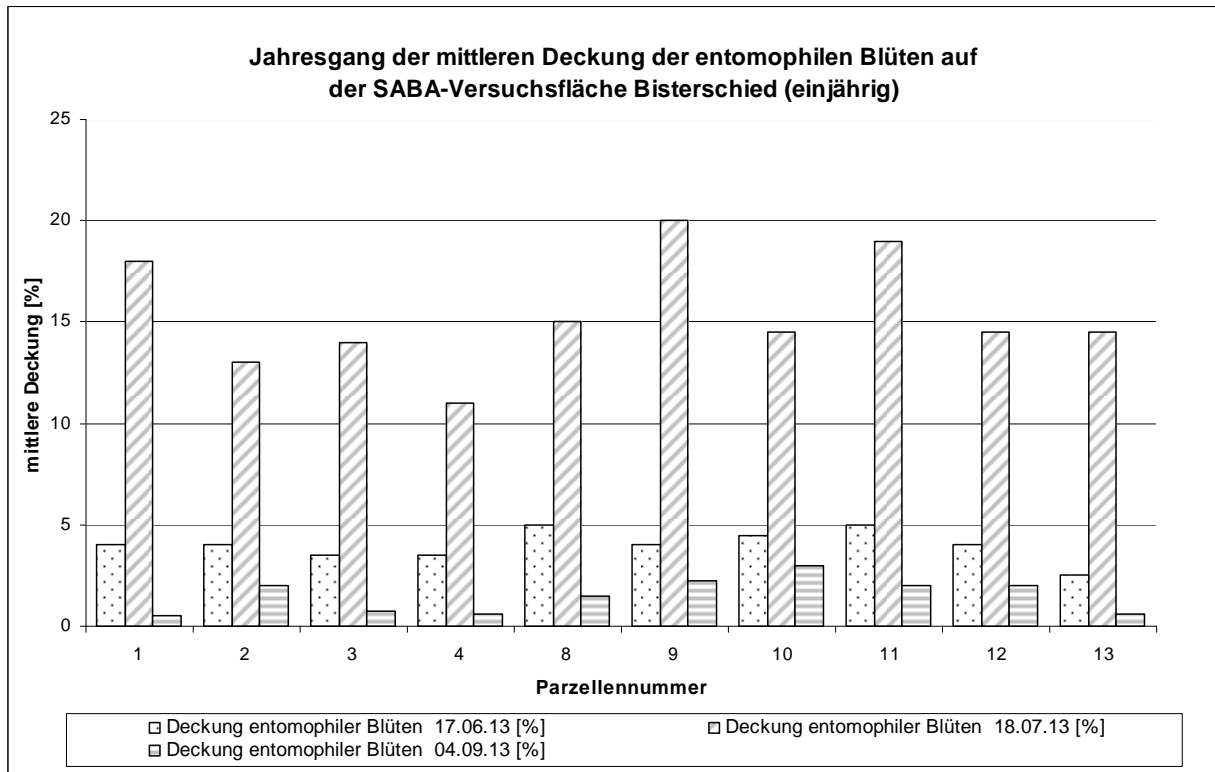


**Abb. 5c:** Jahresgang der Deckung entomophiler Blüten im Jahresvergleich (Mainz)



**Abb. 5d:** Jahresgang der Deckung entomophiler Blüten (Berghausen)

In Berghausen (Abb. 5d) wurden bei der ersten Bonitur fast gar keine Blüten angetroffen - die Vegetationsentwicklung ist im Vergleich zum tiefer liegenden Mainzer Standort zurück. Bei der zweiten Bonitur liegen die Werte zwischen 13 und 20 %, die Verzögerung gegenüber Mainz, wo die Vollblüte schon abklingt, ist auch jetzt noch beobachten. Bei der Abschlussbonitur werden in der Regel noch 5-8 % erreicht, also deutlich mehr als bei den beiden anderen Standorten, wo die Blütezeit schon früher zu Ende geht.



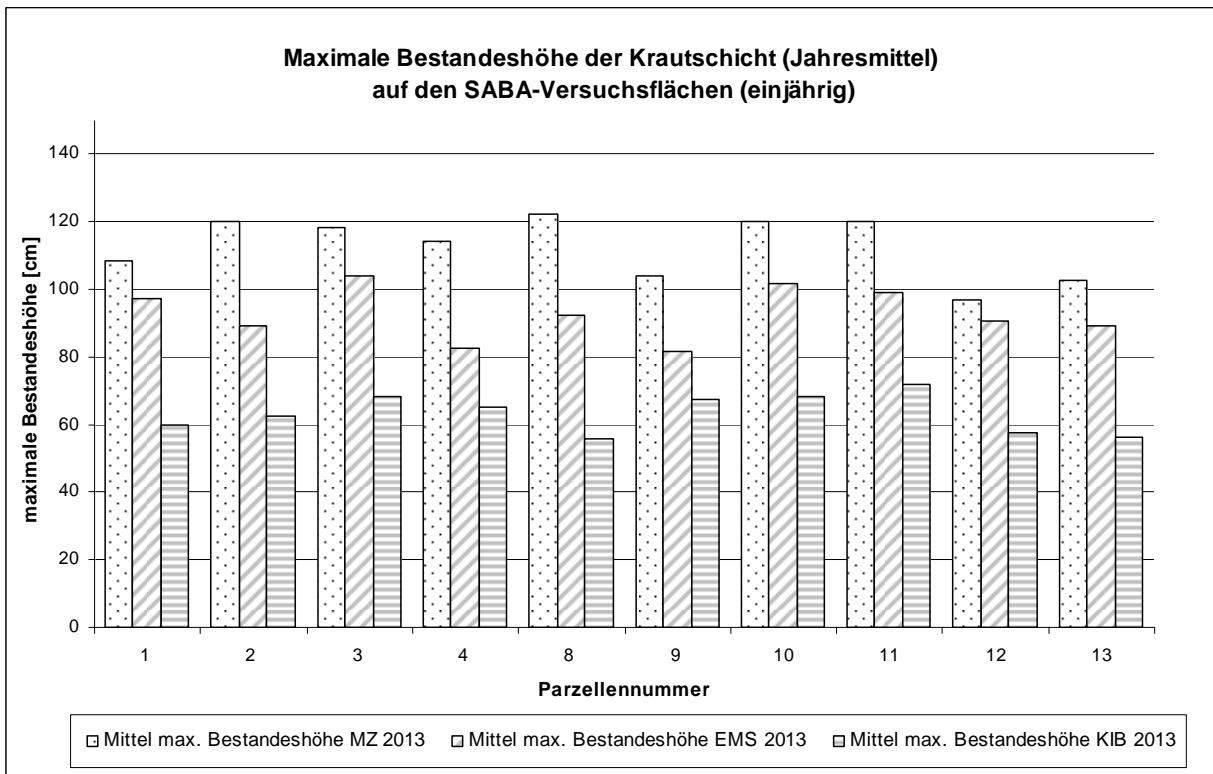
**Abb. 5e:** Jahresgang der Deckung entomophiler Blüten (Bisterschied)

In Bisterschied (Abb. 5e) sind schon bei der ersten Bonitur zahlreiche Blüten geöffnet (3-5 % Deckung). Bei der zweiten Bonitur stimmen die Werte ungefähr mit denen von Berghausen überein. Bei der dritten Bonitur liegen sie zwischen 1 und 3 %.

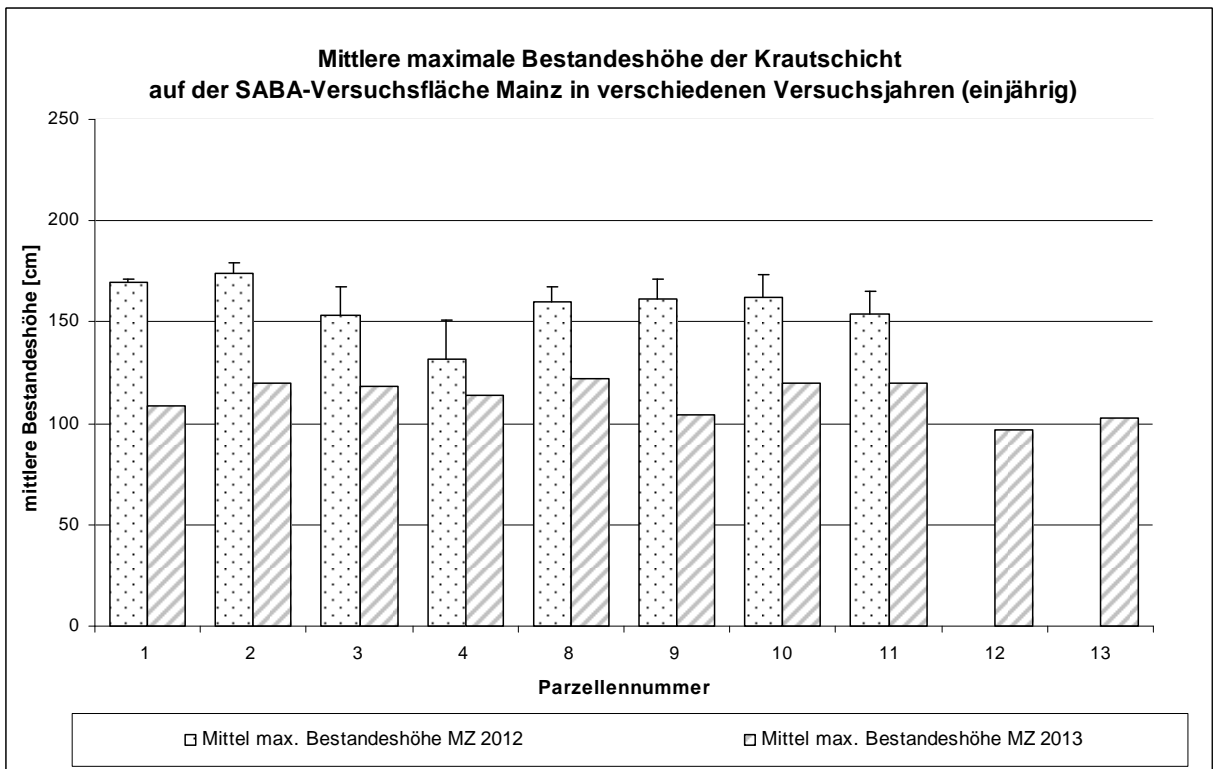
### 3.6 Maximale Bestandeshöhe der Krautschicht

Die jeweils über beide Wiederholungen gemittelten maximalen Bestandeshöhen der verschiedenen Einsaatmischungen sind in Abb. 6a zusammengestellt. Es wird deutlich, dass sich die einzelnen Versuchspartellen bei diesem Parameter nur wenig unterscheiden: Die Unterschiede zwischen den Standorten sind deutlich größer als die zwischen den Mischungen.

In Mainz werden im Mittel der drei Boniturtermine Bestandeshöhen von 100-120 cm erreicht. In Berghausen ist der Aufwuchs aufgrund der verzögerten Frühjahrsentwicklung im Mittel etwas niedriger (80-100 cm) und in Bisterschied bleibt er aufgrund der allgemein ungünstigen Standortbedingungen am niedrigsten (55-70 cm). Bei Betrachtung der Bestandeshöhe am Ende der Vegetationsperiode (Abschlussbonitur) ist dieselbe Abstufung erkennbar: In Mainz wird bei den meisten Mischungen eine Höhe von 155 - 175 cm erreicht, in Berghausen sind es 120 - 130 cm und in Bisterschied nur 75 - 90 cm.



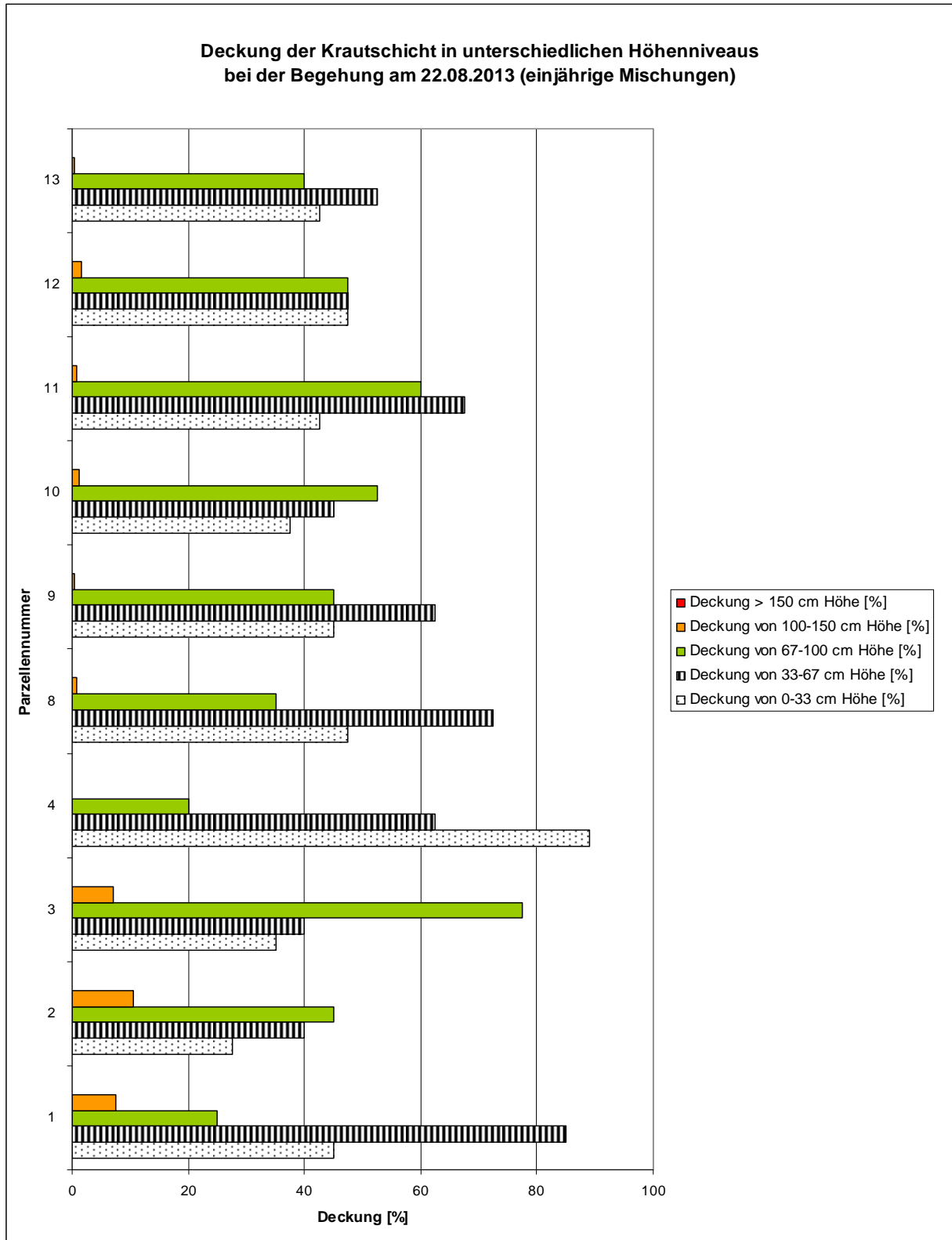
**Abb. 6a:** Maximale Bestandeshöhe der Krautschicht



**Abb. 6b:** Maximale Bestandeshöhe der Krautschicht im Jahresvergleich (Mainz)



In Abb. 6b werden die mittleren maximalen Bestandshöhen der Mainzer Versuchsanlage mit denen des Vorjahres verglichen. Die Werte sind bei allen Mischungen 2013 niedriger als im Vorjahr. Auch hier wird wieder deutlich, dass der Jahresverlauf der Witterung einen starken Einfluss auf die Entwicklung der Vegetation ausübt.



**Abb. 7:** Deckung der Krautschicht in unterschiedlichen Höhenniveaus (Berghausen)

### 3.7 Deckung der Krautschicht in unterschiedlichen Höhenniveaus

Zur Veranschaulichung der Schichtung der Krautschicht werden die Ergebnisse der Begehung in Berghausen (Bonitur Ende August) in einem Diagramm (Abb. 7) zusammengestellt. Es wird deutlich, dass sich bei den meisten Mischungen (1-3, 8-13) der überwiegende Teil der Biomasse relativ gleichmäßig in einer Höhe zwischen 0 und 100 cm verteilt. Meist werden in allen drei Höhenniveaus Deckungen zwischen 40 und 70 % erreicht. Bei den genannten Mischungen ist daher eine gute Vertikalstrukturierung ausgeprägt. Die Beweglichkeit bodennah lebender Kleintiere ist gewährleistet, da die Deckung in dem unteren Höhenniveau immer niedriger oder höchstens gleich hoch ist wie im mittleren Höhenniveau.

Bei Mischung 4 ist die Vertikalstruktur ganz anders: Hier werden im unteren Höhenniveau ca. 90 % Deckung erreicht, die Mischung ist damit ausgesprochen dicht. In der Schicht darüber nimmt die Deckung schon deutlich ab (60 %) und in der dritten Schicht (67 - 100 cm) beträgt sie nur noch 20 % ! Insgesamt ist diese Mischung niedriger als bei allen anderen Varianten. Es handelt sich hier also um eine relativ niedrige Mischung mit einer ungünstigen Vertikalstruktur. Die Beweglichkeit von Kleintieren (bodenbrütende Vögel, Kleinsäuger) in Bodennähe ist vermutlich eingeschränkt.

Im Bereich 100-150 cm (orangefarbene Säulen in Abb. 7) erreichen nur noch die Mischungen 1, 2 und 3 nennenswerte Deckungsanteile (ca. 10 %).

## 4. Ergebnisse der floristischen Erhebungen

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

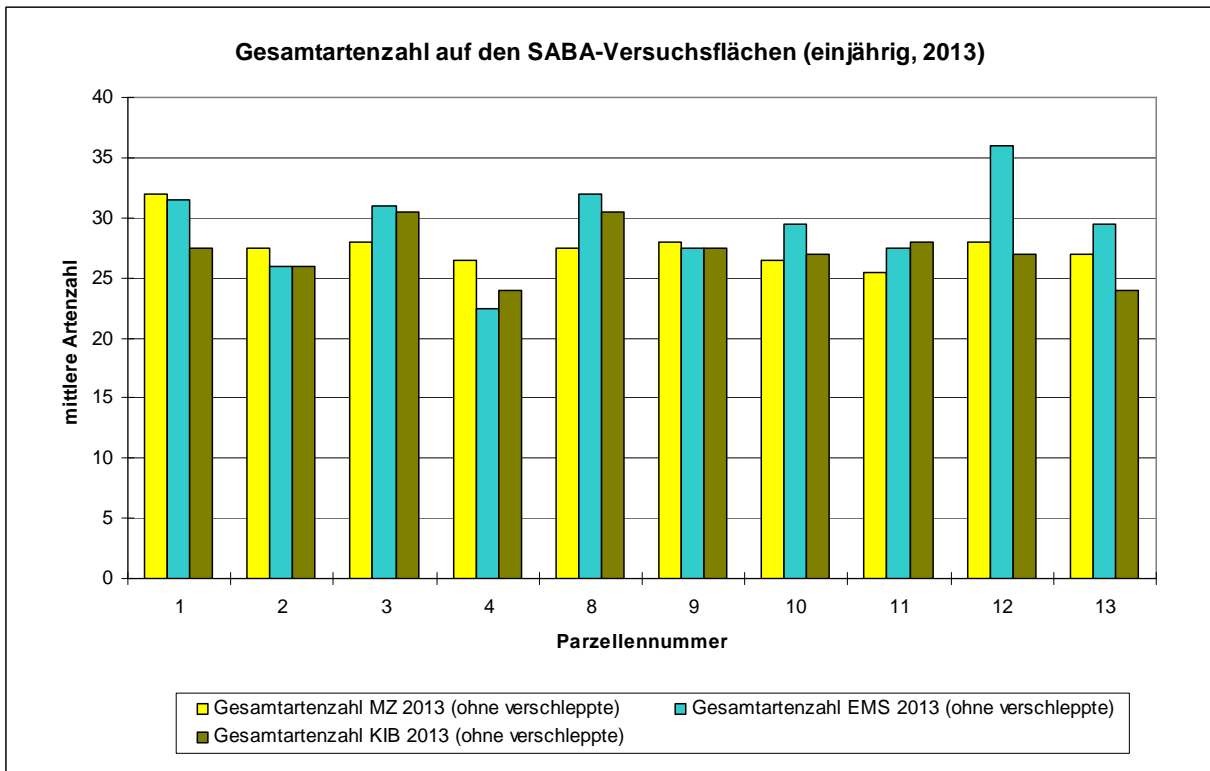
### 4.1 Gesamtartenzahl

Die Gesamtartenzahlen der Höheren Pflanzen, die auf den Untersuchungsflächen angetroffen wurden, unterscheiden sich, aber nicht sehr stark (Abb. 8a): Sie liegen in der Regel zwischen 25 und 32 Pflanzen pro Aufnahme. Bei Mischung 4 wurden etwas weniger Arten gefunden als bei den anderen Mischungen. Die beiden Wiederholungen einer Variante weisen meistens eine ähnliche Artenzahl auf. Auch die Unterschiede zwischen den Versuchsstandorten sind nur gering und vermutlich zufällig.

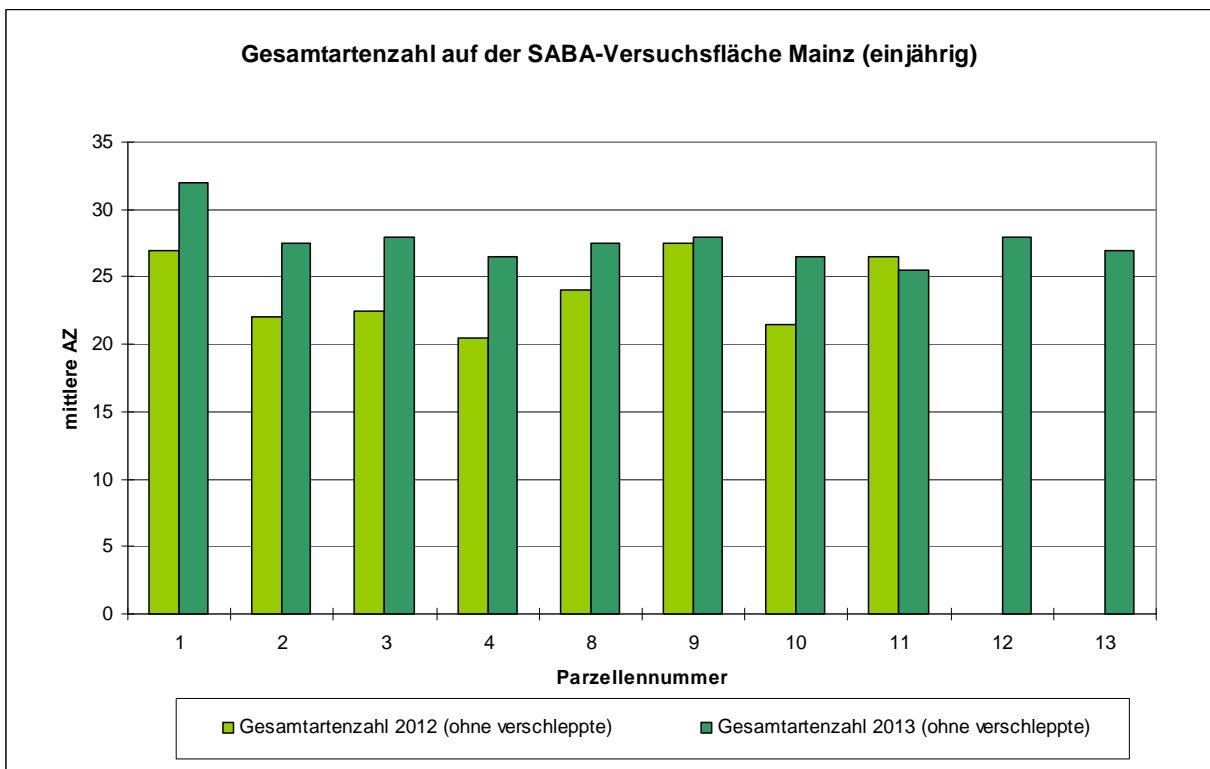
Beim Vergleich der Ergebnisse mit denen des Vorjahres (Mainz; Abb. 8b) wird deutlich, dass 2013 bei den meisten Mischungen etwas mehr Arten gefunden wurden. Bei den im Vorjahr etwas artenärmeren Mischungen (2 - 4, 10) wurden bis zu sechs Arten mehr gefunden als im Vorjahr. Bei der im Vorjahr schon sehr artenreichen Mischung 9 fällt die Erhöhung der Artenzahl nur gering aus und bei der ebenfalls im Vorjahr artenreichen Mischung 11 wurde 2013 eine Art weniger gefunden.

### 4.2 Zahl der SABA-Kulturarten

Die Unterschiede in der Gesamtartenzahl sind sowohl durch die unterschiedlich hohe Zahl der in der Saatgutmischung enthaltenen Arten als auch durch die unterschiedlich hohen Zahlen der gefundenen spontanen krautigen Wildarten bedingt. Einen Überblick über die Zahl der angetroffenen SABA-Kulturarten gewährt Abbildung 9a.



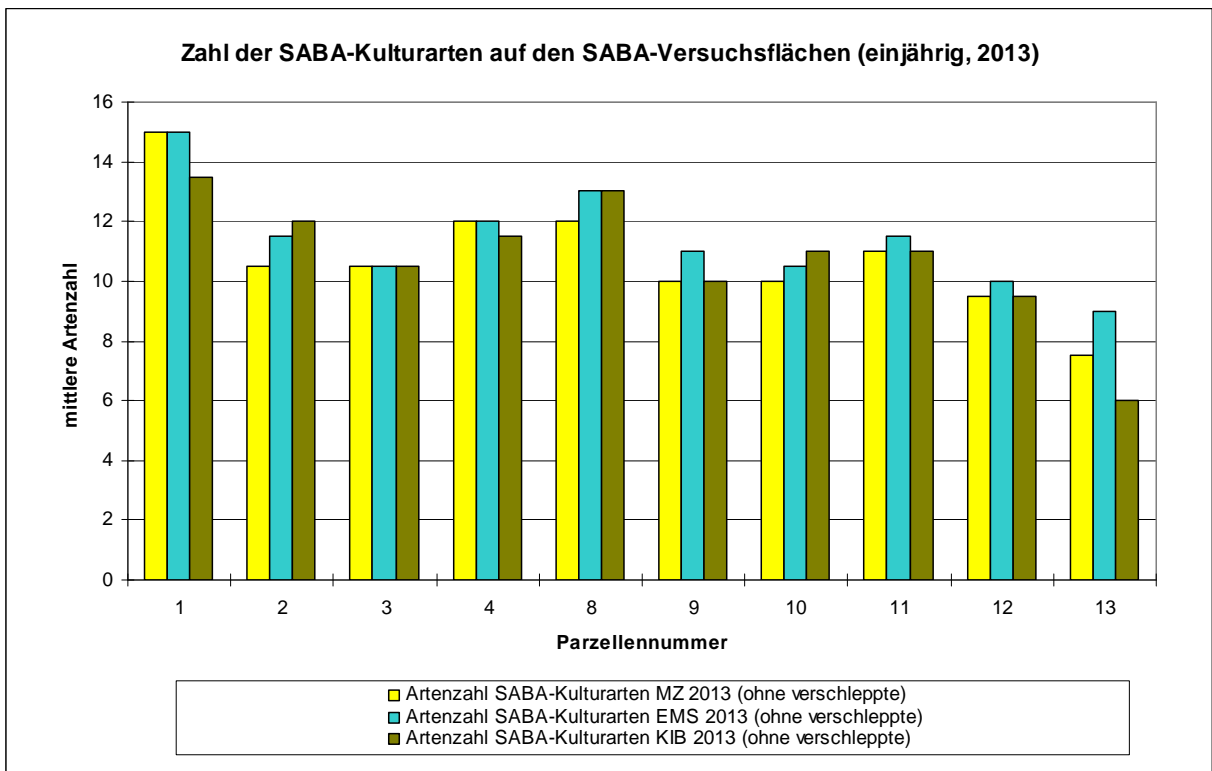
**Abb. 8a:** Gesamtartenzahlen der einzelnen Blümmischungen



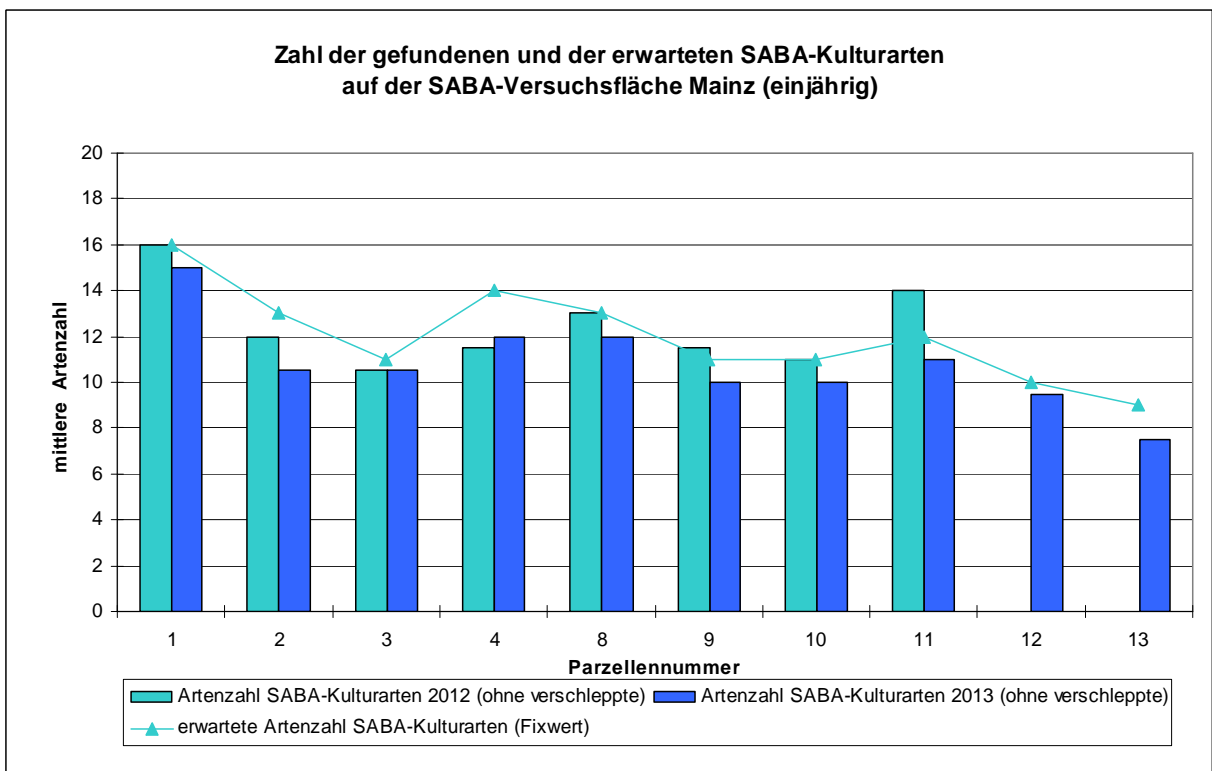
**Abb. 8b:** Gesamtartenzahlen im Jahresvergleich (Mainz)

Bei den meisten Versuchspartellen werden 10 - 12 Kulturarten angetroffen. Etwas artenreicher sind die Mischungen 1 (bis 15 Arten) und die Mischung 8 (bis 13 Arten). Artenärmer sind die beiden DLR-Mischungen (12 und 13; einmal nur 6 Arten), was

auf die zu niedrige Aussaatstärke zurückzuführen sein dürfte (siehe oben). Die Unterschiede zwischen den drei Versuchsstandorten sind vernachlässigbar.



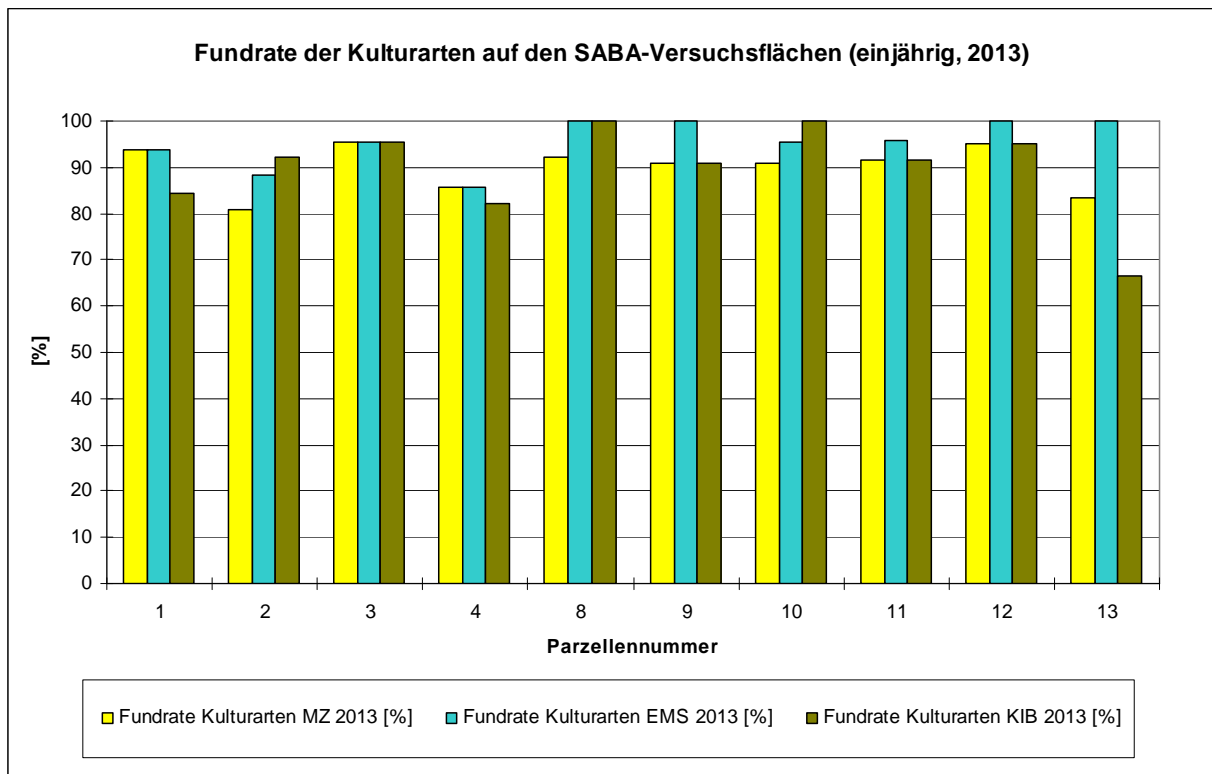
**Abb. 9a:** Zahl der gefundenen SABA-Kulturarten



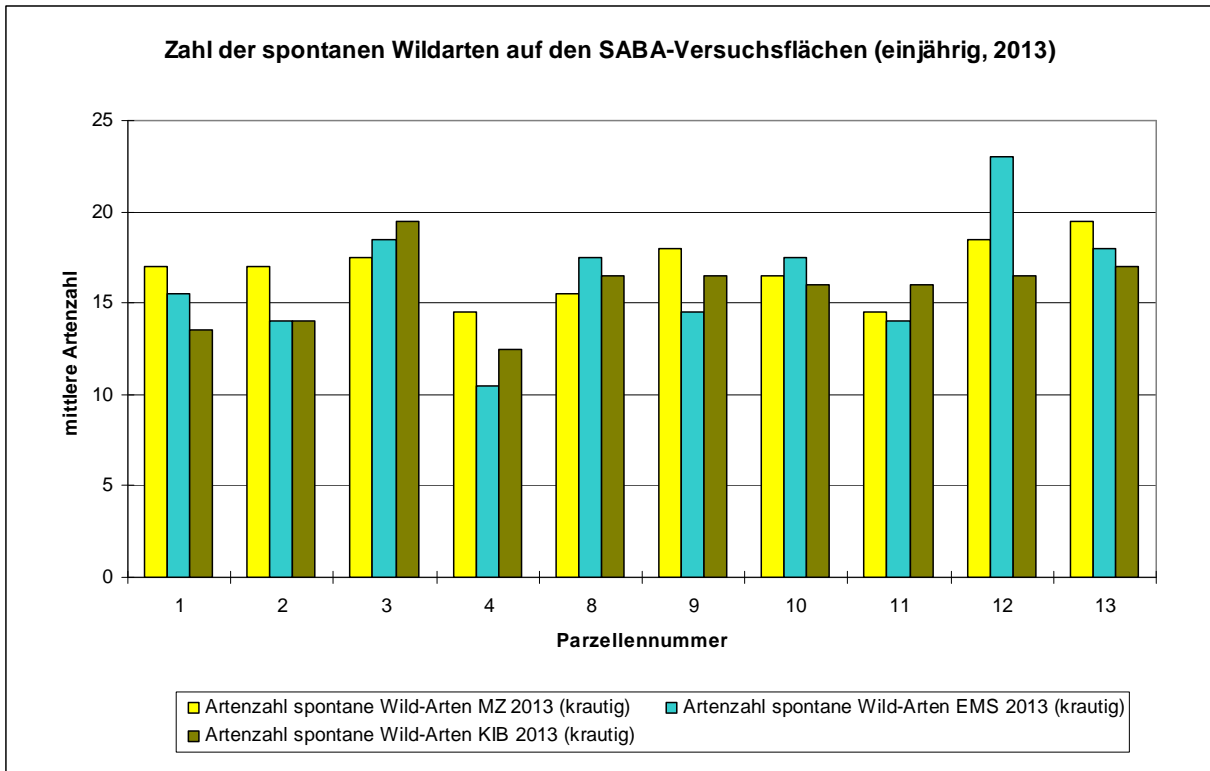
**Abb. 9b:** Zahl der gefundenen und erwarteten SABA-Kulturarten im Jahresvergleich

Beim Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres am Beispiel der Versuchsanlage Mainz (Abb. 9b) zeigt sich, dass die Zahl der SABA-Kulturarten in der Regel etwas niedriger ist als im Vorjahr (Rückgang um 1-2 Arten je Vegetationsaufnahme). Bei Mischung 3 sind die beiden Jahreswerte gleich hoch und bei Mischung 4 wurden 2013 sogar geringfügig mehr Arten gefunden. Die Höhe der Kulturartenzahl korreliert erwartungsgemäß mit der Zahl der in der Aussaatmischung enthaltenen Arten (= erwartete Artenzahl Kulturarten, blaue Einzelpunkte in Abb. 9b). Bei den meisten Mischungen (1, 3, 8-13) wird ungefähr eine Art weniger gefunden als erwartet. Bei den Mischungen 2 und 4 werden sogar zwei Arten weniger gefunden, die Fundrate liegt unter 90 %. Diese Verringerung der Kulturartenzahl gegenüber 2012 ist vermutlich auf die insgesamt ungünstigeren Keimungsbedingungen im Jahr 2013 zurückzuführen (kaltes Frühjahr, stärkerer Konkurrenzdruck durch autochthone Arten). Der starke Rückgang bei Mischung 11 ist darauf zurückzuführen, dass 2013 keine undeckelten Arten im Saatgut enthalten waren; 2012 wurden durch Beimischung weiterer Arten insgesamt mehr Arten gefunden als laut Deklarationsliste zu erwarten gewesen waren. Auch bei Mischung 9 wurden 2013 keine undeckelten Arten mehr angetroffen.

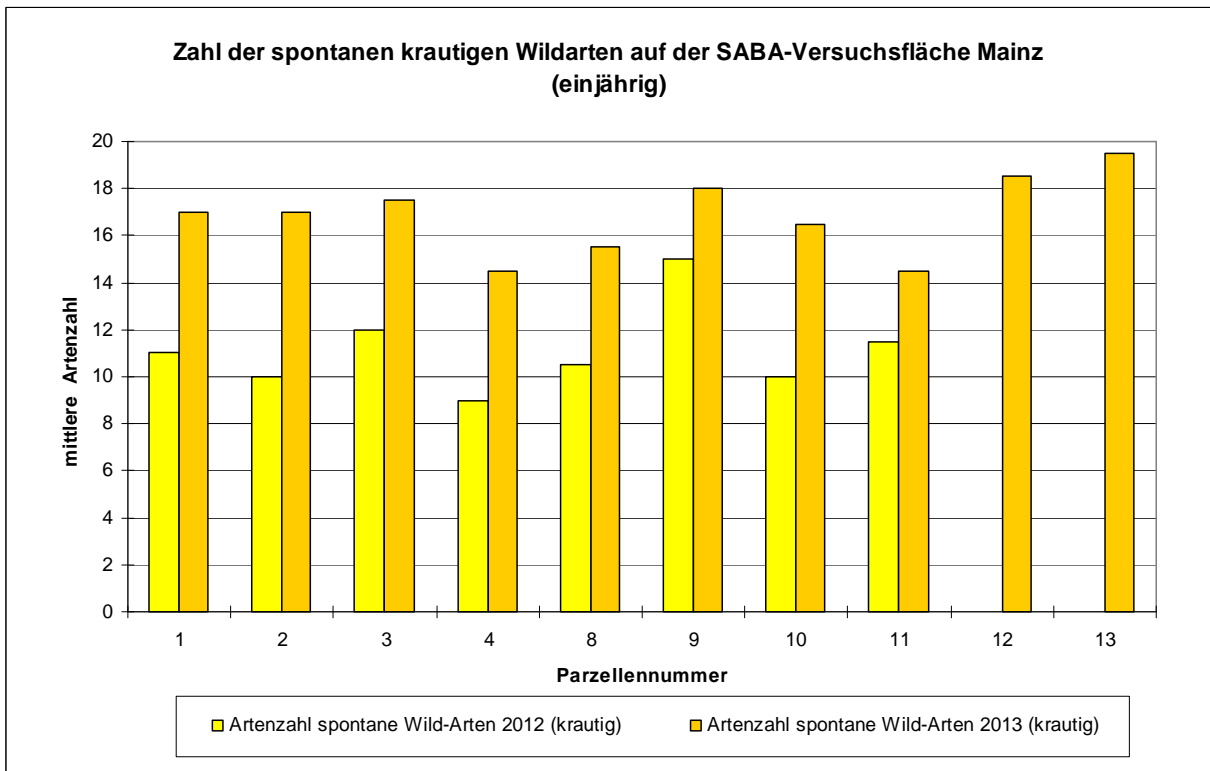
Am Standort Berghausen ist die Fundrate der Kulturarten bei vielen Mischungen höher als in Mainz und erreicht sogar oft 100 % (Abb. 9c). Vermutlich hängt das bessere Auflaufen der Kulturarten mit dem niedrigeren Deckungsgrad der spontanen Arten auf dieser Fläche zusammen. In Bisterschied schwanken die Fundraten etwas stärker als an den beiden anderen Standorten.



**Abb. 9c:** Fundrate der SABA-Kulturarten



**Abb. 10a:** Zahl der spontanen Wildarten

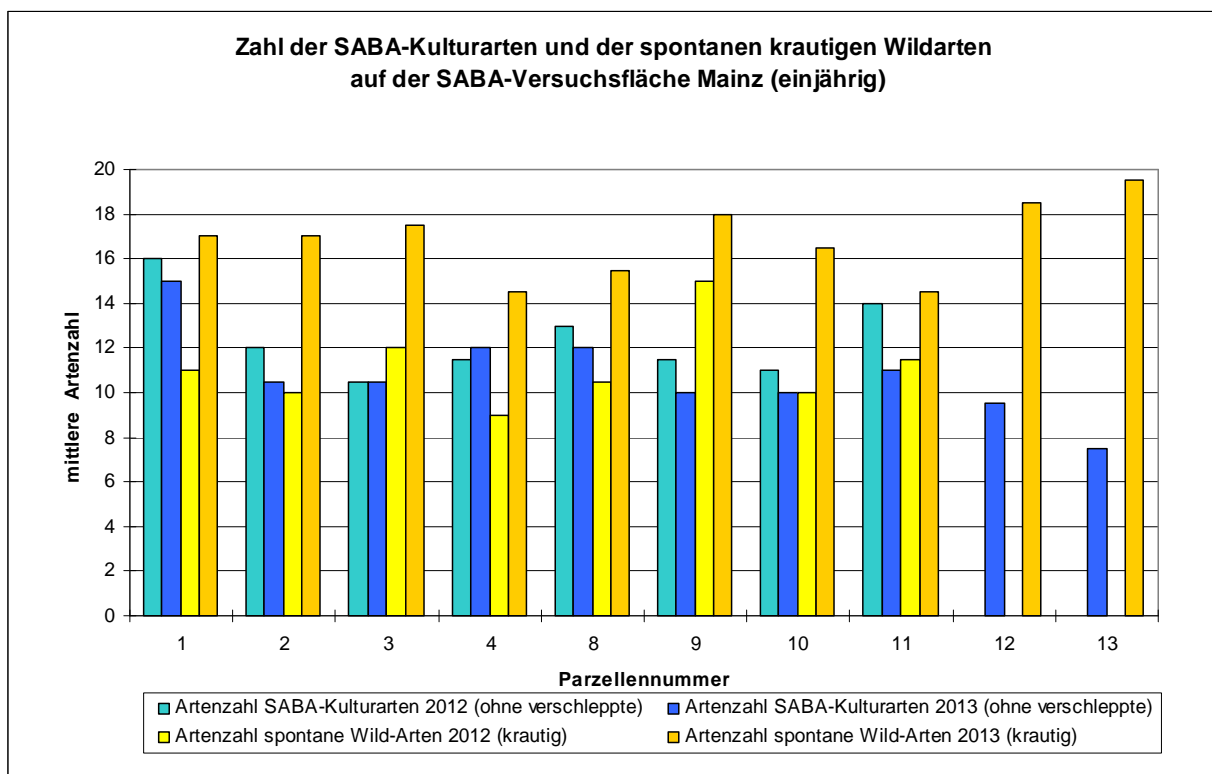


**Abb. 10b:** Zahl der spontanen Wildarten im Jahresvergleich (Mainz)

### 4.3 Zahl der spontan auflaufenden (autochthonen) Arten

Die Zahlen der angetroffenen autochthonen Wildarten sind an den einzelnen Standorten relativ unterschiedlich (Abb. 10a). Am stärksten sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen in Berghausen ausgeprägt: Hier konnten zwischen 10,5 (Mischung 4) und 23 (Mischung 12) Wildarten pro Versuchsparzelle nachgewiesen werden. In Bisterschied ist die Schwankungsbreite nicht so groß: Es wurden zwischen 12,5 (Mischung 4) und 19,5 (Mischung 3) Wildarten pro Parzelle gefunden. Am einheitlichsten ist die Wildartenflora am Standort Mainz ausgeprägt: Die Zahl der Arten pro Parzelle liegt zwischen 14,5 (Mischung 4 und 11) und 19,5 (Mischung 13). Es fällt auf, dass Mischung 4 an allen drei Standorten besonders artenarm ist. Mischung 3 und die beiden neuen DLR-Mischungen sind besonders wildartenreich, was bei den beiden DLR-Mischungen auf die zu niedrig angesetzte Aussaatstärke zurückzuführen ist.

Der Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres (Abb. 10b) lässt erkennen, dass die Zahl der autochthonen Arten in 2013 deutlich höher ist als im Vorjahr. Bei den meisten Mischungen konnten 5-6 Arten mehr beobachtet werden als 2012. Das stimmt mit den Beobachtungen zur verringerten Konkurrenzkraft der ausgesäten Kulturarten überein. Bei Mischung 4 wachsen in beiden Jahren weniger Wildarten als bei den anderen Mischungen.



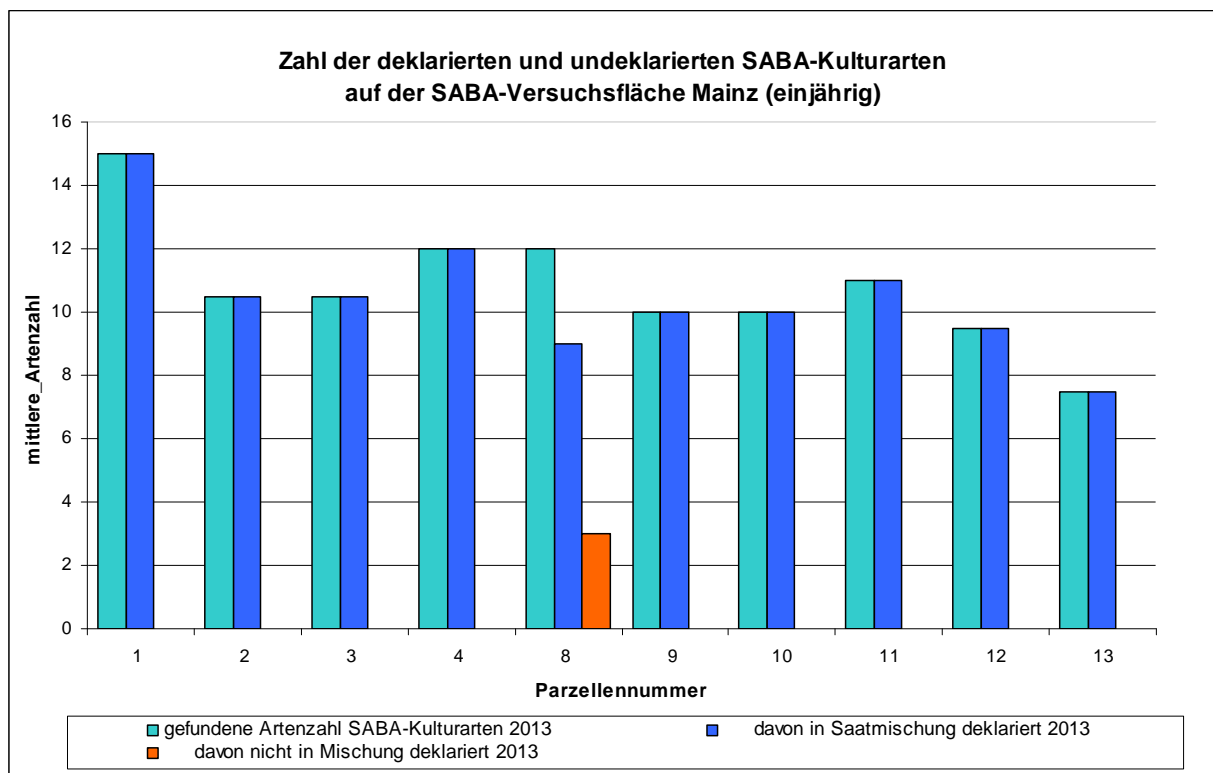
**Abb. 11:** Zahl der Kultur- und Wildarten bei den einzelnen Aussaatmischungen

In Abb. 11 werden die Zahlen der ausgesäten und der spontan aufgelaufenen Arten miteinander verglichen. Während 2012 bei den meisten Blümmischungen die Zahl der gesäten Arten die der spontanen Arten übertrifft, werden 2013 bei allen Mischungen mehr spontane als gesäte Arten gefunden. Auch dieses Ergebnis lässt erkennen, dass der Witterungsverlauf im Anbaujahr einen großen Einfluss auf die Zusammensetzung der Pflanzenbestände hat.

#### 4.4 Deklarierte und nicht deklarierte Kulturarten

Bei den Vorjahres-Erhebungen fiel auf, dass bei vielen Mischungen Arten angetroffen wurden, die mit großer Wahrscheinlichkeit nicht aus der örtlichen Samenbank stammten und auch nicht in den Saatgutlisten der Hersteller aufgeführt wurden. Eine Verschleppung aus den Nachbarparzellen war bei diesen Arten auszuschließen, da sie entweder in großer Zahl und/oder gleichmäßig verteilt auf der Parzelle vorkamen oder da es sich um Arten handelte, die in keiner anderen Saatgutmischung vertreten waren. Diese nicht deklarierten Arten werden bei der Zahl der Kulturarten mitgezählt (es handelt sich ja um ausgesäte Arten).

2013 ist die Zahl der nicht deklarierten Kulturarten deutlich zurückgegangen (Abb. 12). Nur noch bei Mischung 8 wurden undeklarierte Arten angetroffen, die offensichtlich alle als Ersatz für ähnliche, anscheinend nicht verfügbare Mischungsarten verwendet wurden. Der Anteil dieser Arten an der Gesamtdeckung der Krautschicht ist nicht sehr hoch. Ein leicht negativer Effekt ist nur bei der Verwendung der kleinblütigen Quirlblättrigen Malve als Ersatz für die großblütige Wilde Malve zu erwarten (weniger ausgeprägte Wirkung der Blümmischung auf das Landschaftsbild). Ringelblume und Leindotter sind dagegen unproblematische Ersatzpflanzen für Boretsch und Ölrettich. Das Vorkommen dieser beiden Arten ist lediglich als formaler Fehler zu sehen, der sich durch eine Aktualisierung der Deklarationsliste beheben lässt. Ausgesprochen problematische Ersatzarten wie der autogame Tatarische Buchweizen, der 2012 als Ersatz für den Echten Buchweizen verwendet wurde und teilweise als Aspekt bestimmende Art auftrat, konnten 2013 nicht mehr beobachtet werden.



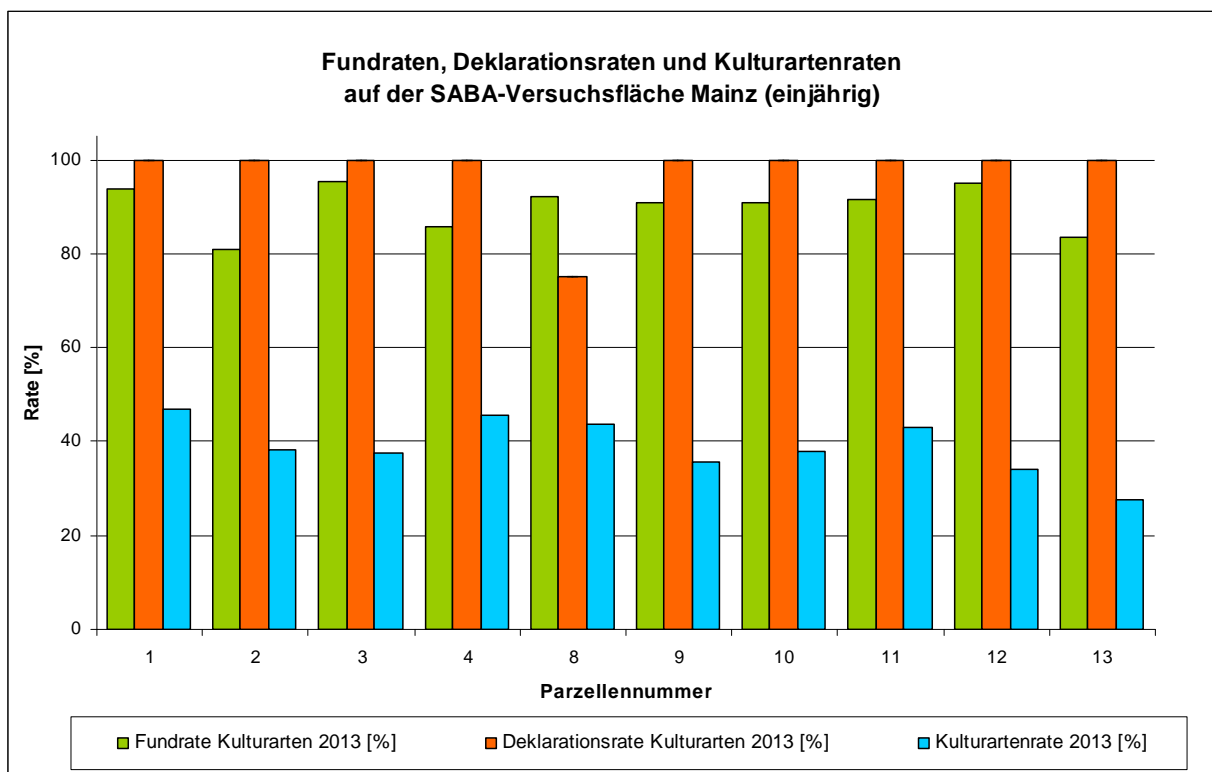
**Abb. 12:** Zahl der in den Saatgutlisten aufgeführten und der nicht aufgeführten Kulturarten bei den einzelnen Aussaatmischungen



An den anderen beiden Versuchsstandorten konnten bei Mischung 10 Einzelpflanzen des Sandhafers (*Avena strigosa*) beobachtet werden, dessen Saatgut offenbar als Verunreinigung beigemischt war. Bei dieser Art handelt es sich um eine heute ausgesprochen selten anzutreffende ehemalige Kulturpflanze.

#### 4.5 Fundraten, Deklarationsrate und Kulturartenrate

Einen Überblick über die Fundrate der Kulturarten an den einzelnen Versuchsstandorten gewährt die Abbildung 9c (siehe oben). In Abbildung 13 sind Fund-, Deklarations- und Kulturartenrate für den Standort Mainz exemplarisch zusammengestellt.



**Abb. 13:** Fundraten, Deklarationsraten und Kulturartenraten

Die Fundrate, also der Anteil der aufgelaufenen und bei der aktuellen Vegetationsaufnahme 2013 gefundenen Kulturarten (einschließlich der Undeklarierten) an der Gesamtzahl der deklarierten ausgesäten Arten, liegt bei den meisten Mischungen zwischen 90 und 95 %. Geringfügig niedrigere Fundraten gibt es bei den Mischungen 2 (81 %), 4 (86 %) und 13 (83 %), worauf schon in Abschnitt 4.2 hingewiesen wurde.

Die Deklarationsrate, also der Anteil der deklarierten Kulturarten der Vegetationsaufnahme an der Gesamtzahl der gefundenen Kulturarten, beträgt bei den meisten Mischungen 100 %. Nur bei Mischung 8 (75 %) wird ein geringerer Wert erreicht.

Die Kulturartenrate, der Anteil der gefundenen ausgesäten Kulturarten (einschließlich der Undeklarierten) an der Gesamtartenzahl, liegt bei fast allen Mischungen zwischen 30 und 50 %, das heißt, es kommen etwas weniger angesäte als spontane Arten vor.

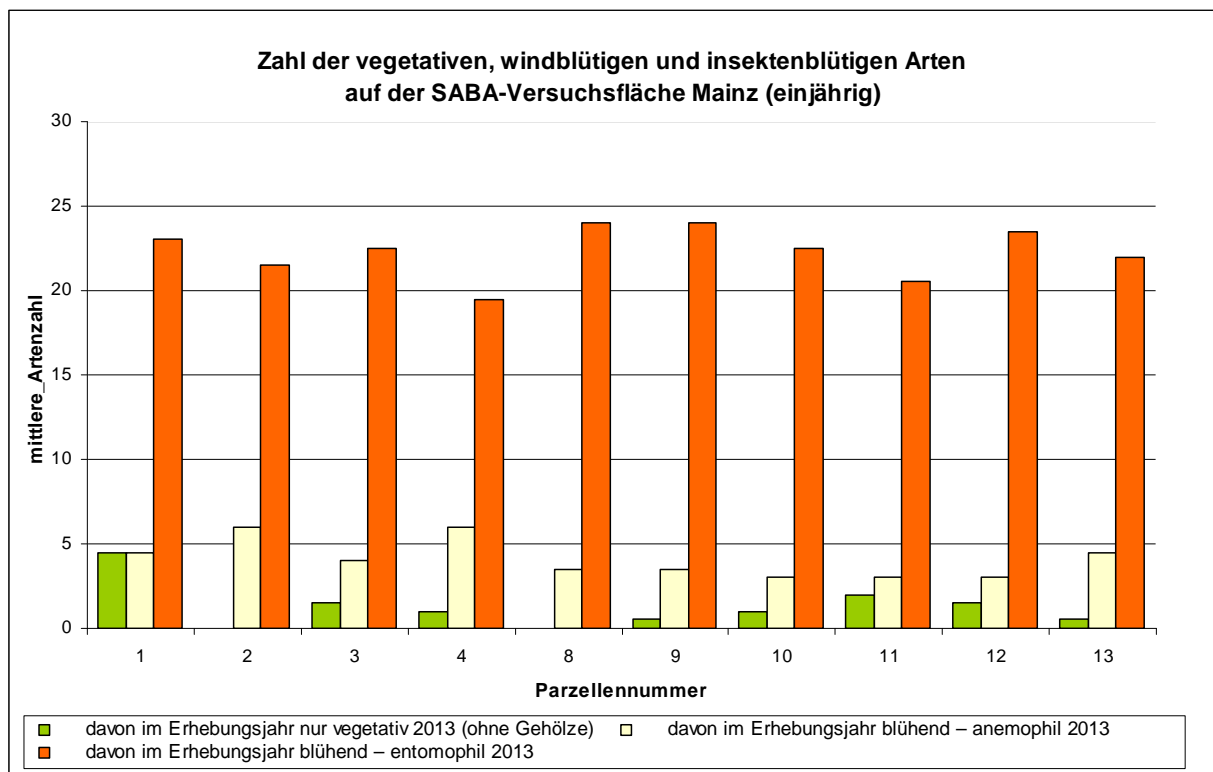
Deklarations- und Kulturartenraten der beiden anderen Standorte unterscheiden sich kaum von den Werten in Mainz. Die unterschiedlichen Fundraten sind in Abbildung 9c zusammengestellt (siehe oben).

#### 4.6 Vegetative, windblütige und insektenblütige Arten

Zur weiteren Analyse der Artenzahlen wird zwischen vegetativen, windblütigen und insektenblütigen Arten unterschieden (Abb. 14a und 14b).

Bei den vegetativen Arten handelt es sich in der Regel um zweijährige oder mehrjährige Arten der Blütmischung, die im ersten Jahr zwar auflaufen, aber nicht zur Blüte gelangen. Solche Arten sind in einjährigen Blütmischungen nicht unbedingt zu erwarten, werden aber aufgrund weiterer Nutzungsaspekte manchmal beigelegt: So können sie im Winter eine wertvolle Nahrungsergänzung für Wildtiere darstellen (Wildacker). Im Einzelnen handelt es sich um Rübsen (*Brassica rapa*), Markstammkohl (*Brassica oleracea* var. *medullosa*), Winterraps (*Brassica napus*), Rotklee und Weißklee. Während die beiden erstgenannten Arten nie im Aussaatjahr zur Blüte gelangen, hängt es bei den drei anderen von der gewählten Sorte und den Wachstumsbedingungen ab. Hier wurde von Fall zu Fall entschieden, ob ein Fund als „vegetativ“ eingestuft wurde oder nicht. Darüber hinaus werden regelmäßig zweijährige (Krause Distel, Gemeine Kratzdistel) oder ausdauernde (Ackerkratzdistel, Löwenzahn) autochthone Arten angetroffen, die im ersten Standjahr nicht zur Blüte gelangen

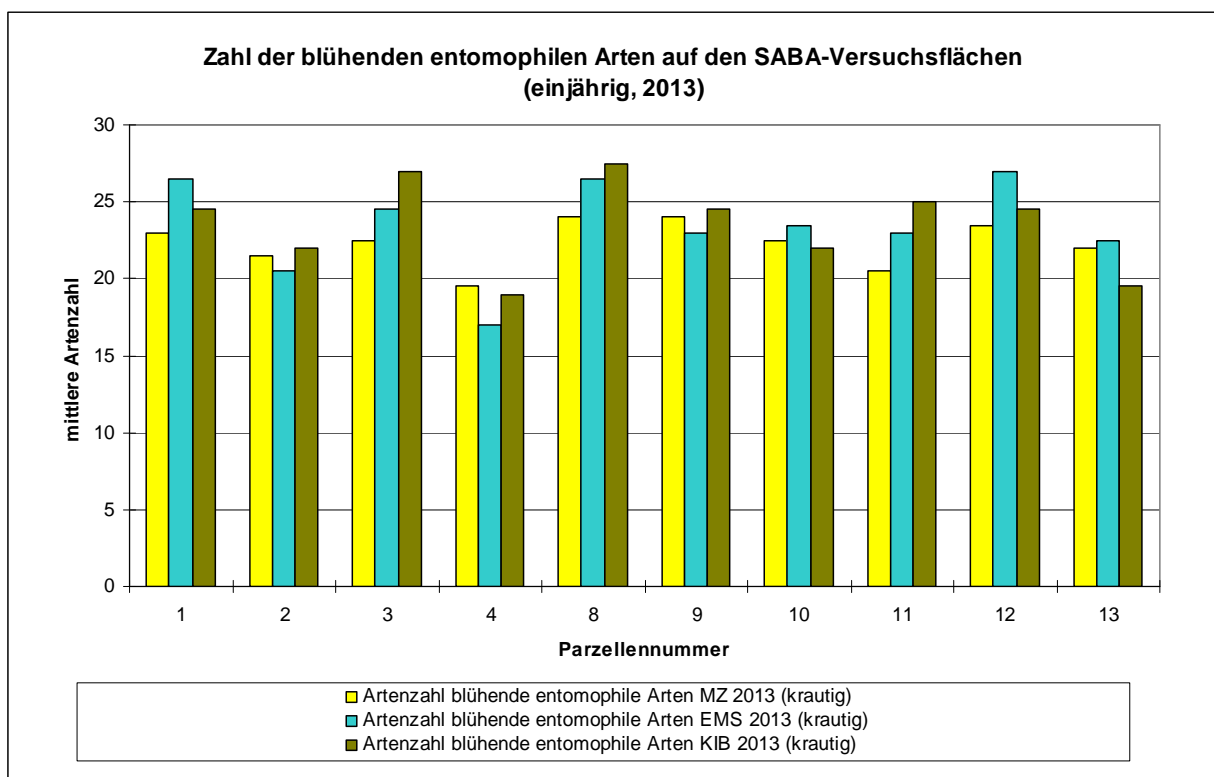
Die Zahl der nur vegetativ angetroffenen Arten liegt bei den verschiedenen Blütmischungen am Standort Mainz (Abb. 14a) in der Regel zwischen 0 und 2, ist also insgesamt relativ niedrig. Nur bei Mischung 1 wurden 4,5 vegetativ vorkommende Arten angetroffen. In Bisterschied ist die Zahl der vegetativen Arten noch etwas niedriger (0-1,5), in Berghausen dagegen etwas höher (1-3,5).



**Abb. 14a:** Anzahl der vegetativen, windblütigen und insektenblütigen Arten

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 liegt am Standort Mainz (Ab. 14a) wie im Vorjahr zwischen 3 und 6. Besonders hoch ist sie bei den Mischungen 2 und 4, was darauf beruht, dass in diesen Mischungen Grasarten enthalten sind. Weitere Zusammenhänge mit der Mischungszusammensetzung sind nicht zu erkennen. An den beiden anderen Standorten ist die Zahl geringfügig niedriger (jeweils 2-5 anemophile Arten je Aufnahme), was vermutlich auf die Seltenheit der in Mainz häufigen Amaranth-Arten zurückzuführen ist.

Auch bei der Zahl der insektenblütigen Pflanzen sind nur geringe Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten zu erkennen. Am Standort Mainz (Abb. 14a) sind die Unterschiede geringer als im Vorjahr. Die Artenzahlen liegen zwischen 19,5 und 24.



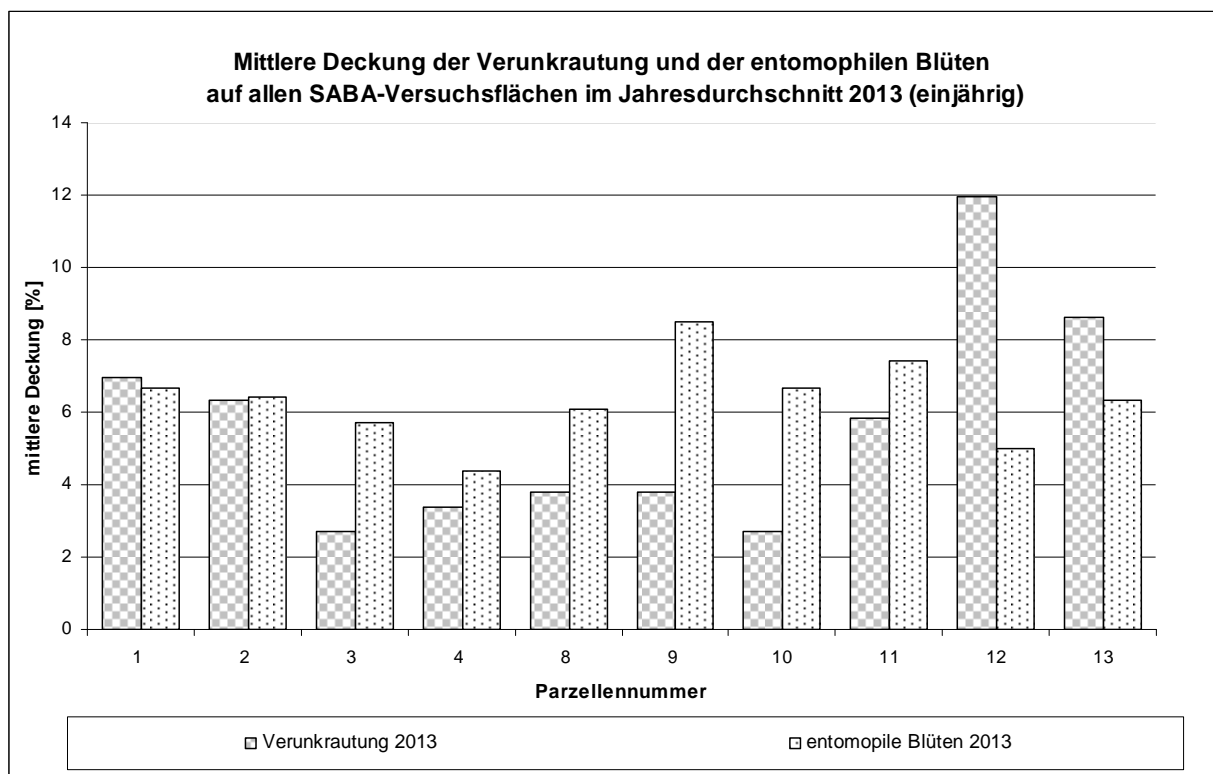
**Abb. 14b:** Anzahl der insektenblütigen Arten an den drei Versuchsstandorten

Die Unterschiede zwischen den drei Versuchsstandorten sind ebenfalls nur gering, sie beruhen vermutlich auf Zufall, da keine Tendenz erkennbar ist (Abb. 14b). Bei Mischung 8 wurden besonders viele entomophile Arten gefunden, der Abstand zu den übrigen Mischungen ist aber nur gering. Auffällig (und sicher nicht zufällig) sind die durchgehend niedrigen Werte bei der Mischung 4, die viele Gräser und vegetative Arten enthält. Ebenfalls relativ niedrig sind die Werte bei den Mischungen 2 (enthält Gräser) und 13 (Kulturarten nicht gut aufgelaufen).

## 5. Beurteilung der einzelnen Blühmischungen

In den folgenden Abschnitten werden die Einschätzungen zur Eignung der einzelnen Saatgutmischungen zusammengestellt. Einleitend kann festgestellt werden, dass sich die einjährigen Mischungen in ihrer Artenzusammensetzung und in ihrer Vertikalstruktur untereinander viel mehr ähneln als es bei den mehrjährigen Mischungen der Fall ist. Eine differenzierte Beurteilung ist daher nicht einfach - und im Hinblick auf die Eignung der Mischungen auch nicht in jedem Fall notwendig.

Eine Hilfestellung bei der Bewertung der Mischungen gibt Abb. 15, in der die Ergebnisse der Übersichtsbonituren zu Verunkrautung und Blütendeckung in Form von „Gesamtmittelwerten“ (= aus allen drei Bonituren aller drei Versuchsstandorte errechnete Durchschnittswerte) zusammengestellt sind. Wenn im Folgenden von „Blütenreichtum“ die Rede ist, ist damit immer ein Reichtum an entomophilen Blüten gemeint. Anemophile und autogame Blüten wurden nicht berücksichtigt, da sie für die gewünschte Insektenvielfalt ohne Belang sind.



**Abb. 15:** Gesamtmittelwerte der Deckung von Unkraut und entomophilen Blüten

Generell gilt für die einjährigen Mischungen, dass sie eine gute und relativ stabile Vertikalstruktur aufweisen (Ausnahme: Mischung 4), was positiv zu bewerten ist, und dass sie alle ähnlich konkurrenzstark sind. Letzteres ist unter bestimmten Bedingungen positiv zu bewerten (Verwendung auch bei hoher Belastung durch Unkrautsamen möglich). Wird allerdings bei der Ausbringung Wert auf die Förderung und Erhaltung einer artenreichen autochthonen Ackerbegleitflora gelegt, so ist ihre Konkurrenzkraft eher als Nachteil zu sehen. Die Untersuchungen haben deutlich gemacht, dass die Konkurrenzstärke der einjährigen Mischungen stark vom Jahresverlauf der Witterung und vom Standort abhängt - viel stärker als von der Zusammensetzung der Mischung im Einzelnen. Artenzahl und noch mehr die Deckung der autochthonen

Ackerbegleitflora waren in den beiden Untersuchungsjahren und an den drei Standorten sehr unterschiedlich ausgeprägt.

Ein allgemeiner Nachteil der einjährigen Mischungen ist, dass sie zum Spätsommer hin relativ früh abblühen. Auch die Dauer der Blühphase wird vom Witterungsverlauf und vom Standort beeinflusst.

#### Mischung 1: EU-Buntbrache einjährig - Blümmischung I (Revierberatungsstelle Wolmersdorf)

Für Mischung 1 gelten die im einleitenden Abschnitt gemachten allgemeinen Ausführungen. Die Mischung ist relativ artenreich und leicht am Vorkommen der Winterwicke (*Vicia dasycarpa*) zu erkennen, die im Spätsommer die eingesäten Kräuter wie ein Schleier überzieht. Die Deckung der Kulturarten kann etwas niedriger sein als bei anderen Mischungen - damit korrespondierend ist der Anteil der Unkräuter geringfügig höher als bei allen anderen zweimal getesteten Mischungen; auch im Vorjahr war bei dieser Mischung die stärkste Verunkrautung zu beobachten. Die Deckung der Blüten liegt auf mittlerem Niveau. Insgesamt sollte die Mischung auch zukünftig im Programm „Saum- und Bandstrukturen im Ackerbau“ zugelassen bleiben. Von einer Verwendung auf unkrautbelasteten Standorten sollte abgesehen werden.

#### Mischung 2: Fasanenweide (Bayerische Futtersaatbau GmbH)

Mischung 2 ist etwas artenärmer als Mischung 1. Sie fällt durch das Vorhandensein von Rispenhirse und kurzkolbigem Mais auf, unterscheidet sich aber ansonsten nicht wesentlich von den anderen einjährigen Mischungen. Auch hier ist der Anteil der Verunkrautung relativ hoch und die Blütendichte liegt auf mittlerem Niveau. Insgesamt kann diese Mischung ebenso beurteilt werden wie Mischung 1. Auf unkrautbelasteten Standorten sollte sie nicht eingesetzt werden.

#### Mischung 3: Tübinger Mischung (Bayerische Futtersaatbau GmbH)

Mischung 3 ist gekennzeichnet durch die Dominanz von *Phacelia* und Gelbsenf. Die übrigen Arten dieser eher artenarmen Mischung treten kaum in Erscheinung, sie ist daher in ihrem Erscheinungsbild und in ihrer Vertikalstruktur etwas monoton. Die Dominanz dieser beiden schnellwüchsigen Kulturarten führt dazu, dass die Unkrautdeckung bei dieser Mischung niedriger ist als bei allen anderen untersuchten Mischungen. Die Zahl der Wildarten ist jedoch überraschenderweise bei dieser Mischung besonders hoch (Abb. 10). Das im Vorjahr auffällige schnelle Abblühen war im aktuellen Anbaujahr nicht zu beobachten. Insgesamt kann diese Mischung weiter angeboten werden. Sie ist auch für stärker unkrautbelastete Standorte geeignet.

#### Mischung 4: Wildacker-Einsaat für Rehwild (Feldsaaten Freudenberger GmbH)

Mischung 4 ist durch das Vorhandensein von Weizen und Hafer leicht zu erkennen. Sie ist diejenige Mischung, die sich sowohl hinsichtlich ihres Erscheinungsbildes als auch der meisten untersuchten Parameter in beiden Anbaujahren deutlich von den anderen einjährigen Mischungen abhebt - in der Regel allerdings nicht vorteilhaft: Anzahl und Deckung der spontanen Wildarten sind niedriger als bei allen anderen Mischungen, was sicher daran liegt, dass sie aufgrund ihrer besonders ungünstigen Vertikalstruktur (sehr hohe Deckung in Bodennähe, geringe Deckung in größerer

Höhe) das Auflaufen von autochthonen Wildpflanzen etwas besser unterdrückt als andere Mischungen. Zudem weist sie den höchsten Grasanteil auf (drei Arten) und den geringsten Blühaspekt (4,4 % im Gesamtmittel). Die Kulturarten-Fundrate ist etwas niedriger als bei anderen Mischungen. Aus diesen Gründen kann sie für das SABA-Programm nicht empfohlen werden.

#### Mischung 5: Wildackermischung 95 (Becker-Schoell AG)

Mischung 5 wurde 2013 nicht mehr untersucht, da sie im SABA-Programm nicht mehr zugelassen ist.

#### Mischung 6: Blühstreifen-Mischung (Bingenheimer Saatgut AG)

Mischung 6 wurde 2013 nicht mehr untersucht, da sie im SABA-Programm nicht mehr zugelassen ist.

#### Mischung 7: Bienenweide mit 89% Ökocomponenten (Becker-Schoell AG)

Mischung 7 wurde 2013 nicht mehr untersucht, da sie im SABA-Programm nicht mehr zugelassen ist.

#### Mischung 8: Bio-74% Visselhöveder Insektenparadies (Camena Samen)

Die Mischung weist einen mittleren Artenreichtum auf. Dominierende Arten sind Gelbsef, Phacelia und Öllein. Beim Vergleich mit anderen Mischungen liegen ihre Werte für Blütendeckung und Unkrautanteil im mittleren Bereich. Ansonsten gelten die eingangs gemachten allgemeinen Ausführungen. Die Mischung kann auch weiterhin für das SABA-Programm angeboten werden.

#### Mischung 9: MEKA III-Mischung 1: Ohne Cruciferen (Landhandel)

Mischung 9 ist die einzige unter den einjährigen Mischungen, die keine Kreuzblütler enthält, weshalb sie für die Verwendung in Raps-Fruchtfolgen prädestiniert ist. Der im Vorjahr in Mainz zu beobachtende auffällige Artenreichtum bei dieser Mischung konnte 2013 nicht bestätigt werden. Wie die beiden anderen MEKA-Mischungen weist sie einen etwas erhöhten Gesamtmittelwert bei der Blütendeckung auf, was auf die bei diesen drei Mischungen besonders lang anhaltende Blühphase zurückzuführen ist. Das überrascht etwas, weil sie im Vorjahr zu den besonders schnell abblühenden Mischungen gehörte. Der Unkrautanteil ist mittel bis niedrig. Die Mischung kann weiter angeboten werden. Bei stärkerer Berücksichtigung der Ergebnisse des zweiten Versuchsjahres gehört sie zu den besonders empfehlenswerten Mischungen.

#### Mischung 10: MEKA III-Mischung 2: Ohne Leguminosen (Landhandel)

Mischung 10 stimmt weitgehend mit Mischung 9 überein, enthält aber Kreuzblütler und dafür keine Leguminosen. Am Fehlen der Leguminosen ist sie auch zu erkennen, denn die anderen Mischungen außer der ganz anders aussehenden Mischung 3 enthalten Klee- oder Wickenarten. Wie Mischung 9 blühte sie im Vorjahr besonders

schnell ab und fällt 2013 durch eine lang anhaltende Blühzeit auf. Die Verunkrautung ist mittel bis niedrig. Auch diese Mischung kann beibehalten werden, möglicherweise ist sie sogar besonders empfehlenswert.

#### Mischung 11: MEKA III-Mischung 3: Ohne Öllein (Landhandel)

Die dritte MEKA-Mischung enthält sowohl Kreuzblütler als auch Leguminosen. Dafür wurde hier auf die Beimengung von Öllein verzichtet. Wie die beiden vorangegangenen Mischungen wird sie 2013 aufgrund der hohen Blütendeckung im Spätsommer positiver bewertet als im Vorjahr. Der Unkrautanteil ist höher als bei den anderen MEKA-Mischungen, was mit dem Ergebnis des Vorjahres übereinstimmt. Auch diese Mischung sollte beibehalten werden.

#### Mischung 12: DLR-Kulturartenmischung (Prototyp)

Die DLR-Kulturartenmischung kann nicht bewertet werden, da die Aussaatdichte von 3 kg/ha zu niedrig angesetzt war. Daher sind die Deckung der Kulturarten und die damit einhergehenden Blühaspekte niedriger als es bei einer normalen Aussaatstärke zu erwarten wäre. Der Unkrautanteil ist infolge der Konkurrenzschwäche der Kulturarten höher als bei allen anderen Mischungen. Das gute Auflaufen der in dieser Mischung enthaltenen spät blühenden *Cosmea* lässt hoffen, dass die Blühphase länger anhalten wird als bei anderen Mischungen. Daher sollte Mischung 12 ein weiteres Mal im Feldversuch getestet werden.

#### Mischung 13: DLR-Wildartenmischung (Prototyp)

Auch die DLR-Wildartenmischung kann aufgrund der zu geringen Aussaatstärke nicht bewertet werden. Bei dieser Mischung kommt allerdings noch hinzu, dass die gewünschte Wildarten-Kombination nicht geliefert werden konnte: Anstelle von Ackersenf (*Sinapis arvensis*) wurde Gelbsenf (*Sinapis alba*) ausgesät. Bei Färberkamille, Kornblume und Echter Kamille stellte sich zu Beginn der Blütezeit heraus, dass es nicht die Wildformen, sondern Kulturformen der Arten geliefert wurden. Bei einer weiteren Art der Mischung (Lein) handelte es sich ohnehin um eine Kulturpflanze. Insgesamt konnten auf den Versuchspartellen nur vier „echte“ ausgesäte Wildarten gefunden werden, die aber alle nur mit geringer Deckung vorkamen. Da zudem die landesweite Ausbringung nicht autochthonen Wildpflanzensaatguts aufgrund der möglichen Konkurrenz zu standortangepassten lokalen Genotypen nicht unproblematisch wäre, sollte von weiteren Versuchen zur Etablierung einer Wildartenmischung abgesehen werden. Zur Förderung der spontanen Ackerbegleitflora stehen andere, geeignetere Instrumente zur Verfügung (EULLa-Programm Ackerwildkräuter).

## 6. Zusammenfassung

Im Sommer 2013 wurden auf den SABA-Versuchsanlagen in Mainz-Hechtsheim, Berghausen und Bisterschied Übersichtsbonituren sowie eine floristische Erfassung von zehn verschiedenen SABA-Aussaatmischungen durchgeführt.

Das Jahresmittel der Gesamtdeckung der Blühmischungen beträgt an den Versuchstandorten Mainz und Bisterschied bei allen Varianten ca. 90 %. In Berghausen werden aufgrund der verzögerten Frühjahrsentwicklung nur Werte zwischen 60 und 80

% erreicht. Die Deckung der ausgesäten Arten ist deutlich niedriger und liegt meistens zwischen 60 und 80 %. In Bisterschied sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Mischungen stärker ausgeprägt. Die Deckung der spontan aufgelaufenen Wildarten ist an den Versuchsstandorten sehr unterschiedlich: In der Regel beträgt sie in Berghausen 10 %, in Mainz 40-50 % und in Bisterschied 60-80 %. Die Deckung der separat erfassten Unkräuter liegt in Mainz zwischen 10 und 20 %; an den anderen Standorten ist sie vernachlässigbar. Die Konkurrenzstärke der einjährigen Mischungen hängt offenbar sehr stark vom Standort ab. Das Gesamtmittel der Deckung entomophiler Blüten liegt je nach Mischung zwischen 4 und 8 %. Zur Beurteilung der Vertikalstruktur wurde die Deckung der Krautschicht auf verschiedenen Höhenniveaus geschätzt. Die Unterschiede zwischen den Mischungen sind gering.

Die Gesamtartenzahlen der einzelnen Mischungen unterscheiden sich nur wenig, sie liegen in der Regel zwischen 26 und 31. Die Anzahl der autochthonen Wildpflanzen liegt im Mittel zwischen 14 und 18 pro Versuchsparzelle; sie ist meistens höher als die der ausgebrachten Kulturpflanzen. Auf den Versuchspartzen wurden fast alle ausgesäten Arten angetroffen; in der Regel liegt die Fundrate zwischen 90 und 100 % und ist damit noch etwas höher als im Vorjahr. Undeklarierte Arten bzw. Saatgutverunreinigungen wurden nur noch bei zwei Mischungen gefunden.

Der Vergleich der Mischungen untereinander lässt viele Ähnlichkeiten erkennen. Wichtige Kriterien sind Artenreichtum, Strukturreichtum und Blütenreichtum. Daneben wurden noch Konkurrenzskraft gegenüber Unkräutern und die Zahl der in der Mischung enthaltenen Grasarten berücksichtigt. Alle Mischungen sind relativ konkurrenzstark. Die meisten sind auch blütenreich und weisen eine gut ausgeprägte Vertikalstruktur auf. Im Spätsommer blühen die Mischungen unterschiedlich rasch ab; die diesbezügliche Einschätzung stimmt jedoch nicht immer mit der des Vorjahres überein. Der Artenreichtum ist relativ einheitlich und, nicht zuletzt bedingt durch die Konkurrenzskraft der Kulturarten, niedriger als bei den mehrjährigen Mischungen.

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. Dasselbe gilt für den Jahresverlauf der Witterung: Der Vergleich mit den Ergebnissen des Vorjahres am Standort Mainz lässt deutliche Unterschiede erkennen.

In beiden Versuchsjahren erwies sich Mischung 4 für die weitere Verwendung im SABA-Programm als nicht geeignet. Die restlichen Mischungen, die zwei Jahre lang getestet wurden, sind untereinander relativ ähnlich und können für die Verwendung im SABA-Programm empfohlen werden. Die etwas konkurrenzschwächeren Mischungen 1 und 2 sollten an Standorten mit hoher Unkrautbelastung nicht eingesetzt werden. Wegen widersprüchlicher Ergebnisse in den beiden Untersuchungsjahren bleibt offen, ob die Blühphase bei den drei MEKA-Mischungen etwas länger andauert als bei den anderen Mischungen. Wenn es zutrifft, wären die MEKA-Mischungen besonders empfehlenswert. Von den beiden erstmals untersuchten DLR-Mischungen (12 und 13) sollte die Kulturartenmischung (12) noch einmal getestet werden. Die Wildartenmischung (13) wird aus mehreren Gründen als problematisch eingestuft und abgelehnt.



## 7. Literatur

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

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

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.