



Strip-Till-Einsatz in abgestorbenem Deckfruchtbestand 11.04. (links Deckfrucht vollflächig, rechts einreihig, in der Mitte eingesäte Wildkräuter).



Wildkrautstreifen 07.06. hochwüchsige Ansaatmischung M1 (Dedelow – Uckermark).

Mais mit Mikro-Blühstreifen ökologisch aufwerten

Lebensraum für wild lebende Arten schaffen, ohne dass Anbaufläche verloren geht

Der Verlust an Biodiversität schreitet auch regional deutlich wahrnehmbar fort. In Deutschland gilt insbesondere der erhöhte Maisanbauumfang als ein Treiber dieses Trends. Wir stellen einen Ansatz vor, der den Maisanbau gezielt und wirkungsvoll naturschutzfachlich aufwertet und eine hohe Ertragsbildung von Mais ermöglicht. Schmale Wildkrautreihen (Mikro-Blühstreifen) werden zwischen den Maisreihen mit gängigen landwirtschaftlichen Anbautechniken, wie dem Strip-Till und dem Bandspritzverfahren für den Pflanzenschutz, etabliert.

Michael Glemnitz, Christoph von Redwitz und Gert Berger, Müncheberg, und Jörg Hoffmann, Kleinmachnow

Maisbestände gezielt für die biologische Vielfalt aufzuwerten, erfordert, die Habitatsprüche der betroffenen Arten zu berücksichtigen. Für die auf den Ackerflächen brütenden Agrarvögel sind die Zerstörung der Gelege durch die Bodenbearbeitung zur Maisaussaat, der Mangel an schützender bodennaher Vegetation für die Nester und ein geringes Nahrungsangebot problematische Faktoren. Laufkäfer und andere Arthropoden finden nur wenig Nahrung in Maisbeständen. Separate Blühflächen können diese Mängel teilweise kompensieren, allerdings geht dadurch Anbaufläche verloren.

Biodiversitätswirkung von Mais verbessern

Sowohl für die Bereitstellung zusätzlicher bodennaher Vegetation wie auch für die Vermeidung der ganzflächigen Bodenbearbeitung existieren Verfahrenslösungen,

die mit anderen Zielstellungen bereits erfolgreich angewendet werden. Die Streifenbearbeitung (Strip-Till) kombiniert die Vorteile ungestörter Bodenbereiche mit einer Bodenlockerung durch räumliche Trennung von unbearbeiteten und bearbeiteten Streifen. Sie wird vielfach für den Erosionsschutz und häufig in Verbindung mit abfrierenden Zwischenfrüchten angewandt. Dem Mangel an bodennaher Vegetation wird aus Boden- und Wasserschutzgründen auch im Mais oft durch Untersaaten begegnet. Der Schutz der Nester der Bodenbrüter, z. B. Feldlerchen, erfordert das Vorhandensein einer ausgeprägten, aber nicht zu dichten Vegetationsschicht vor allem zwischen März und Juli.

Was sind Mikro-Blühstreifen

In Parzellenversuchen an zwei Standorten in Brandenburg (Uckermark, Märkisch Oderland) haben wir ein Anbauverfahren

getestet, in welchem bereits im Herbst Mikro-Blühstreifen auf der Maisfläche etabliert werden (Abb. 1). Die Mikro-Blühstreifen bestehen aus standortspezifischen Blühpflanzen, welche die Habitatqualität der Maisfläche für ein ganzes Jahr verbessern sollen. Zwischen die Mikro-Blühstreifen wird im Frühjahr per Strip-Till der Mais ausgesät und kommt zu vollem Ertrag. So entstehen räumlich getrennte Streifen für Biodiversität und Mais.

Auswahl von Blütenpflanzen

Die Auswahl der zu verwendenden Blütenpflanzen orientiert sich an einer hohen ökologischen Wirksamkeit (Pollen- und Nektarwert für Blütenbesucher) sowie an einer geringen Konkurrenz zu Mais. Das Anforderungsprofil für die Auswahl der Pflanzenarten für die Mikro-Blühstreifen unterscheidet sich in wesentlichen Punkten (ein- und zweijähriger Lebenszyklus,



Wildkrautstreifen 08.07. hochwüchsige Ansaatmischung M1 (Müncheberg – Märkisch Oderland).

kleine Wuchshöhe, geringe Biomassebildung, vorherrschend vertikale Wurzelbildung, keine Kulturpflanzen und ausschließlich einheimische Arten) von den Wildpflanzenmischungen, die für die Begrünung von Stilllegungsflächen oder die energetische Nutzung in Biogasanlagen entwickelt wurden.

Nach umfangreichen Recherchen wurden die in der Tabelle aufgeführten Pflanzenarten in Mikro-Blühstreifen getestet. An beiden Standorten wurden alle 28 ausgesäten Arten auch im Bestand gefunden, 20 davon häufig bis regelmäßig, 8 Arten vereinzelt bis selten. Die Aussaatmengen der einzelnen Arten wurden so zusammen-

gestellt, dass hochwüchsige (Mischung 1) oder niedrigwüchsige Arten (Mischung 2) mengenmäßig dominierten (Tabelle).

Etablierung der Mikro-Blühstreifen

Die Verwendung von Wildkräutern bringt besondere technisch-technologische Erfordernisse mit sich. Die Samengrößen variieren zwischen den Arten erheblich. Zum Teil sind die Samen sehr klein und erfordern Feinsaattechnik. Das Auflaufen der Samen ist in der Regel langsam und diskontinuierlich. Die keimenden Bestände sind anfällig

für ungünstige Witterungsverhältnisse und die Konkurrenz durch spontan aufwachsende Beikräuter. Daher sind für die Etablierung der Mikro-Blühstreifen die Ansaat einer Deckfrucht und die Durchführung einer Scheinsaat von Vorteil. Die Deckfrucht fördert die Etablierung der Wildpflanzen und reguliert das Aufkommen der Beikräuter. Deckfrüchte sollten abfrierend sein. Mittels ihrer Frostsensitivität kann die Dauer ihrer Schutzwirkung variiert werden. In unseren Versuchen wurden Ackerbohnen, Kresse und Buchweizen geprüft. Aus Sicht einer lang anhaltenden Beikrautregulierung zeigte Ackerbohne als Deckfrucht bessere Ergebnisse als Buchweizen oder Kresse.

Abb. 1: Chronologische Verfahrensschritte für die Etablierung von Mikro-Blühstreifen in Maisreihen und angestrebte ökologische Effekte

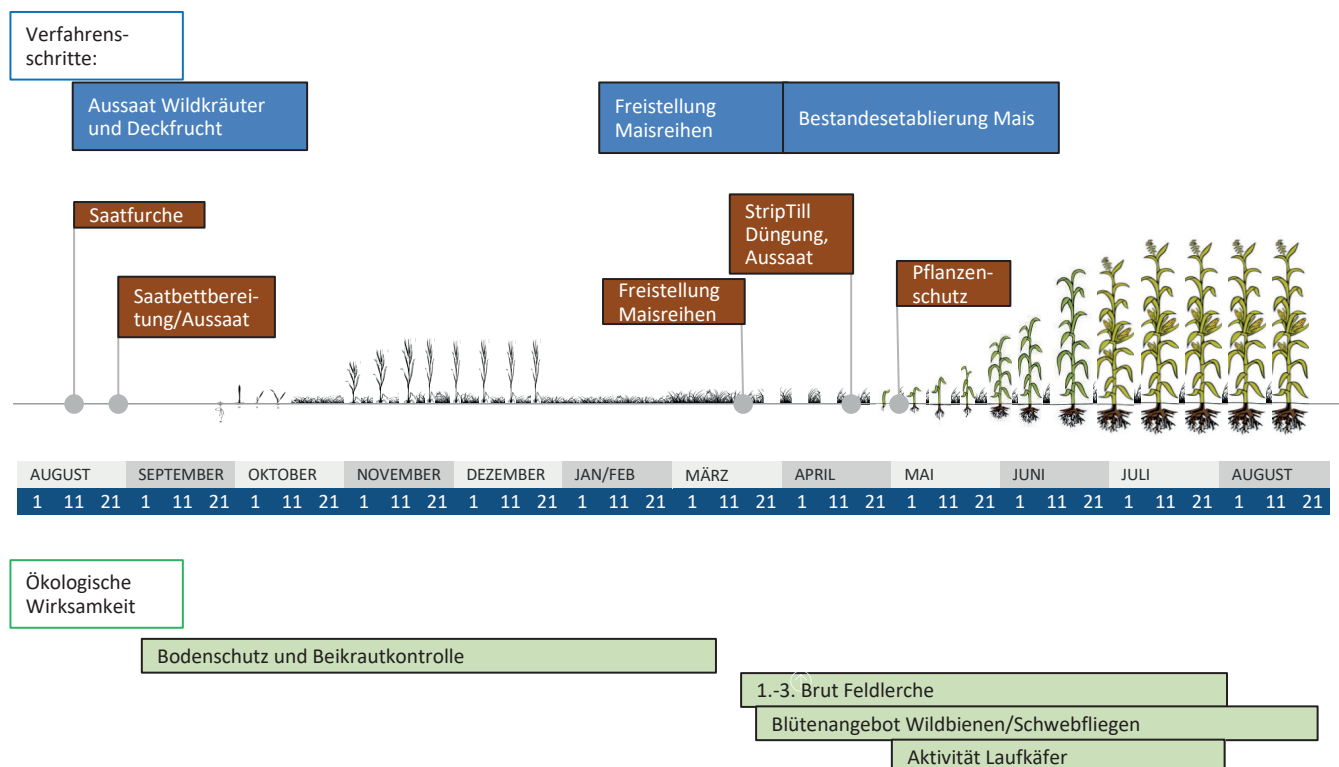


Tabelle: Artenzusammensetzung und Saatgutmengenanteile (%) der einzelnen Arten in den beiden geprüften Ansaatmischungen

(M1 – Dominanz hochwüchsiger Arten, M2 – Dominanz niedrigwüchsiger Arten)

ID	Artname deutsch	Artname lateinisch	Ansaatmischung	
			M1	M2
1	Gemeiner Wundklee	<i>Anthyllis vulneraria</i>	5,2	12,4
2	Feld-Rittersporn	<i>Consolida regalis</i>	4,0	0,6
3	Wiesenpippau	<i>Crepis biennis</i>	3,0	0,4
4	Kleinköpfiger Pippau	<i>Crepis capillaris</i>	1,0	0,1
5	Gemeiner Erdrauch	<i>Fumaria officinalis</i>	4,1	1,2
6	Doldiges Habichtskraut	<i>Hieracium umbellatum</i>	1,7	0,2
7	Kleines Habichtskraut	<i>Hieracium pilosella</i>	0,2	0,6
8	Gemeines Ferkelkraut	<i>Hypochaeris radicata</i>	2,3	0,3
9	Steifhaariger Löwenzahn	<i>Leontodon hispidus</i>	1,5	3,1
10	Magerrasen-Margerite	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1,3	0,2
11	Gemeiner Hornklee	<i>Lotus corniculatus</i>	2,2	5,3
12	Hopfen-Luzerne	<i>Medicago lupulina</i>	4,1	9,8
13	Acker-Vergissmeinnicht	<i>Myosotis arvensis</i>	0,6	1,3
14	Sand-Esparsette	<i>Onobrychis arenaria</i>	33,2	9,9
15	Sand-Mohn	<i>Papaver argemone</i>	0,3	0,7
16	Mittlerer Wegerich	<i>Plantago media</i>	0,8	0,1
17	Silberfingerkraut	<i>Potentilla argentea</i>	0,2	0,4
18	Kleine Braunelle	<i>Prunella vulgaris</i>	1,3	3,1
19	Wiesensalbei	<i>Salvia pratensis</i>	6,0	0,9
20	Kleiner Wiesenknopf	<i>Sanguisorba minor</i>	7,3	15,5
21	Gewöhnliches Leimkraut	<i>Silene vulgaris</i>	2,3	0,3
22	Gras-Sternmiere	<i>Stellaria graminea</i>	0,6	1,3
23	Hasen-Klee	<i>Trifolium arvense</i>	0,7	1,8
24	Feld-Klee	<i>Trifolium campestre</i>	0,9	2,2
25	Rot-Klee	<i>Trifolium pratense</i>	3,4	8,0
26	Erdklee	<i>Trifolium subterraneum</i>	5,6	13,3
27	Heidenelke	<i>Dianthus deltoides</i>	6,2	6,5
28	Acker-Stiefmütterchen	<i>Viola arvensis</i>	0,1	0,1



Mikro-Blühstreifen am 03.06. (niedrigwüchsige Mischung M2; (Müncheberg – Märkisch Oderland).

über herkömmlichen Verfahren nur eine begrenzte N-Menge eingearbeitet werden kann. Daher müssen hochkonzentrierte N-Dünger eingesetzt werden, wenn der gesamte N-Bedarf mineralisch gedüngt werden soll. Eine ganzflächige Düngung sollte in jedem Fall vermieden werden, um nicht das Biomassewachstum der Wildkräuter und der spontan aufwachsenden Beikräuter zwischen den Reihen zu fördern. Eine normale Beikrautbekämpfung im Mais (3- bis 4-Blatt-Stadium) kann innerhalb des Maisstreifens z. B. im Bandspritzverfahren durchgeführt werden.

Ökologische Effekte

In den Versuchen wurden die ökologischen Vorteilswirkungen bei Varianten mit Mikro-Blühstreifen eindrucksvoll nachgewiesen. Dazu zählt eine wesentlich höhere Bodenbedeckung und eine vom zeitigen Frühjahr bis zur Maisernte andauernde Blühkette der eingebrachten Wildpflanzen (Abb. 3). In frühen Entwicklungsphasen des Mais (Mai/Juni) wurden 3- bis 10-mal mehr blühende Pflanzenarten gefunden als ohne Mikro-Blühstreifen. Das Blütenangebot umfasste nahezu alle Blütenfarben. Mais mit Mikro-Blühstreifen hatte für Wildbienen und Schwebfliegen eine sehr hohe Attraktivität, vergleichbar mit der reinen Blühflächen. Die Individuenanzahl der Laufkäfer, die auch als Schädlingsregulierer fungieren und eine wichtige Nahrungsgrundlage für Agrarvögel sind, war um 50 bis 200 Prozent erhöht. Der Habitatwert für die Feldlerche stieg enorm. Über die gesamte Brutsaison verbesserten sich die

Maisreihen termingerecht freistellen

Hinsichtlich der späteren Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie der Beikrautregulierung sind der richtige Zeitpunkt für die chemische Freistellung der Maisstreifen, das Datum der Beikrautregulierung und der Termin der Düngung wichtige Steuerungsgrößen. Eine frühe Freistellung der Maisaussaatstreifen kann dazu beitragen, Wasserressourcen für die spätere Maisentwicklung zu schonen, stimuliert aber auch das Wachstum spontan auftretender Beikräuter. Die Maisstreifen wurden 4 bis 6 Wochen vor der Maisaussaat durch ein Herbizid freigestellt. Als günstig erweist es sich, die Maisstreifen 50 cm breit zu halten (Abb. 2).

Etablierung der Maisbestände

Die Maisaussaat in die Streifen erfolgt mit gängiger Ablagetechnik zum optimalen Saattermin. Für die Stickstoffdüngung bietet sich eine Unterfußdüngung in Verbindung mit dem Strip-Till-Verfahren an.

Dabei wird der Dünger etwas tiefer im Boden abgelegt und ist somit weiter vom Samenkorn entfernt. Dies stellt jedoch kein Problem für die N-Versorgung dar. Zu beachten ist, dass mit dem Strip-Till gegen-



Art mit besonders langer Blühdauer: eingesäter Wiesenpippau 03.08. (Müncheberg – Märkisch Oderland).

Reproduktionsbedingungen, gemessen am potenziellen Brutergebnis, um das Zweifache bis Dreifache (Abb. 4).

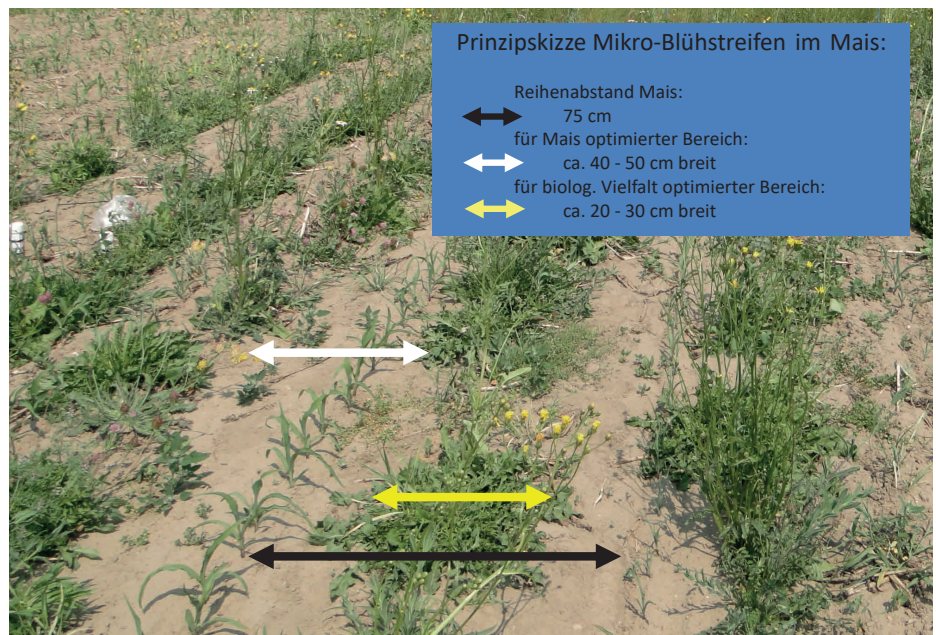
Wasserkonkurrenz

Der Ertrag von Mais wird zum großen Teil in der Jugendentwicklung des Bestandes definiert. Auf sandigen Standorten oder in trockenen Jahren ist die Konkurrenz zwischen den Mikro-Blühstreifen und Mais um das Bodenwasser ein Problem. Untersuchungen mit Bodenfeuchte-Profilsonden zeigten, dass die Bodenwassergehalte von der Wahl der Ansaatmischung und der Breite der Mikro-Blühstreifen abhängen. Während bei Ansaaten mit überwiegend hochwüchsigen Wildkräutern (V3: Mischung 1, 2-reihig) unter den Maispflanzen der Bodenwassergehalt niedriger war als in der Maiskontrolle ohne Blühstreifen, wurden bei der niedrigwüchsigen Ansaatmischung (V4: Mischung 2, 1-reihig) höhere Bodenfeuchtegehalte in 10 bis 20 cm und 20 bis 30 cm Tiefe bis Anfang/Mitte Juni gemessen als in der Maiskontrolle. In Bodenschichten unter 30 cm war die Bodenfeuchte in den Varianten mit niedrigwüchsigen Mikro-Blühstreifen über den gesamten Vegetationszeitraum höher als im Mais ohne Einsaaten.

Ertragsleistung

Der mittlere Ertrag der Maiskontrolle ohne Mikro-Blühstreifen lag bei 184 dt

Abb. 2: Prinzipskizze Mikro-Blühstreifen im Mais



Trockenmasse pro ha. Er war signifikant höher als bei allen Varianten mit Mikro-Blühstreifen. Der Maiskontrolle am nächsten kamen die Varianten, die mit vollflächiger Ackerbohne-Deckfrucht (V2, 4 und 5) angesät wurden (Abb. 5). Diese erreichten 60 bis 70 Prozent des Ertrags der Maiskontrolle. Den geringsten Ertrag mit 24 Prozent der Kontrolle wies der Maisanbau kombiniert mit hochwüchsigen Wildkräutern (Mischung 1), angesät mit einer 1-reihigen Ackerbohnen-Deckfrucht, auf (V7). Die Varianten mit den höchsten Beikraut-Deckungsgraden erzielten gleichzeitig

auch die niedrigsten Maiserträge. Die vorgefundenen Unterschiede in der Bei- und Wildkrautbiomasse allein reichten jedoch nicht aus, die Höhe der ermittelten Ertragsunterschiede zu erklären.

Fazit/Ausblick

Bereits im Herbst des Vorjahres etablierte Mikro-Blühstreifen führen bis in den Sommer des Folgejahres zu verbesserter Deckung, Nahrung und Vermehrungsarealen für Laufkäfer, Blütenbesu-

Abb. 3: Zeitliche Verteilung des Blütenangebots über verschiedene Blühfarben am Versuchsstandort Dedelow
(Artenanzahl der blühenden Wildkräuter und Beikräuter)

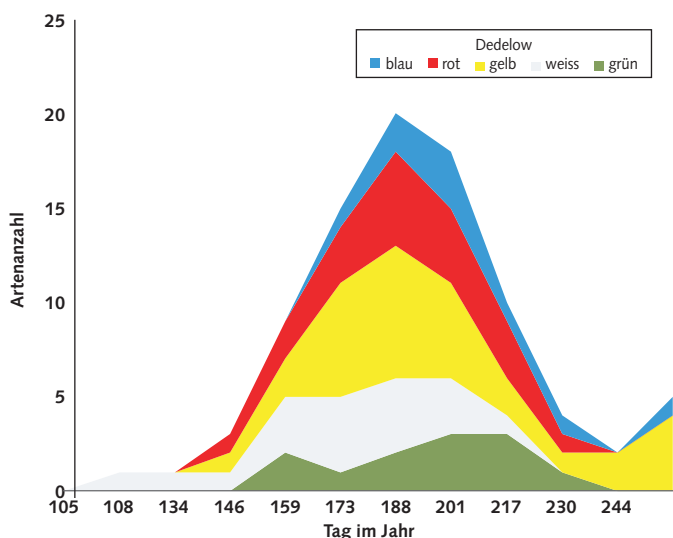
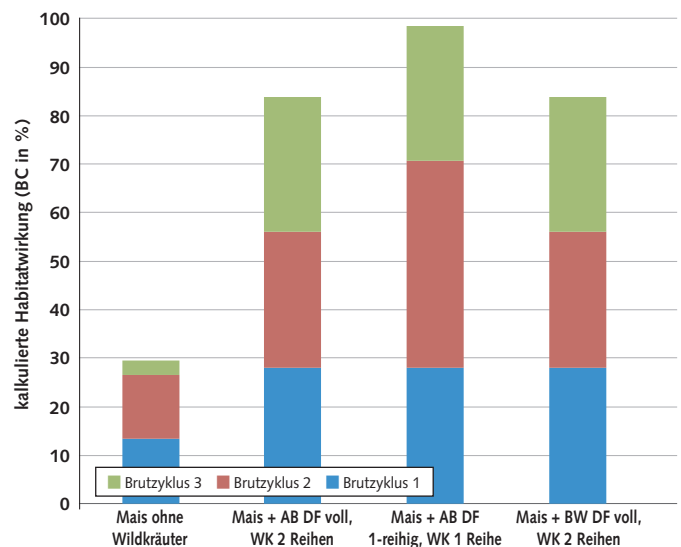


Abb. 4: Berechneter Habitatwert (BC) ausgewählter Varianten zur Etablierung der Mikro-Blühstreifen über die drei Brutzyklen am Standort Dedelow



(Uckermark; AB – Ackerbohne; DF – Deckfrucht; BW – Buchweizen; WK – Wildkräuter)



Mikro-Blühstreifen am 10.05. (Dedelow – Uckermark).



Angeflorene einreihige Deckfrucht (Müncheberg – Märkisch Oderland).

Fotos: Brose, Redwitz (2016)

cher, Agrarvögel und vermutlich auch für weitere Artengruppen. Geeignete Anbauverfahren sollten möglichst nur geringe Ertragsreduktionen verursachen. Dabei bietet die Zusammenstellung der Ansaatmischung in den Mikro-Blühstreifen großen Spielraum für die Minimierung der

Konkurrenz um Bodenwasser und Pflanzennährstoffe. Um das ökologische Potenzial der Mikro-Blühstreifen wirksam nutzen zu können, ist es notwendig, das Anbauverfahren hinsichtlich ackerbaulicher Gesichtspunkte, v. a. der Ertragslücke und der Beikrautregulierung, weiter-

zuentwickeln und unter breiten Anbaubedingungen zu testen.

Durch Mikro-Blühstreifen aufgewertete Maisflächen nehmen, anders als bisher übliche separat angelegte Blühflächen oder Brachen im Greening, keine zusätzlichen produktiven Agrarflächen in Anspruch. Landwirte können mit diesem Verfahren auf ein und derselben Fläche Nahrungsmittel, Rohstoffe oder Energiepflanzen erzeugen und dabei zusätzlich wichtige Biodiversitätsfunktionen sichern.

Mais wird gegenwärtig in Deutschland auf etwa 21 Prozent der Ackerfläche mit starken regionalen Unterschieden angebaut. Würde ein Teil dieser Maisfläche mittels Mikro-Blühstreifen aufgewertet, wäre ein großer Zugewinn für die biologische Vielfalt möglich, ohne dass Anbaufläche für die Landwirtschaft verloren geht. <<

Dr. Michael Glemnitz

Programmbereich 2: Landnutzung und Governance
Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF) e. V.
15374 Müncheberg
Telefon: 033432 82264
mglemnitz@zalf.de

Dr. Jörg Hoffmann

Julius Kühn-Institut (JKI), Bundesforschungsinstitut für Kulturpflanzen
Institut für Strategien und Folgenabschätzung
14532 Kleinmachnow
Telefon: 033203 48360
joerg.hoffmann@julius-kuehn.de

Abb. 5: Unterschiede im Trockenmasseertrag der Maishauptkultur zwischen den Varianten zur Etablierung der Mikro-Blühstreifen im Trockenmasseertrag der Maishauptkultur

(Boxplots stellen Medianwerte und Streuung der Erträge dar; M - Ansaatmischung)

