# Der Veitshöchheimer Präriemix

## Biogas erzeugen und Trachtlücken für Insekten schließen

von DR. ELENA KRIMMER, MARTIN DEGENBECK und DR. INA HEIDINGER: **Durch den Klimawandel haben sich die Blütezeiten unserer Wildpflanzen nach vorne verschoben. Honigbienen und andere Blüten besuchende Insekten finden daher im Sommer immer weniger Nektar- und Pollenquellen. Dieser Nahrungsengpass lässt sich mit der artenreichen mehrjährigen Saatmischung „Veitshöchheimer Präriemix" schließen – und gleichzeitig kann man Biogas erzeugen, was gerade aktuell an Bedeutung gewonnen hat. Die Ergebnisse des 2022 abgeschlossenen Forschungsvorhabens der LWG mit dem Kurztitel „Winterbiene" werden in diesem Beitrag vorgestellt.**



### Problemstellung

Das Insektensterben hat insbesondere in intensiv genutzten Agrarlandschaften erschreckende Ausmaße angenommen. Neben Honigbienen sind generalistische Wildbienen wie Hummeln für die Bestäubungsleistung in Agrarlandschaften von besonderer Bedeutung, aber auch diese sind vom Rückgang betroffen. Die Ursachen hierfür sind vielfältig: Strukturverarmung der Landschaft, Habitatfragmentierung und Pestizide sowie Nahrungsmangel im Sommer. Honigbienen und soziale Wildbienen wie Hummeln und einige Furchen- und Schmalbienen sind von Frühjahr bis Herbst aktiv und benötigen ein ununterbrochenes Nahrungsangebot. Solitäre Wildbienen sind oft nur für einige Wochen aktiv und müssen in dieser Zeit ausreichend Nahrung finden. Untersuchungen konnten zeigen, dass Wildbienen mit spätsommerlicher Aktivität besonders in ihrem Bestand gefährdet sind. Im Spätsommer übersteigt die Nektar- und Pollennachfrage das Angebot und es müssen spezielle Maßnahmen entwickelt werden, welche wieder mehr Blütenressourcen in Zeiten des Nahrungsmangels bereitstellen.

### Lösungsansätze

Blühmischungen können Blühressourcen und Strukturvielfalt in Agrarlandschaften bringen. Hierfür werden die entsprechenden Flächen aber meistens aus der Erzeugung genommen, doch das muss nicht sein. Mehrjährige artenreiche Biogas-Saatgutmischungen sind ein Kompromiss zwischen Ökologie und Ökonomie und können auch in intensiv landwirtschaftlich genutzten Hochertragslagen Flächenpotenziale erschließen.

Der „Veitshöchheimer Hanfmix" ist eine von der LWG entwickelte Biogasmischung aus Kulturarten und hauptsächlich heimischen Wildpflanzen. Diese mittlerweile praxisreife Mischung blüht bis zur Ernte Mitte Juli. Der optimale Erntezeitpunkt ist abhängig von der Trockensubstanz in der Biomasse und lässt sich daher nicht beliebig nach hinten verschieben. Zwar kommt es ab September oft zu einer Nachblüte, jedoch ist diese Mischung durch den frühen Erntezeitpunkt nicht geeignet, um ab Ende Juli ein hohes Blütenangebot bereitzustellen.

Das Blühoptimum nordamerikanischer Präriestauden liegt dagegen im Spätsommer. Kommen diese in einer

Bild 1: Ansaat der Versuchsfläche in Ettleben am 19. Januar 2016 (Foto: Kornelia Marzini)

Bild 2: Mit artenreichen mehrjährigen Wildpflanzenmischungen zur Biogasproduktion (WPM) kann man Biogas produzieren und gleichzeitig Lebensräume schaffen (Foto: Dominik Kretzer, LWG)

Biogasmischung zum Einsatz, so liegt deren Erntezeitpunkt Mitte September und liefert hierdurch bis zum Spätsommer ein reiches Blütenangebot. Durch den Einsatz hochwüchsiger Präriestauden hat sie außerdem ein hohes Ertragspotenzial.

Im Rahmen eines vom Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten geförderten Forschungsvorhaben („Verbesserung des Nahrungsangebots für Honigbienen und andere blütenbesuchende Insekten durch attraktive, langblühende Präriestaudenmischungen zur Energiegewinnung und zur Erhöhung der Biodiversität") wurde eine weitere Biogasmischung „Veitshöchheimer Präriemix" entwickelt und auf ihre Praxiseignung geprüft. Das Forschungsvorhaben gliederte sich in zwei Projektphasen, Winterbiene 1 und Winterbiene 2, mit einer Gesamtlaufzeit von Oktober 2015 bis April 2022.

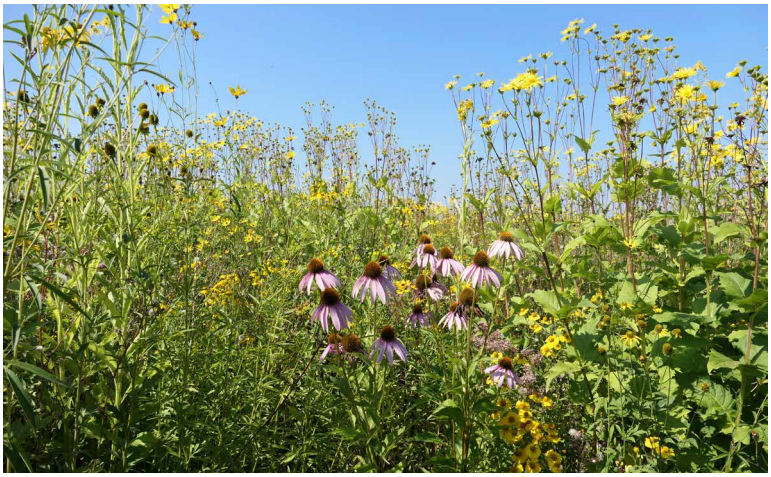

Bild 3: Der Präriemix, hier im 6. Standjahr am Standort Ettleben in Unterfranken, bietet zuverlässig im Spätsommer Nektar und Pollen für Honigbienen und andere Insekten (Foto: Elena Krimmer)

**Material und Methoden**

In den Jahren 2016 bis 2022 wurde jährlich eine Fläche mit Präriemix angesät *(siehe Tabelle)*. Hierbei wurde die Mischung immer in einer leicht veränderten Zusammensetzung eingesetzt und neue Arten auf ihre Eignung getestet. Die Ansaat erfolgte im Winter auf gefrorenem Boden, da viele der enthaltenen Wildpflanzen zur Keimung eine mehrwöchige Kaltstratifizierung benötigen. Der Präriemix setzt sich aus einjährigen, zweijährigen und mehrjährigen Wildpflanzen zusammen. Ab dem dritten Standjahr erreicht die Mischung ihre endgültige Zusammensetzung, die sie dann die folgenden Jahre beibehält.

Auf den Versuchsflächen wurde regelmäßig der Feldaufgang sowie die Bestandsentwicklung bonitiert. Hierbei wurden die blühenden Arten, die Blütenhäufigkeit und der Blütenzustand aufgenommen. Aus diesen Werten lässt sich ein Blühindex berechnen, der einen Vergleich hinsichtlich Attraktivität für Insekten zwischen verschiedenen Blühmischungen erlaubt. Die Bestände wurden im September mit praxisüblichen Maschinen beerntet, der Ertrag an Frischmasse gewogen, die Trockensubstanz bestimmt und die Trockenmasse (TM) pro Hektar berechnet. Bodenproben wurden jährlich im Frühjahr und/oder Herbst bis zu einer Tiefe von 90 cm gezogen und auf ihren Gehalt an mineralischem Stickstoff untersucht. Teile des Erntematerials wurden in Gläsern siliert, um die Siliereigenschaften zu überprüfen. Zusätzlich erfolgten Batchversuche zum Methanertrag bei der Vergärung. Die Entwicklung von Bienenvölkern, die an den Flächen aufgestellt wurden, und das Spektrum blütenbesuchender Insekten wurde intensiv untersucht. Des Weiteren wurden Vögel und Säugetiere auf den Flächen aufgenommen.

| Standort (Abkürzung) | Landkreis | Erstes Standjahr | Flächengröße |
|---|---|---|---|
| Ettleben (E) | Schweinfurt | 2016 | 1,70 ha |
| Gauaschach (G) | Bad Kissingen | 2017 | 0,74 ha |
| Trappstadt (T) | Rhön-Grabfeld | 2019 | 1,26 ha |
| Straubing (S) | Straubing | 2020 | 0,83 ha |
| Bibergau (B) | Kitzingen | 2021 | 0,50 ha |
| Mellrichstadt (M) | Rhön-Grabfeld | 2022 | 0,68 ha |

Tabelle: Übersicht über die verschiedenen Standorte der Praxisflächen im Projekt Winterbiene 2 und deren Flächengröße

**Projektpartner**

Projektpartner waren die Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL) und das Technologie- und Förderzentrum im Kompetenzzentrum für Nachwachsende Rohstoffe (TFZ). Die Silierversuche übernahm das Institut für Tierernährung und Futterwirtschaft der LfL in Grub, die Batchversuche das Institut für Landtechnik und Tierhaltung der LfL in Freising. Die Betreuung der Versuchsfläche am Standort Straubing erfolgte durch die Abteilung Rohstoffpflanzen und Stoffflüsse des TFZ, die Betreuung der Versuchsfläche am Standort Bibergau durch das Staatsgut Schwarzenau. Die weiteren Versuchsflächen wurden von den jeweiligen Landwirten betreut.

## Ergebnisse und Diskussion

*Bestandsentwicklung*

Der „Veitshöchheimer Präriemix" bildet auch im 5. und 6. Standjahr noch artenreiche Bestände mit rund 15 blühenden Arten. Als Hauptmasseträger kommen die beiden Silphie-Arten *Silphium perfoliatum* und *Silphium integrifolium* zum Einsatz, die von vielen blütenreichen Begleitpflanzen unterstützt werden. Der Präriemix kommt zum angedachten Zeitpunkt im Spätsommer zur Hauptblüte und kann somit Nektar und Pollen zu einer ansonsten in Kulturlandschaften blütenarmen Zeit bereitstellen. Bei der Bestandspflege und Beikrautbekämpfung hat man nur eingeschränkte Möglichkeiten. Ein Schröpfschnitt und der Einsatz eines Gräser-Herbizids haben sich bei zu hohem Beikrautdruck und der Einwanderung von Gräsern als hilfreich erwiesen. Grundsätzlich ergänzen sich die heimischen Ackerwildkräuter jedoch gut mit dem Blütenangebot der nordamerikanischen Präriestauden.

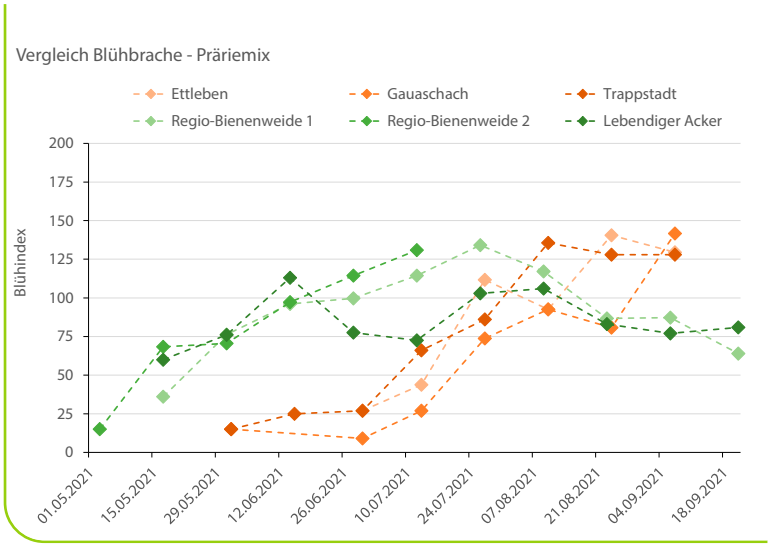


Abbildung 1: Verlauf des Blühindex des Präriemix an den Standorten Ettleben (6. Standjahr), Gauaschach (5. Standjahr) und Trappstadt (3. Standjahr) im Vergleich zu verschiedenen vorwiegend heimischen Blühbrachen (Regio-Bienenweide und Lebendiger Acker) im Jahr 2021

*Versuchsernten*

Die Erträge an Trockenmasse (TM) schwankten zwischen den verschiedenen Standorten und Standjahren stark. Durchschnittlich lag der Ertrag im ersten Standjahr bei 70 dt TM/ha, ab dem zweiten Standjahr können Erträge von 110 dt TM/ha erreicht werden. Gemittelt über die Standorte und die Untersuchungsjahre 2020 und 2021 wurden 40 Prozent der Trockenmasse von Mais erzielt. Als Höchstwert wurden 65 Prozent erreicht. Dies ist in Hinsicht auf das hohe Biomasse-Potenzial, welches Präriestauden wie *Silphium perfoliatum* haben, noch nicht zufriedenstellend. An mehreren Standorten führten hoher Beikrautdruck und anhaltende Trockenheit zu verringerten Erträgen und auch die Mischungszusammensetzung kann in dieser Hinsicht noch optimiert werden.

*Silier- und Batchversuche, Bodenproben*

Der Pilzbefall des Erntematerials ist unauffällig und die Konzentration der Milchsäure in den Silagen ist als gering, aber ausreichend zu bewerten. Die aerobe Stabilität der Silagen ist trotz geringer Essigsäuregehalte ausreichend. Durch ein geeignetes Siliermittel können die Essigsäure-Konzentrationen weiter erhöht werden. Eine erfolgreiche Silierung des Präriemix unter Praxisbedingungen kann daher erwartet werden. Durch die Silierung lässt sich außerdem der Methangehalt bei der Vergärung des Materials erhöhen.

Bild 4: Viele Vögel nutzen den Präriemix als Lebensraum; der Sumpfrohrsänger, hier am Standort Trappstadt an Helianthus maximilanii, auch als Brutrevier (Foto: Helga Bätz)

Bild 5: Auf der Fläche mit Präriemix am Standort Ettleben ging am 5. August 2019 ein Feldhamster in die Fotofalle

Grundsätzlich konnten bei Batchversuchen schwankende Methanwerte festgestellt werden, aber im Durchschnitt erreicht der Präriemix bei der Vergärung leicht geringere Werte als Silomais. Somit fällt auch der Methanhektarertrag des Präriemix im Vergleich zu Silomais geringer aus, im Durchschnitt wurden 38 Prozent erreicht. Der $N_{min}$ Wert im Boden der Präriemix-Flächen liegt im Schnitt bei 45 kg N/ha. Im Vergleich hierzu lag dieser Wert unter einer Brache bei 39 kg N/ha und unter Mais bei 118 kg N/ha.

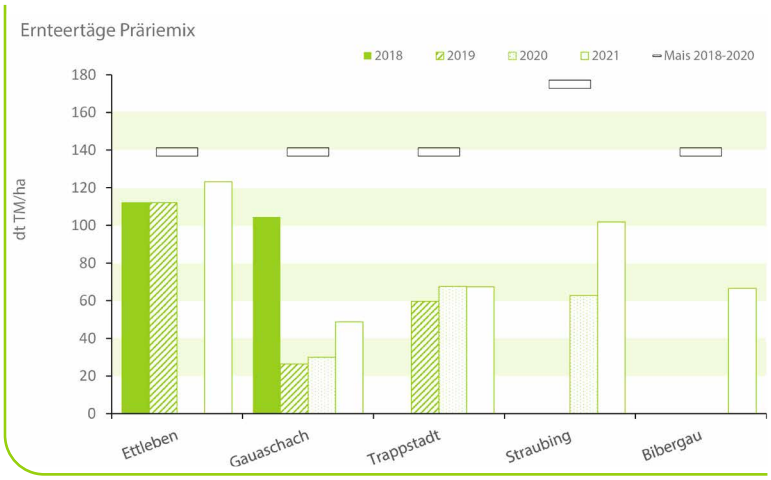


Abbildung 2: Ernteerträge des Präriemix an den verschiedenen Standorten in den Jahren 2018 bis 2020 in Dezitonnen Trockenmasse (TM) pro Hektar. In Schwarz ist der durchschnittliche Silomaisertrag der Jahre 2018 bis 2020 im jeweiligen Bezirk (Unterfranken bzw. Niederbayern) dargestellt

**Nahrung und Lebensraum für Wild- und Honigbienen**

Der Präriemix ist als Nektar- und Pollenspender im Sommer für Honigbienen gut geeignet. Eine Überwinterung auf Honig, der vom Präriemix eingetragen wurde, ist gut möglich. Auf Grund der guten Nektarversorgung der Bienenvölker entstand zu keinem Zeitpunkt ein Nahrungsengpass, der bei den Völkern Räuberei auslösen kann, was wiederum zur Übertragung von Krankheiten führen kann.

Weitere Tiergruppen wie Wildbienen und andere blütenbesuchende Insekten nutzten den Pollen und Nektar der in der Mischung enthaltenen Pflanzen und der erfassten Beikräuter. Bis auf *Solidago virgaurea* sind die untersuchten Arten nichtheimisch und werden trotzdem von vielen Wildbienen angeflogen, woraus man schließen kann, dass sie auch als Nahrungsquelle genutzt werden.

Eine Besiedlung des Pflanzenmaterials (Erntesubstrats) zum Nestbau oder zur Eiablage durch Arthropoden konnte nicht ermittelt werden. Es besteht daher keine Gefahr, dass mit der Ernte der Mischung Tiere in größerem Umfang getötet oder Nester vernichtet werden.

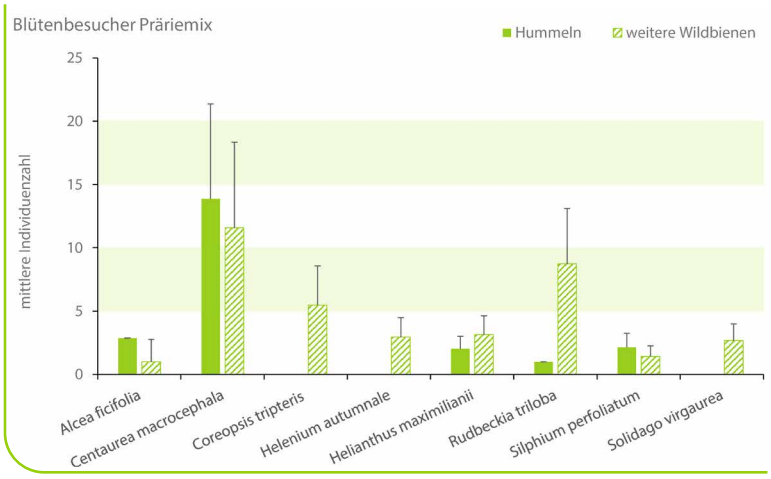


Abbildung 3: Mittlere Individuenzahl der Blütenbesucher (Wildbienen) an verschiedenen im Präriemix enthaltenen Pflanzenarten, aufgenommen im Sommer 2021 in Trappstadt (3. Standjahr) und Ettleben (6. Standjahr)

Der Präriemix kann die Nahrungsversorgung von Wild- und Honigbienen sichern und verbessern. Bereits auf kleinen Flächen oder als Streifen können mehrjährige Lebensräume entstehen, die insbesondere für Wildbienen mit kleinen Sammelradien große Bedeutung haben, da sie die Vernetzung mit weiteren Lebensräumen ermöglichen.

Schwebfliegen und Schmetterlinge konnten ebenfalls auf den Flächen beobachtet und gefangen werden, daher ist davon auszugehen, dass diese auch zur Nahrungssuche genutzt werden. Erste Voruntersuchungen mit der Methode des Metabarcodings konnten Arthinweise auf eine Vielzahl an Arthropoden liefern, die sich in den Beständen aufhalten.

**Nachweis von brütenden Vogelarten und des Feldhamsters**

Bei ornithologischen Begehungen in den Jahren 2019 bis 2021 wurden insgesamt 37 Vogelarten festgestellt, die die Fläche entweder als Nahrungs- oder Brutrevier nutzten *(siehe Infobox 1)*. Darunter sind Feldlerche und Rebhuhn, welche in der Roten Liste Deutschland (Stand 2021) als gefährdet bzw. stark gefährdet geführt werden.

Der Präriemix benötigt zur Bewirtschaftung, nach erfolgreicher Ansaat, nur noch zwei Arbeitsschritte im Jahr, Düngen im Frühjahr und Ernten im Herbst. Den Rest des Jahres bleibt die Fläche ungestört und eignet sich daher gut als Bruthabitat für Vögel und durch den hohen Aufwuchs als Deckungshabitat für Säugetiere wie Rehe und Feldhasen.

**Infobox 1: Festgestellte Vogelarten mit Brutverdacht bzw. Brutnachweis (fett gedruckt)**

| Standort | 2019 | 2020 | 2021 |
|---|---|---|---|
| Ettleben | Dorngrasmücke<br>Rebhuhn<br>**Sumpfrohrsänger** | **Dorngrasmücke**<br>Feldlerche<br>Rebhuhn<br>Schafstelze<br>**Sumpfrohrsänger** | **Dorngrasmücke**<br>Feldlerche<br>Rebhuhn<br>Schafstelze<br>**Sumpfrohrsänger** |
| Gauaschach | Dorngrasmücke<br>Feldlerche<br>**Sumpfrohrsänger** | **Dorngrasmücke**<br>Feldlerche<br>**Sumpfrohrsänger** | Dorngrasmücke<br>Feldlerche<br>Sumpfrohrsänger |
| Trappstadt | | | Blaukehlchen<br>Dorngrasmücke<br>**Feldlerche**<br>Rebhuhn<br>**Schwarzkehlchen**<br>Sumpfrohrsänger |

In Ettleben wurden 2018 erstmals Feldhamsterbaue festgestellt. Im Jahr 2021 wurden insgesamt fünf bewohnte Hamsterbaue entdeckt, die so weit voneinander entfernt sind, dass von mehreren Hamstern ausgegangen werden kann. Mit Hilfe von Kamerafallen konnte zudem Feldhamster-Nachwuchs aufgenommen werden.

**Zusammenfassung**

Mehrjährige artenreiche Wildpflanzenmischungen zur Biogaserzeugung sind eine ökologisch wertvolle Ergänzung zu Mais, mit der ein Beitrag für mehr Artenvielfalt in der Feldflur geleistet werden kann. Im Rahmen des Projektes „Winterbiene“ wurde eine Mischung mit nordamerikanischen Präriestauden entwickelt und auf Praxisflächen getestet: der „Veitshöchheimer Präriemix“.

Bild 6: Die aufgestellten Bienenvölker erreichten an den Flächen gute Einwinterungsstärke mit guter Pollenversorgung (Bild: Ina Heidinger)

Der Präriemix kommt im August zur Hauptblüte. Das Ertragspotenzial ist hoch, konnte aber durch mangelnde Niederschläge und hohen Beikrautdruck nicht immer ausgereizt werden. Die faunistischen Untersuchungen zeigten, dass die Mischungen für Insekten, Vögel und Säugetiere Lebensraum und Nahrung bieten und hierdurch einen Beitrag zur Erhöhung der Biodiversität leisten.

Der Präriemix stellt im Spätsommer ein hohes Angebot an Blüten bereit und ergänzt so das Blütenangebot heimischer Blühmischungen wie dem Hanfmix. Nach der Ansaat reichen zwei Arbeitsgänge pro Jahr für Düngung auf nur 100 bis 120 kg $N_{min}$/ha und Ernte. Somit spart man Dünger, Betriebsmittel und Energie im Vergleich zum Anbau von Mais. Die Dauerkultur reduziert die Nitratgehalte im Boden und schont damit das Grundwasser, so dass sich die Kultur insbesondere für „Rote Gebiete“ gut eignet. Mehrjährige artenreiche Wildpflanzenmischungen zur Biogaserzeugung sind folglich ein sinnvoller Kompromiss zwischen Produktivität und Biodiversität, gerade in der konventionellen Landwirtschaft.

**Infobox 2: Weitere Mitwirkende**

**KORNELIA MARZINI**
INSTITUT STADTGRÜN UND LANDSCHAFTSBAU,
Pflanzenartenauswahl
**DR. INGRID ILLIES**
INSTITUT FÜR BIENENKUNDE UND IMKEREI,
Projektleitung Phase 1

**DR. ELENA KRIMMER**
**MARTIN DEGENBECK**
**DR. INA HEIDINGER**
BAYERISCHE LANDESANSTALT FÜR
WEINBAU UND GARTENBAU
INSTITUT STADTGRÜN UND LANDSCHAFTSBAU
INSTITUT FÜR BIENENKUNDE UND IMKEREI
elena.krimmer@lwg.bayern.de
martin.degenbeck@lwg.bayern.de
ina.heidinger@lwg.bayern.de