

# **Insektenfreundliche Umgestaltung der Mahdflächen des Bayer- Forschungszentrums in Wuppertal**

**Fachliche Begleitung  
der Pflege- und Entwicklungsmaßnahmen  
und Fortschreibung floristischer und  
insektenfaunistischer Erhebungen**

**Vegetationsperiode 2022**

**Im Auftrag der Bayer AG über PSG GmbH**

**November 2022**

**© Biologische Station Mittlere Wupper  
42653 Solingen, Vogelsang 2**  
Fon: 0212 – 2542727  
Fax. 0212 – 2542728  
E-mail: [info@bsmw.de](mailto:info@bsmw.de)  
Internet: [www.bsmw.de](http://www.bsmw.de)



**Biologische Station  
Mittlere Wupper**

**Bearbeitung:  
Frank Sonnenburg, Dipl.-Ökol.**



## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Untersuchungsanlass, Aufgabenstellung und Chronologie der Untersuchungen .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Räumliche Lage und Ausgangszustand der Untersuchungsflächen.....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Bearbeitungsumfang 2022 .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Veränderungen in der Wiesenpflege seit 2019 .....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Pflegekonzept für die Wiesenflächen.....</b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b>Flora und Insektenfauna .....</b>	<b>15</b>
6.1	Flora .....	15
6.1.1	Methodik.....	15
6.1.2	Artenspektrum .....	15
6.1.3	Floristisch bemerkenswerte Pflanzenarten .....	16
6.1.4	Eignung für Insekten.....	20
6.2	Insektenfauna .....	22
6.2.1	Methodik.....	22
6.2.2	Ergebnisse .....	22
<b>7</b>	<b>Prognose.....</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Literatur.....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>ANHANG.....</b>	<b>26</b>



## 1 UNTERSUCHUNGSANLASS, AUFGABENSTELLUNG UND CHRONOLOGIE DER UNTERSUCHUNGEN

Im Sommer 2020 signalisierte die Firma Bayer ihre Intention, die betriebseigenen Grünflächen im Forschungszentrum am Aprather Weg (Wuppertal) insektenfreundlicher zu gestalten. Zur ökologischen Aufwertung der zuvor intensiv gepflegten Parkrasen waren zunächst Blühmischungen vorgesehen. Bei einer Ortsbesichtigung der Stadt Wuppertal, Ressort Umweltschutz, im Sommer 2020 zeichnete sich bereits im Ausgangszustand ein hoher Artenreichtum an einheimischen Blühpflanzen und ein hohes Entwicklungspotential als Magerwiesenstandort ab, so dass eine Umwandlung zur insektenfreundlichen Blumenwiese allein durch Umstellung des Mahdregimes denkbar erschien. Zur Klärung dieser Frage wurde die Biologische Station Mittlere Wupper gebeten, das bereits vorhandene Artenspektrum an Blühpflanzen zu erfassen und zu bewerten sowie Hinweise zur Pflege bzw. Umgestaltung im Hinblick auf Wildbienenpotential / Biodiversitätssteigerung zu formulieren.

Hierzu wurden insgesamt fünf Begehungen in den Jahren 2020 und 2021 durchgeführt und daraus resultierend drei sich fortschreibende Ergebnisberichte mit Artenlisten und Maßnahmenhinweisen erstellt (BIOLOGISCHE STATION MITTLERE WUPPER 2020, 2021a, 2021b).

Während der Vegetationsperiode 2022 wurde für die größeren Wiesenbereiche bereits ein insektenfreundlicheres Mahdverfahren praktiziert. Auf kleinen Teilflächen wurden zuvor inselartig Einsaaten von Blumenmischungen vorgenommen. Aufgabe der Biologischen Station Mittlere Wupper war es, die Umsetzung der Wiesenpflege fachlich zu begleiten, ein Pflegekonzept auszuarbeiten und etwaige erkennbare Auswirkungen auf Flora und Insektenfauna zu dokumentieren. Hierzu erfolgten weitere Begehungen in der Vegetationsperiode 2022. Der hier vorgelegte Bericht fasst die diesjährigen Aktivitäten, Kartierungsergebnisse sowie Pflegevorgaben zusammen.

Auch diesmal ermöglichte das gering zur Verfügung stehende Stundendeputat lediglich Kurzbegehungen ohne quantitative Bestandsaufnahmen sowie eine knapp gehaltene Dokumentation in Form eines Kurzberichtes.

## 2 RÄUMLICHE LAGE UND AUSGANGSZUSTAND DER UNTERSUCHUNGSFLÄCHEN

Das Campus-ähnliche Forschungs- und Entwicklungszentrum am Aprather Weg im Nordwesten der Stadt Wuppertal besitzt einen hohen Anteil an Grünanlagen, darunter viele offene Flächen, die bis Mitte 2020 als Vielschnitrasen gepflegt wurden.

Die größeren Mahdflächen sind in Abbildung 1 umrandet und durchnummieriert (Flächen 2 bis 4). Insgesamt besitzen sie eine Flächenausdehnung von mehr als zwei Hektar (rund 22.000 qm). Eine weitere, ca. 1.700 qm große Grünlandfläche befindet sich am östlichsten Rand des Areals. Diese ist bereits zuvor nur sporadisch gemäht worden und besitzt daher den Charakter einer leicht verbrachten Wirtschaftswiese (Fläche 1). Diese Fläche wurde in die Untersuchungen und das zu erstellende Pflegekonzept einbezogen.

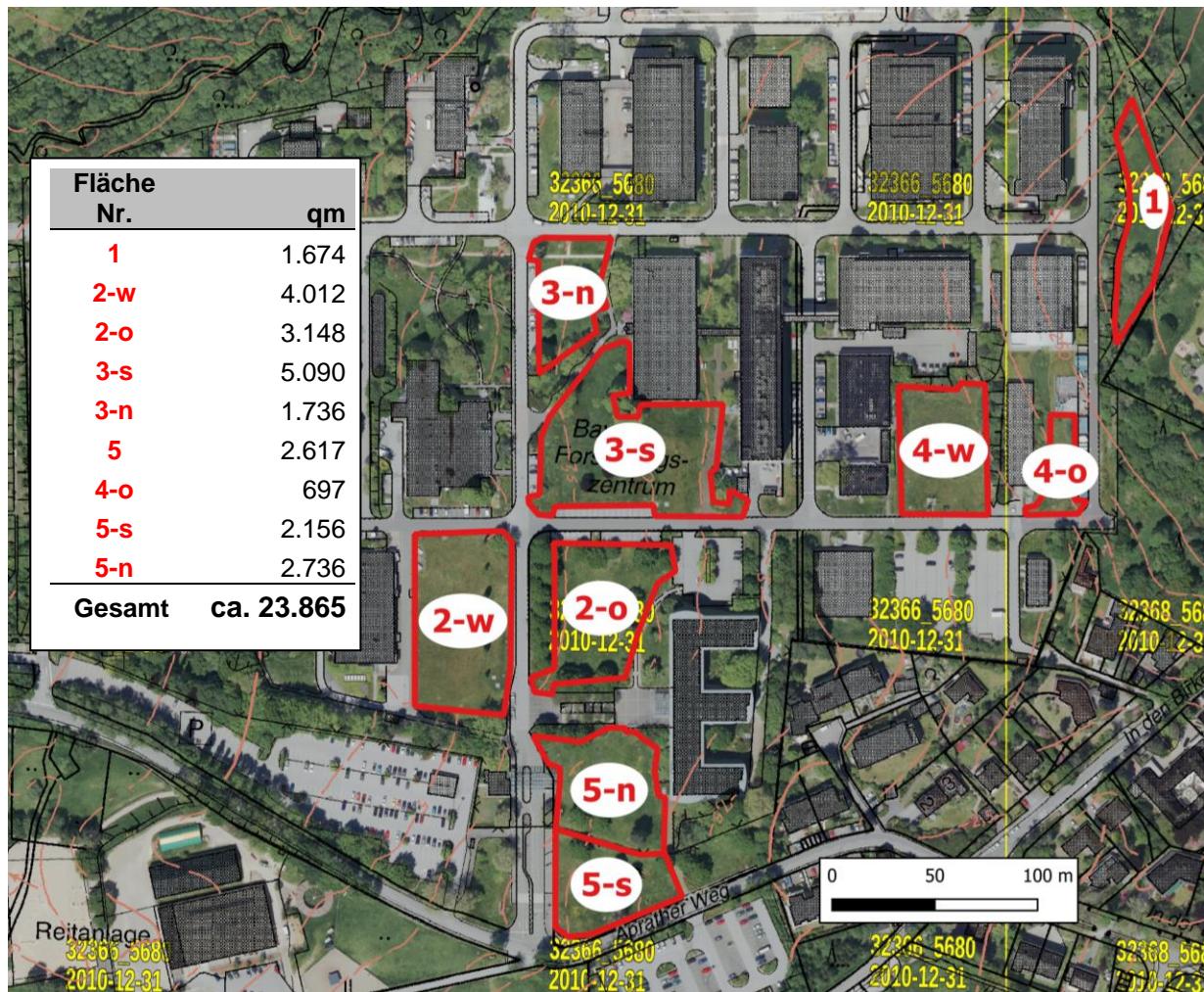


Abbildung 1: Lage, Kennung und Flächengröße der untersuchten Flächen



Abbildung 2: Vor der Umstellung der Wiesepflege wurden die Freiflächen bis zu zehnmal im Jahr komplett gemulcht. Im kurzgeschorenen Zustand zeigten sie sich blütenlos und weitgehend ohne Insektenleben. Die abgebildete Fl. 4 soll ab 2023 in das neue Pflegekonzept überführt werden (17.6.22, Foto: Bayer)



### 3 BEARBEITUNGSUMFANG 2022

Zu Beginn der Vegetationsperiode fand am 25. April vor Ort ein Abstimmungs- und Einweisungstermin statt. Hieran waren die Firma Bayer, der Gartenbau-Dienstleister Firma Schuler und die Biologische Station Mittlere Wupper beteiligt. Darüber hinaus wurden drei weitere Geländebegehungen im Juni bzw. August 2022 durchgeführt. Diese erfolgten in Begleitung von MitarbeiterInnen der Bayer AG und umfassten jeweils rund drei Stunden.

Während der beiden Juni-Begehungen herrschten günstige Bedingungen für die Erfassung von Wiesenpflanzen. Hierbei wurden die in den Vorjahren erstellten Artenlisten ergänzt. Die Beobachtung von Insekten musste sich witterungs- bzw. mahdbedingt weitgehend auf am 22. Juni erzielte Zufallsfunde beschränken (s. Tabelle).

**Tabelle 1 Begehungstermine**

Begehung Nr.	Datum	Schwerpunkt	Zustand der Flächen, Rahmenbedin- gungen
1	25.04.2022	Abstimmung / Einweisung Mahd	Besprechungstermin ohne Bestandsauf- nahmen, alle Flächen im zeitigen Frühjahrsaspekt und noch ungemäht
2	07.06.2022	Flora alle Flächen	für Flora-Erfassung günstiger Frühsom- meraspekt vor der ersten Mahd, Insekten wegen kühler Witterung nicht erfassbar
3	22.06.2022	Flora alle Flächen	für Flora-Erfassung günstiger Sommersas- pekt, Registrierung von Zufallsfunden an Insekten
4	16.08.2022	Abstimmung / Einweisung Mahd, alle Flächen	Hochsommeraspekt, alle Flächen ca. 10 Tage zuvor gemäht, aktuell geschwadet, Räumung am Begehungstag; Mahdbedingt Flora und Insekten kaum er- fassbar



## 4 VERÄNDERUNGEN IN DER WIESENPFLEGE SEIT 2019

### Bis 2019 (Ausgangszustand)

- Rund zehnmal im Jahr Mulchschnitt in geringer Schnitthöhe.
- Fläche 1 offenbar nur selten gemäht bzw. gemulcht.

### Vegetationsperiode 2020

- Mehrfach Mulchschnitt in der bisherigen Frequenz bis Ende Juni.
- Anschließend mehrwöchige Unterbrechung zum Zwecke der ersten Erhebungen von Flora und Vegetation.
- Wiederaufnahme der Pflege durch Mulchschnitt ab Mitte September.
- Fläche 1 offenbar ganzjährig ohne Schnitt.

### Vegetationsperiode 2021

- Schmale Streifen entlang der Wegränder weiterhin mit regelmäßiger Mulchung.
- Ansonsten keine Mahd oder Mulchung bis Anfang September.
- Am 2. September Mulchschnitt, wenige Tage später Räumung der mächtigen Mulchdecke.
- Auf den Flächen 2, 3 und 5 kleine inselartige Teilbereiche von der Mahd ausgenommen.
- Fläche 1 offenbar ganzjährig ohne Schnitt.

### Vegetationsperiode 2022

- Fläche 4 vermutlich mehrfach Mulchmahd bis Anfang August.
- Übrige Flächen: keine Mahd bis Anfang August.
- Streifen entlang der Wegränder weiterhin mit regelmäßiger Mulchung (zum Flächeninneren hin mit geschlängeltem Verlauf).
- Mahd mit Balkenmäher circa am 10. August (Fl. 2, 3, 5).
- Dabei Teilbereiche bewusst von der Mahd ausgenommen (Fl. 2, 3, 5).
- In kleinen Teilbereichen inselartig Ansaat von Wildblumenmischungen (vor der Vegetationsperiode, nach Bodenfräseung)
- Fläche 1 einmalige Mahd (nach 16.8.)



**Abbildung 3: Fläche 2-O: In der Bildmitte geschwadetes Heu einige Tage nach dem Schnitt, vor der Mahdgut-Räumung. Im Vordergrund eine Einsaatfläche mit hohem Aufwuchserfolg (18.6.22).**



**Abbildung 4: Fläche 2-w vor der Mahd. Im Hintergrund eine Einsaatfläche mit geringem Aufwuchserfolg (7.6.22, Foto Bayer)**



**Abbildung 5: Fl. 2-e: Von der Mahd ausgenommener Streifen am Standort der Orchidee Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*). Im Hintergrund geschwadetes Heu einige Tage nach dem Schnitt, vor der Mahdgut-Räumung (18.6.22)**



**Abbildung 6: Fl. 3-s nach der Mahd. In der rechten Bildhälfte eine als Refugiallebensraum ausgesparte Insel. Dieser Bereich ist beim nächsten Schnitttermin zu mähen, um Verbrachungsprozesse zu verhindern (16.8.22)**

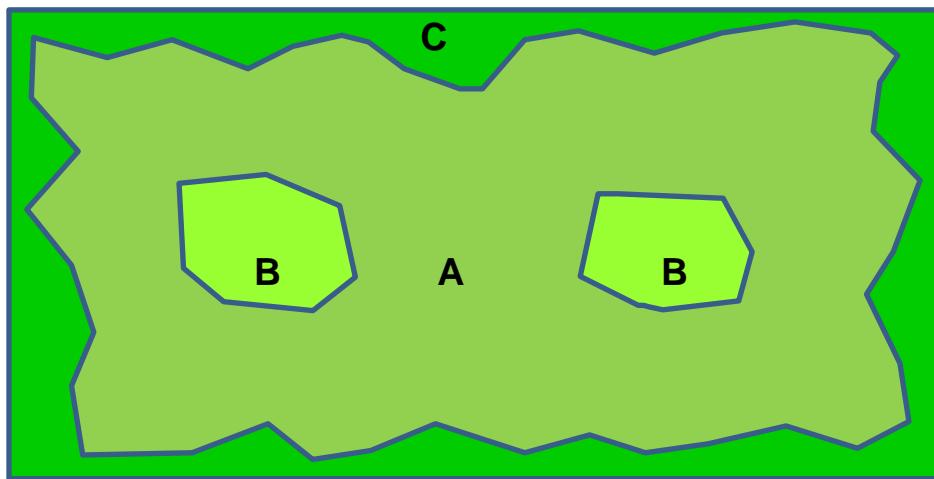
## 5 PFLEGEKONZEPT FÜR DIE WIESENFLÄCHEN

Auf Grundlage der Vorschläge der Biologischen Station Mittlere Wupper (insbesondere aus dem Vorjahresbericht, siehe BIOLOGISCHE STATION MITTLERE WUPPER 2021b) und der diesjährigen Abstimmungsgespräche wurde das nachfolgend beschriebene Konzept für die zukünftige Pflege der Mahdflächen ausgearbeitet.

Kern des neuen Pflegekonzeptes ist die Umstellung weg vom Vielschnittrasen hin zu einer zweischürigen Mähwiese auf dem größten Teil der Flächen. Auf Anregung des Gartenbaudienstleisters werden punktuell Wildblumen angesät. Die Randflächen werden weiterhin in ähnlich hoher Intensität gepflegt wie zuvor.

Einige der aufgeführten Komponenten wurden 2022 bereits umgesetzt (Reduzierung der Schnittfrequenz, Mahd mit Balkenmäher, Mahdgut-Räumung, Belassen ungemähter Inseln, häufiger gemähte Wiesenränder mit nach innen geschwungenem Verlauf, kleinflächig Einsaat von Wildblumen).

Die nachfolgende Abbildung 7 stellt das Grundkonzept der Pflegevarianten schematisch dar.



<b>A</b>	Hauptteil der großen Flächen (Fl. 2 bis 5)	<b>zweischürige Mahd</b> mit Abräumen
<b>B</b>	zentrale Inseln mit Einsaat von Wiesenblumen	
<b>C</b>	Randstreifen der großen Flächen (Fl. 2 bis 5)	weiterhin vielschüriger Schnitt

Abbildung 7: Grundschematische Darstellung der Mahdvarianten für Wiesenflächen

Damit verknüpft sind viele technische Detail-Vorgaben mit der Zielsetzung, arten- und blütenreiche Wiesen zu entwickeln und durch ein Mahdverfahren zu pflegen, welches zugleich insektenfreundlich ist (siehe Tabelle 2).



**Tabelle 2: Detailvorgaben für die Mahdvarianten**

Variante	Begründung, Erläuterung
<b>A Mahd der Wiesen zweischürig</b> z.B. 1.: Anfang / Mitte Juni 2.: Mitte / Ende September. <ul style="list-style-type: none"><li>• Mahd erfolgt <b>mit Balkenmäher</b> in niedriger Geschwindigkeit</li><li>• Mahd erfolgt <b>streifenweise</b> von einer Seite zur anderen</li><li>• Mahd sollte <b>zeitlich gestaffelt</b> erfolgen. (Beispiel für 1. Mahdtermin: ca. 1. Juni + ca. 15. Juni jeweils pro Parzelle 50 % mähen)</li><li>• Bei jedem Durchgang sollten <b>inselartig ca. 10 % der Flächen ungemäht</b> bleiben (verteilt über mindestens fünf Inseln pro Fläche, nicht nur in Randlage, sondern auch im Flächeninnern; hierfür blütenreiche Standorte auswählen). Die ausgesparten Flächen müssen bei jeder Mahd neu verortet werden (also keine eingestreuten Dauerbrachen).</li><li>• <b>Das Mähgut muss abgeräumt werden</b>, im Idealfall nach dem Trocknen, spätestens nach zwei Tagen.</li></ul>	<p>Entwicklung und Erhaltung einer blüten- und insektenreichen Wiesenvegetation.</p> <p>Besonders insektenschonende Technik</p> <p>Kreisförmige Mahd von außen nach innen führt zu erhöhten Verlusten geflüchteter Tiere.</p> <p>Rückzugsmöglichkeiten für Wiesenfauna</p> <p>Rückzugsmöglichkeiten für Blütenbesucher und Wiesenfauna. (Dies gilt umso mehr, wenn keine ausreichende zeitliche Staffelung umsetzbar ist).</p> <p>Ermöglichen des Aussamens von Wiesenblumen.</p> <p>Beispielsweise sollte ein ausreichend großer Anteil der blühenden Taubnesselbestände (Bienenweide) und der geschützten Orchideenart Breitblättrige Stendelwurz (Fl.2-o) von der Mahd ausgespart werden.</p> <p>Mulchen ohne Abräumen würde zum Verlust der artenreichen Wiesen-Vegetation führen. (Besonders betroffen wären Magerkeitszeiger und sonstige konkurrenzschwache Zielarten).</p> <p>Das Auswaschen bereits getrockneten Heus durch Regen sollte vermieden werden, um die Rückfuhr von stickstoffhaltigen Nährstoffen in den Boden zu minimieren.</p> <p>Wegen der schlechten Erschließung der Fl. 1 empfiehlt es sich, das dortige Mähgut nicht abzutransportieren, sondern auf ca. fünf Heuhaufen am Rand der Fläche abzulagern.</p>
<b>B Kleinflächig Einsaat von Wiesenblumen aus regionaler Herkunft (zuvor vorhandenen Bestand entfernen)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• auf jeweils ein bis zwei inselartigen Parzellen innerhalb der großen Wiesen (Fl. 2-w, 2-o, 5)</li><li>• Flächenausdehnung jew. ca. 100 qm</li></ul>	<p>Die Ausgangsvegetation muss zuvor gerodet oder durch Fräsen, zumindest aber durch Eggen oder Grubbern stark gestört werden.</p> <p>Die Maßnahme dient der gewünschten Erhöhung der Arten- und Individuenzahl insektenfreundlicher Blühpflanzen und der Erhöhung der optischen Attraktivität der Flächen für Besucher. Sie ist Anfang 2022 bereits umgesetzt worden, jedoch mit geringem Aufwuchserfolg der ausgesäten Arten. Daher ist eine Wiederholung im Winterhalbjahr 2022/2023 vorgesehen.</p>



Variante	Begründung, Erläuterung	
	<ul style="list-style-type: none"><li><b>Schröpfchnitt bei Bedarf:</b> Bei starkem Aufwuchs unerwünschter Beikräuter (Melde, Gänsedistel etc.) ein- bis mehrfach Mulchschnitt</li><li>Weitere Pflege: Nach erfolgreicher Etablierung der Zielarten wird für die weitere Mahd die Pflege-Variante A angewendet.</li></ul>	<p>Eine flächendeckende Neueinsaat der großen Wiesenflächen mit Wiesenblumen wurde nicht als notwendig erachtet, da die Ausgangsvegetation bereits einen großen Artenreichtum und ein hohes Entwicklungspotential besitzt.</p> <p>Alternativ: selektives Jäten</p>
<b>C</b>	<p><b>Vielschüriger Blumenkräuterrasen entlang der Wiesenränder:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>insbesondere entlang der Wege, ggf. allseitig.</li><li><b>Schnitthäufigkeit</b> je nach Bedarf oder Aufwuchs <b>vier bis zehnmal / Jahr</b></li><li>Breite der Randstreifen variabel: <b>1,5 bis 4 m</b>, innenseitig nicht geradlinig, sondern <b>wellenförmig geschwungen verlaufend</b></li><li><b>Mähen + Räumen oder Mulchung</b></li></ul>	<p>Pflege aus repräsentativen Gründen. Ggf. zusätzlich schmale gemähte Pfade anlegen, die zu den attraktiven Wiesenblumen-Ansaatflächen führen (Erfahrbar machen der Vielfalt).</p> <p>Auf den häufiger gemähten Streifen behaupten sich besonders mahdtolerante Pflanzen. Auch stellen die hierdurch zum Flächeninneren hin entstehenden Randlinien (Ökotone) für viele Arten bevorzugte Mikrohabitatem dar (z.B. als Sonnplatz).</p> <p>Zur Erhöhung des o.g. Randlinienanteils (<b>Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.</b>, siehe auch COUCKUYT 2015).</p> <p>Nach Abstimmung Einsatz von Mulchmäher aufgrund des geringen Flächenanteils der Randstreifen tolerabel (für ökologisch verträglichere Mahdtechnik siehe jedoch Variante A).</p> <p>Zudem lässt sich das Blütenaufkommen erhöhen, indem die Schnitthöhe auf bspw. 10 cm Höhe heraufgesetzt wird.</p>



## Allgemeine Hinweise

- Die Flächen sollten **nicht gedüngt** werden. Hierdurch würden sich die Artenvielfalt verringern und wenige konkurrenzstarke Arten (i.d.R. Gräser) zur Dominanz kommen. Durch das Mähen mit Mahdgut-Räumung soll hingegen ein gegenteiliger Effekt erzielt werden, nämlich die „Aushagerung“ der Flächen: Mit dem eiweißreichen Heu wird der Fläche reaktiver Stickstoff entzogen. Hierdurch wird die Ansiedlung konkurrenzschwacher, seltenerer Pflanzenarten begünstigt und die floristische und faunistische Diversität gefördert.
- Nach circa drei bis vier Jahren sollte die Vegetation erneut überprüft werden (dann ggf. punktuell Optimierung der Bodenchemie, etwa bei starker Versauerung oder Kaliummangel; keine N- oder P-Düngung!).
- Insektschonende **Mahdtechnik**: Der Einsatz eines Balkenmähers gilt im Hinblick auf Tierverluste als besonders schonend, Mulchgeräte und Saugmäher hingegen als besonders tierschädigend. Je tierschädigender die Mähtechnik, desto größer sollte der Flächenanteil ungemähter Rückzugsinseln sein (ggf. bis 20 %).
- **Hohe Mahdfrequenz**: Die bereits 2020 dokumentierte große Artenvielfalt an Wiesenpflanzen im Bayer-Gelände hat sich trotz der bis dahin sehr hohen Schnittfrequenz entwickelt. Jedoch werden unter einem derartig strengen Mahdregime nur geringe Wuchshöhen erreicht (Strukturarmut bspw. für Heuschrecken) und nur besonders mahdverträgliche Wiesenpflanzen bilden (kurzstängelige) Blütenstände aus. Viele der anwesenden Arten kommen gar nicht zur Blüte. Auch blühende Wiesenpflanzen kommen nicht zur Samenreife und zum erfolgreichen Aussamen.

Jede großflächige Mahd führt zu einem abrupten **Wegbrechen der Nahrungsgrundlage** für Blüten besuchende Insekten. Dennoch ist die Mahd eine Voraussetzung zur Erhaltung von Wiesen-Lebensgemeinschaften. Eine hohe Anzahl an Schnitt-Terminen macht bei flächendeckender Mahd das Etablieren von Biotop-indigenen Populationen dieser Insekten nahezu unmöglich. Dies gilt umso mehr für herbivore Arten, die einen erheblichen Teil ihres Entwicklungszyklus an der Pflanze durchleben (Beispiel Wiesenfalter: Eier, blattfressende Raupen und ggf. Puppenstadien an / in Stängeln oder Blättern).

- Bei dauerhaftem **Ausbleiben der Mahd**, oft aber auch schon bei zu geringer Mahdfrequenz drohen Verbrachungerscheinungen (so zu beobachten auf Fl. 1) und damit verbunden ein Rückgang des Blütenangebotes im Jahresverlauf sowie mittelfristig der Verlust wiesentypischer Blütenpflanzen zugunsten von konkurrenzstarken Nitrophyten oder von Gehölzen. So ist, bedingt durch die Mahdpause im Sommer 2021, aktuell in Teilbereichen ein starker Aufwuchs von Jungpflanzen verschiedener Baumarten zu beobachten (insbesondere auf den Flächen 2-o und 5-n, vgl. Abbildung 1). Dieser macht nach der Umstellung auf zweischürige Mahd ggf. eine manuelle Rodung erforderlich.



**Abbildung 8 (oben), Abbildung 9 (unten):** Die Ränder der Wiesen, insbesondere entlang der Wege werden weiterhin in höherer Frequenz gemulcht. Zur Erhöhung des erwünschten Randlinieneffektes und optischen Auflockerung haben die zum Flächeninneren weisenden Ränder einen geschwungenen Verlauf (Fläche 5-n, 7.6.22, Foto: Bayer)



**Abbildung 10: Aufwuchs von Baumsämlingen auf Fl-5-n nach zu starker Reduzierung der Mahdfrequenz im Vorjahr. An den betreffenden Standorten wird eine Rodung (Ausgraben) der jungen Gehölzen empfohlen (7.6.22, Foto Bayer)**



## 6 FLORA UND INSEKTENFAUNA

### 6.1 Flora

#### 6.1.1 Methodik

Erfasst wurden Farn- und Blütenpflanzen. Für die Mahdflächen wurden im ersten Untersuchungsjahr 2020 zunächst drei exemplarische Artenlisten angefertigt (Flächen 1, 2-w und 3-s). Nach und nach wurden zudem die ähnlich charakterisierten Flächen 2-o, 3-n, 4-w, 4-o und 5 mit in die Untersuchungen einbezogen. Die identifizierten Pflanzen wurden so weit möglich pro Teilfläche separat erfasst. Hierbei wurden folgende grobe Häufigkeitsklassen differenziert:

- s      selten, wenige Individuen
- f      frequent, häufig, viele Individuen, Deckungsgrad aber < 25 %
- d      dominant, Deckungsgrad > 25 %
- l      lokal, punktuell gehäuft
- x      vorkommend (qualitativer Nachweis)

Insbesondere für Taxa der Häufigkeitsklasse „s“ ist wegen der geringen zur Verfügung stehenden Zeit von erheblichen Nachweisdefiziten auszugehen.

#### 6.1.2 Artenspektrum

Die Flächen erwiesen sich bereits in den ersten beiden Untersuchungsjahren 2020-2021 als überraschend artenreich. Auf den exemplarisch untersuchten Flächen wurden im Mittel rund 50 Arten pro Fläche registriert. Auf Scherrasen in Parkanlagen werden im Vergleich dazu erfahrungsgemäß selten mehr als 15 Pflanzenarten gefunden.

Im Untersuchungsjahr 2022 konnte die Florenliste um weitere Arten erweitert werden. Die Artenliste für die Mahdflächen umfasst nunmehr kumulativ über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet<sup>1</sup> rund 107 Arten. Hinzu kommen mehr als 20 Taxa, die nur außerhalb der Mahdflächen (z.B. an Wegrändern und in Gehölzbeständen) gefunden wurden. Eine Gesamtliste enthält (Anhang 1).

Auf den Ansaatinseln im Zentrum von Fl. 2-w und 2-o sind vor der Vegetationsperiode 2022 mehr als zehn weitere heimische, aber auch nicht indigene Arten künstlich eingebracht worden (s. Kap. 5). Nur auf einer dieser mindestens fünf Flächen konnte ein erfolgreiches Aufwachsen von Zielarten beobachtet werden. Dies betrifft die südliche Ansaatfläche auf Fl.2-o. Hier konnten rund zehn zusätzliche Arten registriert werden, die im vorliegenden Bericht noch unberücksichtigt bleiben.

In den untersuchten Grünflächen wurden allein unter den Süß- und Sauergräsern mehr als 23 Arten nachgewiesen. Dabei ist zugleich positiv zu bewerten, dass die Flächen im Vergleich zu Parkrasen oder intensiv genutztem Grünland weniger stark grasdominiert und somit blütenreicher sind und dass auch konkurrenzschwache Untergräser auftreten, insbesondere *Festuca nigrescens* (Horst-Rotschwingel) sowie stellenweise *Anthoxanthum odoratum* (Ruchgras) und *Luzula campestris* (Feld-Hainsimse) und *Cynosurus cristatus* (Kammgras).

<sup>1</sup> Präzise quantitative Angaben zur Entwicklung der floristischen Ausstattung pro Fläche und zur Entwicklung der artspezifischen Deckungsgrade sind bei der bisherigen geringen Erfassungsintensität nicht möglich.



### 6.1.3 Floristisch bemerkenswerte Pflanzenarten

Die Zahl der floristisch bemerkenswerten flächen-indigenen Pflanzenarten konnte 2022 um weitere Arten ergänzt werden (siehe Erläuterungen in Tabelle 3). Bei diesen erstmals nachgewiesenen Taxa handelt es sich um kleine Bestände unscheinbarer Arten, die in den beiden ersten Untersuchungsjahren vermutlich übersehen worden sind.

Besonders erwähnenswert ist der Nachweis von *Cynosurus cristatus* (Weide-Kammgras). Diese Art ist auf der Roten Liste für NRW in der Kategorie 3 (= „gefährdet“) eingestuft (VERBÜCHELN et al. 2022). Sie wurde im Sommer 2022 auf Fl. 4-w und Fl. 5-n nachgewiesen. Mindestens elf weitere Arten werden nach Datenlage der Biologischen Station Mittlere Wupper als lokal selten angesehen (Tabelle 3).

**Tabelle 3**  
**Floristisch bemerkenswerte Pflanzenarten auf den Mahdflächen**  
(mindestens ein Nachweis 2020-2022)

Art	Rubrik	Anmerkungen
<i>Alopecurus geniculatus</i> (Knick-Fuchsschwanz)	L m	Neufund 2022. Kleiner Bestand auf Fl. 3-n, ungewöhnlicher Standort, da Schwerpunkt vorkommen in Flutrasen.
<i>Campanula rotundifolia</i> (Rundblättrige Glockenblume)	L m	Einst weit verbreiteter, heute lokal seltener Magerkeitszeiger, vereinzelt auf Fl. 2 und nicht nummerierten Mahdflächen im Norden.
<i>Carex leporina</i> (Hasenpfoten-Segge)	m	Neufund 2022. Fl. 3-n
<i>Carex muricata</i> (Sparrige Segge)	L	Lokal selten nachgewiesene Art mäßig nährstoff- und basenreicher Saumstandorte; nur am Westrand von Fl. 2 gefunden.
<i>Cirsium palustre</i> (Sumpf-Kratzdistel)	m	Vereinzelt auf Fl. 1, Fl. 2-o.
<i>Cynosurus cristatus</i> (Weide-Kammgras)	RL 3, L	Neufund 2022. Je ein kleines Vorkommen auf Fl. 4-w und Fl. 5-n in zuvor nicht begangenen Teilbereichen. Landesweit gefährdete Art.
<i>Epipactis helleborine</i> (Breitblättrige Stendelwurz)		An Waldwegrändern und in Grünanlagen weit verbreitete Orchideenart. Bemerkenswert ist das ungewöhnlich zahlreiche Auftreten der gesetzlich geschützten Art auf den Untersuchungsflächen (>200 Exemplare auf Fl. 2-o, >100 Expl. auf Fl. 5-n, weitere Standorte auf Fl. 1 und entlang der Wegränder).
<i>Festuca nigrescens</i> (Horst-Rotschwingel)	L m	Einst weit verbreiteter, heute lokal seltener Magerkeitszeiger, große Bestände auf Fl. 2.
<i>Hieracium pilosella</i> (Mausohr-Habichtskraut)	L m	Einst weit verbreiteter, heute lokal seltener Magerkeitszeiger, Fl. 2-e und lokal außerhalb der nummerierten Flächen. Das 2020 entdeckte, bedeutende Hauptvorkommen (>60 qm) befand sich exakt unter der heutigen (nördlichen) Einsaatfläche auf Fl. 2-o.



Art	Rubrik	Anmerkungen
<i>Hypericum maculatum</i> (Geflecktes Johanniskraut)	m	
<i>Hypericum perforatum</i> (Tüpfel-Johanniskraut)	m	Vor allem auf Fl. 2-w
<i>Hypochaeris radicata</i> (Gewöhnliches Ferkelkraut)	m	
<i>Juncus conglomeratus</i> (Knäuel-Binse)	m	Einzelvorkommen auf Fl. 3-n
<i>Leontodon hispidus</i> (Steifhaariger Löwenzahn)	L m	Lokal sehr seltener Magerkeitszeiger, insbes. auf Fläche 3 relativ häufig. Im Gebiet befinden sich vermutlich die bedeutendsten Vorkommen im Stadtgebiet.
<i>Leontodon saxatilis</i> (Nickender Löwenzahn)	L m	Erstnachweis für Wuppertal, im Bergland seltener Magerkeitszeiger, auf Fl. 2 und 3 und in den Sandfüllungen der wegbegleitenden Steinpflaster häufig.
<i>Leucanthemum vulgare</i> agg. (Wiesen-Margerite)	L m	Lokal seltener Magerkeitszeiger (im Gelände handelt es sich jedoch vermutlich zumindest punktuell um eine großblütige Ansaatssippe), vor allem auf Fl. 2 und 3.
<i>Luzula campestris</i> (Feld-Hainsimse)	m	
<i>Lychnis flos-cuculi</i> (Kuckucks-Lichtnelke)	L	Neufund 2022. Mehrere Pflanzen auf Fl. 2-o. Lokal seltene Art der Feuchtwiesen (im Gebiet auf einem ungewöhnlichen trockenen Standort)
<i>Stellaria graminea</i> (Gras-Sternmiere)	m	Im Gebiet sehr häufig
<i>Trifolium campestre</i> (Feld-Klee)	L m	Einst weit verbreiteter, heute lokal sehr seltener Magerkeitszeiger, Einzelpflanze am Rand der Fl. 2.
<i>Verbena officinalis</i> (Gewöhnliches Eisenkraut)	L	Lokal seltene Pflanze der Ruderalstandorte, vereinzelt auf Mahdflächen außerhalb der nummerierten Flächen.

Rubrik:

L = Lokal selten

m = Magerkeitszeiger (nach LANUV 2020)

RL 3 = landesweit Gefährdungskategorie 3 („gefährdet“) nach Roter Liste (VERBÜCHELN et al. 2022)

Insgesamt wurden von 16<sup>2</sup> Pflanzen nachgewiesen, die nach LANUV (2020) als diagnostische Taxa für den Lebensraumtyp „Magergrünland“ aufgeführt werden. Dies ist eine für das Bergische Städtedreieck ungewöhnlich hohe Zahl. Die meisten Magerkeitszeiger sind im Wuppertaler Raum wegen der zunehmenden Belastung unserer Umwelt mit reaktivem Stickstoff inzwischen selten oder zumindest im Bestand rückläufig.

<sup>2</sup> ohne *Galium verum* agg. (Sammelart Echtes Labkraut) und *Centaurea scabiosa* (Skabiosen-Flockenblume), da beide hier höchstwahrscheinlich angesetzt.



*Galium saxatile* (Harzer Labkraut), ein weiterer zu erwartender Magerkeitszeiger, scheint im Gebiet zu fehlen. Stattdessen tritt auf Fläche 5-n die verwandte Art *Galium palustre* (Sumpf-Labkraut) auf. Hierbei handelt es sich um einen Feuchtezeiger. Das Auftreten dieser Art überrascht. Weitere in geringer Anzahl nachgewiesene Feuchtezeiger sind *Juncus conglomeratus* (Knäuel-Binse), *Alopecurus geniculatus* (Knick-Fuchsschwanz), *Lychnis flos-cuculi* (Kuckucks-Lichtnelke), *Lotus pedunculatus* (Sumpf-Hornklee) und *Cirsium palustre* (Sumpf-Kratz-Distel).



Abbildung 11: Blütenreiche Wiese auf Fl. 3-s im Frühsommeraspekt (22.6.22)



**Abbildung 12: Kammgras (*Cynosurus cristatus*), eine gefährdete Art der Roten Liste NRW konnte an zwei Standorten nachgewiesen werden (Fl-5-o, 7.6.22, Foto: Bayer)**



**Abbildung 13: Hasenpfoten-Segge (*Carex leporina*), ein im Bestand rückläufiger Magerkeitszeiger (22.6.22)**



**Abbildung 14: Der Nickende Löwenzahn (*Leontodon saxatilis*) wurde im Wuppertaler Stadtgebiet bisher nur auf dem Bayer-Gelände nachgewiesen (Fl. 2, 16.9.2020)**

#### 6.1.4 Eignung für Insekten

Es wurden rund 70 krautige Pflanzenarten registriert, die eine potentielle Attraktivität als **Pollen- oder Nektarpflanzen** für blütenbesuchende Wildbienen oder Schmetterlinge (aber auch Zweiflügler, Käfer u.a. Insekten) besitzen, sofern sie zur Blüte kommen. Diese Zahl ist bezogen auf Grünanlagen als hoch zu bewerten.

Bei der Frühjahrsbegehung boten vor allem *Taraxacum spec.* (verschiedene Löwenzahnarten) sowie *Glechoma hederacea* (Gundermann), *Bellis perennis* (Gänseblümchen) und – in Saum-situationen – *Lamium purpureum* (Rote Taubnessel) das Haupt-Blütenangebot. In den Sommermonaten sind diverse Korbblütler, insbesondere *Hieracium pilosella* (Mausohr-Habichtskraut), *Leontodon*- und *Hypochaeris*-Arten (Löwenzahn i.w.S.), *Centaurea cf. jacea* (Wiesen-Flockenblume i.w.S.) und Schmetterlingsblütler, wie *Trifolium repens* (Weißklee) und *Trifolium pratense* (Rotklee) wichtige Pollen- und Nektarpflanzen. Vor allem erwiesen sich die Doldenblütler *Heracleum sphondylium* (Wiesen-Bärenklau, v.a. Fläche 1) und *Daucus carota* (Wilde Möhre, Fläche 2) als punktuell aspektbildende, besonders attraktive Wirtspflanzen. Dies betrifft insbesondere Schwebfliegen und andere Zweiflügler, diverse Wespenarten und Käfer. Ähnliches gilt für die weißen Scheindolden von *Achillea millefolium* (Gewöhnliche Schafgarbe).

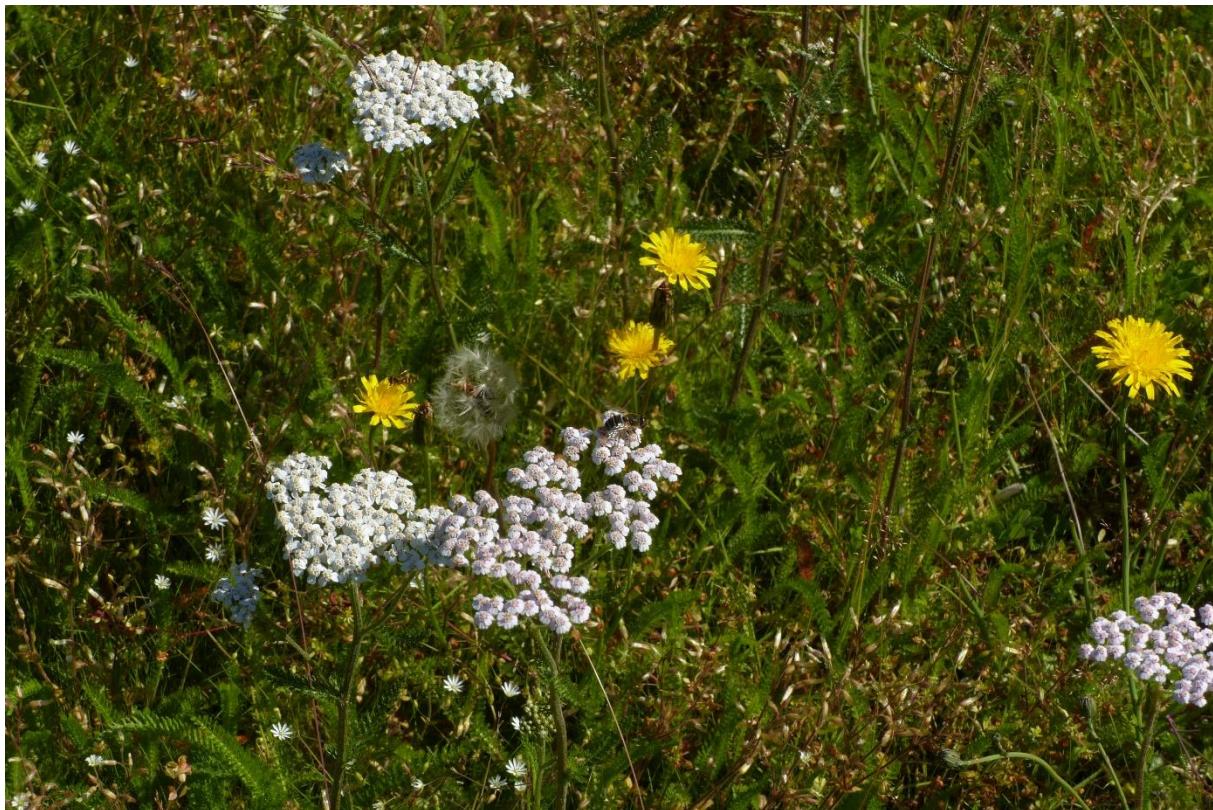


Abbildung 15: Blüh-Aspekt im Frühsommer mit für Insekten attraktiven Pflanzenarten Wiesen-Schafgarbe (*Achillea millefolium*), Steifhaariger Löwenzahn (*Leontodon hispidus*) und Gras-Sternmiere (*Stellaria graminea*).

Viele der vorkommenden Arten sind darüber hinaus auch potentielle **Eiablage- bzw. Futterpflanzen** für Insektenlarven (z.B. Schmetterlingsraupen, Käferlarven etc.) oder als Fraßpflanze für Imagines für herbivore oder pflanzensaftsaugende Arten (diverse Käfer, Wanzen, Zikaden etc.). Eine erfolgreiche Entwicklung bspw. von Faltern vom Ei bis zum fertigen Insekt ist auf mehrfach gemähten Wiesen nur selten möglich. Somit konnten sich keine indigenen



Populationen etablieren. Der einzigen bereits zuvor nur selten gemähten Fläche 1 kommt daher eine besondere Bedeutung zu, da sie als Ausgangspunkt etwaiger Spenderpopulationen fungiert, die für die Besiedlung der bislang häufig gemähten übrigen Grünflächen wichtig sind. Wegen der starken Verbrachung sind auf Fl. 1 jedoch keine Arten kurzrasiger Magerrasen zu erwarten.

**Tabelle 4 Haupttrachtpflanzen für blütenbesuchende Insekten**

Art	Frühjahr	Sommer	Flächen-Nr.
<i>Achillea millefolium</i> (Gewöhnliche Schafgarbe)		xx	2, 3
<i>Bellis perennis</i> (Gänseblümchen)	x		3
<i>Centaurea cf. jacea</i> (Wiesen-Flockenblume i.w.S.)	x	x	1, 3
<i>Daucus carota</i> (Wilde Möhre)		xx	2
<i>Eupatorium cannabinum</i> (Wasserdost)		xx	
<i>Galium</i> -Arten (Labkraut)		xx	1, 3
<i>Glechoma hederacea</i> (Gundermann),	xx	x	1, 2, 3
<i>Heracleum sphondylium</i> (Wiesen-Bärenklau)		xx	1
<i>Hieracium</i> -Arten (Habichtskraut)	x	x	2, 3
<i>Hypericum</i> -Arten (Johanniskraut)		x	2, 3, s
<i>Lamium purpureum</i> (Rote Taubnessel)	xx		2, 3, 4
<i>Taraxacum</i> -, <i>Leontodon</i> -, <i>Hypochaeris</i> -Arten (Löwenzahn i.w.S.)	xx		2, 3
<i>Lotus pedunculatus</i>		x	1
<i>Ranunculus repens</i> (Kriechender Hahnenfuß)			2, 3
<i>Senecio jacobaea</i> (Jakobs-Greiskraut)		x	2, 3
<i>Stellaria graminea</i>		x	2
<i>Trifolium repens</i> (Weißklee)	x	x	2
<i>Trifolium pratense</i> (Rotklee)			
<i>Veronica chamaedrys</i> (Gamander-Ehrenpreis)		x	1, 2

## 6.2 Insektenfauna

### 6.2.1 Methodik

Während der floristischen Erfassungen wurde auf Zufallsfunde von makroskopisch auffälligen Insekten taxa leicht erfassbarer Artengruppen (insbes. Tagfalter, Heuschrecken) geachtet. Die eingeschränkte Fotografiermöglichkeit erschwerte die Erstellung einer umfassenden Insektenartenliste. Eine vertiefende Untersuchung von Insekten bspw. mit Käschern, Fallen- oder Ködereinsatz, Raupensuche etc.) war aufgrund des geringen Stundendeputats nicht möglich.

### 6.2.2 Ergebnisse

Durch das Ausbleiben der Mahd im Sommer 2021 herrschten im Vorjahr günstige Bedingungen für zahlreiche Insektenarten. Viele Falter und andere blütenbesuchende Arten wurden von dem ungestörten Blütenangebot angelockt bzw. dürften die Wiesenflächen zur Eiablage aufgesucht haben. Eine kleine Dokumentation nachgewiesener Insekten und ihrer Habitatansprüche enthält der zurückliegende Kurzbericht (BIOLOGISCHE STATION MITTLERE Wupper 2021b).

Während der Begehungen im Untersuchungsjahr 2022 herrschten witterungs- und mahdbedingt nur am 22. Juni günstige Beobachtungsbedingungen für Insekten. Dieser Termin liegt außerhalb der Erfassungszeit der im Hochsommer bzw. Spätsommer auftretenden Heuschreckenimagines und „späten“ Tagfalterarten. Zudem ist davon auszugehen, dass durch die im September 2021 stattgefundene nahezu flächendeckende Mulchmahd ein Großteil der Insekten bzw. an Wiesenpflanzen gebundenen Entwicklungsstadien (z.B. Raupen) vernichtet wurden, so dass eine Rekolonialisierung abgewartet werden muss.

Dennoch konnten ein großer Teil der häufigeren, hochmobilen Taxa aus dem zuvor dokumentierten Artenspektrum bereits 2022 erneut bestätigt und mehrere Erstnachweise erzielt werden. Die Liste tagaktiver Schmetterlinge konnte um vier Arten ergänzt werden.

Besonders erfreulich ist, dass der lokal seltene Tagfalter ***Aricia agestis* (Kleiner Sonnenröschen-Bläuling)** erneut nachgewiesen werden konnte (1 Männchen auf Fl. 3-s). Hierbei handelt es sich um eine wärmeliebende Art artenreicher Wiesen und Brachflächen. Auf der Roten Liste wird sie landesweit auf der Vorwarnliste und für das Bergische Land unter der Kategorie „R“ (durch extreme Seltenheit (potenziell) gefährdet) geführt (SCHUMACHER & VORBRÜGGEN (2021)). Die Art gilt als Klimawandel-Profiteur mit landesweiten Ausbreitungstendenzen, stellt aber relativ hohe Ansprüche an die Habitatqualität. Im Gebiet dürfte *Geranium dissectum* (Schlitzblättriger Storchnabel) als Haupt-Eiablagepflanze fungieren.

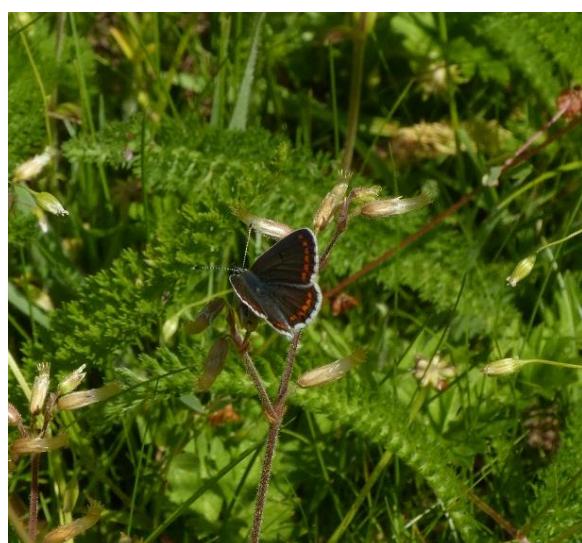


Abbildung 16: ***Aricia agestis* (Kleiner Sonnenröschen-Bläuling)**. Die wärmeliebende Art hat sich bisher erst an wenigen Orten im Bergischen Städtedreieck etabliert (Fl. 3-s, 22.6.22).



**Tabelle 5: Ergänzungen zu den zuvor dokumentierten Insektenartenlisten**

<b>Tagaktive Großschmetterlinge</b>		
<i>Aglais urticae</i>	Kleiner Fuchs	Mehrfach Einzeltiere; ehemals häufige Art, nach mehrjähriger Abwesenheit in großen Teilen NRWs 2022 wieder regelmäßig auftretend
<i>Celastrina argiolus</i>	Faulbaumbläuling	nicht an Wiesen gebundene häufige Art, mehrere Falter am Rand von Fl. 4-w (22.6.22)
<i>Macroglossum stellatarum</i>	Taubenschwänzchen	hochmobiler Wanderfalter, der alljährlich aus Südeuropa einfiegt und sich auch im urbanen Raum beim Blütenbesuch beobachten lässt (Fl. 3-s, 22.6.22)
<i>Polygonia c-album</i>	C-Falter	nicht an Wiesen gebundene, relativ häufige Art; mehrere Falter am Rand von Fl. 1 (22.6.22)
<b>Stechimmen</b>		
<i>Vespa crabro</i>	Hornisse	Mehrfach Arbeiterinnen auf Fl. 1 und Fl. 2-w
<i>Ichneumonidae</i>	Schlupfwespe	Nicht näher bestimmt

## 7 PROGNOSE

Im Gegensatz zum zuvor praktizierten Mulchen wird die zweischürige Mahd mit Abräumen des Mähgutes und ohne Kompensationsdüngung zu einem permanenten Output an Biomasse und somit an Nährstoffen führen. Hierdurch werden nährstoffarme **Standortbedingungen** geschaffen, die in unserer überdüngten Umwelt kaum noch zu finden sind.

Dementsprechend ist zu erwarten, dass sich die **Vegetation** weiter in Richtung „Magergrünland“ entwickeln, welches sich im Gegensatz zu artenarmen „Fettwiesen“ durch einen weniger üppigen Wuchs und durch eine vielfach höhere Pflanzenartenvielfalt auszeichnet. Hierdurch erhalten auch konkurrenzschwache Blütenpflanzen eine Chance. Innerhalb des bereits vorhandenen (nun durch Ansaat ergänzten) Artenspektrums wird es zu entsprechenden erwünschten Verschiebungen in der Dominanzstruktur kommen<sup>3</sup>. Die damit verbundenen, jahreszeitlich wechselnden **Blühaspekte** werden sich voraussichtlich den artenreicher historischer Heuwiesen angleichen. Das Beibehalten intensiv gepflegter Randstreifen trägt zur Habitatdiversität und **optischen Bereicherung** bei.

Artenreiche Wiesen besitzen eine entsprechend hohe **Attraktivität für Insekten**, insbesondere die Hauptzielgruppen Tagfalter und Wildbienen. Der weitgehende Umstieg auf insekten schonende Mahdtechniken und das Aussparen ungemähter Teilbereiche ermöglichen die Etablierung flächenindigener Populationen. Das heißt, die Blüten dienen nicht nur als Pollen- und Nektarquelle für zufliegende Tiere aus dem Umfeld. Vielmehr werden an Wiesenpflanzen gebundene Falter ihren gesamten Lebenszyklus auf den Flächen vollziehen können.

Eine gute Gestaltung naturnaher Flächen unterstreicht, dass diese nicht durch Nachlässigkeit entstanden, sondern tatsächlich so gewollt sind. Informationen über den Hintergrund der Umgestaltungsmaßnahmen und über die Arten, die hier gefördert werden sollen, könnten zusätzlich nicht nur die Akzeptanz erhöhen, sondern auch zum Naturerlebnis einladen<sup>4</sup>.



**Abbildung 17:** Der Schwalben-schwanz (*Papilio machaon*) zählt zu den potentiell zukünftigen Neubesiedlern des Bayer-Geländes. Mahdbedingt war bisher keine erfolgreiche Raupenentwicklung der gefährdeten Falterart möglich, trotz großer Bestände der Raupenfutterpflanze Wilde Möhre (*Daucus carota*) (Foto: FS, außerhalb Wuppertal).

<sup>3</sup> Belegbar und quantifizierbar wären diese Veränderungen durch Anlage vegetationskundlicher Dauerquadrate zur Erfassung der artspezifischen Deckungsgrade im Rahmen eines Monitorings.

<sup>4</sup> Beispiele für ansprechend gestaltete Infotafeln siehe AUFDERHEIDE (2022, S. 140)



## 8 LITERATUR

(weiterführende umsetzungsorientierte Literatur in Fettdruck)

**AUFDERHEIDE, U. (2022): Öffentliche und gewerbliche Grünflächen naturnah. Praxishandbuch für die Anlage und Pflege. – Pala-Verlag, Darmstadt, 204 S.**

BIOLOGISCHE STATION MITTLERE Wupper (2020): Floristische Untersuchung von Mahdflächen auf einem Betriebsgelände im Nordwesten der Stadt Wuppertal im Sommer 2020. Kurzbericht, Untersuchung im Rahmen des AMP für die Stadt Wuppertal, unveröff.

BIOLOGISCHE STATION MITTLERE Wupper (2021a): Insektenfreundliche Umgestaltung eines Betriebsgeländes in Wuppertal: Floristisches Ausgangspotential der Mahdflächen 2020/2021. Kurzbericht, Untersuchung im Rahmen des AMP für die Stadt Wuppertal, unveröff., Mai 2021

BIOLOGISCHE STATION MITTLERE Wupper (2021b): Insektenfreundliche Umgestaltung eines Betriebsgeländes in Wuppertal: Floristisches und insektenfaunistisches Ausgangspotential der Mahdflächen 2020/2021. Kurzbericht, Untersuchung im Rahmen des AMP für die Stadt Wuppertal (Flora) und im Auftrag der Bayer AG über PSG GmbH (Insekten), unveröff., Oktober 2021

**BUCH, C. & A. JAGEL (2019): Schmetterlingswiese, Bienenschmaus und Hummelmagnet – Insektenrettung aus der Samentüte? – Veröff. Bochumer Bot. Ver. 11(2): 9-24. [download](#)**

**COUCKUYT, D.J. (2015): Sinusbeheer: maaibeheer op maat van dagvlinders en insecten.** [Konzept kombiniert Staffelmahd, variable Mahdfrequenzen und ungemähte Rückzugsinseln im Hinblick auf den Schutz von Tagfaltern und Insekten] [download](#)

LANUV (Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen) (2020): Biotop- und Lebensraumtypenkatalog inkl. Erhaltungszustandsbewertung von FFH-Lebensraumtypen Stand: April 2019.

**MÜLLER, R., F. MOHAUPT, S. SCHULZ, C. BOßMEYER, L. PRACEJUS, M. ROHKEMPER (2015): Wege zum naturnahen Firmengelände. 21 Ideen für mehr Artenvielfalt auf Unternehmensflächen: von einfach bis aufwendig, Bundesamt für Naturschutz (BfN), Bonn.** [download](#)

SCHUMACHER, H. & W. VORBRÜGGEN (2021): Rote Liste und Artenverzeichnis der Schmetterlinge – Lepidoptera – in Nordrhein-Westfalen, 5. Fassung, Stand Makrolepidoptera Dezember 2020, Mikrolepidoptera März 2021. – Melanaria 23, Beih. 1: 1-174 (Leverkusen)

**SOMMER, M. & A. ZEHM (2021): Hochwertige Lebensräume statt Blühflächen. In wenigen Schritten zu wirksamem Insektenschutz. – Naturschutz und Landschaftsplanung 53(1): 20-27** [download](#)

VERBÜCHELN, G., R. GÖTTE, T. HÖVELMANN, W. ITJESHORST, P. KEIL, P. KULBROCK, G. KULBROCK, M. LUWE, R. MAUSE, N. NEIKES, W. SCHUBERT, W. SCHUMACHER, P. SCHWARTZE & K. VAN DE WEYER (2021): Rote Liste der Farn- und Blütenpflanzen – Pteridophyta et Spermatophyta – in Nordrhein-Westfalen. 5. Fassung. – LANUV-Fachbericht 118, 125 S., Recklinghausen [download](#)