

Vegetationskontrolle an Straßen und Schienenwegen Green-LOGIX

Ein Projekt finanziert im Rahmen der
Verkehrsinfrastrukturforschung 2016
(VIF 2016)

November 2020



Impressum:

Herausgeber und Programmverantwortung:
Bundesministerium für Klimaschutz
Abteilung Mobilitäts- und Verkehrstechnologien
Radetzkystraße 2
1030 Wien

 **Bundesministerium**
Klimaschutz, Umwelt,
Energie, Mobilität,
Innovation und Technologie

ÖBB-Infrastruktur AG
Praterstern 3
1020 Wien



Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-
Aktiengesellschaft
Rotenturmstraße 5-9
1010 Wien



Für den Inhalt verantwortlich:
E.C.O. Institut für Ökologie
Lakeside B07b, 2. OG.
9020 Klagenfurt



Programmmanagement:
Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft mbH
Thematische Programme
Sensengasse 1
1090 Wien



Vegetationskontrolle an Straßen und Schienenwegen Green-LOGIX

Ein Projekt finanziert im Rahmen der
Verkehrsinfrastrukturforschung
(VIF2016)

AutorInnen:

Maxim GRIGULL MSc

DI Tobias KÖSTL MSc

Dr. Hanns KIRCHMEIR

Auftraggeber:

Bundesministerium für Klimaschutz

ÖBB-Infrastruktur AG

Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft

Auftragnehmer:

E.C.O. Institut für Ökologie

Inhaltsverzeichnis

ABSTRACT (ENGLISH).....	5
EINLEITUNG	6
1. PROJEKTMANAGEMENT	7
2. SCREENING	7
3. UMSETZUNGSKONZEPT.....	9
3.1. Vegetationskartierung – Anlage der Testflächen	9
3.2. Samenmischungen – Anlage der Testflächen.....	12
3.3. Testkästenkartierung – Anlage der Testflächen	14
4. FELDVERSUCHE.....	14
4.1. Vegetationskartierung.....	14
4.1.1. Durchführung.....	14
4.1.2. Ergebnisse.....	17
4.2. Samenmischung.....	37
4.2.1. Durchführung.....	37
4.2.2. Ergebnisse.....	37
4.3. Testkästenkartierung.....	40
4.3.1. Durchführung.....	40
4.3.2. Ergebnisse.....	41
5. ZUSAMMENFASSUNG.....	51
6. ANHANG.....	53
6.1. Deckungsgrad-Diagramme von Wien Breitenlee aus dem Jahr 2019.....	53
6.2. Deckungsgrad-Diagramme von Wien Breitenlee aus dem Jahr 2020.....	90

ABSTRACT (ENGLISH)

The Austrian Federal Railways (OEBB) and the Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) pledged to stop using Glyphosate as their main weedkiller. Together with partners from different fields of activity, a trans-disciplinary research project over a period of three year was launched to test a variety of methods to reach this goal. Those methods consist of different alternative herbicides with different compositions and active substances, alternative mechanical approaches as mowing, mowing and mulching and electro weeding. Additionally, a variety of ecological approaches have been tested. Two different seed mixtures were tested on their eligibility to reduce regular maintenance efforts on the areas outside the actual train track. Furthermore, several different substrates used in the construction of railway tracks were set up in test boxes to check on their ability to suppress or delay the sprouting of weeds. E.C.O. Institute of Ecology was tasked with the ecological accompaniment of said methods at the test site in Breitenlee, Vienna.

After assessing the vegetational status quo, the methods were applied and their effects on vitality and growth of the vegetation were recorded on fixed plots. By comparing the initial vegetation cover before and after the application it seems that the best result without glyphosate was achieved by the herbicide-mix „Nozomi & Chikara“, by reducing the cover by 78% for a couple of months. Notably, all herbicides achieved cover reduction of at least 73% whereas mechanical methods like mowing or mowing and mulching only achieved a reduction of 37% at the most. However, these methods were not supposed to reduce vegetation coverage but the maintenance frequency and intensity. Electro weeding was even less efficient but could have a better impact on the vegetation cover if the area is mown first. That way, the electrodes get in contact with and can therefore damage more plants. It is, however, very effective against the field horsetail (*Equisetum arvense*).

The seed-mixture test revealed that there are possibilities to reduce maintenance where safety reasons allow its application. Also, the more diverse mixture should be preferred as it seems to be more resilient against environmental stress such as heat, draught and mowing due to a high share of low growing herbs.

Analysis of the vegetation records of the test boxes comparing the influence of different substrates on the germination capacity have shown various results.

Only a minor share of seeds germinated, with a tendency to better germination rate under shady conditions. Additionally, data revealed that germination rate is low on coarse material with a low water holding capacity and nutrient availability.

EINLEITUNG

Die Österreichischen Bundesbahnen (ÖBB) und die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) suchen gemeinsam mit den Projektpartnern E.C.O. Institut für Ökologie, der Fachhochschule Kärnten, der Fachhochschule Technikum Wien und der biohelp GmbH nach alternativen Methoden, um die Bahnkörper und Straßenränder von unerwünschter Vegetation freizuhalten. In dem von 2017 bis 2020 laufenden Projekt wurden mechanische, chemische, elektrische und ökologische Maßnahmen getestet, um dieses Ziel zu erreichen.

Finanziell unterstützt wurde das Projekt durch das Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT) sowie der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG) und durch die Beteiligung der Ämter der Landesregierung.

Die ökologische Betreuung und Begleitung erfolgte in Form von regelmäßigen vegetationsökologischen Untersuchungen durch das E.C.O. Institut für Ökologie. Der Erfolg der einzelnen Maßnahmen wurde mittels eines standardisierten Vegetationsmonitorings untersucht, das in einem etwa monatlichen Erhebungszyklus während der Vegetationsperiode durchgeführt wurde.

Dieser Bericht dient als Ergebnisbericht der vom Konsortialpartner E.C.O. Institut für Ökologie erbrachten Leistungen.

1. PROJEKTMANAGEMENT

In diesem Arbeitspaket erfolgte die Abstimmung mit den Auftraggebern, Präsentation von (Zwischen-)Ergebnissen sowie das Verfassen von Zwischen- und Endbericht.

2. SCREENING

In der Screeningphase wurde eine umfassende Literaturrecherche zum Thema Vegetationskontrolle an Straßen und Schienen durchgeführt, bzw. haben Interviews mit Streckenbetreibern stattgefunden, die einen Einblick in bisherige angewandte Methoden und deren Stärken und Schwächen geben sollten. Seitens FH wurde zudem ein Fragebogen angefertigt, der zur Beantwortung an nationale und internationale Infrastrukturbetreiber ausgehändigt wurde. Dabei sollen ebenfalls gängige Methoden und Praktiken zur Vegetationskontrolle erfasst, und deren Vor- und Nachteile in der Praxisanwendung abgebildet werden. Erfahrungen der Auftraggeber im Projekt wurden ebenfalls protokolliert und fließen in die Methodenauswahl mit ein. Die Screeningphase wurde über die Wintermonate 2017/2018 weitgehend abgeschlossen.

Die Ergebnisse aus dem Screening relevanter Informationsquellen flossen in weiterer Folge in die Planung des Umsetzungskonzepts und der Feldversuche mit ein. Im Rahmen dieses Arbeitspakets wurden von E.C.O. nach verschiedenen Gesichtspunkten (Klima- bzw. Vegetationszone, Infrastrukturstyp, Zugänglichkeit) geeignete Testgebiete identifiziert. An diesen in vier Teilgebieten in Österreich gelegenen Standorten wurden jeweils Vorerhebungen zur Identifikation und Analyse von typischen Infrastrukturbegleitern und im speziellen von Problempflanzen durchgeführt (siehe Abbildung 1). In weiterer Folge wurde ein Profil der relevanten Organismen und deren Wuchsstrategien bzw. Verbreitungsmechanismen erstellt (siehe Tabelle 1 & Abbildung 2), das eine spezifische Vegetationskontrolle ermöglicht.

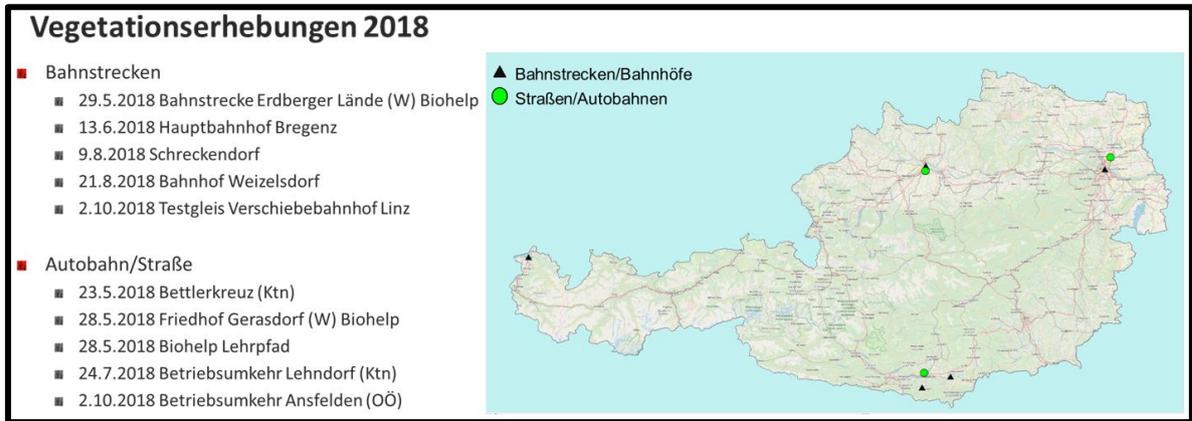


Abbildung 1: Standorte der Vorerhebungen 2018

(krautiger) Chamaephyt	Knospen meist über der Erde und im Schneeschutz überwinternd
(holziger) Chamaephyt	Zwergstrauch, nur selten über 0.5 m hoch werdend
Geophyt	Überwinterungsknospen unter der Erde (meist Speicherorgane)
Hemikryptophyt	Überwinterungsknospen nahe der Erdoberfläche
2-jähriger Hemikryptophyt	zum Unterschied zu den mehrjährigen Hemikryptophyten
Nanophanaerophyt	Strauch oder Kleinbaum, meist 0.5 bis 5 m hoch werdend
Phanaerophyt	Baum, der mehr als 5 m hoch werden kann
Therophyt	kurzlebig und ungünstige Zeiten als Samen überdauernd
Liane oder Spreizklimmer	sich auf andere Pflanzen stützend, aber im Boden wurzelnd

Tabelle 1: Unterschiedliche Lebensformen der untersuchten Pflanzenarten

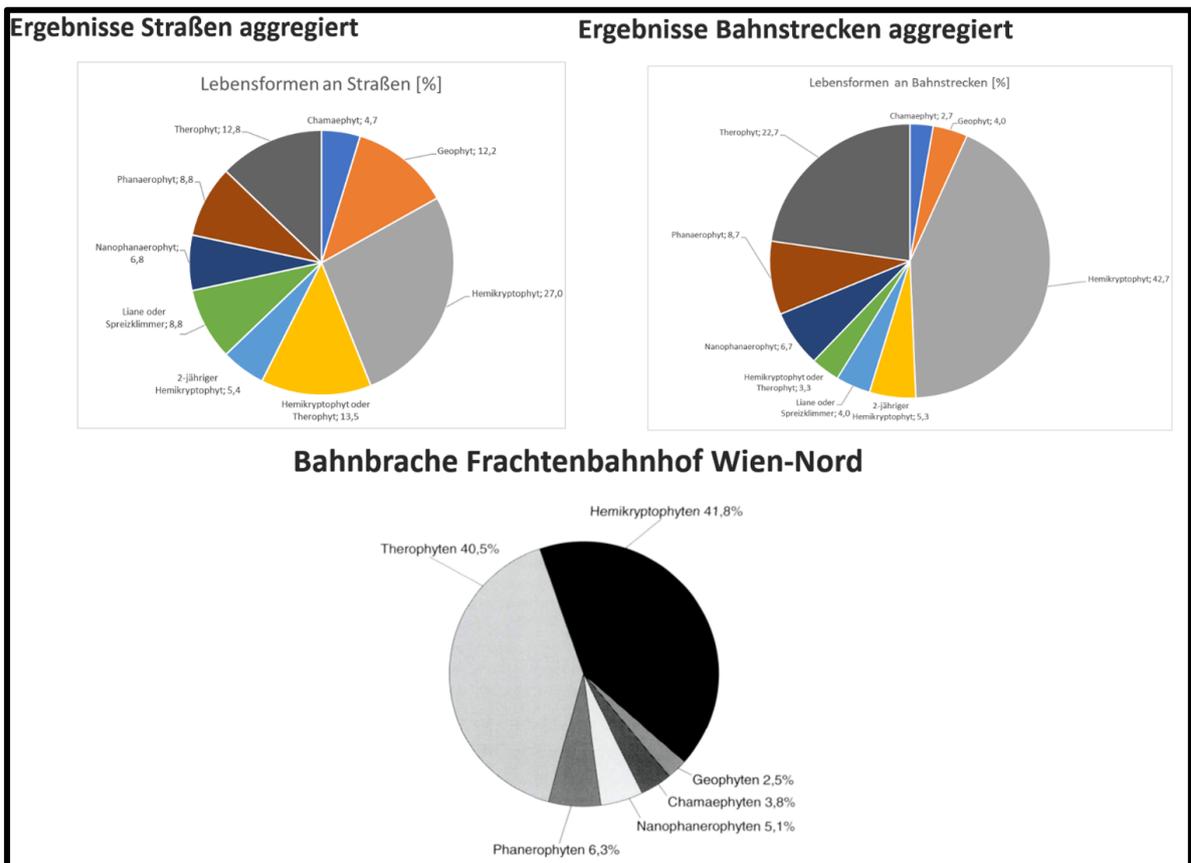


Abbildung 2: Grafische Darstellung der Anteile der jeweiligen Lebensformen aggregiert

3. UMSETZUNGSKONZEPT

Auf der Versuchsfläche in Wien Breitenlee (Oleandergasse, 1220 Wien), einem Verschiebegleis der ÖBB, wurden zur direkten Vergleichbarkeit verschiedene Methoden zur Vegetationskontrolle im gleichen Rahmen, zum gleichen Zeitpunkt und auf dem gleichen Areal erprobt. Dieses Kapitel gibt ein Überblick darüber, wie, wo und zu welchem Zweck die Testflächen angelegt wurden.

3.1. Vegetationskartierung – Anlage der Testflächen

Die Testflächen wurden mit den Auftraggebern im Gelände festgelegt und mit einem Vermarkungsnagel markiert. Die Lage der Aufnahmeflächen ist für alle Testflächen gleich. Dabei ist der erste Aufnahmepunkt stets nördlich des Gleises, Aufnahmepunkt zwei südlich des Gleises und Aufnahmepunkt 3 im Gleisbett (vgl. Abbildung 3).

Zur besseren Wiederauffindbarkeit haben die Vermarkungsnägel weiße Kunststoffkappen und die Kürzel der Testfelder sind auf der Asphaltfläche neben dem Gleis auf der jeweiligen

Höhe des Testfeldes mit Markierungsspray angeschrieben (vgl. Abbildung 4). Eine schematische Darstellung der Testflächen in Wien Breitenlee ist in Abbildung 5 gegeben.

Da die Durchführung der Elektroherbizid-Methode durch betriebsinterne Umstrukturierungen erst am 23.07.2020 erfolgen konnte und im Jahr 2020 keinerlei chemische Behandlung mit Spritzmitteln stattgefunden hat, wurde beschlossen die Versuchsfläche für den Elektroherbizid-Versuch auf den gesamten Verschiebebahnhof zu erweitern. Die tatsächlich behandelten Flächen sind in Abbildung 6 dargestellt.

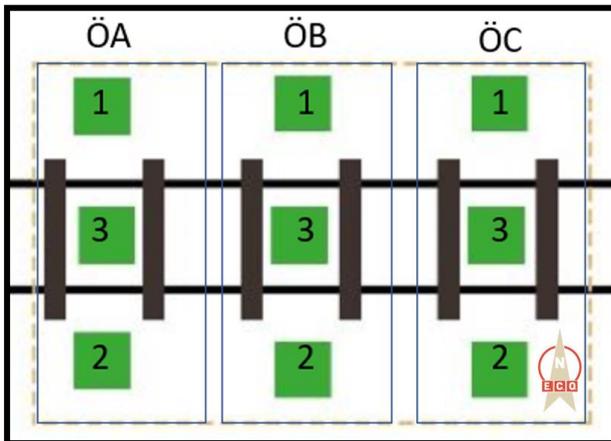


Abbildung 3: Schematische Darstellung der Lage der Testfelder (grün) je Maßnahme. Testfeld 1 jeder Fläche befindet sich nördlich des Gleises, Testfeld 2 südlich des Gleises und Testfeld 3 im Gleis. Quelle: Wiegele (FH Kärnten), verändert.



Abbildung 4: Die Lage des Testfeldes ist mit Hilfe eines Vermarkungsnagels (roter Kreis) markiert und der Name des Testfeldes mit Markierungsspray auf den Asphalt geschrieben. Quelle: Grigull (E.C.O.)

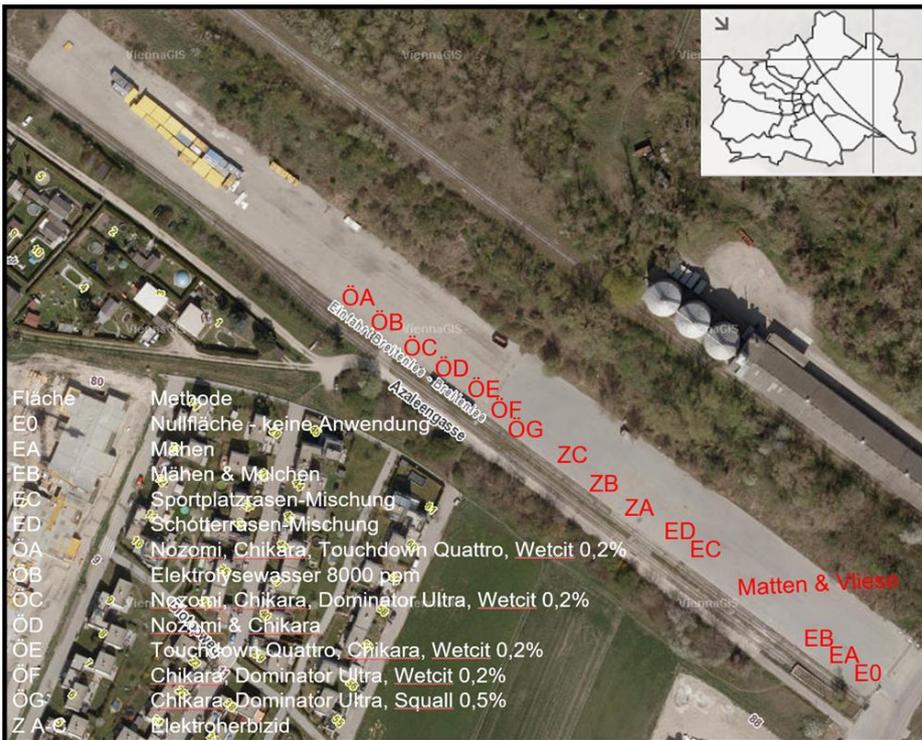


Abbildung 5: Schematische Darstellung der Lage der Probeflächen am Verschiebegleis Oleandergasse in Wien Breitenlee, wie sie 2019 festgelegt wurden. Quelle: Viennagis, verändert.



Abbildung 6: Behandelte Flächen mit Elektroherbizid in Wien Breitenlee, Verschiebebahnhof Oleandergasse im Jahr 2020. Rot dargestellt ist die Behandlungsgeschwindigkeit mit 3 km/h, gelb dargestellt ist die Behandlungsgeschwindigkeit mit 6 km/h. Die Daten zeigen in der Lage nicht korrigierte GPS-Punkte der Anwenderfirma Zasso/Certis. Quelle: Basemap, verändert.

3.2. Samenmischungen – Anlage der Testflächen

Zwei unterschiedlichen Samenmischungen (siehe Abbildung 7 & Tabelle 2) wurden am 28.07.2019 ausgebracht, um zu testen, ob eine der beiden Mischungen durch Ausbringung z.B. auf Gleisnebenflächen den Pflegeaufwand der ÖBB (regelmäßige Mäharbeiten) verringern kann. Weiters war die Frage, ob eine so dichte Vegetationsdecke ausgebildet werden kann, dass ein Aufkommen von nicht gewünschten Arten unterdrückt oder verlangsamt wird. Dafür wurde der Untergrund auf 10 cm Tiefe ausgekoffert und mit einer etwa 5 cm starken Gemühle-Schicht bedeckt. Darauf wurde eine ebenfalls etwa 5 cm starke Schicht Pflanzenerde aufgetragen. Die Sportplatzrasen-Mischung wurde direkt in die Pflanzenerde eingesät und angewalzt, für die Schotterrasen-Mischung wurde das unterliegende Gemühle mit der Pflanzenerde gemischt, dann angesät und angewalzt. Die Zusammensetzung der Saatgut-Mischungen ist in Tabelle 2 angegeben.



Abbildung 7: Die Fläche der beiden Samenmischungen nach erfolgter Aussaat. Vorne im Bild ist die artenärmere Sportplatzrasen-Mischung, dahinter die Schotterrasen-Mischung.
Quelle: Wiegele (FH Kärnten)

Tabelle 2: Zusammensetzung der ausgebrachten Samenmischungen

Schotterrasen		Sportplatzrasen	
Art	Anteil [%]	Art	Anteil [%]
Festuca rupicola	31	Lolium perenne	55
Festuca ovina	10	Poa pratensis	25
Festuca rubra rubra	10	Festuca nigrescens	10
Festuca rubra trichophylla	10	Festuca rubra rubra	10
Poa pratensis	8		
Poa compressa	7		
Lolium perenne	5		
Poa annua	3		
Poa bulbosa	3		
Puccinellia distans	3		
Achillea millefolium	1,3		
Leucanthemum vulgare	1,3		
Silene vulgaris	1,3		
Anthyllis vulneraria	1		
Lotus corniculatus	1		
Medicago lupulina	1		
Dianthus carthusianorum	0,7		
Buphthalmum salicifolium	0,5		
Leontodon hispidus	0,5		
Prunella grandiflora	0,5		
Salvia pratensis	0,5		
Dianthus deltoides	0,2		
Galium verum	0,1		
Hieracium pilosella	0,1		

3.3. Testkästenkartierung – Anlage der Testflächen

Die Testkästen wurden auf dem Gelände des Baulabors der FH Villach angelegt und mit unterschiedlichen Materialien befüllt, welche dem Bahngleisbau dienen. Ziel war es, in einem Langzeitversuch feststellen zu können ob sich unterschiedliche Gesteinsarten und Körnungen als ungeeignete Pflanzenstandorte herausstellen als andere. Die Hauptforschungsfrage war, ob es Gesteinsarten gibt, welche durch Sonneneinstrahlung allein so heiß werden, dass hereinfliegende Samen nicht mehr keimfähig sind und somit ein Aufkommen von ungewünschter Vegetation gänzlich unterdrücken oder zumindest mindern können. Dafür wurde je Gesteinsart und Körnung am 28.06.2019 mindestens ein Temperaturlogger auf 10 cm Tiefe im Testkasten platziert.

Die Testkästen wurden mit abgewogenem Saatgut „geimpft“.

Eine ausführlichere Dokumentation der Anlage der Testkästen findet sich im Endbericht der FH Kärnten.

4. FELDVERSUCHE

4.1. Vegetationskartierung

4.1.1. Durchführung

Ziel der ersten Vegetationskartierung war es, einen Status Quo der Testflächen vor Anwendung der verschiedenen Maßnahmen zur Vegetationskontrolle zu bekommen. Durch weitere vegetationsökologische Kartierungen nach Anwendung der Maßnahmen und deren Vergleich zum Status Quo können Rückschlüsse auf die Wirksamkeit der Methoden gezogen werden.

Vor der Umsetzung der Maßnahmen wurde das Gebiet vom E.C.O. Institut für Ökologie auf 3 m² je Abschnitt vegetationskundlich kartiert (Ausnahme: Die Flächen, auf denen die Matten eingebaut wurden, sind nicht kartiert worden). Die Kartierung erfolgte mit einem 1x1 m großen Gitter, welches in 0,1x0,1 m große Quadrate unterteilt ist. Auf diese Weise deckt der Rahmen die Fläche eines Quadratmeters ab, jede der 100 Teilflächen entspricht einem Prozent und ermöglicht eine genaue Schätzung der Deckungsgrade (siehe Abbildung 8). Bei den Kartierungen wurden alle Pflanzen in den Testflächen auf Artniveau bestimmt, ihre Deckungsgrade in Prozent dokumentiert und anschließend in eine Datenbank eingetragen.



Abbildung 8: Vegetationsgitter zur möglichst genauen Abschätzung der Deckungsgrade. Das Gitter deckt eine Fläche von genau 1 m² ab, jedes Kästchen entspricht 10 cm² und damit einem Prozent der Fläche. Durch gedankliches verschieben aller Individuen einer Pflanzenart in eine Ecke des Rahmens lässt sich der Deckungsgrad dieser Pflanzenart sehr genau anschätzen. Das Gitter wurde für die Erhebung jeweils mit der Ecke mittig und parallel zum Gleis auf die Kappe des Vermarkungsnagels gelegt, um immer die gleiche Fläche kartieren zu können.Quelle: Grigull (E.C.O.)

Nach der Erstkartierung wurden die verschiedenen Methoden je Fläche (siehe Tabelle 3) angewendet. Die Flächen ÖA, ÖC, ÖD, ÖE, ÖF, ÖG wurden mittels Rückenspritze am 24.05.2019 behandelt, die Methode auf Fläche ÖB wurde am 25.07.2019 angewendet. Die Mäharbeiten auf den Flächen EA & EB (beim Mähen & Mulchen wurde das Mähgut auf der Fläche belassen) wurden am 30.07.2019 und anschließend nach jeder Kartierung durch das E.C.O. Institut für Ökologie durchgeführt. Die folgenden Kartierungen erfolgten während der Vegetationsperiode der Pflanzen im Abstand von etwa einem Monat (vgl. Tabelle 4).

Die Elektroherbizid-Methode auf Fläche Z wurde, wie bereits erwähnt, erst am 23.07.2020 durchgeführt, eine Erfolgskontrolle der Anwendung erfolgte in Form von Fotodokumentation etwa zwei Wochen bzw. monatlich nach der Anwendung durch das E.C.O. Institut für Ökologie.

Tabelle 3: Übersicht über die untersuchten Methoden. Getestete Produkte mit Glyphosat-Anteilen sind grau hinterlegt. Heisswasser und Heissdampf wurden auf Wunsch der Auftraggeber nicht getestet.

Fläche	Methode
E0	Nullfläche - keine Anwendung
EA	Mähen
EB	Mähen & Mulchen
EC	Sportplatzrasen-Mischung
ED	Schotterrasen-Mischung
ÖA	Nozomi, Chikara, Touchdown Quattro, Wetcit 0,2%
ÖB	Elektrolysewasser 8000 ppm
ÖC	Nozomi, Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%
ÖD	Nozomi & Chikara
ÖE	Touchdown Quattro, Chikara, Wetcit 0,2%
ÖF	Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%
ÖG	Chikara, Dominator Ultra, Squall 0,5%
Z	Elektroherbizid

Tabelle 4: Daten der Testflächen-Kartierungen

Kartierungs-Nr.	Datum
Status Quo	10.05.2019
2	30.07.2019
3	28.08.2019
4	24.09.2019
5	31.10.2019
6	04.03.2020
7	09.04.2020
8	13.05.2020
9	08.06.2020
10	13.08.2020
11	09.09.2020

4.1.2. Ergebnisse

Für sämtliche Testflächen wurden Deckungsgrad-Diagramme für das Jahr 2019 und 2020 erstellt (siehe Anhang). Aus diesen lässt sich ablesen, wie sich die Fläche durch die angewendete Methode im Hinblick auf die Überdeckung durch Vegetation verändert hat. Beispielhaft für alle Testflächen sind in Abbildung 9 bis Abbildung 12 die Diagramme für die Nullfläche E01 bzw. für die Fläche ÖF 2 (Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%) dargestellt. An dieser Stelle sei erwähnt, dass es sich bei Dominator Ultra um ein Glyphosat-Produkt handelt, diese Kombinationen aber aus Zwecken der Vergleichbarkeit auch getestet wurden. Die Nullfläche, also die Fläche ohne Anwendung einer Methode, weist für 2019 einen typischen jahreszeitlichen Verlauf auf (siehe Abbildung 9) und nimmt bis in den August an Deckungsgrad zu um dann, zum Ende der Vegetationsperiode, wieder rückläufig zu werden. Ein ähnliches Bild ist für diese Fläche im Jahr 2020 zu sehen (siehe Abbildung 10). Auch hier nehmen die Deckungsgrade bis Juli zu, um dann wieder zurück zu gehen. Die Mahd, welche zu Pflegezwecken in regelmäßigem Rhythmus durch die ÖBB durchgeführt wird und welche vor dem Erhebungstermin im August passierte, hat den Deckungsgrad der Nullfläche nicht sonderlich beeinträchtigt. Der starke Rückgang von 24% im Juni auf 8% im August ist hauptsächlich auf das Vertrocknen der dort aufkommenden Moosschicht zurückzuführen, denn vertrocknete Pflanzen sind nicht kartiert worden.

Die ÖF 2 Testfläche (Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%) weist vor der Spritzung 2019 einen Deckungsgrad von 60% auf, welcher im Juli bereits um den Faktor 10 auf 6% zurückgegangen ist. Zu diesem Zeitpunkt sind auf der Fläche nur noch die Zypressen-Wolfsmilch (*Euphorbia cyparissias*), Gewöhnlicher Löwenzahn (*Taraxacum sect. ruderalia*) sowie Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*) aufzufinden (siehe Abbildung 15). Im August sind sämtliche Pflanzen auf der Fläche abgestorben (Deckungsgrad 0%), im September kommt erstes Grün wieder auf (Weißer Gänsefuß (*Chenopodium album*) & Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Deckungsgrad jeweils >1%), im Oktober beträgt der Deckungsgrad etwa 3 % (Kanadisches Berufkraut (*Conyza canadensis*), Ruprechtskraut (*Geranium robertianum*), Spitzwegerich (*Plantago lanceolata*), Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis*), Vogel-Wicke (*Vicia cracca*), Deckungsgrad jeweils >1%).

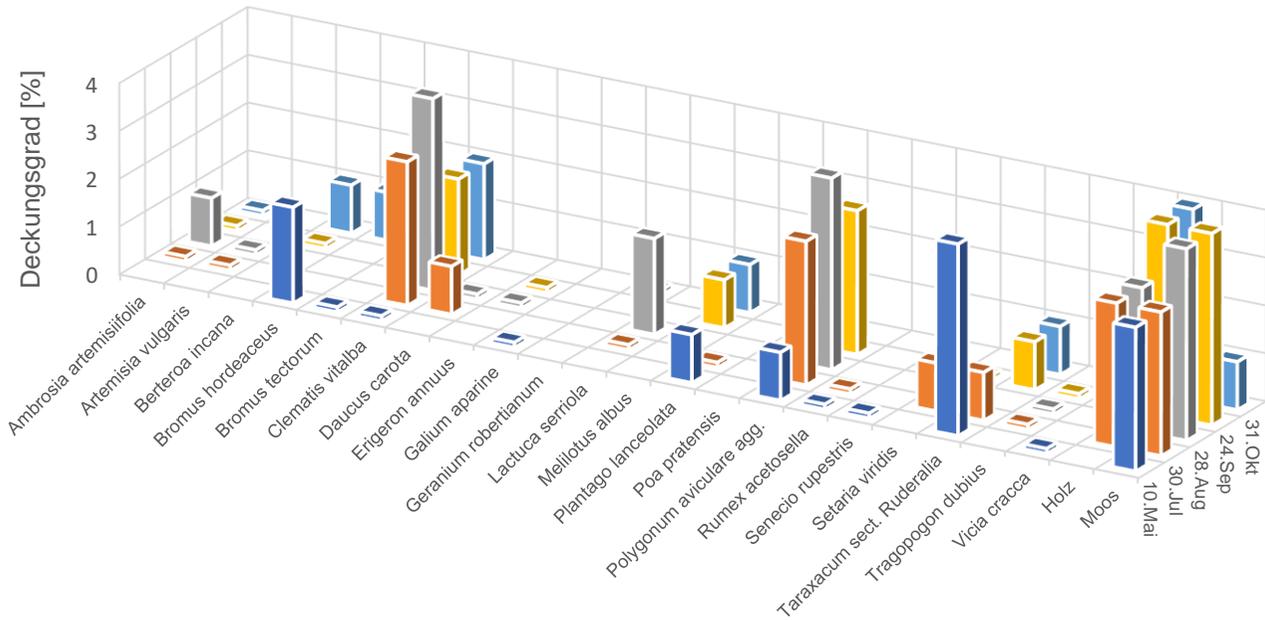
Bei der ersten Erhebung im Jahr 2020 betrug der Deckungsgrad der ÖF 2 Fläche 13% und stieg in den folgenden Monaten beständig an (Ausnahme: kurzzeitige Reduzierung durch Dürre im Mai). Der sehr hohe Deckungsgrad mit etwa 90% im September 2020 besteht zu mehr als zwei Dritteln (66%) aus dem Süßgras Grüne Borstenhirse (*Setaria viridis*), welches sich sehr flächig auf der Fläche etabliert hat (vgl. Abbildung 12).

Aus den Kartierungen wurde ersichtlich, dass jede verwendete Methode eine Auswirkung auf den Deckungsgrad der jeweiligen Fläche hat. Wie stark die Veränderung des Deckungsgrades tatsächlich erfolgte, hängt von der Wirksamkeit der Methoden ab. Diese sind, gereiht nach Effektivität, in Tabelle 5 gelistet. Daraus ist ersichtlich, dass die Herbizid-Kombination ÖA, ÖC, ÖE, ÖF und ÖG, welche Glyphosat-Anteile beinhalten, fünf der ersten 6 Plätze einnehmen. Die Herbizid-Kombination Nozomi & Chikara ist die Kombination, welche ohne Glyphosat-Anteil die größte Wirkung erzielte (Deckungsgrad-Reduktion um etwa -78%). Bemerkenswert ist auch, dass sämtliche Spritzmittel-Kombinationen eine deutlich stärkere Reduktion des Deckungsgrades zur Folge hatten (-99% für ÖC bis -73% für ÖE) als die anderen Methoden, welche eine maximale Reduktion von -37% (EB, Mähen & Mulchen) erreichen. Die Spritzmittelkombination mit der geringsten Reduzierung des Deckungsgrades (ÖE – Touchdown Quattro, Chikara, Wetcit 0,2%, Deckungsgradreduktion von -73%) ist somit noch immer fast doppelt so wirksam wie die beste alternative Methode (EB - Mähen & Mulchen, Deckungsgradreduktion von -37%). Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass eine direkte Vergleichbarkeit der chemischen Methoden zu den mechanischen Methoden nicht gegeben ist, da sie unterschiedliche Absichten verfolgen: Herbizide sollen Pflanzenwachstum möglichst gänzlich verhindern/hemmen, wohingegen mechanische Methoden wie Mähen oder Mähen & Mulchen ausschließlich der Vegetationspflege dienen.

In den Übersichts-Diagrammen (Abbildung 13 bis Abbildung 20) sind die Deckungsgrade der Testflächen in Breitenlee für 2019 und 2020 ersichtlich. Sämtliche Deckungsgrad-Diagramme der einzelnen Testflächen finden sich im Anhang dieses Berichts wieder, wobei für die Flächen EC und ED im Jahr 2020 keine Deckungsgrad-Diagramme mehr erstellt wurden, da hier die Samenmischungen ausgetestet wurden. Die Z Flächen (ZA2 bis ZC3) wurden im Jahr 2020 bis August nicht auf Artniveau, sondern lediglich auf Deckungsgrad kartiert, da nicht feststand ob und wann die Elektroherbizid-Methode zur Anwendung kommt (Tabelle 6). So gibt es für die Z Flächen im Jahr 2020 erst ab August, also nach Anwendung der Elektroherbizid-Methode, Deckungsgrad-Diagramme auf Artniveau.

Tabelle 5: Reihung der angewendeten Methoden nach Wirksamkeit der Deckungsgrad-Reduktion. Zur Bestimmung der Deckungsgrade je Fläche wurden sämtliche Werte dieser Fläche des jeweiligen Monats gemittelt. Die Reihung erfolgte durch den Vergleich der letzten Kartierung 2019 zum Status Quo (Erstkartierung im Mai 2019), da im Folgejahr keine Spritzungen stattgefunden haben. Im Jahr 2020 wurden die Methoden Mähen sowie Mähen & Mulchen weiterhin angewendet. Da die Anwendung der Elektroherbizid-Methode erst im Jahr 2020 erfolgte sind die Z-Flächen 2019 reine Beobachtungsflächen und können somit für dieses Jahr als weitere Nullflächen betrachtet werden. Produkte mit Glyphosat-Anteil (ÖC, ÖG, ÖF, ÖA & ÖE) sind hellgrau, sämtliche Nullflächen sind dunkelgrau hinterlegt.

	Fläche	Methode	Deckungsgrad 2019 [%]		Deckungsgrad 2020 [%]		Differenzen [%]		
			Mai	Okt.	März	Sept.	2019	2020	Mai 2019 zu Sept. 2020
1	ÖC	Nozomi, Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%	44,0	0,4	2,3	37,7	-99,1	+1516,3	-6,3
2	ÖG	Chikara, Dominator Ultra, Squall 0,5%	27,8	1,4	14,7	45,0	-95,0	+206,3	+17,2
3	ÖF	Chikara, Dominator Ultra, Wetcit 0,2%	33,3	3,0	9,3	53,7	-90,9	+475,1	+20,3
4	ÖA	Nozomi, Chikara, Touchdown Quattro, Wetcit 0,2%	40,3	7,7	2,7	34,0	-80,9	+1145,4	-6,3
5	ÖD	Nozomi & Chikara	43,3	9,7	8,0	57,3	-77,7	+616,6	+14,0
6	ÖE	Touchdown Quattro, Chikara, Wetcit 0,2%	31,7	8,7	12,3	53,4	-72,6		+21,7
7	Mähen & Mulchen	Mähen & Mulchen	46,5	29,5	28,5	72,5	-36,6	+154,4	+26,0
8	ÖB	Elektrolysewasser 8000 ppm	31,0	22,7	9,0	31,3	-26,8	+248,1	+0,3
9	Mähen	Mähen	19,5	17,0	10,0	45,0	-12,8	+350,0	+25,5
10	Z	Elektroherbizid (Nullfläche 2019, Anwendung 2020)	37,0	35,0	35,3	53,2	-5,4	+50,6	+16,2
	E0	Nullfläche - keine Reihung!	23,0	46,0	6,0	25,0	+100,0	+316,0	+2,0



	Ambrosia artemisiifolia	Artemisia vulgaris	Berteroa incana	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Clematis vitalba	Daucus carota	Erigeron annuus	Galium aparine	Geranium robertianum	Lactuca serriola	Melilotus albus	Plantago lanceolata	Poa pratensis	Polygonum aviculare agg.	Rumex acetosella	Senecio rupestris	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Vicia cracca	Holz	Moos
10.Mai				2	0,1	0,1			0,1				1		1	0,1	0,1			4	0,1		3
30.Jul	0,1	0,1				3	1				0,1		0,1		3	0,1		1	1	0,1		3	3
28.Aug	1	0,1				4	0,1	0,1			2				4			0,1		0,1		3	4
24.Sep	0,1		0,1			2		0,1				1		0,1	3			0,1	1	0,1	0,1	4	4
31.Okt	0,1		1	1		2				0,1		1							1			4	1

Abbildung 9: Deckungsgrad je Pflanzenart für Testfläche E01 im Jahr 2019. Flache Kacheln geben einen Deckungsgrad von >1% an, welcher in der Datentabelle als 0.1 dargestellt ist.

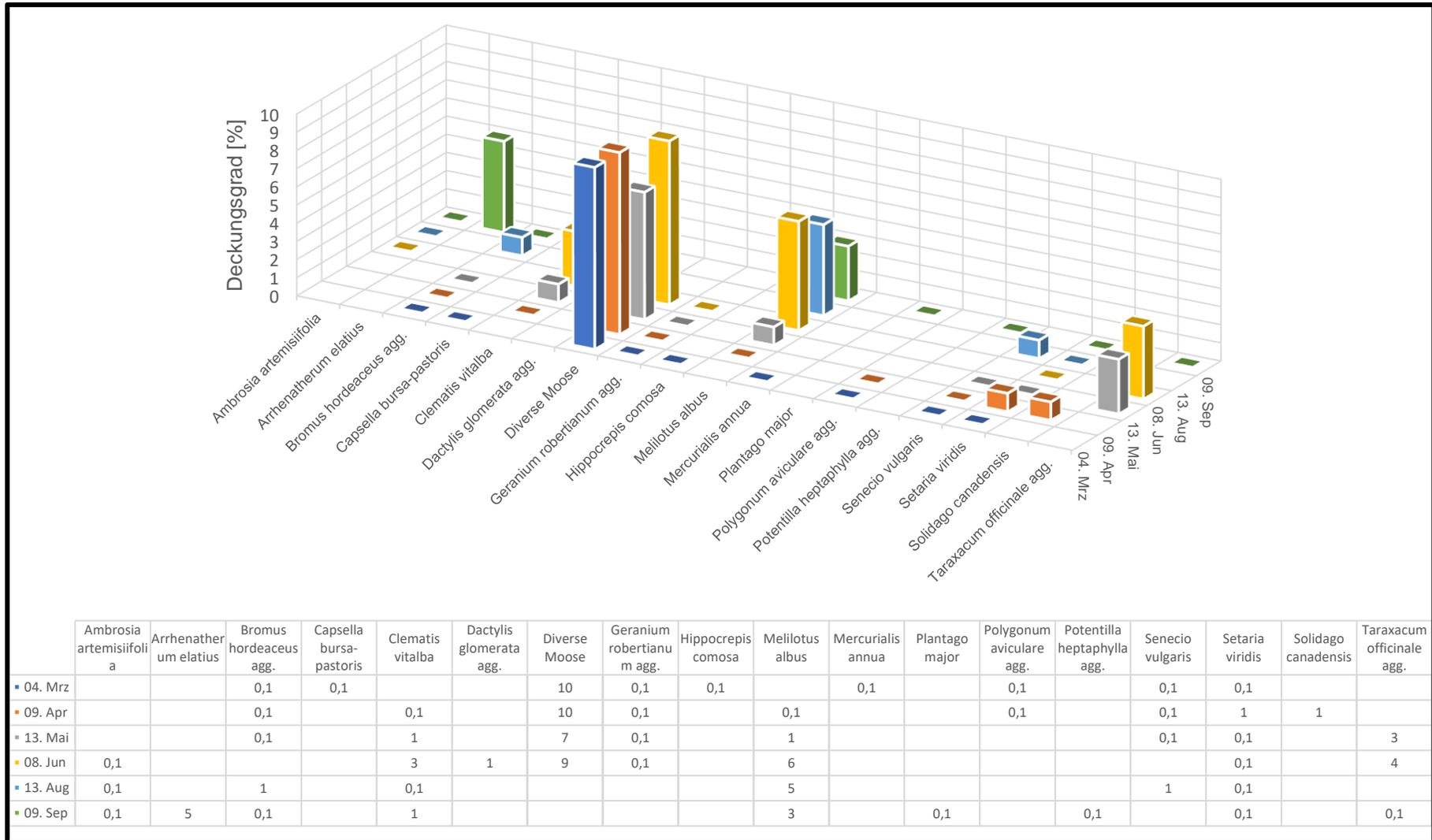


Abbildung 10: Deckungsgrad je Pflanzenart für Testfläche E01 im Jahr 2020. Flache Kacheln geben einen Deckungsgrad von >1% an, welcher in der Datentabelle als 0.1 dargestellt ist.

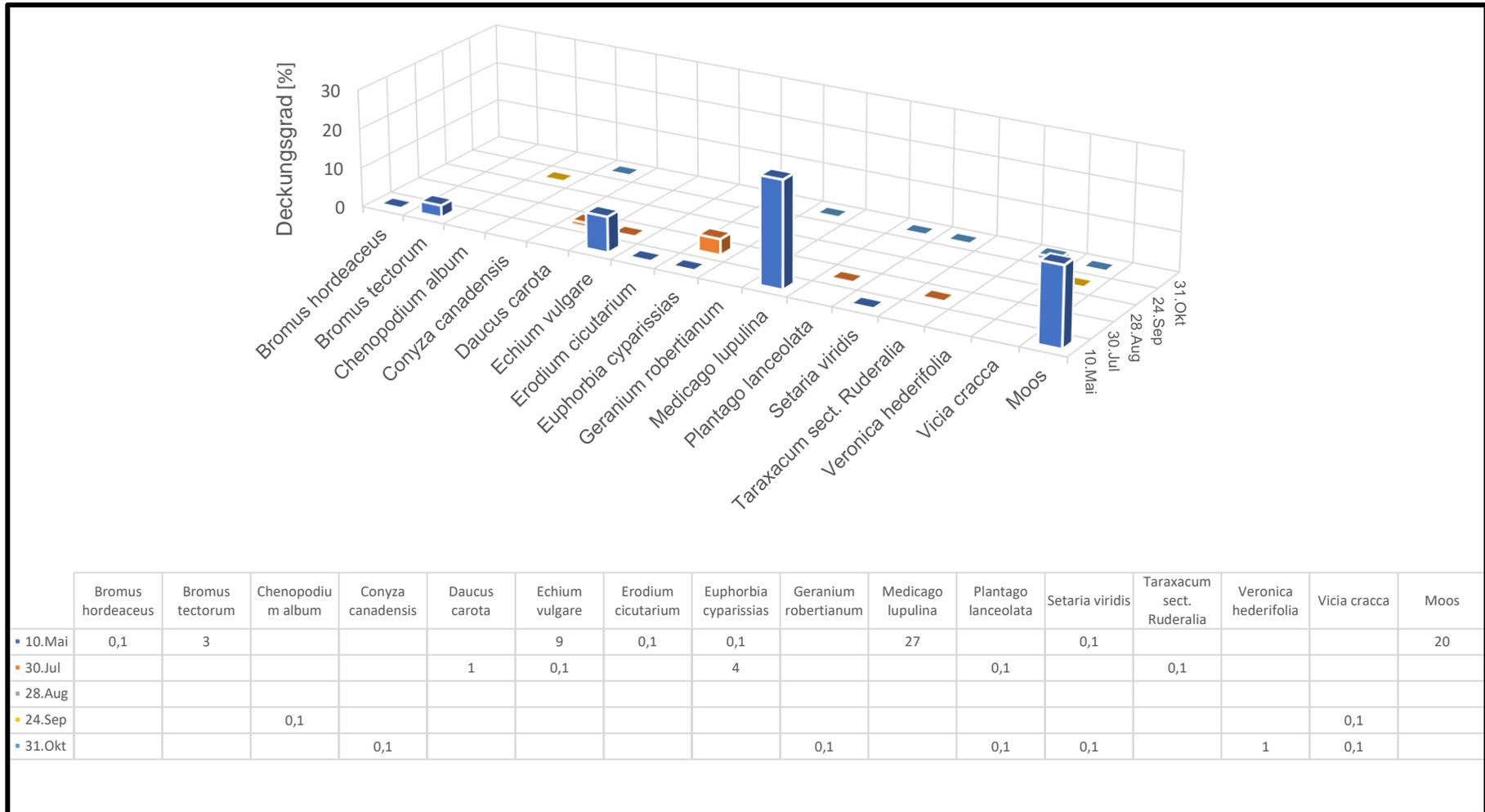


Abbildung 11: Deckungsgrad je Pflanzenart für Testfläche ÖF2 im Jahr 2019. Flache Kacheln geben einen Deckungsgrad von >1% an, welcher in der Datentabelle als 0.1 dargestellt ist.

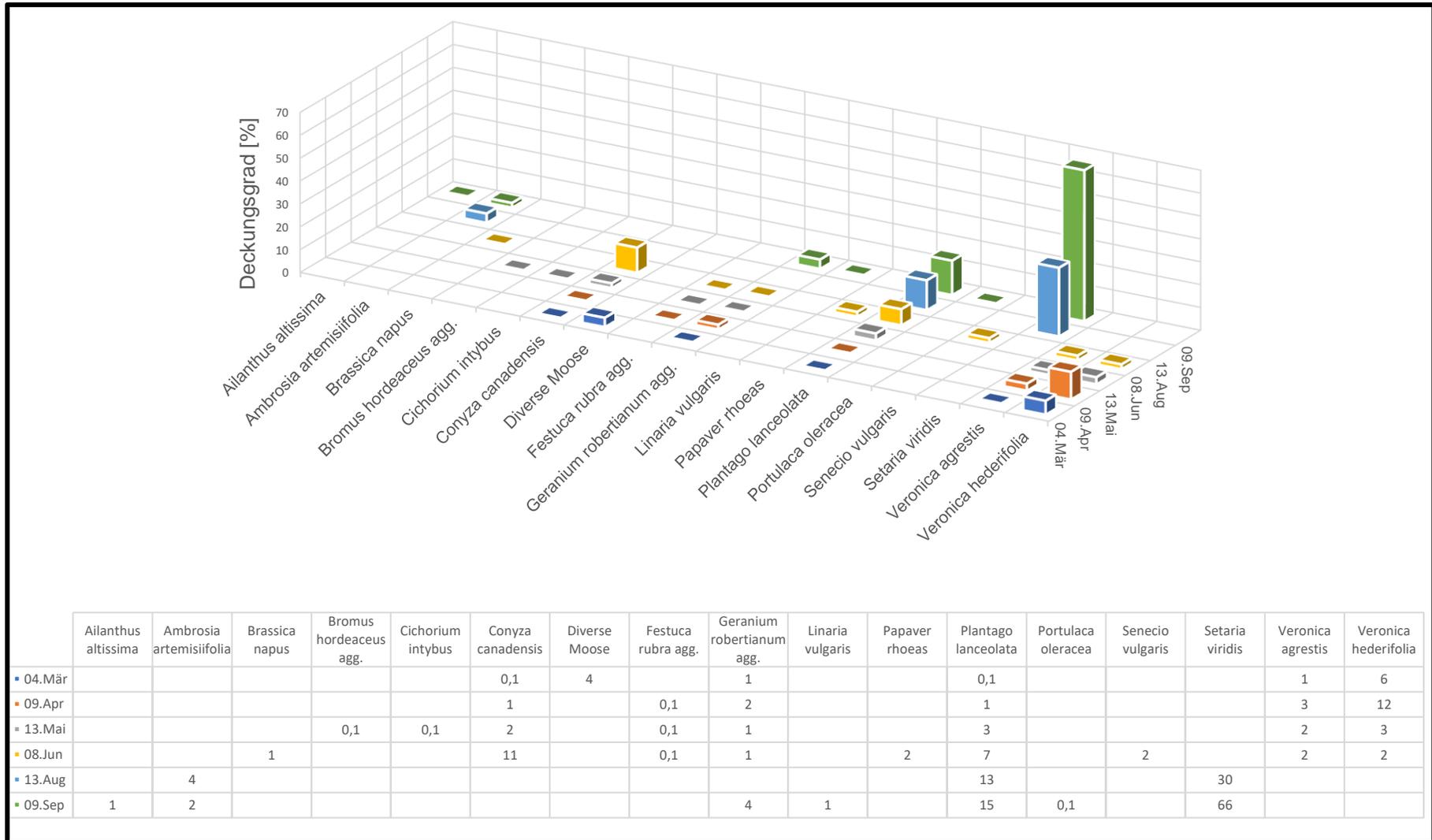


Abbildung 12: Deckungsgrad je Pflanzenart für Testfläche ÖF2 im Jahr 2020. Flache Kacheln geben einen Deckungsgrad von >1% an, welcher in der Datentabelle als 0.1 dargestellt ist.

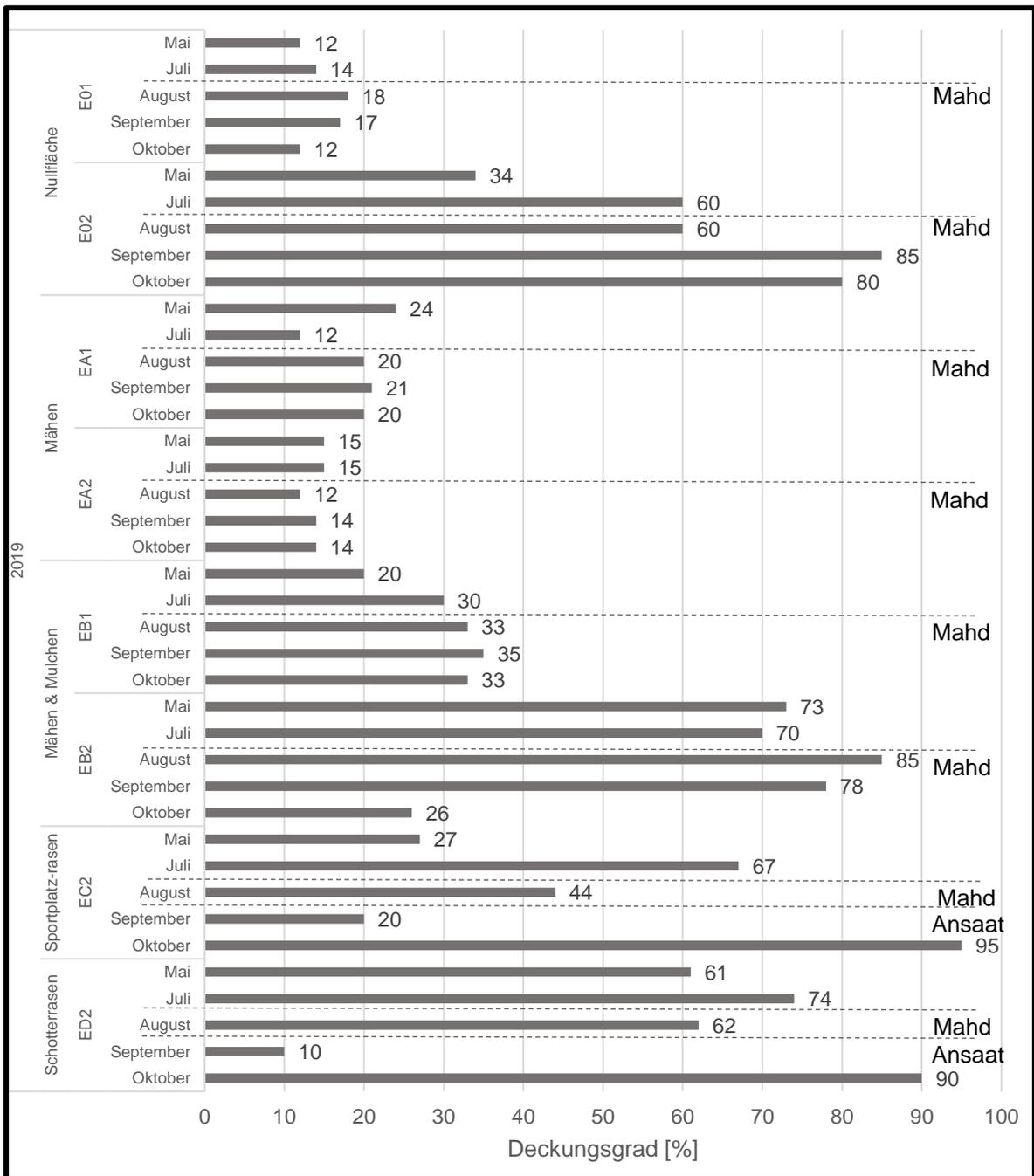


Abbildung 13: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen E0 bis ED der Versuchsfelder in Wien Breitenlee für das Jahr 2019.

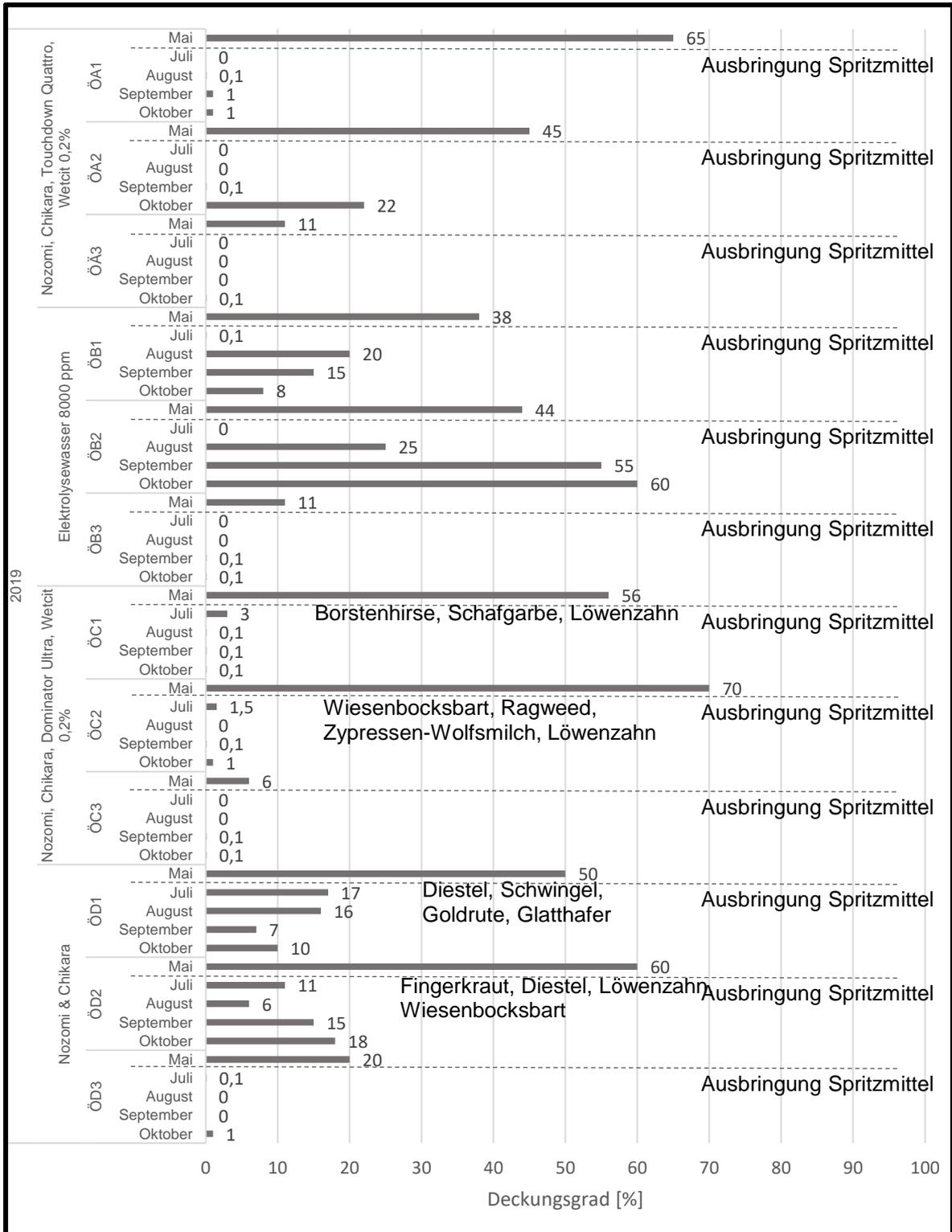


Abbildung 14: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen ÖA bis ÖD der Versuchsfelder in Wien Breitenlee für das Jahr 2019.

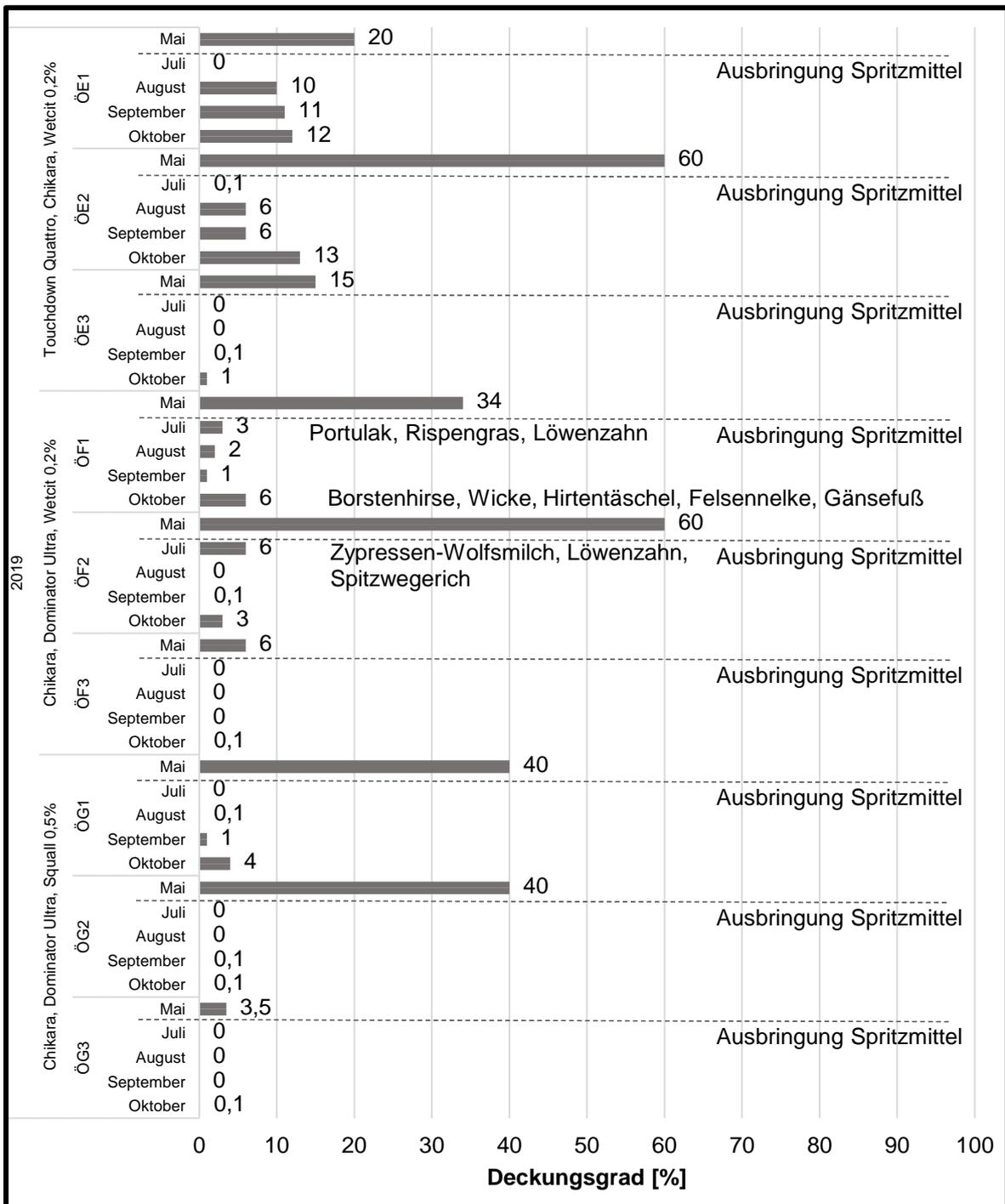


Abbildung 15: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen ÖE bis ÖG der Versuchsflächen in Wien Breitenlee für das Jahr 2019.

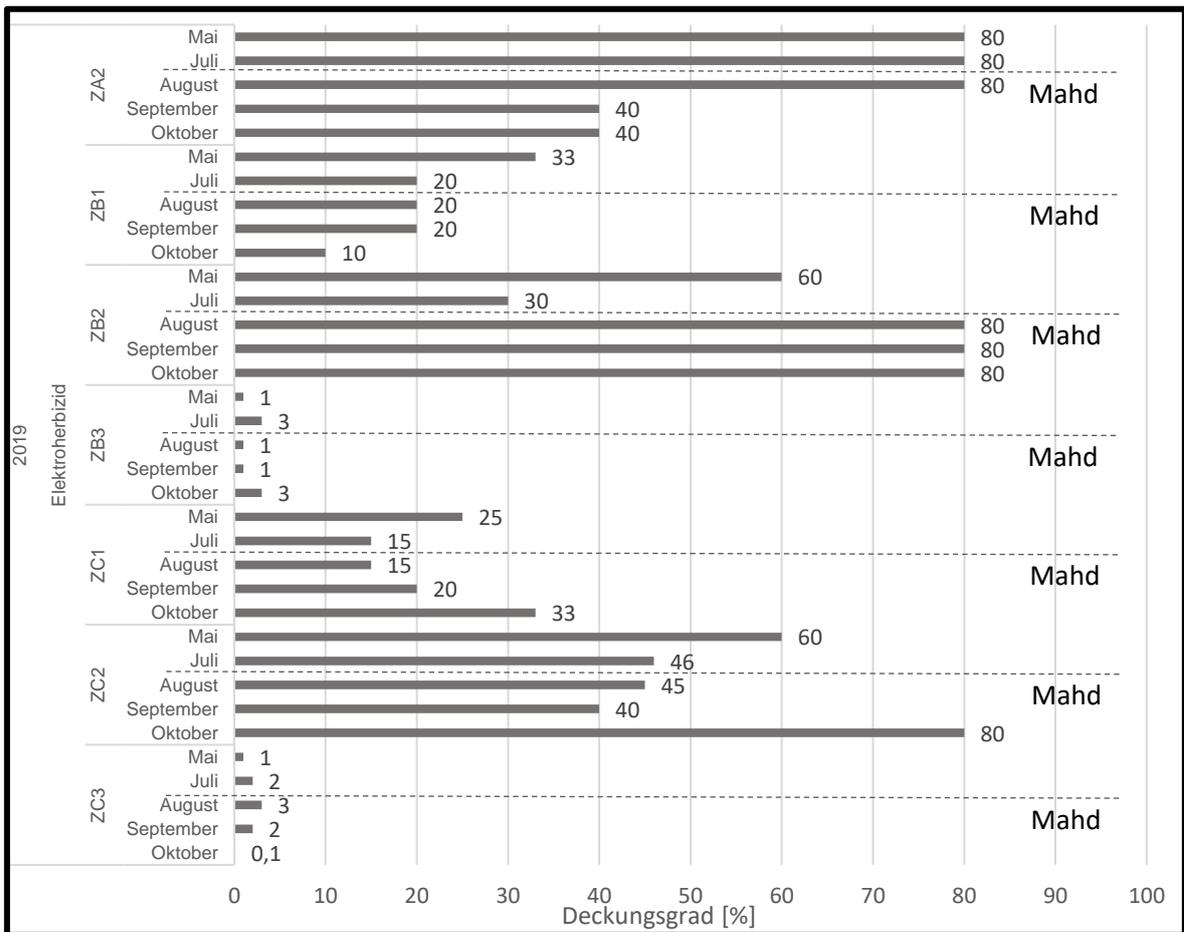


Abbildung 16: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen ZA bis ZC der Versuchsflächen in Wien Breitenlee für das Jahr 2019. Da im Jahr 2019 keine Behandlung dieser Flächen stattgefunden hat, bilden diese Werte den natürlichen Verlauf und die Reaktion auf die Mahd ab.

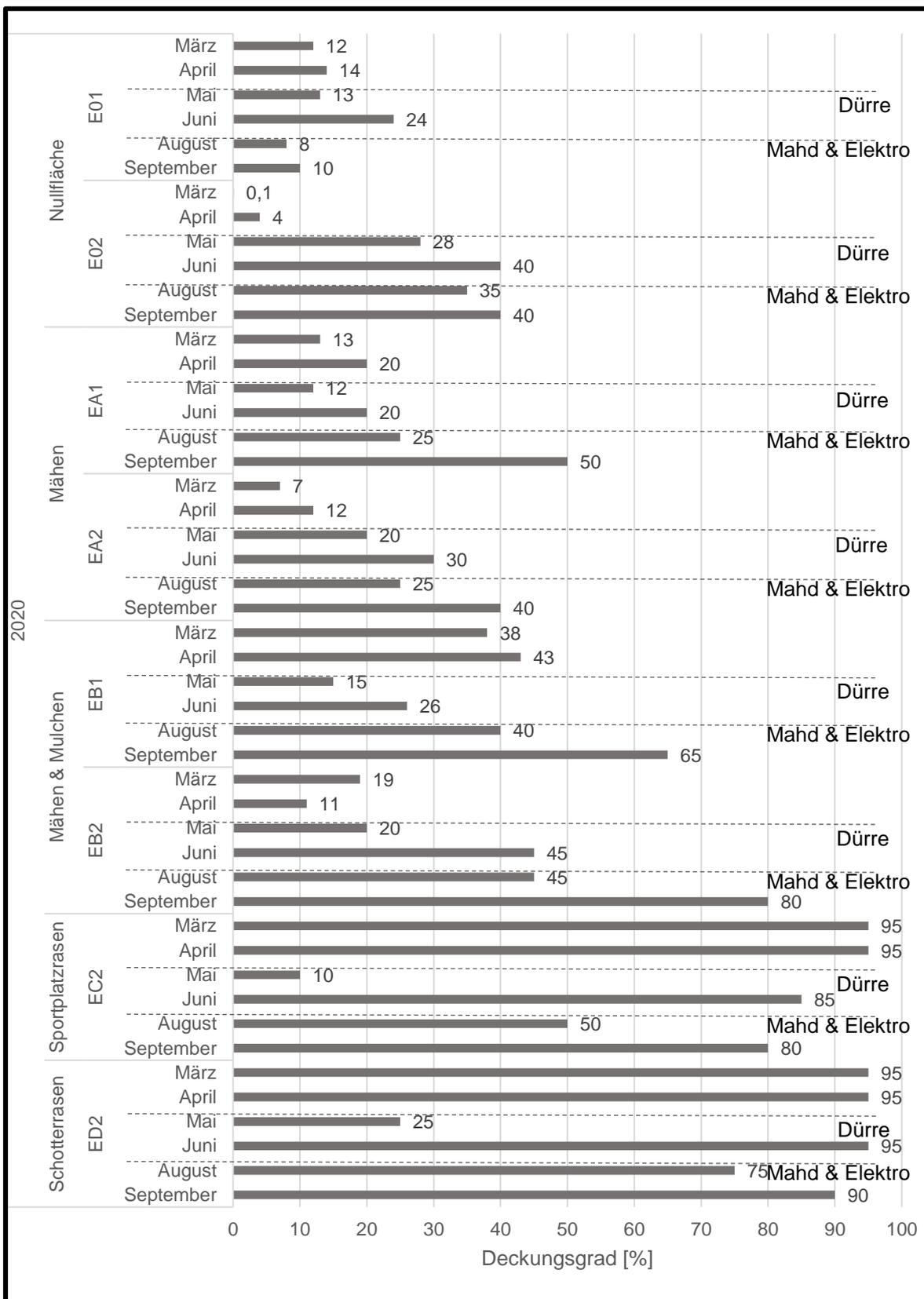


Abbildung 17: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen E0 bis ED der Versuchsfelder in Wien Breitenlee für das Jahr 2020.

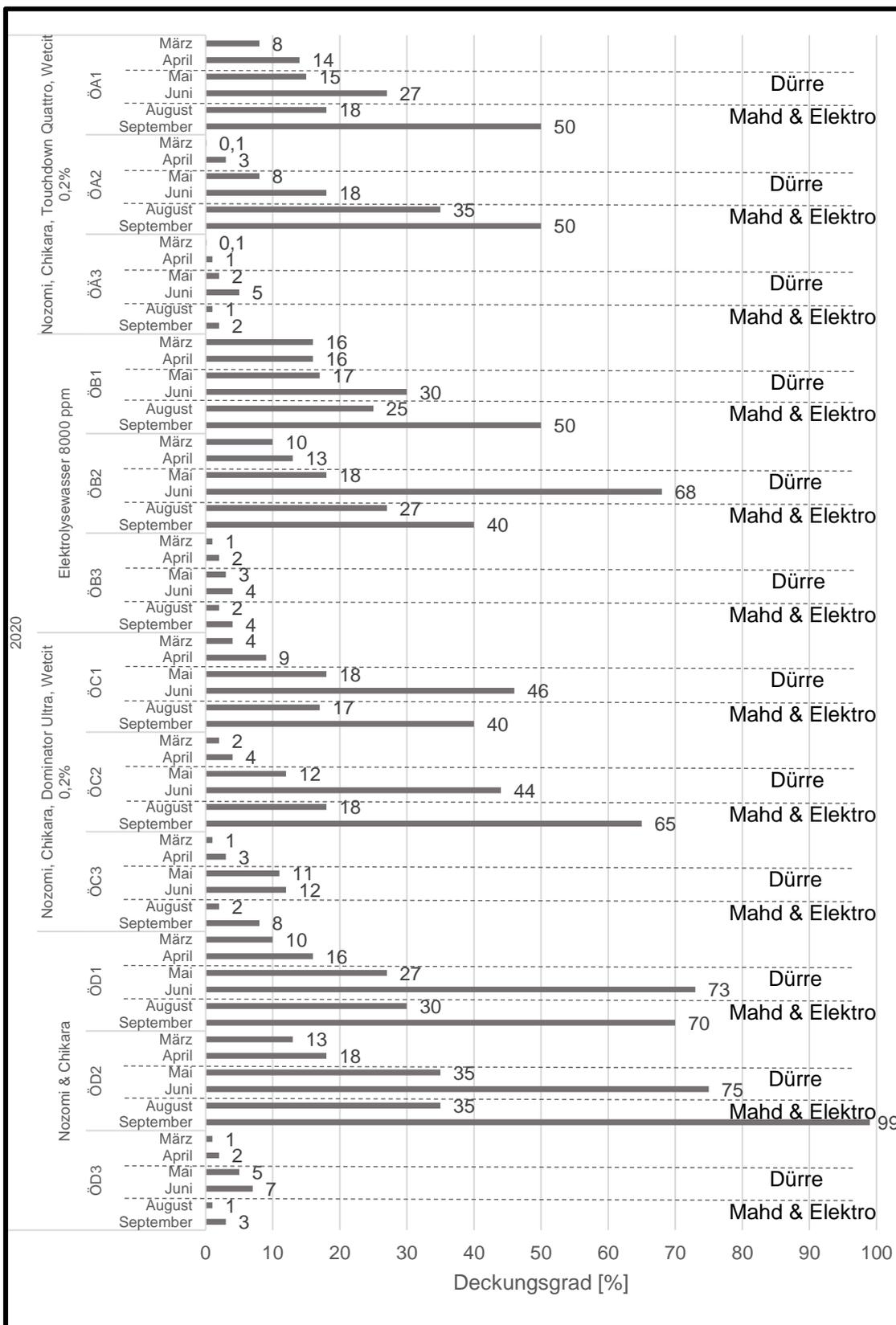


Abbildung 18: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen ÖA bis ÖD der Versuchsfelder in Wien Breitenlee für das Jahr 2020.

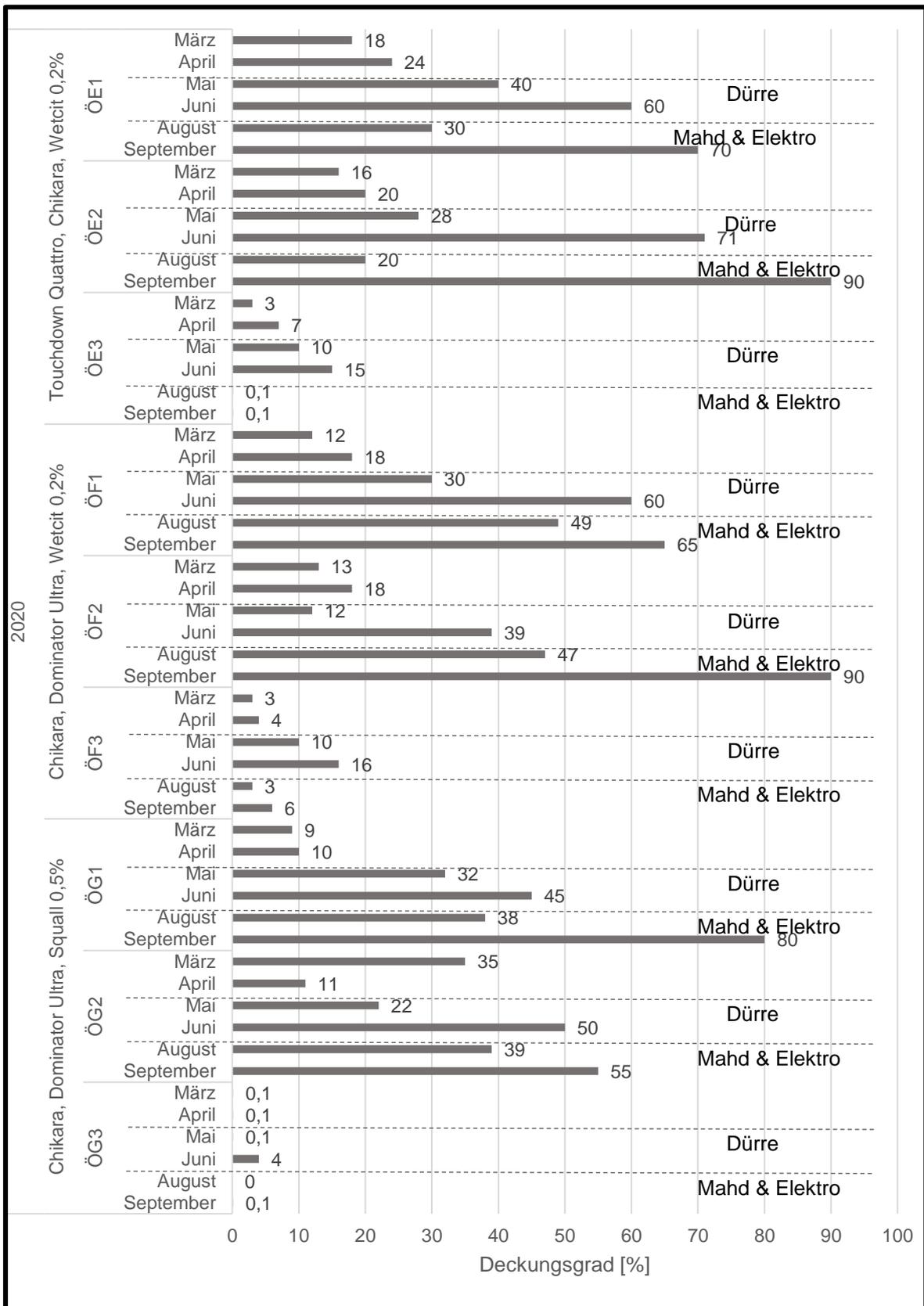


Abbildung 19: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen E0 bis ED der Versuchsflächen in Wien Breitenlee für das Jahr 2019.

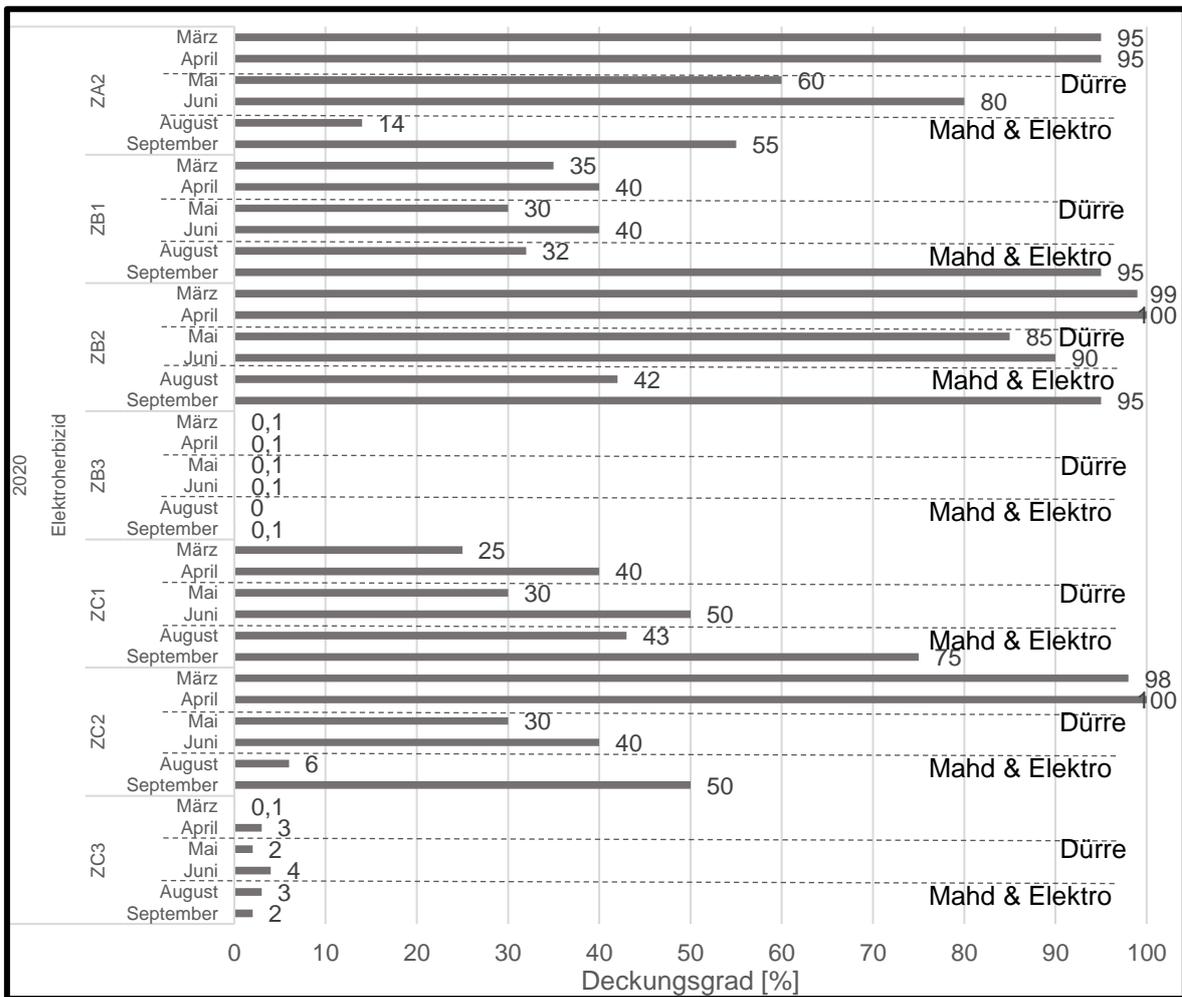


Abbildung 20: Deckungsgrad-Übersicht der Flächen ZA bis ZC der Versuchsflächen in Wien Breitenlee für das Jahr 2020. Die Elektroherbizid-Methode wurde nicht nur auf diesen, sondern auf allen Versuchsflächen durchgeführt, um die Anwendungsfläche zu vergrößern. Ein Konflikt mit anderen Anwendungen fand nicht statt, da 2020 keine anderen Methoden mehr getestet wurden und die Flächen nur der Beobachtung dienten.

Elektroherbizid

Das für den Einsatz auf Gleisen adaptierte Fahrzeug (siehe Abbildung 21) der Firma Certis/Zasso verfügt vorne über einen etwa drei Meter breiten Applikator, die Anode. Bei Aktivierung fließt Strom über die Anode durch gestreifte Pflanzen und deren Wurzelsystem zur Kathode. Bei den betroffenen Pflanzen stockt das vorhandene Eiweiß – sie können in Folge kein Wasser mehr transportieren und sterben innerhalb weniger Tage ab.



Abbildung 21: Das von der Firma Certis/Zasso für den Einsatz am Gleis adaptierte Fahrzeug zur Anwendung der Elektroherbizid-Methode auf dem Testgelände in Wien am 23.07.2020.

Quelle: Wiegele (FH Kärnten)

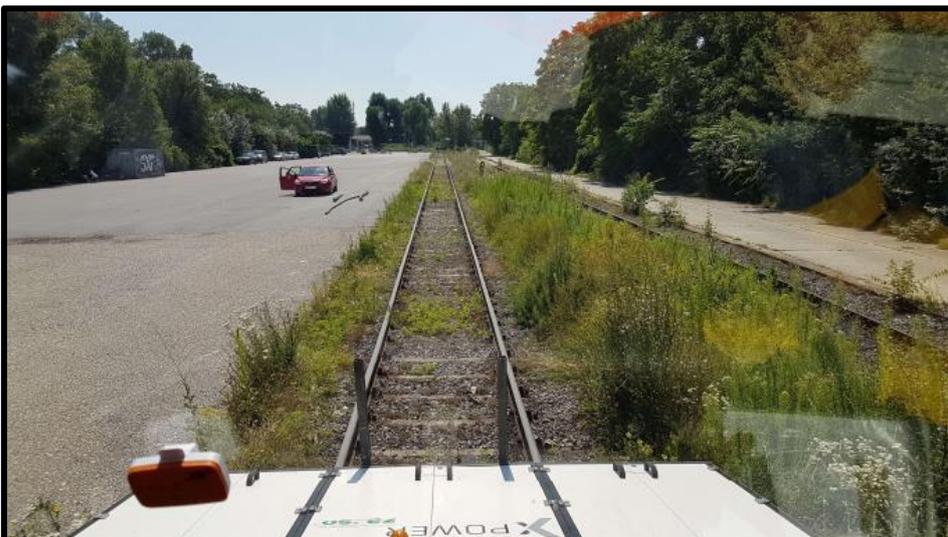


Abbildung 22: Blick aus der Fahrzeugkabine des von der Firma Certis/Zasso für den Einsatz am Gleis adaptierte Fahrzeugs zur Anwendung der Elektroherbizid-Methode auf dem Testgelände in Wien am 23.07.2020.

Quelle: Wiegele (FH Kärnten)

Die Elektroherbizid-Methode unterliegt nach Ansicht der Autoren mehreren Einschränkungen: Die Wirksamkeit bei Pflanzen mit geringem Saftstrom ist stark herabgesetzt, da nur wenig Strom fließen kann. Dies betrifft hauptsächlich verholzende Pflanzen, aber auch einjährige Pflanzen, die bereits früh im Jahr ihren Lebenszyklus abschließen und zum Zeitpunkt der Behandlung bereits Samen gebildet haben. Weiters schwer zu bekämpfen sind Pflanzen, die durch dichtes Wachstum einen physischen Schutz für darunterliegende Pflanzen(teile) darstellen, welche bei der Behandlung nicht mit den Elektroden in Kontakt kommen und somit auch keinem schädigenden Stromfluss ausgesetzt sind. Weiters muss die Applikation einen Mindestabstand zu Gleisen und anderen leitenden Materialien einhalten, weshalb sie zur Bekämpfung von dicht stehender Vegetation im Gleis nur bedingt geeignet ist.

Diese Vermutung lässt sich durch Feldbeobachtungen stützen in denen sichtbar wurde, dass die behandelten Flächen zwar kurzfristig Welkungserscheinungen und einen Rückgang des Deckungsgrades um etwa -20% aufweisen (vgl. Abbildung 23), diese Effekte aber bereits nach kurzer Zeit durch nachkommende Vegetation wieder relativiert werden und die Deckungsgrade nach spätestens 4 Wochen sogar zum Teil signifikant höher sind wie vor der Anwendung. Aus diesem Grund wurde die Elektroherbizid-Methode als am wenigsten effektiv von allen getesteten Methoden bewertet (vgl. Tabelle 5 und Tabelle 6).

	2019					2020	
	10. Mai	30. Jul	28. Aug	24. Sep	31. Okt	13. Aug	09. Sep
ZA2	76,3		62,1	38,2	42	12,4	54,3
ZB1	30,3	20,1	18,1	17,1	10	31,2	54,3
ZB2	51,4	24,2	24,2	64,1	79,4	42,1	94,1
ZB3	0,3	3,1	1	0,3	3	0	0,2
ZC1	24,2	14,4	12,2	19,2	32,2	43	70,4
ZC2	39,2	45,1	45	34,5	79,1	3,2	39,2
ZC3	0,3	1,3	2,3	2,1	0,4	3	2,2

Tabelle 6: Gesamtdeckungswerte der Vegetation auf den Aufnahmeflächen der Elektroherbizidmethode in %. Die Behandlung fand am 27.07.2020 statt.

Ein besseres Ergebnis hätte vermutlich erreicht werden können, wenn die zu behandelnden Flächen vor der Anwendung gemäht worden wären. Durch die Mahd hätte der Applikator die nun in der Höhe homogene Pflanzendecke gleich gut streifen und somit schädigen können. Wäre der Versuch zu einem früheren Zeitpunkt im Jahr durchgeführt worden, an welchem die Pflanzen noch nicht die Gelegenheit hatten sonderlich hoch zu werden und somit andere Pflanzen zu überdecken, dann wäre eine vorangehende Mahd vermutlich überflüssig.

Auch die Bodenleitfähigkeit spielt sehr wahrscheinlich eine Rolle in der Effizienz der Behandlung, leitet ein feuchter Boden doch deutlich besser als ein trockener.

Ein Unterschied der Wirksamkeit bei unterschiedlichen Anwendungsgeschwindigkeiten (3 km/h und 6 km/h) ließ sich vor Ort nicht feststellen.



Abbildung 23: Aufnahme vom 13.08.2020 (etwa 3 Wochen nach der Behandlung) einer mit Elektroherbizid am 23.07.2020 behandelten Fläche. Der schmale Streifen links des Gleises war auch vorher schon spärlich bewachsen. Gut ersichtlich ist, dass auf Streifen rechts und links des Gleises sowie vollflächig im Gleis die Vegetation geschädigt wurde und braune Welkungserscheinungen zeigt. Schnellwüchsige Arten wie das Beifußblättrige Traubenkraut (*Ambrosia artemisiifolia*) vorne links im Bild kommen aber nach der Schädigung schnell wieder auf. Quelle: Grigull (E.C.O.)



Abbildung 24: Aufnahme vom 09.09.2020 (etwa 7 Wochen nach der Behandlung) einer mit Elektroherbizid am 23.07.2020 behandelten Fläche. Der schmale Streifen links des Gleises war auch vorher schon spärlich bewachsen. Der Streifen rechts des Gleises ist schon wieder vollständig bewachsen. Quelle: Grigull (E.C.O.)

Unter Berücksichtigung dieser Einschränkungen lässt der Versuch auf eine gute bis sehr gute Wirkung gegen den Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) schließen (siehe Abbildung 25), welcher gegenüber Blattherbiziden als sehr persistent gilt. Ein Grund dafür könnte sein, dass der Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) ein weitläufiges und tiefreichendes Rhizom ausbildet, welches überdies noch Speicherorgane aufweist. Dieses weitreichende Rhizom könnte einen guten Leiter im ansonsten schlecht leitenden Schotterkörper darstellen. Ein weiterer Grund könnte im morphologischen Aufbau der Pflanze liegen: Die Triebe sind durch eingelagerte Siliziumkristalle steif und könnten daher eine stabile Angriffsfläche für die Kontakt-Elektroden bieten. Außerdem sind die Triebe des Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) aus photosynthese-aktivem Gewebe aufgebaut und verfügen vermutlich in ihrer Gesamtheit über eine bessere elektrische Leitfähigkeit als etwa verholzende Pflanzen.



Abbildung 25: Aufnahme vom 13.08.2020 (etwa 3 Wochen nach der Behandlung) einer mit Elektroherbizid am 23.07.2020 behandelten Ackerschachtelhalm-Fläche (*Equisetum arvense*). Im Hintergrund des Bildes ist der Bereich durch die danebenliegende Schiene nicht behandelt worden, der Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) ist in diesem Bereich also nicht behandelt. Im Vordergrund ist der Ackerschachtelhalm (*Equisetum arvense*) flächig geschädigt worden. Quelle: Grigull (E.C.O.)

4.2. Samenmischung

4.2.1. Durchführung

Die angesäten Flächen wurden bei jeder Vegetationskartierung im Hinblick auf ihren Deckungsgrad und ihre Wuchshöhe begutachtet und fotodokumentiert. Die Flächen wurden nach der Aussaat nicht gesondert behandelt oder gegossen, sondern in der gesamten Projektlaufzeit lediglich 2x im Zuge der Verschiebebahnhofspflege durch die ÖBB gemäht.

4.2.2. Ergebnisse

Die laufenden Kontrollen ergaben, dass sowohl der Sportplatzrasen als auch der Schotterrasen sehr gut angewachsen sind, der Sportplatzrasen jedoch um einige Zentimeter höherwüchsiger war als der Schotterrasen (siehe Abbildung 26 bis Abbildung 28). Beide boten kaum Angriffsfläche für nicht erwünschte Arten. Auf Mahd reagierte die Sportplatzrasen-Fläche stärker als die Schotterrasen-Fläche. Dies ist auf das niederwüchsige Wachstum einiger Arten der Schotterrasen-Fläche zurückzuführen, welche von den Mäharbeiten nicht beeinträchtigt, und somit nicht geschädigt wurden.



Abbildung 26: Ansaat-Flächen (vorne Schotterrasen, hinten Sportplatzrasen) am 24.09.2019, 4 Wochen nach der Aussaat. Quelle: Grigull (E.C.O.)



Abbildung 27: Sportplatzrasen-Fläche am 31.10.2019, 9 Wochen nach der Aussaat. Quelle: Grigull (E.C.O.)



Abbildung 28: Schotterrasen-Fläche am 31.10.2019, 9 Wochen nach der Aussaat. Quelle: Grigull (E.C.O.)

Festzuhalten ist, dass ein Vorhandensein von mehr Arten, also eine höhere Biodiversität, auch eine höhere Resilienz der Fläche zur Folge hat welches dadurch bedingt ist, dass unterschiedliche Arten auch unterschiedlich gut mit äußeren Einflüssen umgehen können.

Die artenreiche Fläche zeigt größere Resilienz gegenüber Trockenphasen sowie Mahd und durch das Vorhandensein diverser Kräuter und Blühpflanzen kann sie gleichzeitig als wertvolle Bienenweide und Lebensraum für Insekten betrachtet werden. Die Verwendung von artenreichem Saatgut ist daher einer artenärmeren Variante immer vorzuziehen.

Keine nennenswerten Unterschiede sind bei der Performance als schalldämpfendes und feinstaub- sowie emissionsbindendes Medium zu erwarten, obwohl hierzu keine Untersuchungen angestellt wurden. Auch zur Wasserspeicherkapazität wurden keine empirischen Daten erhoben, die Literatur zeigt aber keine großen Unterschiede auf.

Eine regelmäßige Mahd bzw. eine Intensivierung der Pflege zum bisherigen Programm der ÖBB ist nicht notwendig. Es kann sogar von höheren Mahd-Intervallen ausgegangen werden, da diese die betroffenen Flächen schnell schließen und es für Spontanvegetation somit schwieriger wird, sich an diesem Standort zu etablieren.

Wie in Abbildung 29 ersichtlich, muss ein Teil der Gleisanlage, die „Intensivzone vegetationsfrei“, komplett frei von Vegetation gehalten werden. Die Zielvegetation der daran anschließenden „Intensivzone gehölzfrei“ muss laut Regelwerk 09.15. Grünraummanagement der ÖBB gehölzfrei, mit einer standort- und klimaangepassten, pflegeextensiven Vegetation mit niedriger Wuchshöhe bis maximal 30 cm angelegt werden. Eine Ansaat mit einer der getesteten Samenmischungen in der „Intensivzone gehölzfrei“ bzw. der daran anschließenden „Extensivzone“, auf Wartungsstreifen oder Bermen, könnte den Pflegeaufwand der ÖBB durch Mahd verringern, da eine Wuchshöhe von 30 cm auf Grund des Versuches in Wien Breitenlee nicht zu erwarten ist und die Samenmischungen eine sehr gute Möglichkeit zur effektiven Vegetationskontrolle darstellen.

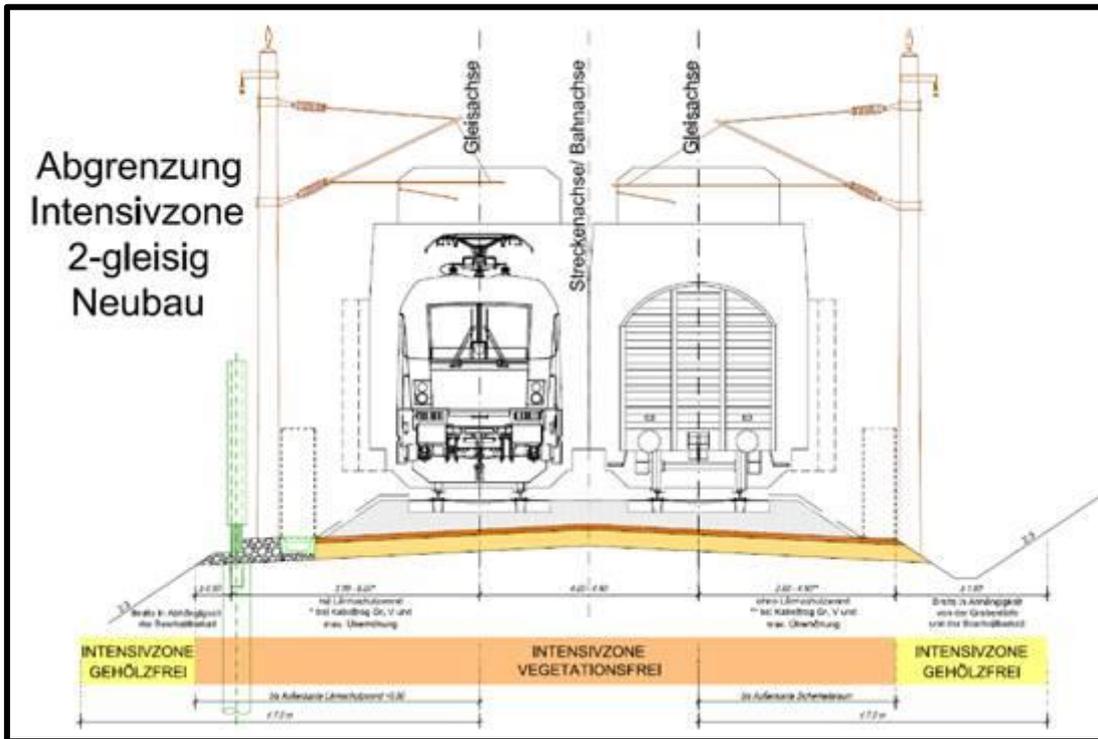


Abbildung 29: Die Abgrenzung der Intensivzonen für Neubauten bei der Österreichischen Bundesbahn (ÖBB). Quelle: ÖBB (2018): Regelwerk 09.15. Grünraummanagement – ÖBB-Infrastruktur AG, Wien, 35 S.

Eine weitere Möglichkeit der Begrünung durch Sedum-Matten wurde in einem früheren Projekt der ÖBB bereits ausgetestet und für nicht praktikabel befunden, da diese Flächen nicht trittfest sind. Für Bereiche, wo kein Betreten zu erwarten ist stellen sie aber sehr wohl auch eine Möglichkeit dar, den Pflegeaufwand der ÖBB auf dieser Fläche zu verringern.

4.3. Testkästentkartierung

4.3.1. Durchführung

Am 20.08.2019 sowie am 03.09.2020 wurden Vegetationskartierungen an den sonnig und schattig aufgestellten Testkästen durch das E.C.O. Institut für Ökologie durchgeführt. Die Durchführung erfolgte wie in Wien Breitenlee mittels eines Kartiergitters, um die Deckungsgrade akkurat anschätzen zu können.

Die regelmäßige Deckungsgrad-Kartierung erfolgte durch die FH Kärnten und ist im betreffenden Endbericht nachzulesen.

4.3.2. Ergebnisse

Die Vegetationskartierung der Testkästen ergab, dass von der „geimpften“ Samenmischung bei Anlage der Testkästen nicht alle Arten aufkommen konnten. Dies liegt hauptsächlich an den unpassenden Keimbedingungen, da sich die Substrate auch in etwa 10 cm Tiefe, also dort, wo die Samen hinfallen, teils deutlich aufheizen und so vorhandenes Wasser schneller verdunsten kann. Weiters bieten grobe Substrate weniger Oberfläche zur Nährstoff- und Wasserbindung, weswegen solche reinen Substrate im gesamten Testverlauf gar nicht bis sehr wenig bewachsen wurden.

Von den 31 Arten der Samenmischung kamen im Jahr 2019 42% gar nicht auf, 6% der gesäten Arten kamen nur sonnigen Standort auf, 19% kamen nur am schattigen Standort auf (siehe Tabelle 7).

Tabelle 7: Gesäte, aber nicht aufgekommene Arten in den Testkästen an der FH Kärnten im Jahr 2019. Einige der gesäten Arten sind nur am schattigen Standort aufgekommen, andere wiederum nur bei Sonne.

Nicht aufgekommene Arten	Nur bei Sonne	Nur bei Schatten
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Daucus carota</i>		<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Galium verum</i>		<i>Dactylis glomerata</i>
<i>Hypericum maculatum</i>		<i>Anthyllis vulneraria</i>
<i>Hypericum perforatum</i>		<i>Leontodon hispidus</i>
<i>Leucanthemum vulgare</i>		
<i>Plantago media</i>		
<i>Prunella grandiflora</i>		
<i>Scabiosa columbaria</i>		
<i>Silene nutans</i>		
<i>Trifolium campestre</i>		
<i>Trifolium dubium</i>		

Auch für das Jahr 2020 zeichnet sich ein ähnliches Bild: Hier kamen 48% der Arten nicht auf, 23 % der gesäten Arten kamen nur am sonnigen Standort auf, 16% kamen nur am schattigen Standort auf (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: Gesäte, aber nicht aufgekommene Arten in den Testkästen an der FH Kärnten im Jahr 2020. Einige der gesäten Arten sind nur am schattigen Standort aufgekommen, andere wiederum nur bei Sonne.

Nicht aufgekommene Arten	Nur bei Sonne	Nur bei Schatten
<i>Agrostis alba</i>	<i>Achillea millefolium</i>	<i>Agrostis capillaris</i>
<i>Dactylis glomerata</i>	<i>Dianthus carthusianorum</i>	<i>Alopecurus pratensis</i>
<i>Anthyllis vulneraria</i>	<i>Galium verum</i>	<i>Arrhenatherum elatius</i>
<i>Centaurea jacea</i>	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Lolium perenne</i>
<i>Centaurea scabiosa</i>	<i>Salvia pratensis</i>	<i>Phleum pratense</i>
<i>Hypericum maculatum</i>	<i>Trifolium campestre</i>	
<i>Leontodon hispidus</i>		
<i>Leucanthemum vulgare</i>		
<i>Medicago lupulina</i>		
<i>Plantago media</i>		
<i>Prunella grandiflora</i>		
<i>Scabiosa columbaria</i>		
<i>Trifolium arvense</i>		
<i>Trifolium dubium</i>		

Grundsätzlich kann gesagt werden, dass eine gröbere Körnung weniger Bewuchs zulässt als feinere Körnungen und dass die verunreinigte Fläche eher zu bewuchs neigt als die reine Fläche. So werden beispielsweise „Diabas rein, groß“ oder „Granit rein, groß“ im Laufe des Projektes gar nicht bewachsen, während beispielsweise „Breckkorn unrein“ im Jahr 2019 Deckungsgrade von etwa 60% aufweist, welche im Jahr 2020 im Schatten auf 100% ansteigen (siehe Abbildung 31 bis Abbildung 34).

Die Deckungsgrade der einzelnen Pflanzen in Abbildung 31 bis Abbildung 34 sind nach der Braun-Blanquet Skala (siehe Abbildung 30) geschätzt, der Gesamtdeckungsgrad ist in Prozent angegeben.

5	>75% deckend, Individuenzahl beliebig
4	>50–75% deckend, Individuenzahl beliebig
3	>25–50% deckend, Individuenzahl beliebig
2	>5–25% deckend oder sehr zahlreiche Individuen bei Deckung <5%
1	1–5% deckend oder zahlreiche Individuen mit Deckung <5%
†	wenige Individuen, Deckungsgrad <1%
r	ganz vereinzelt (meist nur 1 Exemplar), Deckungsgrad <1%

Abbildung 30: Die Anschließung der Deckungsgrade einzelner Pflanzen bei der Testkästchenkartierung erfolgte über die Artmächtigkeit nach Braun-Blanquet.

Quelle: BRAUN-BLANQUET, J. (1951): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. 2. verb. Aufl. — Springer, Wien: 631 S., verändert.

Substrat:		Diabas rein,groß	Diabas unrein, groß	Granit rein, groß	Granit unrein, groß	RB rein	RB unrein	RA rein	RA unrein	KS rein	KS unrein	BK rein	BK unrein
Sensor:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Gräser:	Agrostis alba		+									2	
	Agrostis capillaris						2						
	Alopecurus pratensis				1								
	Arrhenatherum elatius						3		2	2	2	2	2
	Dactylis glomerata									+			
	Festuca rubra					2				1	1		2
	Lolium perenne					2	2				1		2
	Phleum pratense						2	+			1		2
Kräuter:	Achillea millefolium					r							
	Anthyllis vulneraria									1			
	Centaurea jacea												
	Centaurea scabiosa												
	Daucus carota												
	Dianthus carthusianorum												
	Galium album									r		+	r
	Galium verum												
	Hypericum maculatum												
	Hypericum perforatum												
	Leontodon hispidus									r			
	Leucanthemum vulgare												
	Lotus corniculatus								1		1		1
	Medicago lupulina								1				
	Plantago media												
	Prunella grandiflora												
	Salvia pratensis												
	Scabiosa columbaria												
	Silene nutans												
	Silene vulgaris						+				+		
Trifolium arvense											1	1	+
Trifolium campestre													
Trifolium dubium													
Andere Arten:	Poa pratensis										1		1
	Trifolium pratense								1	1		+	
	Valeriana cf.												r
Deckungsgrad in %:		0	< 1	0	< 5	~ 40	~ 80	< 1	~ 30	~ 30	~ 40	~ 30	~ 60

Abbildung 31: Deckungsgrade der Testkästen an der FH Villach, Standort Schatten am 20.08.2019. Die Deckungsgrade der einzelnen Pflanzen sind nach Braun-Blanquet angegeben. Dunkelgrau hinterlegte Pflanzen kommen weder am Standort Schatten noch am Standort Sonne auf. Hellgrau hinterlegte Arten kommen nicht an diesem aber am anderen Standort auf. Unter „Andere Arten“ gelistete Individuen wurden nicht angesät.

Substrat:		Diabas rein, groß	Diabas unrein, groß	Granit rein	Granit unrein	RB rein	RB unrein	RA rein	RA unrein	Brechkor n rein	Brechkor n unrein	KS rein	KS unrein	Basalt Appel groß, rein	Basalt Appel groß, unrein	Basalt Gemühle rein	Basalt Gemühle unrein	Kalkstein Hollitzer groß, rein	Kalkstein Hollitzer groß, unrein	Kalkstein Hollitzer Gemühle rein	Kalkstein Hollitzer Gemühle unrein	Granit Hengl groß, rein	Granit Hengl groß, unrein	Granit Hengl Gemühle rein	Granit Hengl Gemühle unrein				
Sensor:		13	14,15,16,17,18	19	20	21,22	23,24	25,26	27,28	29	30	31	32	33,34	35,36	37,38	39,40	41	42	43	44	45	46	47	48				
Gräser:	Agrostis alba				1																								
	Agrostis capilaris																												
	Alopecurus pratensis																												
	Arrhenatherum elatius																												
	Dactylis glomerata																												
	Festuca rubra					1	2			1	2	1	1								+				+				
	Lolium perenne																												
	Phleum pratense							2																					
	Achillea millefolium																										1		
	Anthyllis vulneraria																												
Kräuter:	Centaurea jacea																												
	Centaurea scabiosa																												
	Daucus carota																												
	Dianthus carthusianorum						+	r																					
	Galium album																												
	Galium verum																												
	Hypericum maculatum																												
	Hypericum perforatum																												
	Leontodon hispidus																												
	Leucanthemum vulgare																												
	Lotus corniculatus									1		2		2													1		
	Medicago lupulina																				1								
	Plantago media																												
	Prunella grandiflora																												
	Salvia pratensis									r			r														1		
	Scabiosa columbaria																												
	Silene nutans																												
	Silene vulgaris						1	r			2	1	2									1	+			1	1		
	Trifolium arvense									1				1															
	Trifolium campestre																												
Trifolium dubium																													
Andere Arten:	Anagallis arvensis																										1		
	Cerastium fontanum									r																			
	Chaenorhinum minus																												
	Mellilotus albus								2																				
	Oenothera sp.																												
	Panicum capillare																												
	Poa pratensis						r																						
	Persicaria lapathifolium																												
	Salix purpurea																												
	Setaria viridis											1																1	
	Solidago canadensis																												
	Sonchus asper																												
	Trifolium pratense									1		1																	
	Trifolium repens									1				1														+	
	Trisetum flavescens						1		+																			+	
	Valeriana cf.																												
	Deckungsgrad in %:		0	<1	0	<5	~12	~30	<1	~35	~20	~60	~20	~30	0	0	~4	~30	0	<1	~5	~20	0	0	~7	~25			

Abbildung 32: Deckungsgrade der Testkästen an der FH Villach, Standort Sonne am 20.08.2019. Die Deckungsgrade der einzelnen Pflanzen sind nach Braun-Blanquet angegeben. Dunkelgrau hinterlegte Pflanzen kommen weder am Standort Schatten noch am Standort Sonne auf. Hellgrau hinterlegte Arten kommen nicht an diesem aber am anderen Standort auf. Unter „Andere Arten“ gelistete Individuen wurden nicht angesät.

Substrat:		Diabas rein,groß	Diabas unrein, groß	Granit rein, groß	Granit unrein, groß	RB rein	RB unrein	RA rein	RA unrein	KS rein	KS unrein	BK rein	BK unrein	
Sensor:		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Gräser:	<i>Agrostis alba</i>													
	<i>Agrostis capilaris</i>						2		2					
	<i>Alopecurus pratensis</i>				+									
	<i>Arrhenatherum elatius</i>					3	3		3	3	3	2	3	
	<i>Dactylis glomerata</i>													
	<i>Festuca rubra</i>					3		2	1	2	2	3	3	
	<i>Lolium perenne</i>					2	2							
	<i>Phleum pratense</i>						2	+						
Kräuter:	<i>Achillea millefolium</i>													
	<i>Anthyllis vulneraria</i>													
	<i>Centaurea jacea</i>													
	<i>Centaurea scabiosa</i>													
	<i>Daucus carota</i>							r						
	<i>Dianthus carthusianorum</i>													
	<i>Galium album</i>									2		+	+	
	<i>Galium verum</i>													
	<i>Hypericum maculatum</i>													
	<i>Hypericum perforatum</i>													
	<i>Leontodon hispidus</i>													
	<i>Leucanthemum vulgare</i>													
	<i>Lotus corniculatus</i>									2	3		3	2
	<i>Medicago lupulina</i>													
	<i>Plantago media</i>													
	<i>Prunella grandiflora</i>													
	<i>Salvia pratensis</i>													
	<i>Scabiosa columbaria</i>													
	<i>Silene nutans</i>													
	<i>Silene vulgaris</i>												+	+
<i>Trifolium arvense</i>														
<i>Trifolium campestre</i>														
<i>Trifolium dubium</i>														
Andere Arten:	<i>Geranium robertianum</i>							r	r					
	<i>Taraxacum sect. Ruderalia</i>										r		r	
	<i>Trifolium pratense</i>								2					
	<i>Trisetum flavescens</i>								2	1	3	2		
Deckungsgrad in %:		0	0	0	5	100	100	20	100	100	100	100	100	

Abbildung 33: Deckungsgrade der Testkästen an der FH Villach, Standort Schatten am 03.09.2020. Die Deckungsgrade der einzelnen Pflanzen sind nach Braun-Blanquet angegeben. Dunkelgrau hinterlegte Pflanzen kommen weder am Standort Schatten noch am Standort Sonne auf. Hellgrau hinterlegte Arten kommen nicht an diesem aber am anderen Standort auf. Unter „Andere Arten“ gelistete Individuen wurden nicht angesät.

Substrat:		Diabas rein, groß	Diabas unrein, groß	Granit rein	Granit unrein	RB rein	RB unrein	RA rein	RA unrein	Brechhorn rein	Brechhorn unrein	KS rein	KS unrein	Basalt Appel groß, rein	Basalt Appel groß, unrein	Basalt Gemühle rein	Basalt Gemühle unrein	Kalkstein Hollitzer groß, rein	Kalkstein Hollitzer groß, unrein	Kalkstein Hollitzer Gemühle rein	Kalkstein Hollitzer Gemühle unrein	Granit Hengl groß, rein	Granit Hengl groß, unrein	Granit Hengl Gemühle rein	Granit Hengl Gemühle unrein		
Sensor:		13	14,15,16,17,18	19	20	21,22	23,24	25,26	27,28	29	30	31	32	33,34	35,36	37,38	39,40	41	42	43	44	45	46	47	48		
Gräser:	Agrostis alba																										
	Agrostis capillaris																										
	Alopecurus pratensis																										
	Arrhenatherum elatius																										
	Dactylis glomerata																										
	Festuca rubra						2	r	2	2	2	2	1			+					1	1			2	1	
	Lolium perenne																										
	Phleum pratense																										
	Kräuter:	Achillea millefolium					r	r						+								+				r	1
Anthyllis vulneraria																											
Centaurea jacea																											
Centaurea scabiosa																											
Daucus carota								r																			
Dianthus carthusianorum						+	+				+	+	1	r							+		1		2		
Galium album																	2						2				
Galium verum																							r				
Hypericum maculatum																											
Hypericum perforatum																		r									
Leontodon hispidus																											
Leucanthemum vulgare																											
Lotus corniculatus										2		2	2	2								+				+	
Medicago lupulina																											
Plantago media																											
Prunella grandiflora																											
Salvia pratensis														r													
Scabiosa columbaria																											
Silene nutans							r				2																
Silene vulgaris							2				1		2				1				2	+			1	1	
Trifolium arvense																											
Trifolium campestre													r														
Trifolium dubium																											
Andere Arten:	Buddleja davidii																									2	
	diverse Moose					2	2			1	2	1	2												1		
	Hypochaeris radicata											r					r	r									
	Lactuca serriola																	r	r								
	Panicum capillare																r	r									
	Salix purpurea																								r		
	Setaria viridis												1				2	+		r					r		
	Taraxacum sect. Ruderalia					r			r		r							r									
	Trifolium pratense						2		3		2		2														
	Trisetum flavescens		+			+	2		r	2	2	+	3				+		+			1		r	1		
	Valeriana cf.					r																					
	Verbascum thapsus																2										
	Vicia cracca												r														
Deckungsgrad in %:		0	2	0	4	36	60	1	65	26	90	38	60	0	0	15	43	0	<1	20	25	0	<1	30	30		

Abbildung 34: Deckungsgrade der Testkästen an der FH Villach, Standort Sonne am 03.09.2020. Die Deckungsgrade der einzelnen Pflanzen sind nach Braun-Blanquet angegeben. Dunkelgrau hinterlegte Pflanzen kommen weder am Standort Schatten noch am Standort Sonne auf. Hellgrau hinterlegte Arten kommen nicht an diesem aber am anderen Standort auf. Unter „Andere Arten“ gelistete Individuen wurden nicht angesät.

Halbautomatische Auswertung der Testkästen

Eine weitere Form der Deckungsgradbestimmung der Testkästen wurde mittels halbautomatischer Bildauswertung über das Programm „ImageJ“ durchgeführt. Dazu wurden die Bilder, welche im Zuge der regelmäßigen Kontrollen angefertigt wurden, in die Software geladen und eine Referenzstrecke (die Testkastenseite, diese war immer genau 1 m lang) angegeben sodass das Programm wusste wieviel Pixel im Bild welcher tatsächlichen Länge entsprechen. Anschließend wurden die Farbwerte und die Helligkeit des Bildes so eingestellt, dass ausschließlich Grüntöne angezeigt wurden. Die nun rot im Bild aufscheinenden Pflanzenteile wurden händisch selektiert und deren Blattoberfläche im cm^2 über das Programm ImageJ ausgerechnet und für jeden Testkasten summiert. Je höher die Blattoberfläche in cm^2 , desto höher viel auch der Deckungsgrad aus.

In Abbildung 35 ist der Testkastenbereich des Kalkstein Hollitzer rein einmal unselektiert (links) und einmal selektiert (rechts) als Beispiel einer solchen Berechnung dargestellt.



Abbildung 35: Kalkstein Hollitzer-rein der Testkästen an der FH Kärnten. Links im Bild der Ausschnitt vor Bearbeitung im Programm ImageJ, rechts der bearbeitete Ausschnitt. Die halbautomatische Auswertung erfasst sämtliche Grüntöne (=lebendige Pflanzenteile) im gewählten Ausschnitt. Von den selektierten Flächen lässt sich über das Programm die Blattoberfläche in cm^2 berechnen. Quelle: Wiegele (FH Kärnten), verändert

Die berechneten Blattflächen in cm^2 und ihre Zu- bzw. Abnahme zum nächsten Kartierungstermin (verwendete Kartierungen vom 12.07.2019, 09.08.2019 und 29.08.2019) sind in Abbildung 36 und Abbildung 37 angegeben und lassen Rückschlüsse auf die Wüchsigkeit der unterschiedlichen Standortbedingungen zu, welche die Beobachtungen der regulären Vegetationskartierungen am Anfang dieses Kapitels bestätigen.

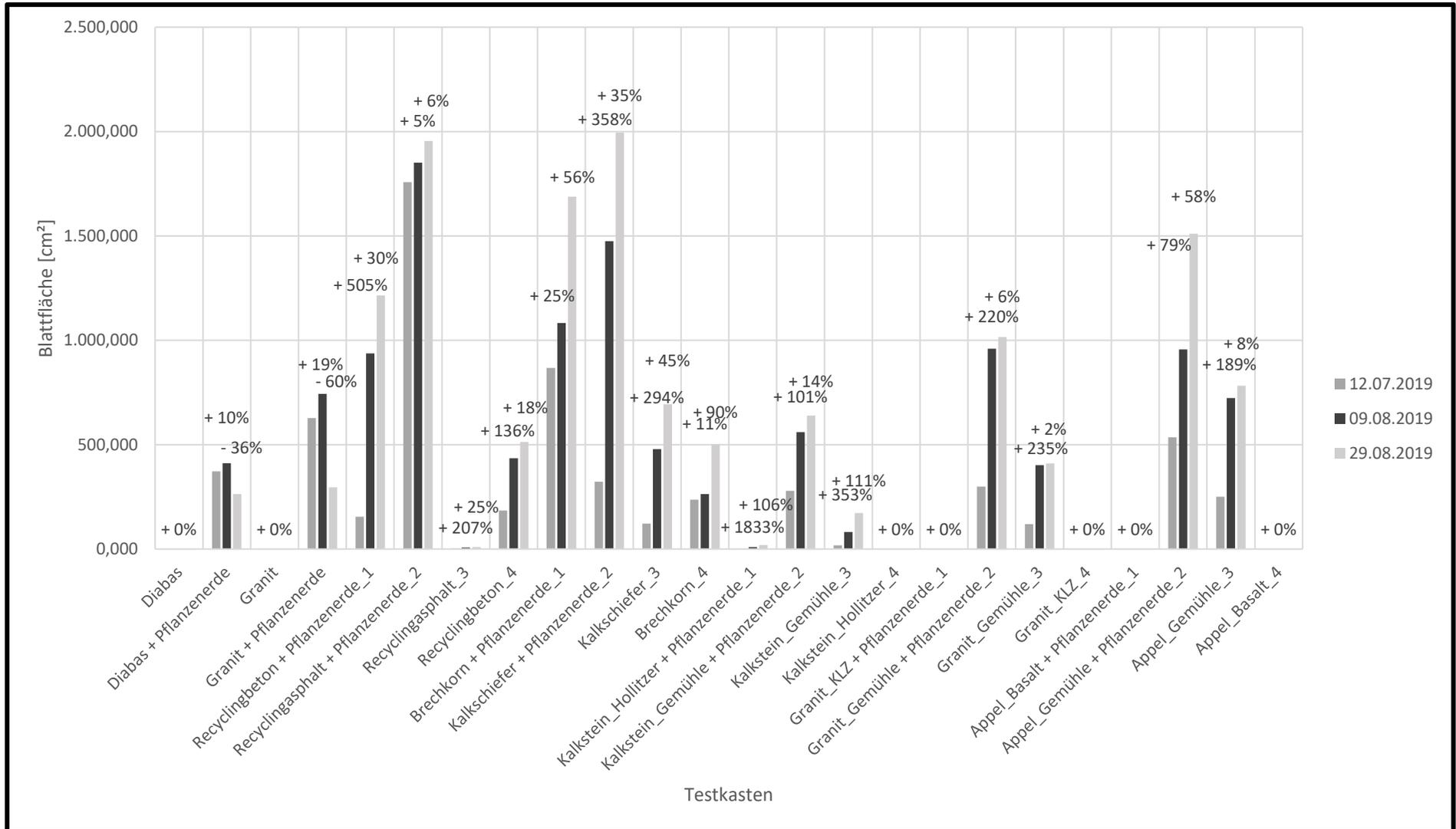


Abbildung 36: Veränderungen der Blattoberfläche in cm² zwischen drei aufeinanderfolgenden Deckungsgrad-Kartierungen im Jahr 2019 an den Testkästen der FH Villach, Standort Sonne.

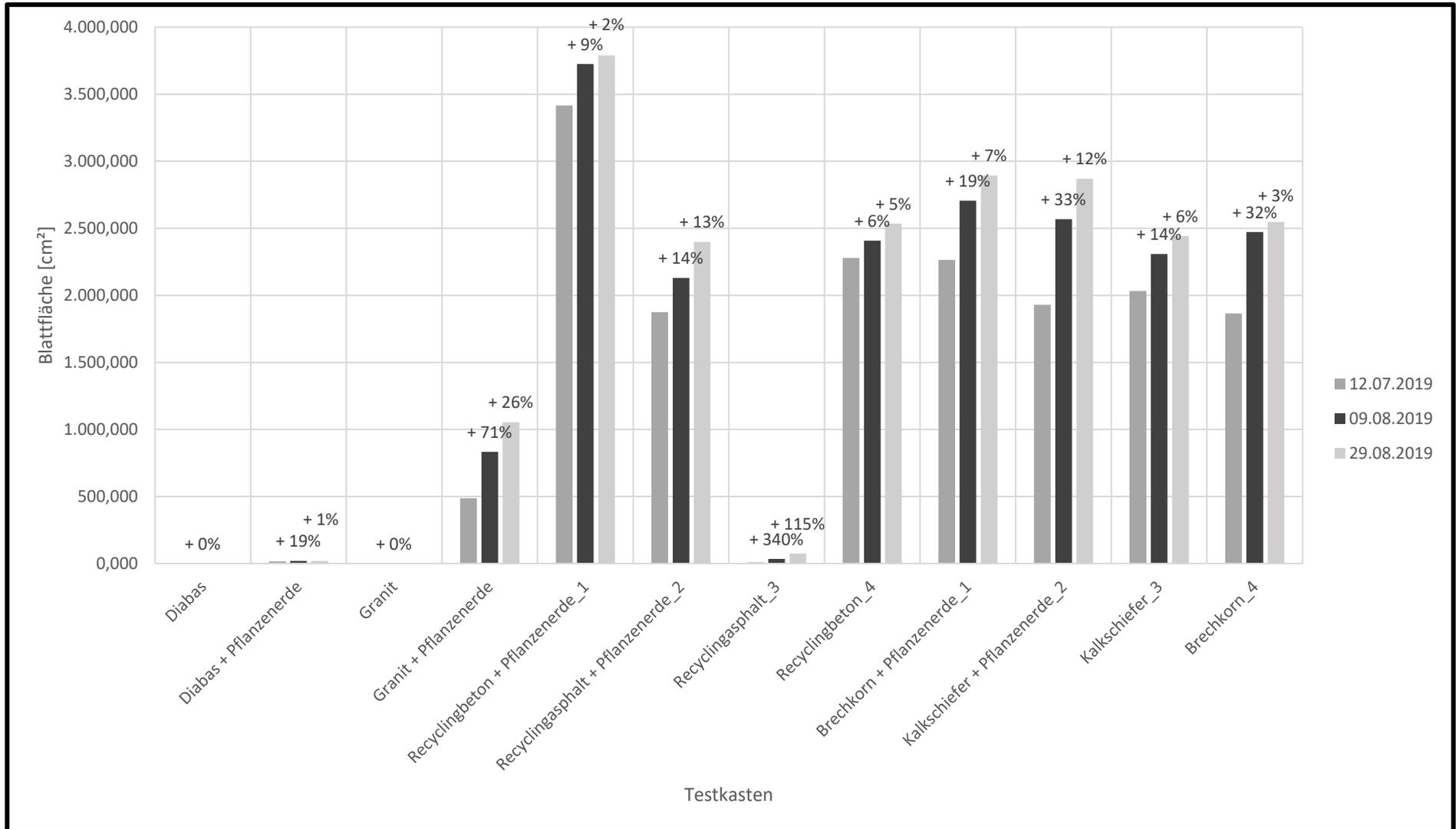


Abbildung 37: Veränderungen der Blattoberfläche in cm² zwischen drei aufeinanderfolgenden Deckungsgrad-Kartierungen im Jahr 2019 an den Testkästen der FH Villach, Standort Schatten.

5. ZUSAMMENFASSUNG

Die Österreichische Bundesbahn (ÖBB) und die Autobahnen- und Schnellstraßen-Finanzierungs-Aktiengesellschaft (ASFINAG) wollen aus der Verwendung von Glyphosat als Unkrautbekämpfungsmittel aussteigen. Zusammen mit Partnern aus verschiedenen Tätigkeitsfeldern wurde ein transdisziplinäres Projekt mit einer Laufzeit von 3 Jahren gestartet, in welchem verschiedene Methoden der Unkrautbekämpfung getestet wurden, um dieses Ziel zu erreichen. Die Methoden beinhalten alternative Herbizide mit unterschiedlichen Zusammensetzungen, mechanische Methoden wie Mähen sowie Mähen & Mulchen sowie einer Elektroherbizid-Methode. Zusätzlich wurden verschiedene ökologische Ansätze ausgetestet. Zwei unterschiedliche Samenmischungen (Sportplatzrasen und Schotterrasen) wurden auf ihre Fähigkeit getestet, die regelmäßigen Pflegearbeiten (hauptsächlich Mahd) zu verringern, indem sie Flächen bei geringer Wuchshöhe schnell schließen und somit wenig Raum für unerwünschte Arten lassen. Durch die Anlage von Testkästen an der FH Kärnten, Standort Villach, konnten verschiedene, beim Gleisbau verwendete Substrate, in unterschiedlicher Körnung auf ihre Fähigkeit getestet werden, ungewollten Pflanzenaufwuchs zu verhindern bzw. zu verlangsamen.

Das E.C.O. Institut für Ökologie war mit der ökologischen Begleitung besagter Maßnahmen beauftragt. Nach der ersten Vegetationskartierung (Status Quo) wurden die Maßnahmen durchgeführt und ihre Auswirkungen auf die Vitalität, Wüchsigkeit und den Deckungsgrad durch nachfolgende Kartierungen auf eingerichteten Testflächen überprüft.

Der Vergleich der Vegetation vor und nach Anwendung der Maßnahmen deutet darauf hin, dass die Herbizid-Mixe mit Glyphosat-Anteil auf den Flächen ÖA, ÖC, ÖE, ÖF & ÖG erwartungsgemäß sehr gute bis gute Deckungsgrad-Reduktionen erreichen (-99% bis -73%). Der Herbizid-Mix aus „Nozomi & Chikara“ auf Fläche ÖD weist mit einer Reduktion des Deckungsgrades von etwa -78% den besten glyphosatrauen Wert auf. Deutlich wurde auch, dass alle Herbizide eine Deckungsgrad-Reduktion von mindestens 73% erreichten, während mechanische Methoden wie Mähen oder Mähen & Mulchen nur Reduktionen von maximal 37% erreichten. Die mechanischen Methoden dienen jedoch nicht der Reduktion des Deckungsgrades, sondern der Wartungsintervalle. Die Elektroherbizid-Methode stellte sich als am wenigsten Effizient in der Reduktion des Deckungsgrades heraus, die Anwendung wäre aber erfolgreicher gewesen, wenn die Fläche vor der Behandlung auf eine homogene Länge abgemäht worden wäre. Somit hätten die Elektroden mehr Pflanzenkontakt gehabt und demnach auch mehr Pflanzen schädigen können. Die Methode

stellt sich jedoch als sehr wirksam gegen den Ackerschachtelhalm heraus (*Equisetum arvense*).

Die Samenmischungstests ergaben, dass es in Bereichen, wo der Einsatz aus Sicherheitsgründen erlaubt ist, durchaus zu einer Reduktion der Wartungsintervalle kommen kann. Dabei sollte die Schotterrasenmischung verwendet werden, da diese durch einen hohen Anteil niederwüchsiger Kräuter artenreicher und somit scheinbar robuster gegen Umwelteinflüsse wie Hitze, Dürre oder Mähen ist und gleichzeitig als wertvolle Bienenweide dienen kann.

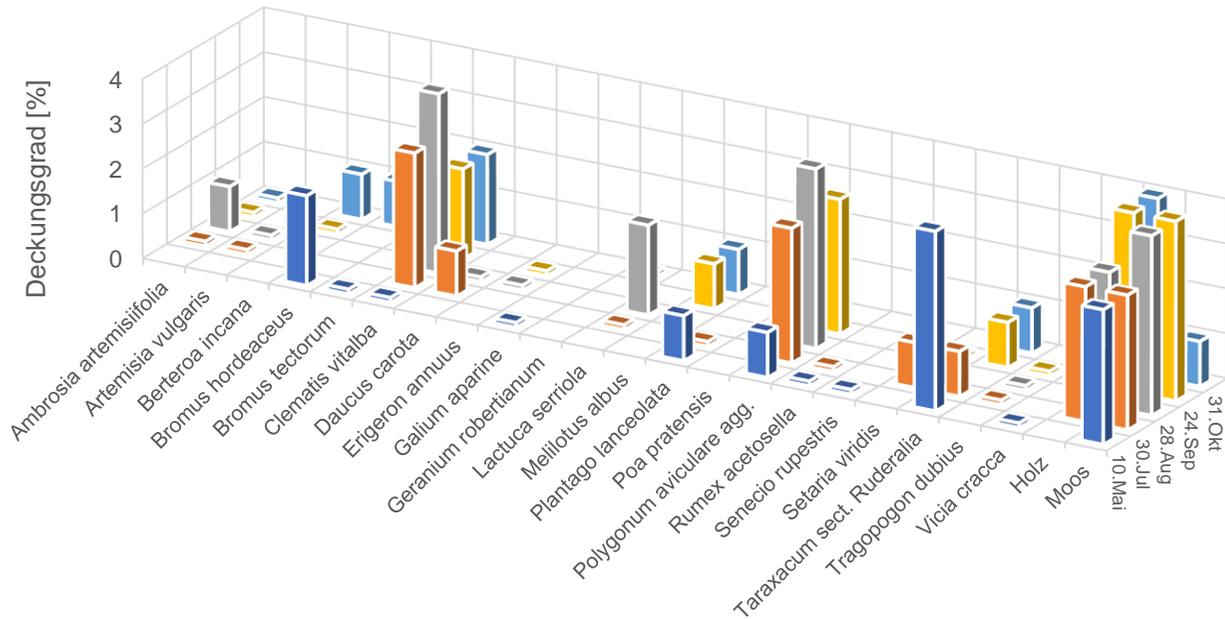
Die Analyse der Vegetationskartierungen an den Testkästen zum Vergleich der unterschiedlichen Substrate und ihrer Fähigkeit die Keimfähigkeit der Pflanzen herabzusetzen ergab unterschiedliche Ergebnisse:

Nur ein kleiner Teil der ausgebrachten Samen kam tatsächlich zur Keimung, wobei bessere Keimungsbedingungen anscheinend im Schatten vorherrschen, da hier die meisten der ausgebrachten Samen aufkamen. Außerdem lassen die Daten darauf schließen, dass die Keimungsbedingungen auf grobkörnigem Substrat deutlich schlechter sind, da hier Wasserhaushalt und Nährstoffverfügbarkeit deutlich herabgesetzt sind.

6. ANHANG

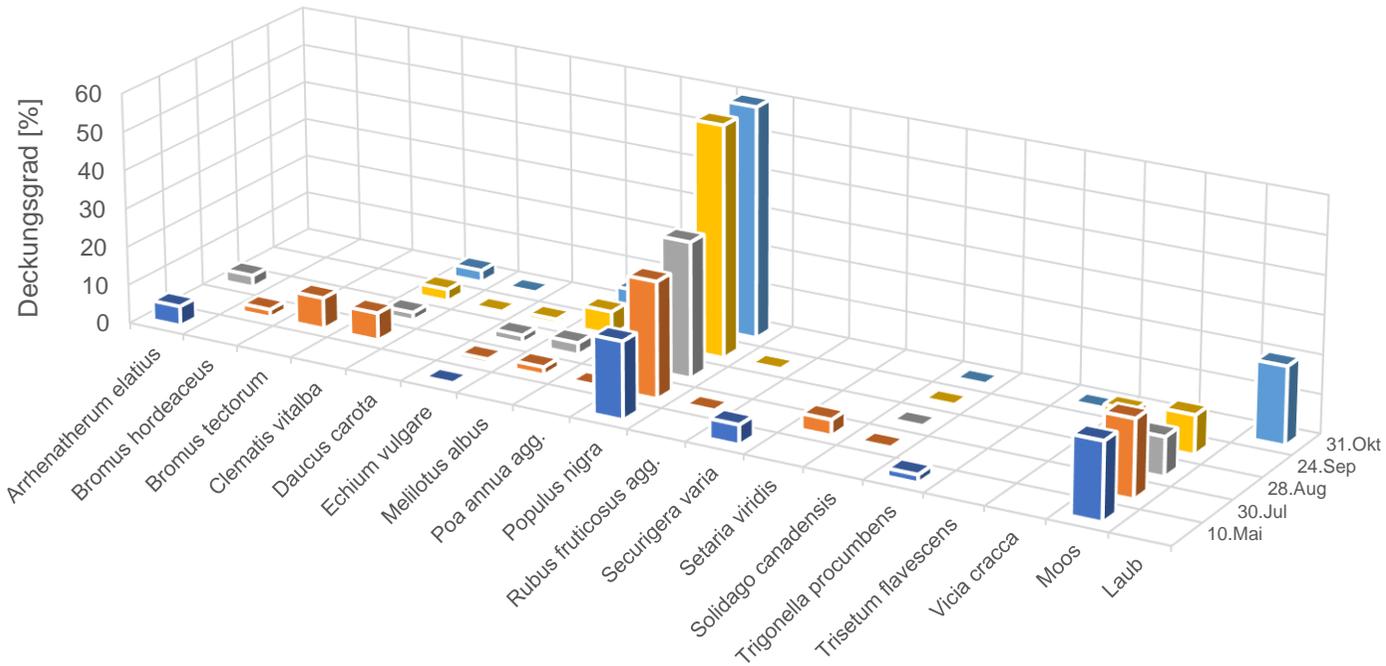
6.1. Deckungsgrad-Diagramme von Wien Breitenlee aus dem Jahr 2019

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche E01 in 2019



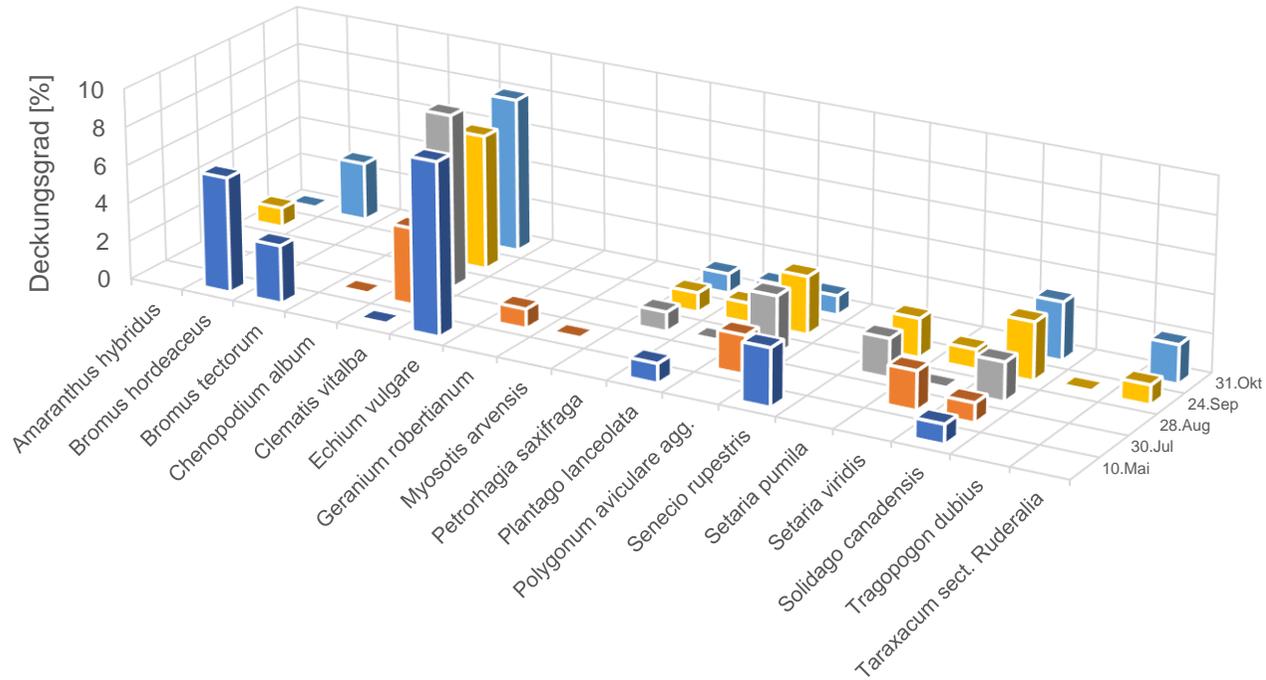
	Ambrosia artemisiifolia	Artemisia vulgaris	Berteroa incana	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Clematis vitalba	Daucus carota	Erigeron annuus	Galium aparine	Geranium robertianum	Lactuca serriola	Melilotus albus	Plantago lanceolata	Poa pratensis	Polygonum aviculare agg.	Rumex acetosella	Senecio rupestris	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Vicia cracca	Holz	Moos
• 10. Mai				2	0,1	0,1			0,1				1		1	0,1	0,1		4		0,1		3
• 30. Jul	0,1	0,1				3	1				0,1		0,1		3	0,1		1	1	0,1		3	3
• 28. Aug	1	0,1				4	0,1	0,1			2				4			0,1		0,1		3	4
• 24. Sep	0,1		0,1			2		0,1						0,1	3			0,1	1	0,1	0,1	4	4
• 31. Okt	0,1		1	1		2				0,1		1							1			4	1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche E02 in 2019



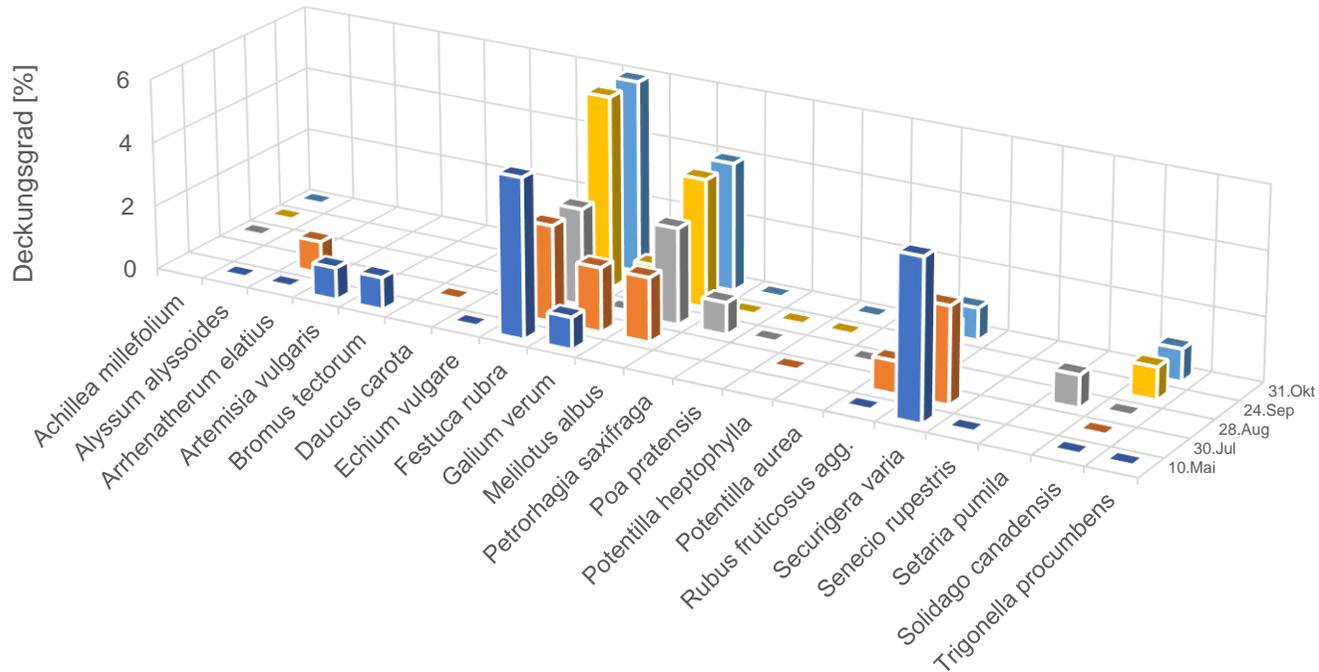
	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Clematis vitalba	Daucus carota	Echium vulgare	Melilotus albus	Poa annua agg.	Populus nigra	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Setaria viridis	Solidago canadensis	Trigonella procumbens	Trisetum flavescens	Vicia cracca	Moos	Laub
• 10. Mai	5					0,1			20		5			2			20	
• 30. Jul		2	8	7		1	2	0,1	30	0,1		4	0,1				20	
• 28. Aug	3			2		2	3		35				0,1			6	10	
• 24. Sep				3	0,1	1	6		60	0,1			0,1			8	10	
• 31. Okt				3	0,1		6		60				0,1		0,1			20

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche EA1 in 2019



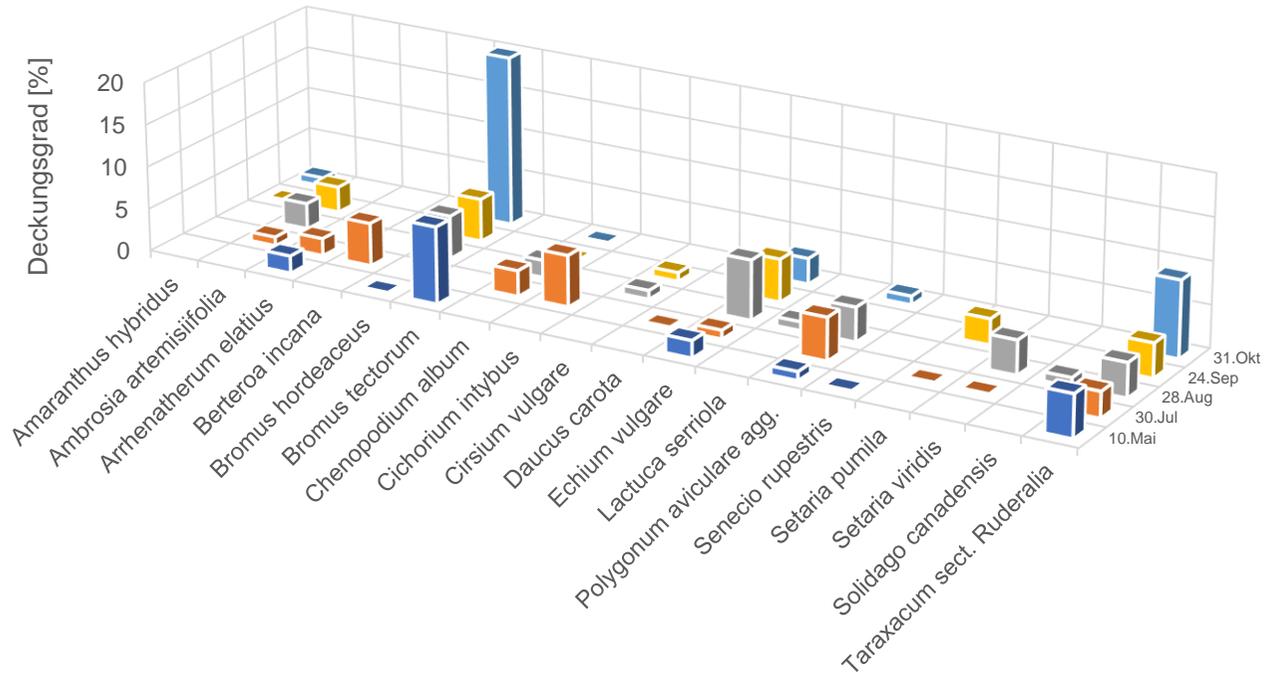
	Amaranthus hybridus	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Chenopodium album	Clematis vitalba	Echium vulgare	Geranium robertianum	Myosotis arvensis	Petrorhagia saxifraga	Plantago lanceolata	Polygonum aviculare agg.	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis	Solidago canadensis	Tragopogon dubius	Taraxacum sect. Ruderalia
10.Mai		6	3		0,1	9				1		3			1		
30.Jul				0,1	4		1	0,1						2	1		
28.Aug					9				1	0,1	3		2	0,1	2		
24.Sep	1				7				1	1	3		2	1	3	0,1	1
31.Okt	0,1	3			8				1	1	1				3		2

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche EA2 in 2019



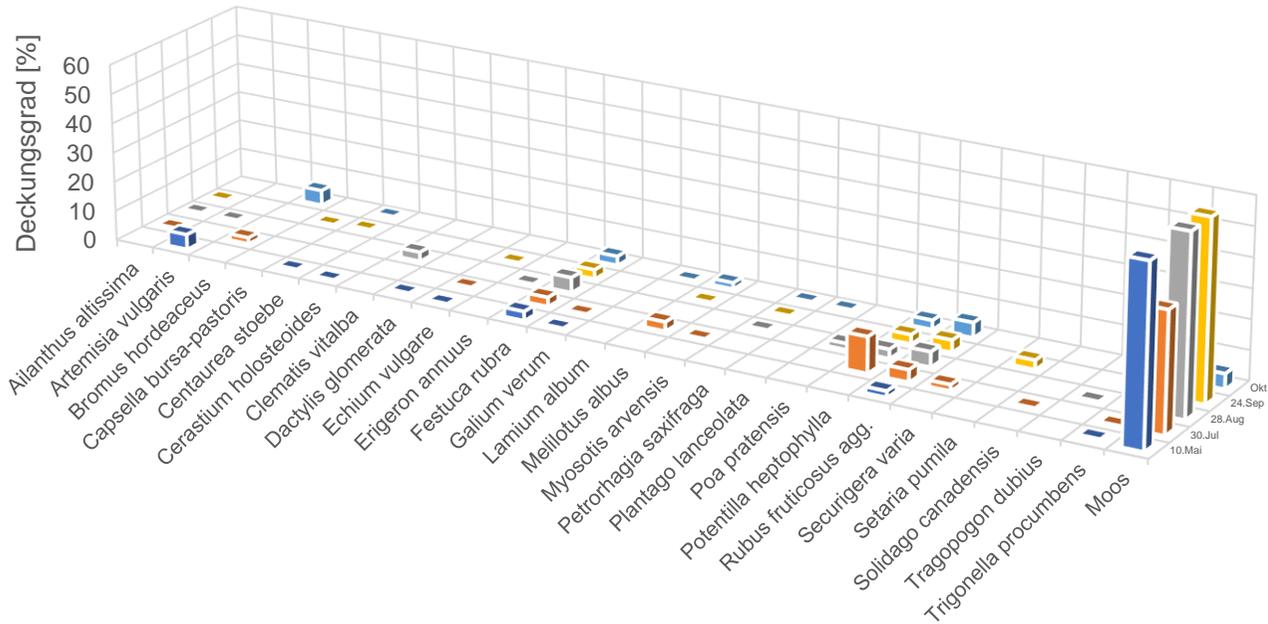
	Achillea millefolium	Alyssum alyssoides	Arrhenatherum elatius	Artemisia vulgaris	Bromus tectorum	Daucus carota	Echium vulgare	Festuca rubra	Galium verum	Melilotus albus	Petrorhagia saxifraga	Poa pratensis	Potentilla heptophylla	Potentilla aurea	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Senecio rupestris	Setaria pumila	Solidago canadensis	Trigonella procumbens
• 10.Mai		0,1	0,1	1	1		0,1	5	1						0,1	5	0,1		0,1	0,1
• 30.Jul			1			0,1		3	2	2			0,1		1	3			0,1	
• 28.Aug	0,1							3	0,1	3	1	0,1		0,1	1			1	0,1	
• 24.Sep	0,1							6	1	4	0,1	0,1	0,1		1				1	
• 31.Okt	0,1							6	1	4	0,1		0,1		1				1	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche EB1 in 2019



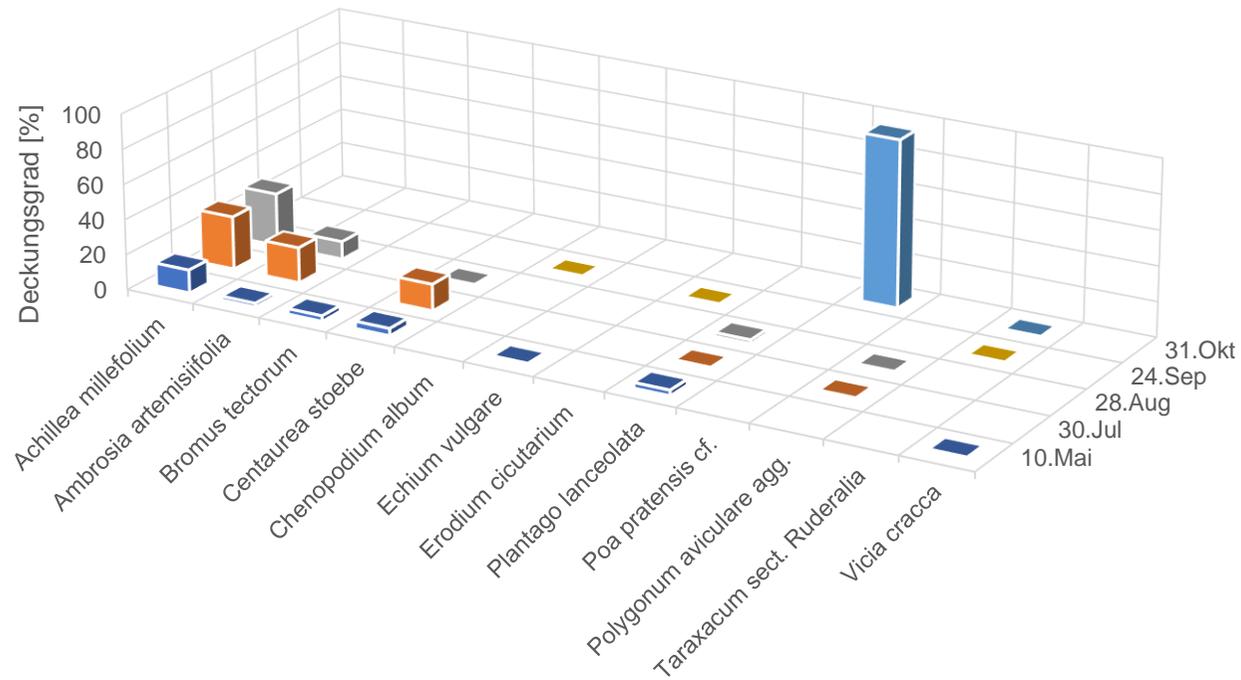
	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Berteroa incana	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Chenopodium album	Cichorium intybus	Cirsium vulgare	Daucus carota	Echium vulgare	Lactuca serriola	Polygonum aviculare agg.	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum sect. Ruderalia
• 10. Mai			2		0,1	9					2		1	0,1				5
• 30. Jul		1	2	5			3	6		0,1	1		5		0,1	0,1		3
• 28. Aug		3			5		2		1		7	1	4			4	1	4
• 24. Sep	0,1	3			5		0,1		1		5			3				4
• 31. Okt	1				20		0,1				3		1					9

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche EB2 in 2019



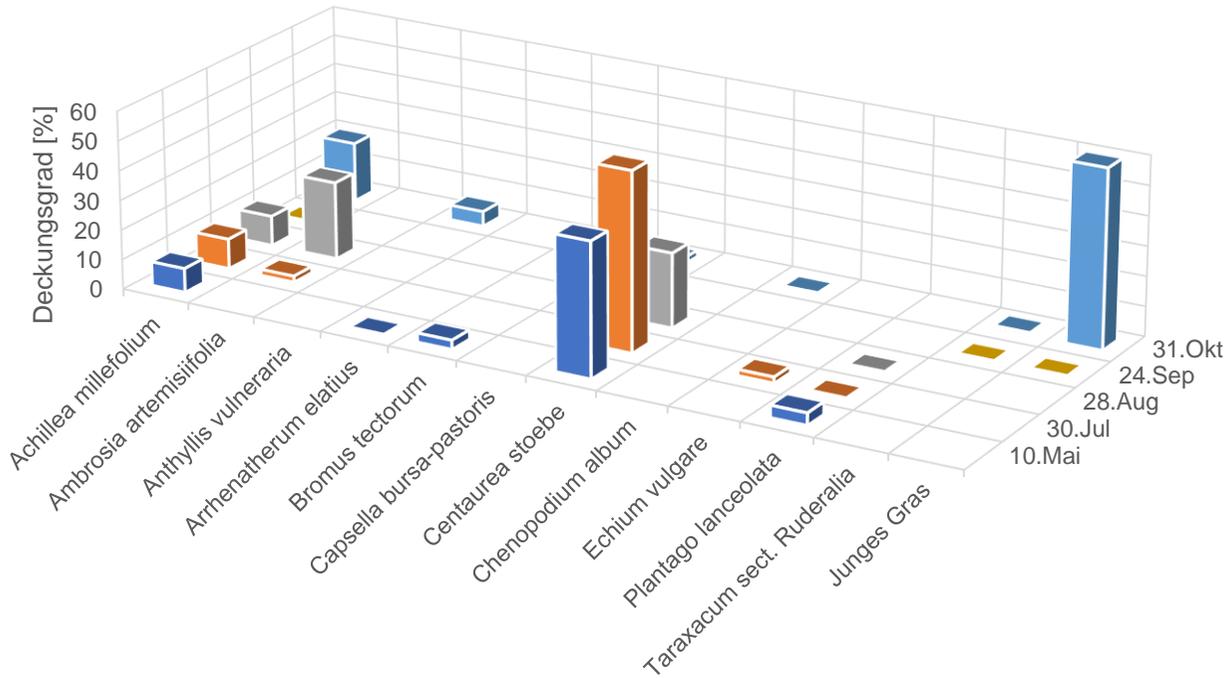
	Ailanthus altissima	Artemisia vulgaris	Bromus hordeaceus	Capsella bursa-pastoris	Centaurea stoebe	Cerastium holosteoides	Clematis vitalba	Dactylis glomerata	Echium vulgare	Erigeron annuus	Festuca rubra	Galium verum	Lamium album	Melilotus albus	Myosotis arvensis	Petrorhagia saxifraga	Plantago lanceolata	Poa pratensis	Potentilla heptophylla	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Setaria pumila	Solidago canadensis	Tragopogon dubius	Trigonella procumbens	Moos
10.Mai		5			1	0,1		1	0,1		3	0,1								2					1	60
30.Jul	0,1		2						1		3	0,1		3	0,1				12	4	2		0,1		0,1	40
28.Aug	1	1					3			0,1	5					1			2	3	5			0,1		60
24.Sep	1			0,1	1				0,1		3			0,1		1				3	4		3			60
Okt			5		1						3		0,1	2		1	1			3	5					5

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche EC2 in 2019



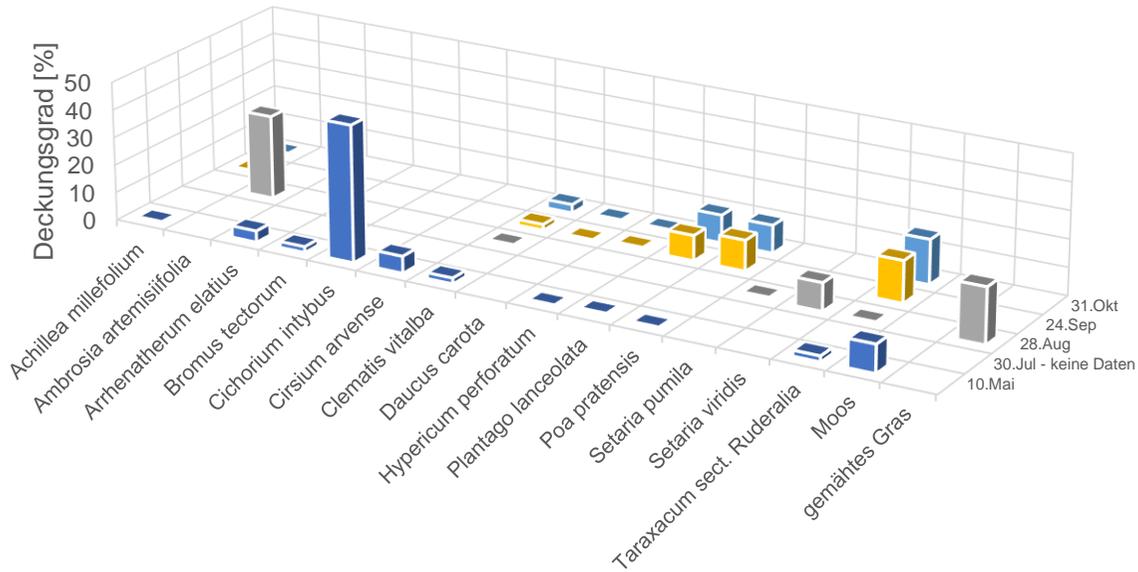
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Centaurea stoebe	Chenopodium album	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Plantago lanceolata	Poa pratensis cf.	Polygonum aviculare agg.	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
• 10.Mai	13	2	3	4		1		3				1
• 30.Jul	30	20		15				1		1		
• 28.Aug	30	10		1				2		1		
• 24.Sep					0,1		0,1				0,1	
• 31.Okt									95		0,1	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ED2 in 2019



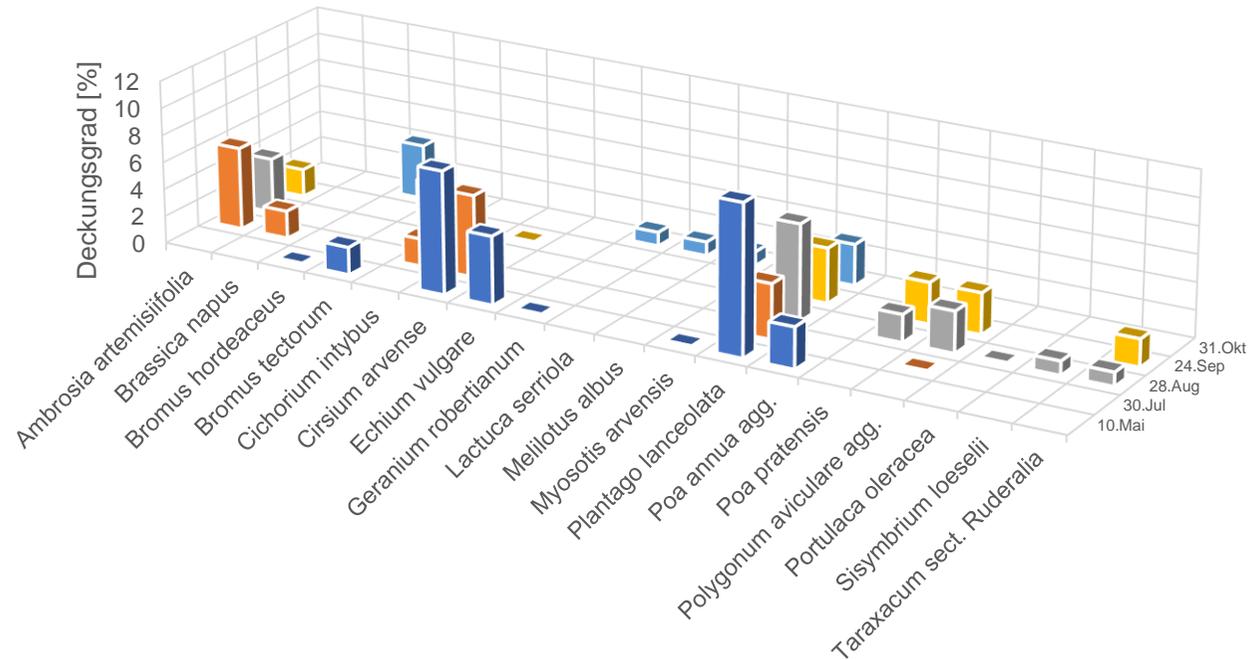
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Anthyllis vulneraria	Arrhenatherum elatius	Bromus tectorum	Capsella bursa-pastoris	Centaurea stoebe	Chenopodium album	Echium vulgare	Plantago lanceolata	Taraxacum sect. Ruderalia	Junges Gras
• 10.Mai	8			0,1	3		45			4		
• 30.Jul	10	2					60		2	0,1		
• 28.Aug	10	26					25			0,1		
• 24.Sep	0,1										0,1	0,1
• 31.Okt	20		5			2		0,1			1	60

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZA2 in 2019



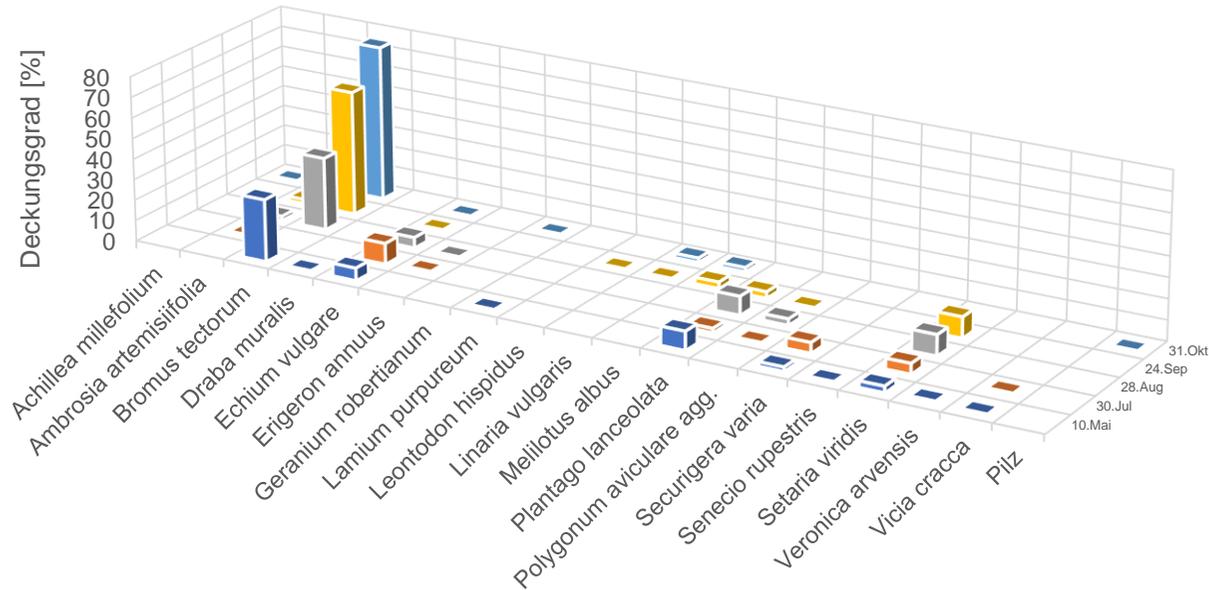
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus tectorum	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Clematis vitalba	Daucus carota	Hypericum perforatum	Plantago lanceolata	Poa pratensis	Setaria pumila	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Moos	gemähtes Gras
■ 10.Mai	0,1		4	2	49	6	2		0,1	1	0,1			2	10	
■ 30.Jul - keine Daten																
■ 28.Aug		30					1					1	10	0,1		20
■ 24.Sep	0,1						2	0,1	1	9	11			15		
■ 31.Okt	1						3	1	1	10	10			16		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZB1 in 2019



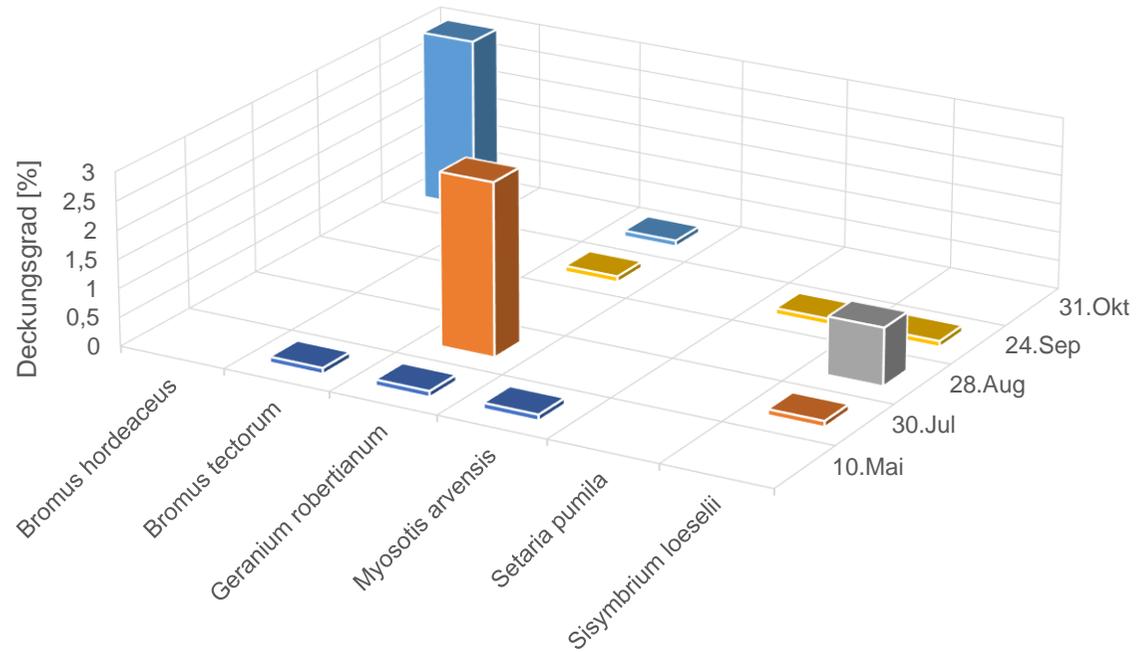
	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Echium vulgare	Geranium robertianum	Lactuca serriola	Melilotus albus	Myosotis arvensis	Plantago lanceolata	Poa annua agg.	Poa pratensis	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Sisymbrium loeselii	Taraxacum sect. Ruderalia
• 10.Mai			0,1	2		9	5	0,1			0,1	11	3					
• 30.Jul	6	2			2	6						4			0,1			
• 28.Aug	4											7		2	3	0,1	1	1
• 24.Sep	2			3		0,1						4		3	3			2
• 31.Okt			4					1	1	1		3						

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ZB2 in 2019



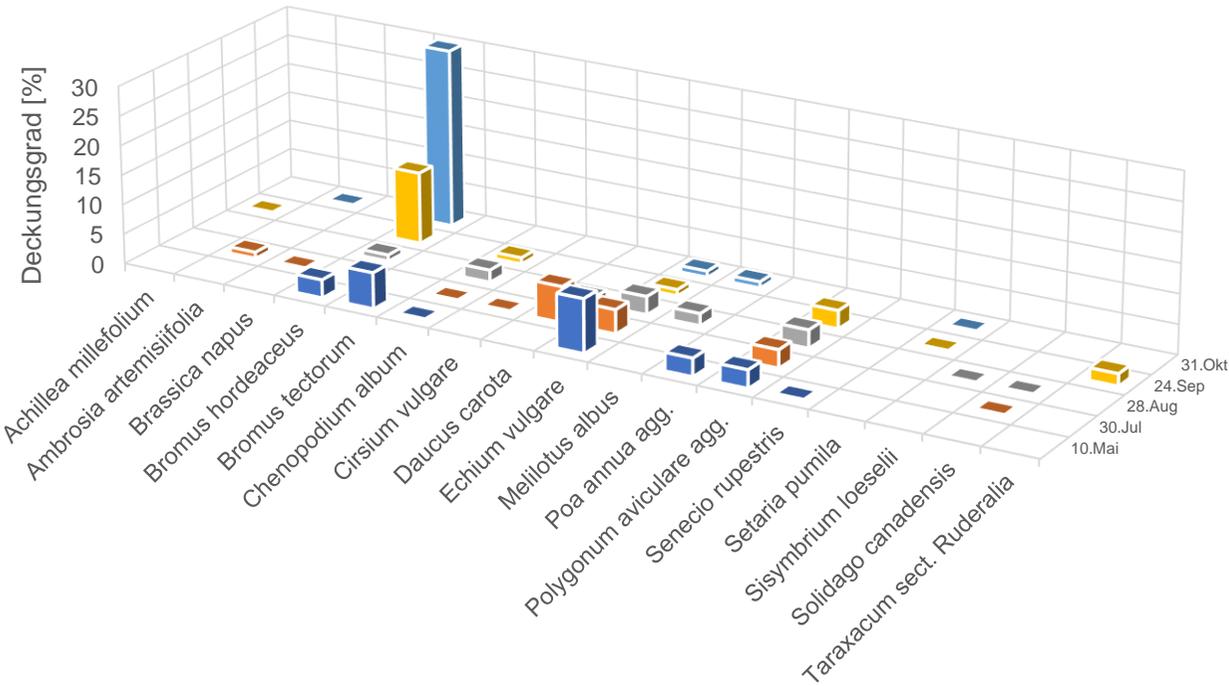
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Draba muralis	Echium vulgare	Erigeron annuus	Geranium robertianum	Lamium purpureum	Leontodon hispidus	Linaria vulgaris	Melilotus albus	Plantago lanceolata	Polygonum aviculare agg.	Securigera varia	Senecio rupestris	Setaria viridis	Veronica arvensis	Vicia cracca	Pilz
10.Mai			30	0,1	6			0,1				9		2	0,1	3	1	0,1	
30.Jul		0,1			10	1						2	0,1	5		5		1	
28.Aug		2	35		5	0,1						9	3			10			
24.Sep		2	60		1				0,1	0,1	3	3	0,1			10			
31.Okt	0,1		75		0,1		0,1			2	2								0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZB3 in 2019



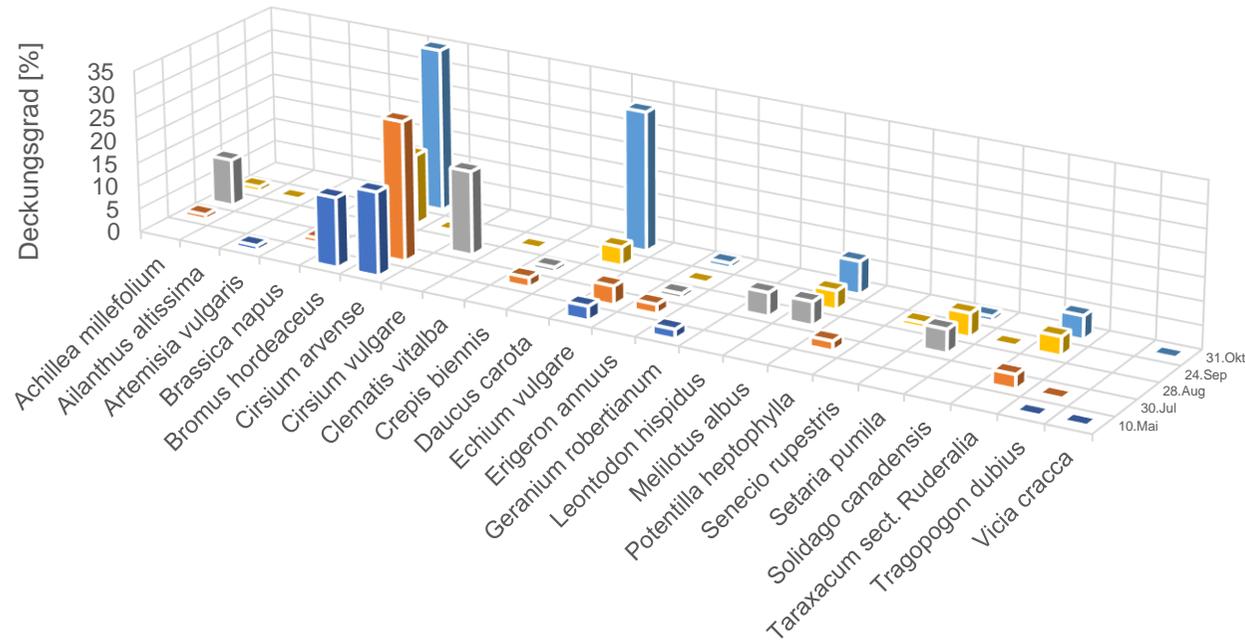
	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Geranium robertianum	Myosotis arvensis	Setaria pumila	Sisymbrium loeselii
■ 10.Mai		0,1	0,1	0,1		
■ 30.Jul			3			0,1
■ 28.Aug						1
■ 24.Sep			0,1		0,1	0,1
■ 31.Okt	3		0,1			

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC1 in 2019



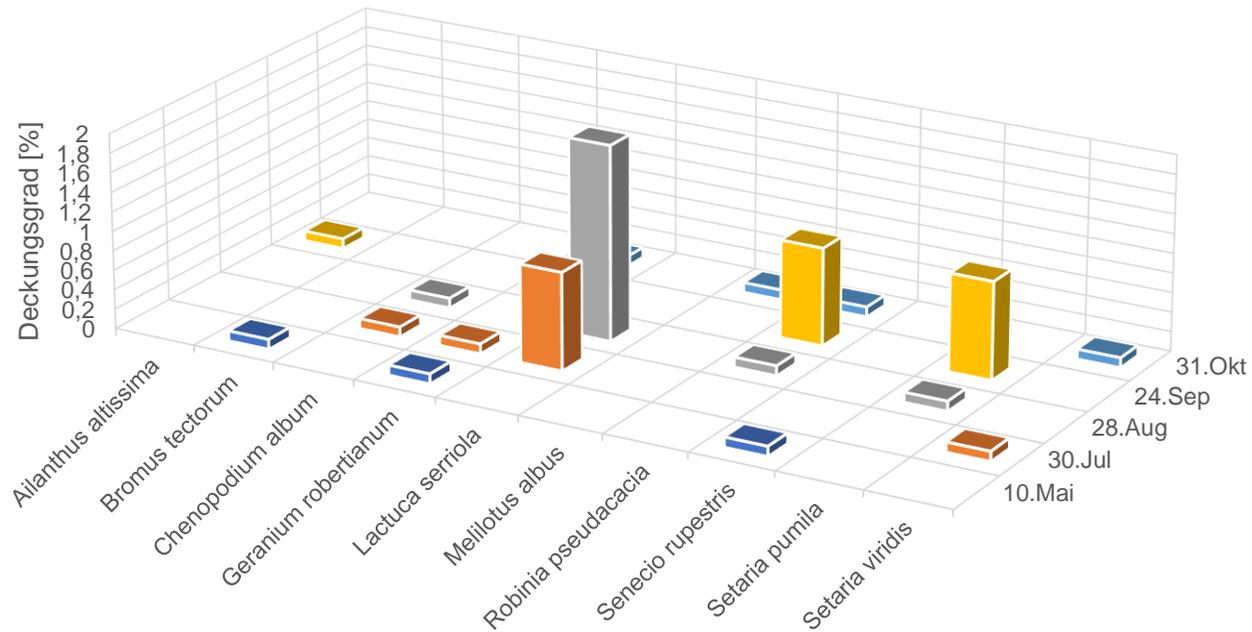
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Chenopodium album	Cirsium vulgare	Daucus carota	Echium vulgare	Melilotus albus	Poa annua agg.	Polygonum aviculare agg.	Senecio rupestris	Setaria pumila	Sisymbrium loeselii	Solidago canadensis	Taraxacum sect. Ruderalia
• 10.Mai				3	6	0,1			9		3	3	0,1				
• 30.Jul		1	0,1			0,1	0,1	6	4			3				0,1	
• 28.Aug				1		2		1	3	2		3			0,1	0,1	
• 24.Sep	0,1			12		1			1			3		0,1			2
• 31.Okt		0,1		30					1	1				0,1			

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC2 in 2019



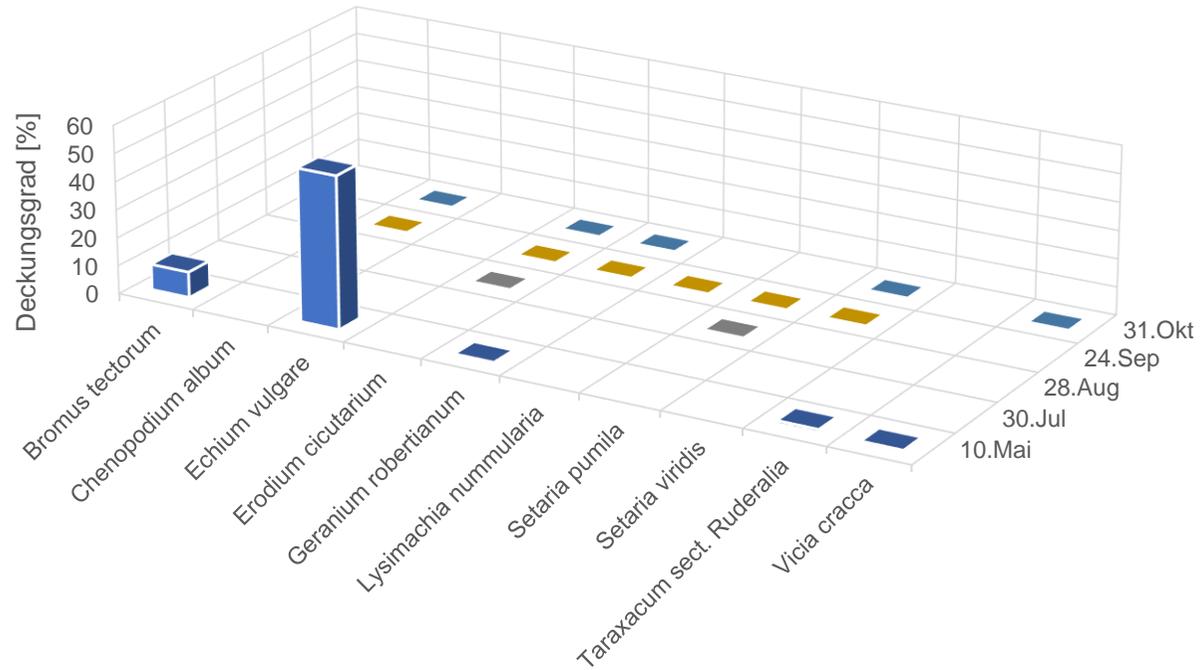
	Achillea millefolium	Ailanthus altissima	Artemisia vulgaris	Brassica napus	Bromus hordeaceus	Cirsium arvense	Cirsium vulgare	Clematis vitalba	Crepis biennis	Daucus carota	Echium vulgare	Erigeron annuus	Geranium robertianum	Leontodon hispidus	Melilotus albus	Potentilla heptophylla	Senecio rupestris	Setaria pumila	Solidago canadensis	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Vicia cracca	
• 10.Mai			1		15	18					3		2									0,1	0,1
• 30.Jul	1			1		30			2		4	2				2					3	0,1	
• 28.Aug	10						18		1			1		5	5			5					
• 24.Sep	1	0,1			15	0,1		0,1		4		0,1			4		1	5	0,1	4			
• 31.Okt					35					30		1			7			1		5			0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC3 in 2019



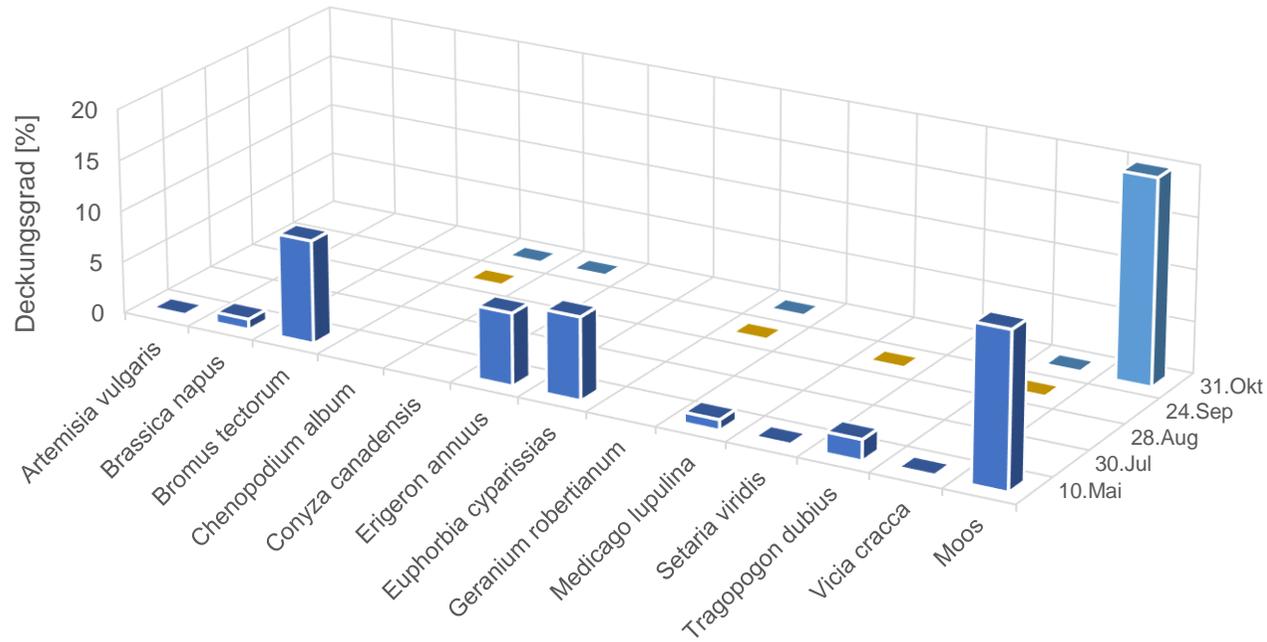
	Ailanthus altissima	Bromus tectorum	Chenopodium album	Geranium robertianum	Lactuca serriola	Melilotus albus	Robinia pseudacacia	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis
• 10.Mai		0,1		0,1				0,1		
• 30.Jul			0,1	0,1	1					0,1
• 28.Aug			0,1		2		0,1		0,1	
• 24.Sep	0,1						1		1	
• 31.Okt				0,1		0,1	0,1			0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖA1 in 2019



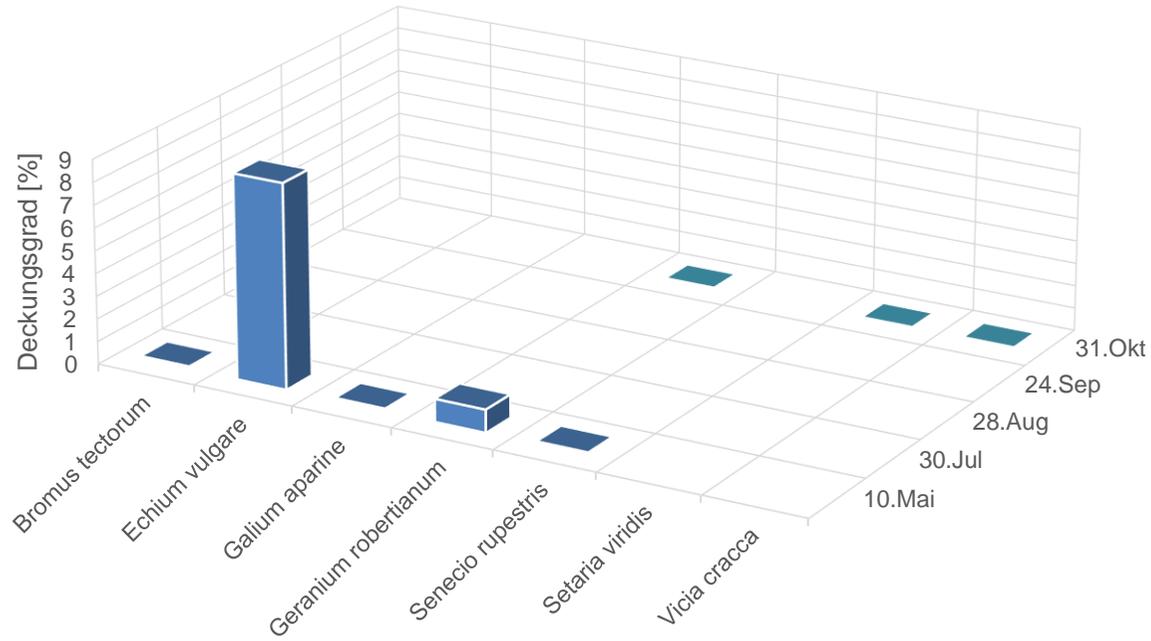
	Bromus tectorum	Chenopodium album	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Geranium robertianum	Lysimachia nummularia	Setaria pumila	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
• 10.Mai	9		54		0,1				1	0,1
• 30.Jul										
• 28.Aug				0,1			0,1			
• 24.Sep		0,1		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
• 31.Okt		0,1		0,1	0,1			0,1		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖA2 in 2019



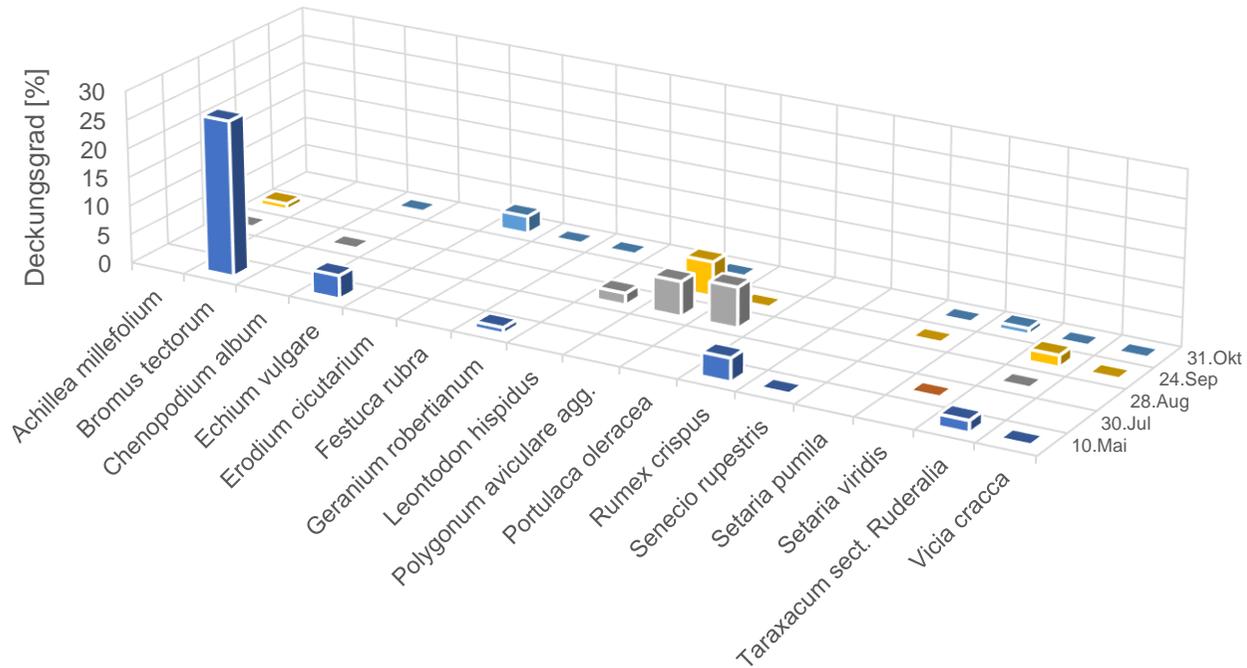
	Artemisia vulgaris	Brassica napus	Bromus tectorum	Chenopodium album	Conyza canadensis	Erigeron annuus	Euphorbia cyparissias	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Setaria viridis	Tragopogon dubius	Vicia cracca	Moos
• 10.Mai	0,1	1	10			7	8		1	0,1	2	0,1	15
• 30.Jul													
• 28.Aug													
• 24.Sep				0,1				0,1		0,1		0,1	
• 31.Okt				0,1	0,1			0,1				0,1	20

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖA3 in 2019



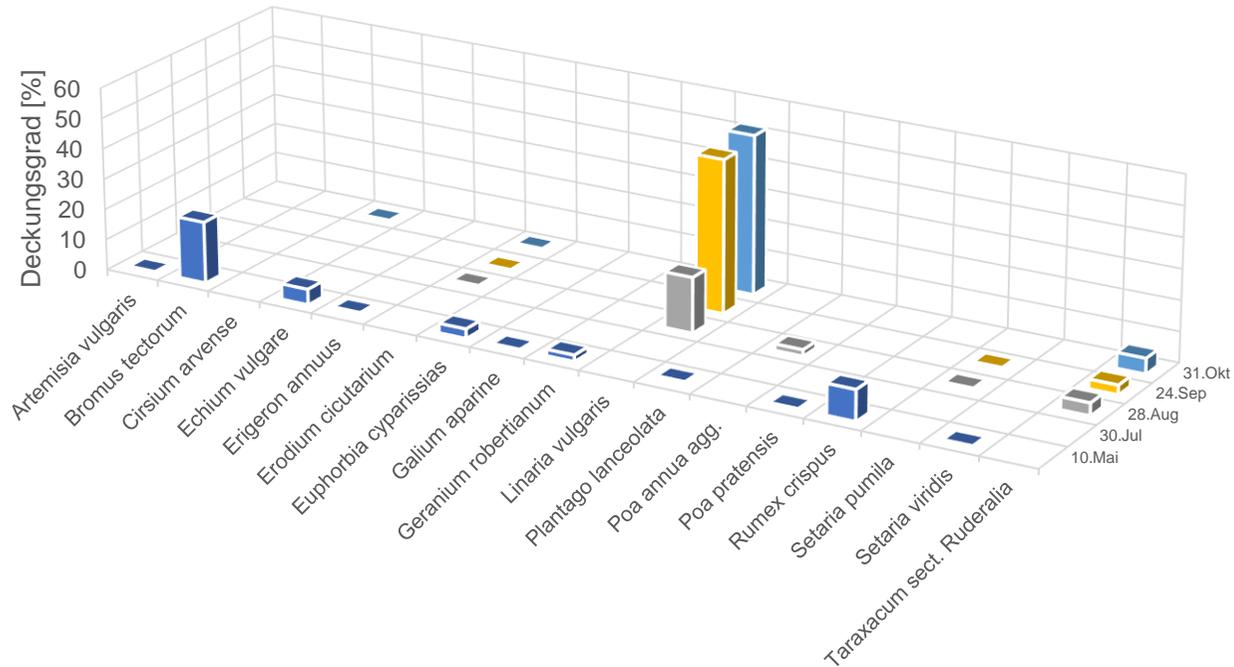
	Bromus tectorum	Echium vulgare	Galium aparine	Geranium robertianum	Senecio rupestris	Setaria viridis	Vicia cracca
10.Mai	0,1	9	0,1	1	0,1		
30.Jul							
28.Aug							
24.Sep							
31.Okt				0,1		0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖB1 in 2019



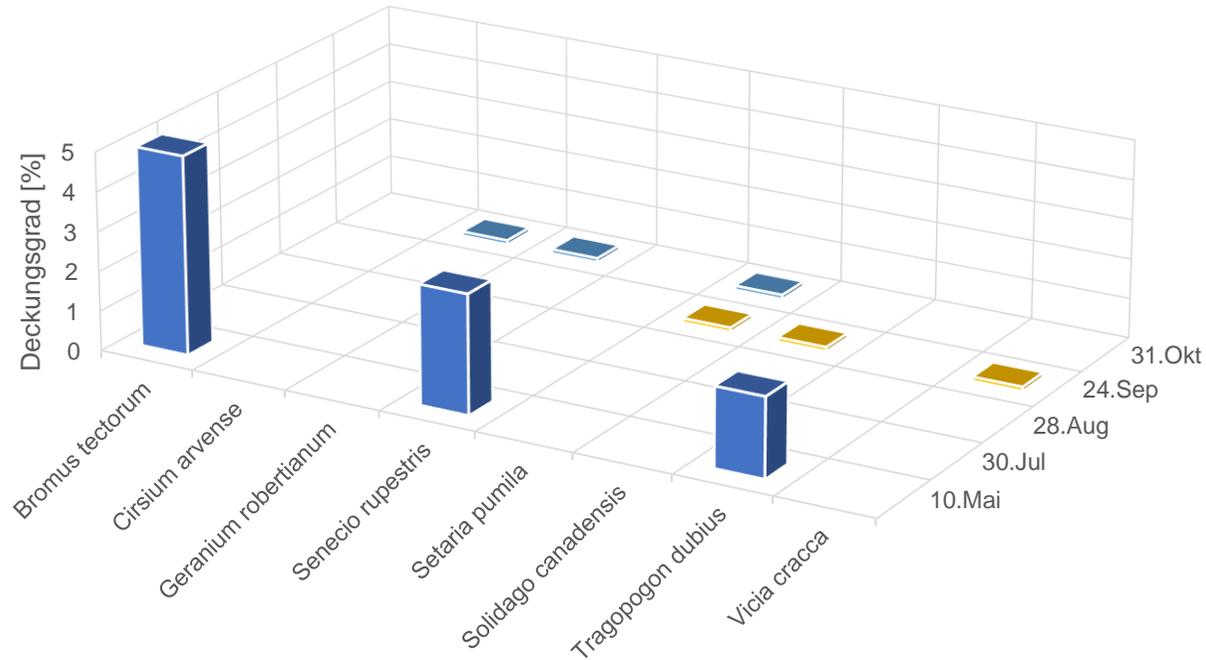
	Achillea millefolium	Bromus tectorum	Chenopodium album	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Festuca rubra	Geranium robertianum	Leontodon hispidus	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Rumex crispus	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
• 10.Mai		27		4			1				4	0,1			2	0,1
• 30.Jul														0,1		
• 28.Aug	0,1		0,1					2	6	7					0,1	
• 24.Sep	1								6	0,1			0,1		2	0,1
• 31.Okt			0,1		3	0,1	0,1		0,1				0,1	1	0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖB2 in 2019



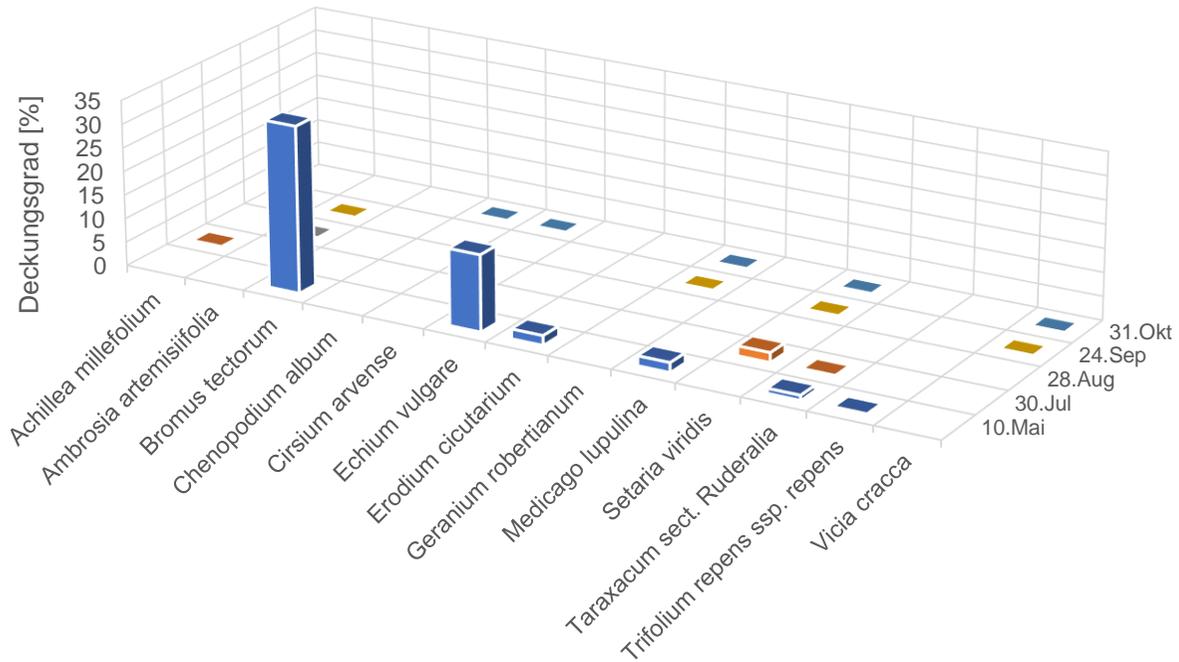
	Artemisia vulgaris	Bromus tectorum	Cirsium arvense	Echium vulgare	Erigeron annuus	Erodium cicutarium	Euphorbia cyparissias	Galium aparine	Geranium robertianum	Linaria vulgaris	Plantago lanceolata	Poa annua agg.	Poa pratensis	Rumex crispus	Setaria pumila	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia
• 10.Mai	0,1	20		5	1		3	0,1	2		1		0,1	10		0,1	
• 30.Jul																	
• 28.Aug						1				18		2			1		4
• 24.Sep						0,1				50					1		3
• 31.Okt			0,1			1			0,1	52							5

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖB3 in 2019



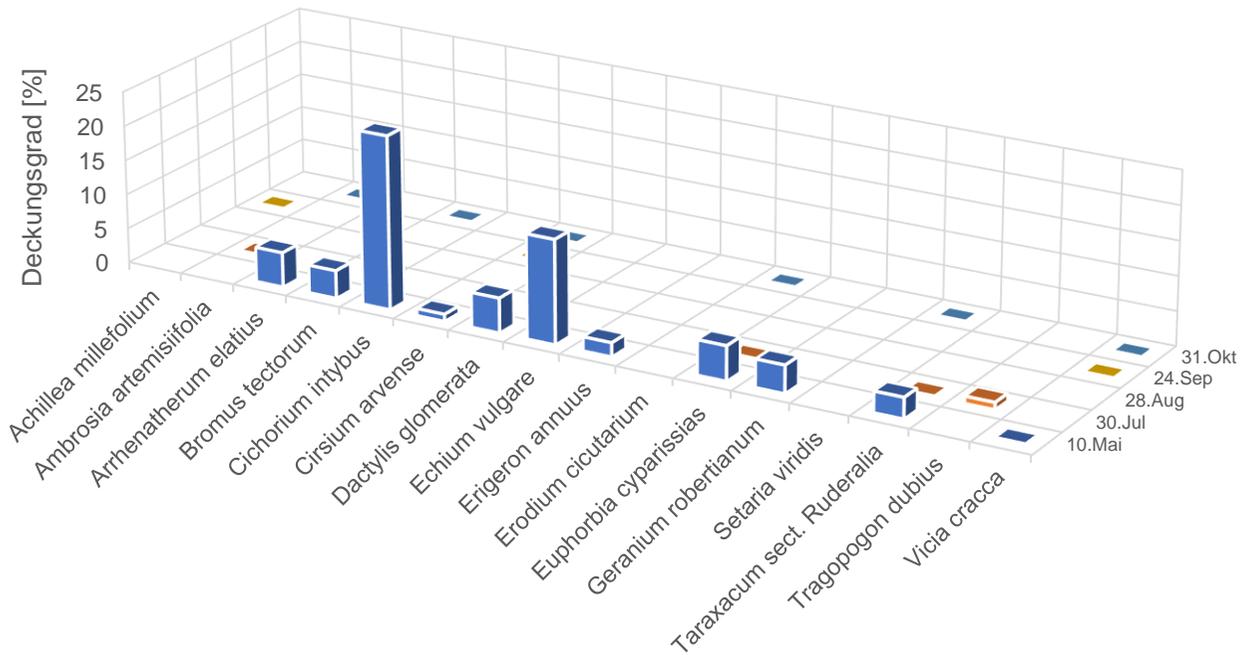
	Bromus tectorum	Cirsium arvense	Geranium robertianum	Senecio rupestris	Setaria pumila	Solidago canadensis	Tragopogon dubius	Vicia cracca
• 10.Mai	5			3			2	
• 30.Jul								
• 28.Aug								
• 24.Sep					0,1	0,1		0,1
• 31.Okt		0,1	0,1		0,1			

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖC1 in 2019



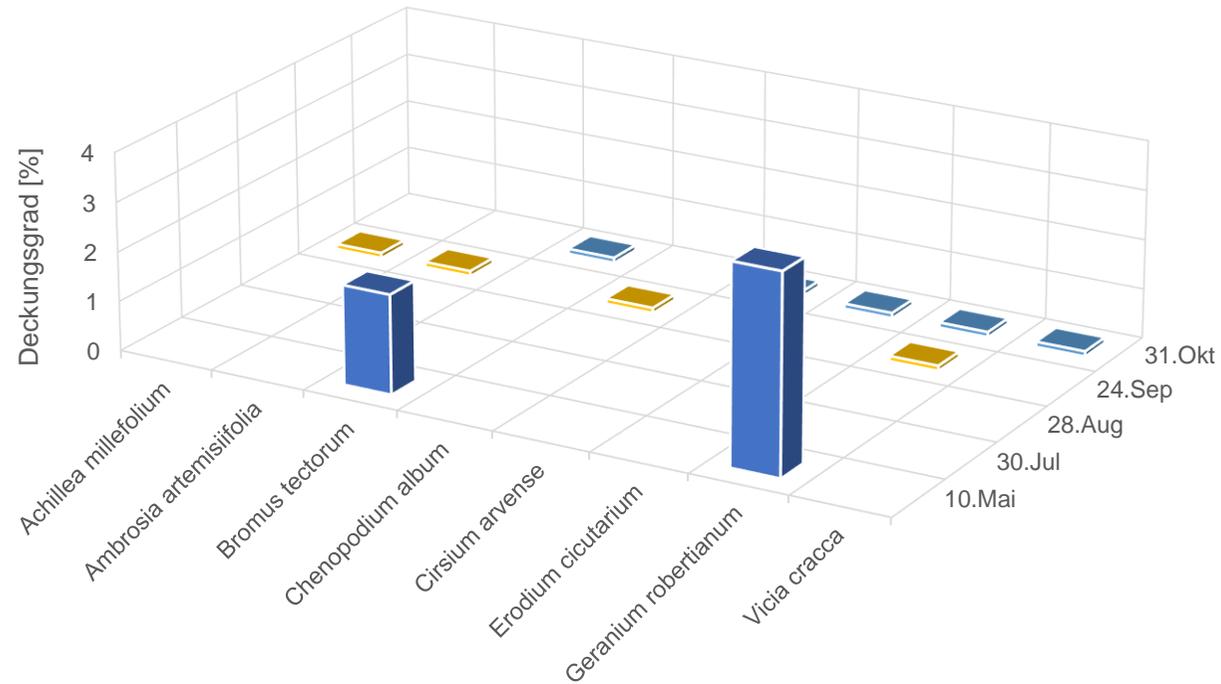
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Chenopodium album	Cirsium arvense	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Trifolium repens ssp. repens	Vicia cracca
• 10.Mai			35			16	2		2		1	0,1	
• 30.Jul	0,1									2	0,1		
• 28.Aug		0,1											
• 24.Sep		0,1						0,1		0,1			0,1
• 31.Okt				0,1	0,1			0,1		0,1			0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖC2 in 2019



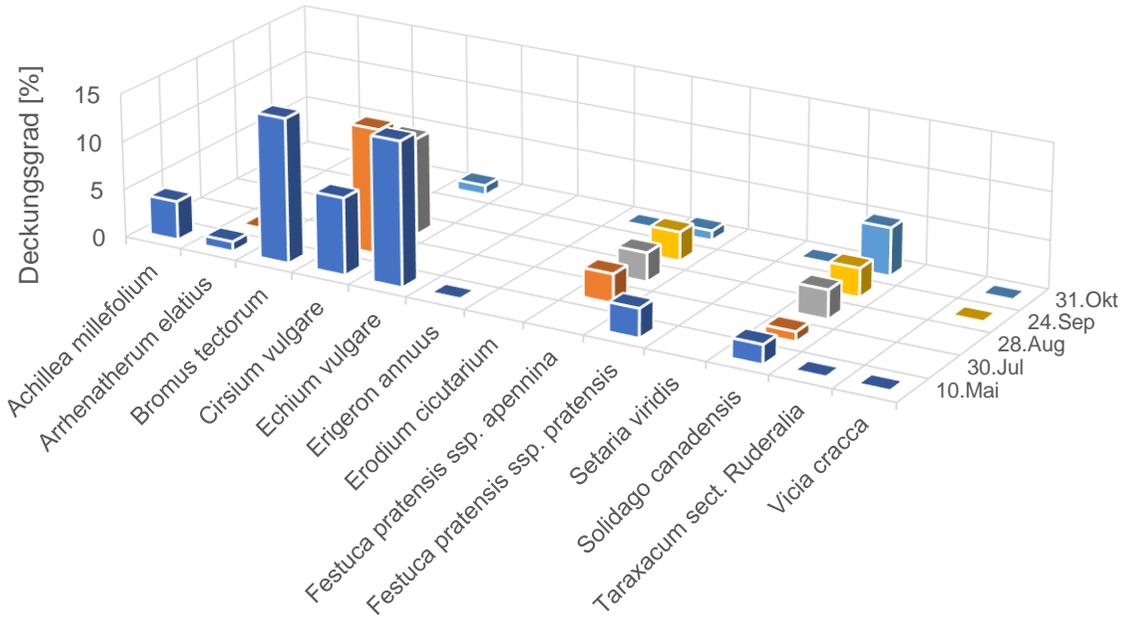
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus tectorum	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Dactylis glomerata	Echium vulgare	Erigeron annuus	Erodium cicutarium	Euphorbia cyparissias	Geranium robertianum	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Vicia cracca
• 10.Mai			5	4	25	1	5	15	2		5	4		3		0,1
• 30.Jul		0,1									0,1			0,1	1	
• 28.Aug																
• 24.Sep	0,1					0,1										0,1
• 31.Okt		0,1		0,1		0,1				0,1			0,1			0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖC3 in 2019



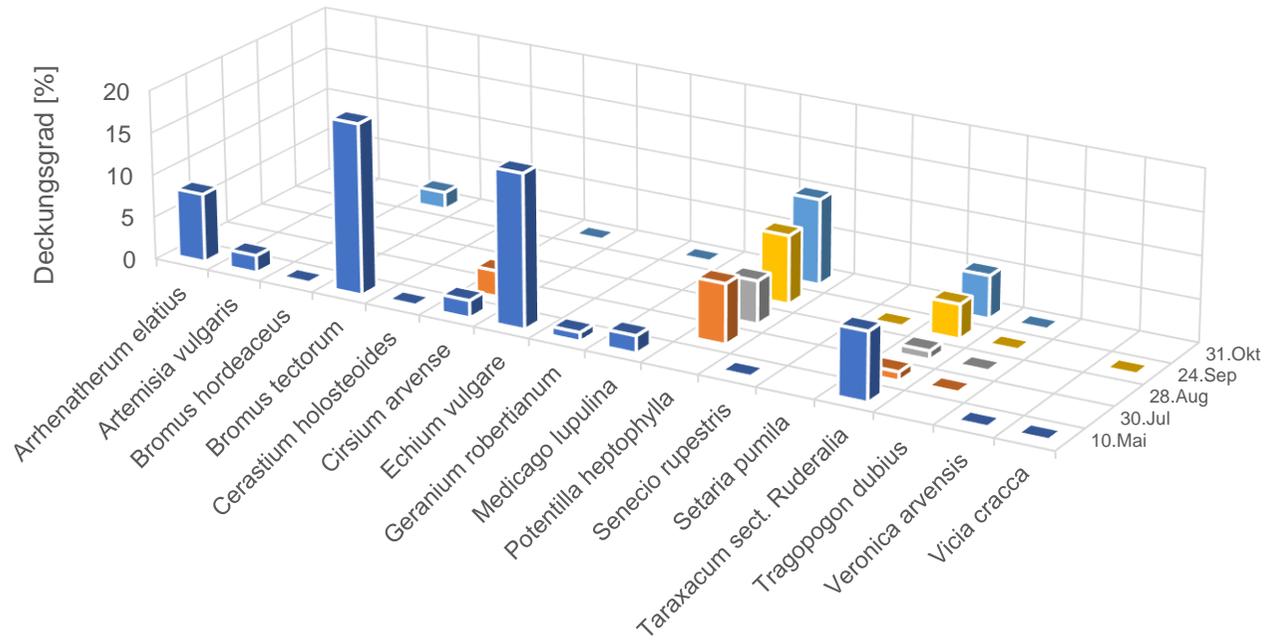
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Chenopodium album	Cirsium arvense	Erodium cicutarium	Geranium robertianum	Vicia cracca
10.Mai			2				4	
30.Jul								
28.Aug								
24.Sep	0,1	0,1		0,1			0,1	
31.Okt			0,1		0,1	0,1	0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖD1 in 2019



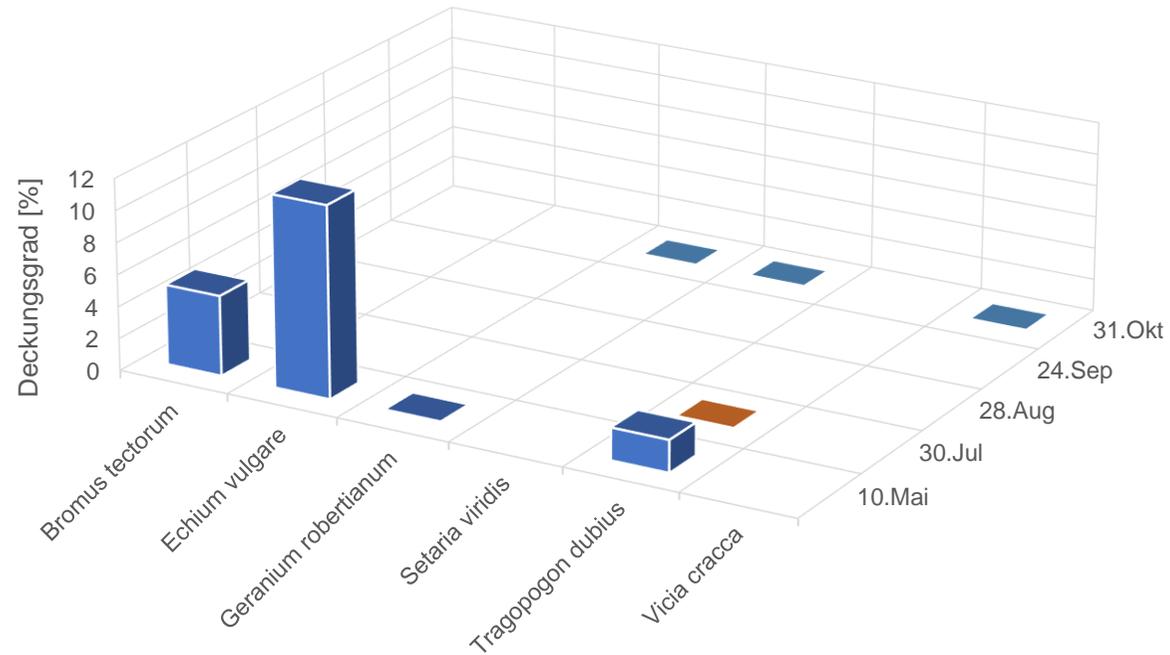
	Achillea millefolium	Arrhenatherum elatius	Bromus tectorum	Cirsium vulgare	Echium vulgare	Erigeron annuus	Erodium cicutarium	Festuca pratensis ssp. apennina	Festuca pratensis ssp. pratensis	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
10.Mai	4	1	15	8	15	0,1			3		2	0,1	0,1
30.Jul		0,1		13				3	3		1		
28.Aug				10				3			3		
24.Sep								3			3		0,1
31.Okt				1			0,1	1		0,1	5		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖD2 in 2019



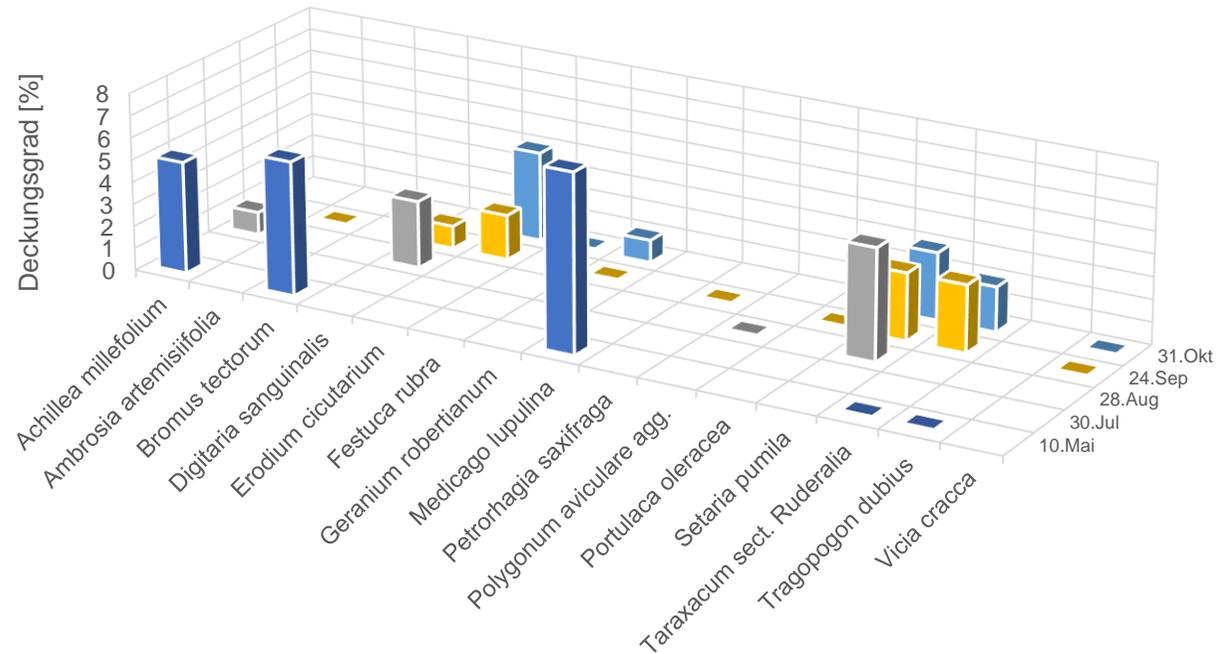
	Arrhenatherum elatius	Artemisia vulgaris	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Cerastium holosteoides	Cirsium arvense	Echium vulgare	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Potentilla heptophylla	Senecio rupestris	Setaria pumila	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Veronica arvensis	Vicia cracca
• 10.Mai	8	2	0,1	20	0,1	2	18	1	2		0,1		8		0,1	0,1
• 30.Jul						3				7			1	0,1		
• 28.Aug										5			1	0,1		
• 24.Sep										8		0,1	4	0,1		0,1
• 31.Okt			2			0,1		0,1		10			5	0,1		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖD3 in 2019



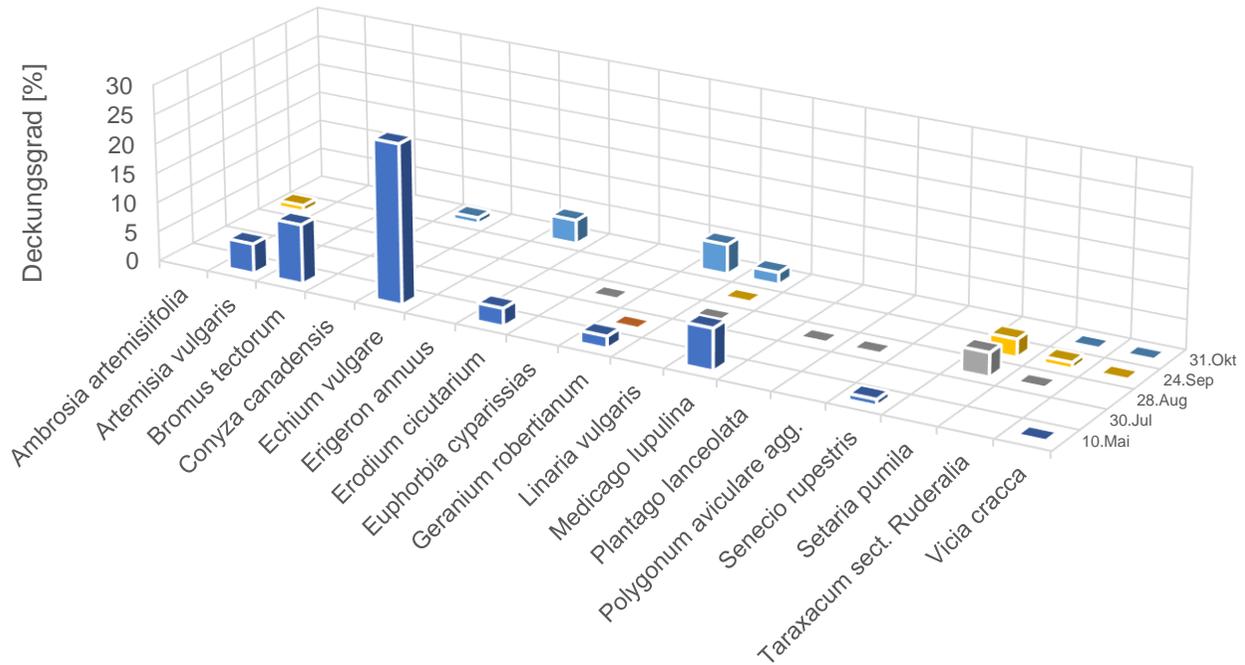
	Bromus tectorum	Echium vulgare	Geranium robertianum	Setaria viridis	Tragopogon dubius	Vicia cracca
• 10.Mai	5	12	0,1		2	
• 30.Jul					0,1	
• 28.Aug						
• 24.Sep						
• 31.Okt			0,1	0,1		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖE1 in 2019



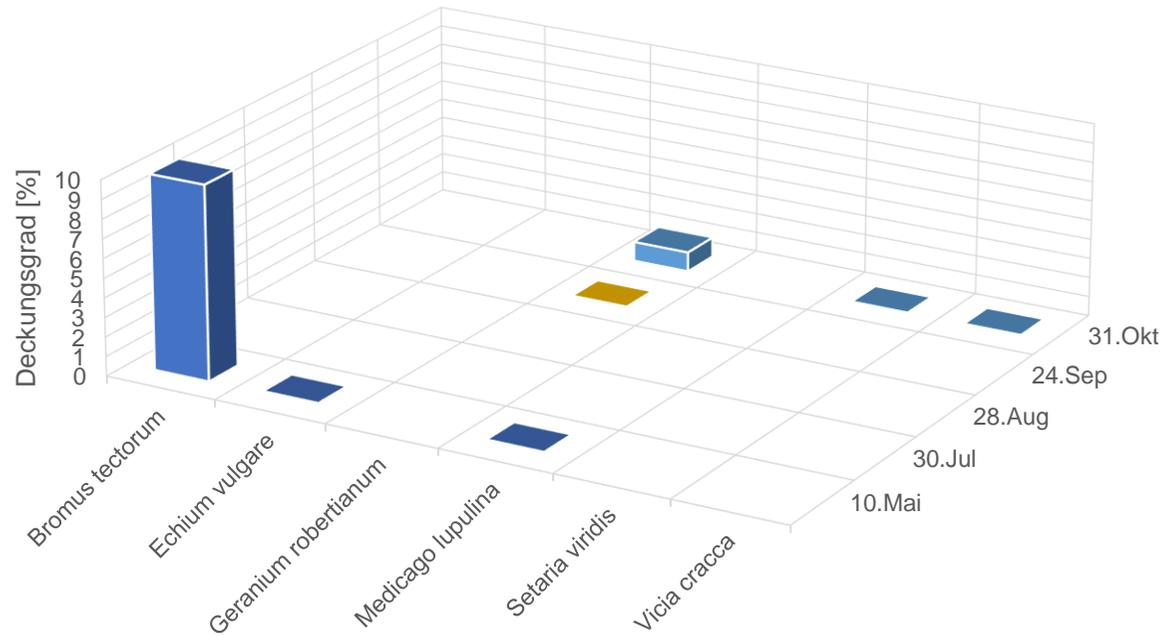
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Digitaria sanguinalis	Erodium cicutarium	Festuca rubra	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Petrorhagia saxifraga	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Setaria pumila	Taraxacum sect. Ruderalia	Tragopogon dubius	Vicia cracca
10.Mai	5		6					8					0,1	0,1	
30.Jul															
28.Aug	1			3						0,1		5			
24.Sep		0,1		1	2		0,1		0,1		0,1	3	3		0,1
31.Okt					4	0,1	1					3	2		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖE2 in 2019



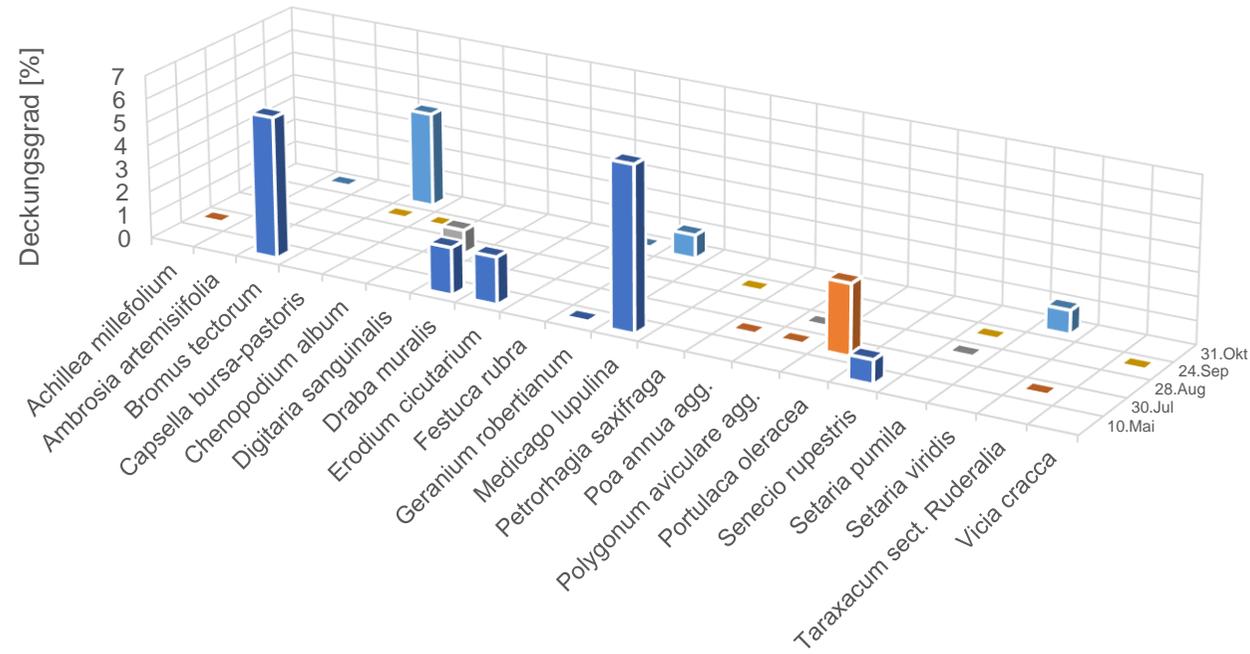
	Ambrosia artemisiifolia	Artemisia vulgaris	Bromus tectorum	Conyza canadensis	Echium vulgare	Erigeron annuus	Erodium cicutarium	Euphorbia cyparissias	Geranium robertianum	Linaria vulgaris	Medicago lupulina	Plantago lanceolata	Polygonum aviculare agg.	Senecio rupestris	Setaria pumila	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
• 10.Mai		5	10		27		3		2		7		1				0,1
• 30.Jul									0,1								
• 28.Aug								0,1		0,1		0,1			4	0,1	
• 24.Sep	1									0,1					3	1	0,1
• 31.Okt				1		4			5	2						0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖE3 in 2019



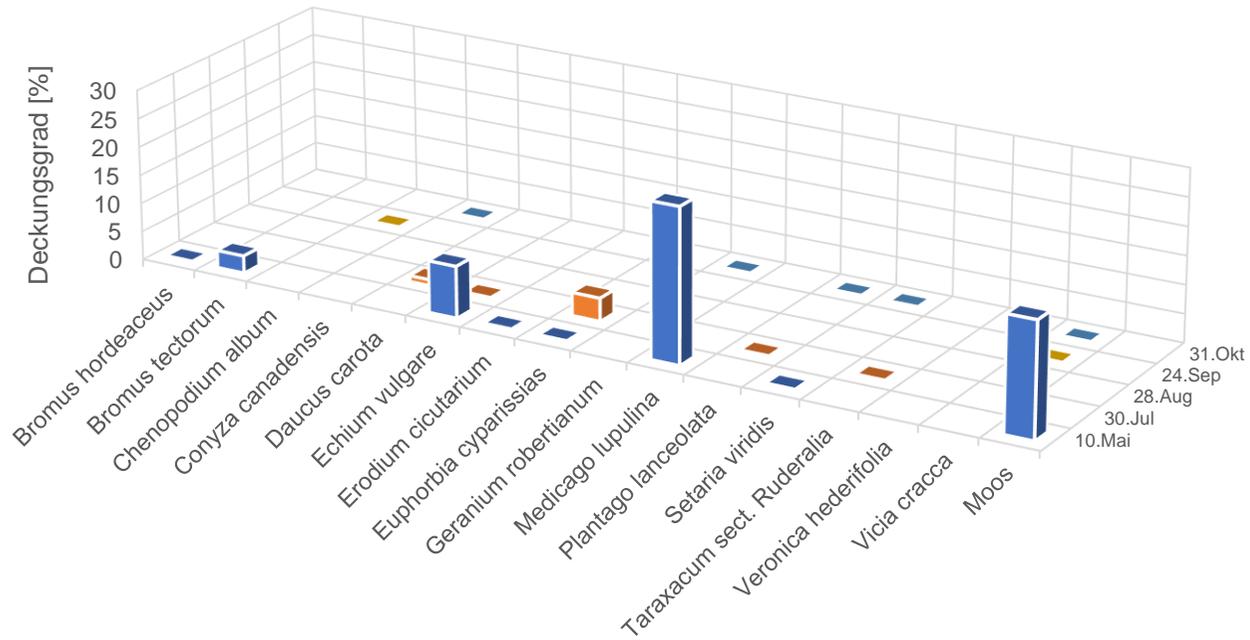
	Bromus tectorum	Echium vulgare	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Setaria viridis	Vicia cracca
• 10.Mai	10	0,1		0,1		
• 30.Jul						
• 28.Aug						
• 24.Sep			0,1			
• 31.Okt			1		0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖF1 in 2019



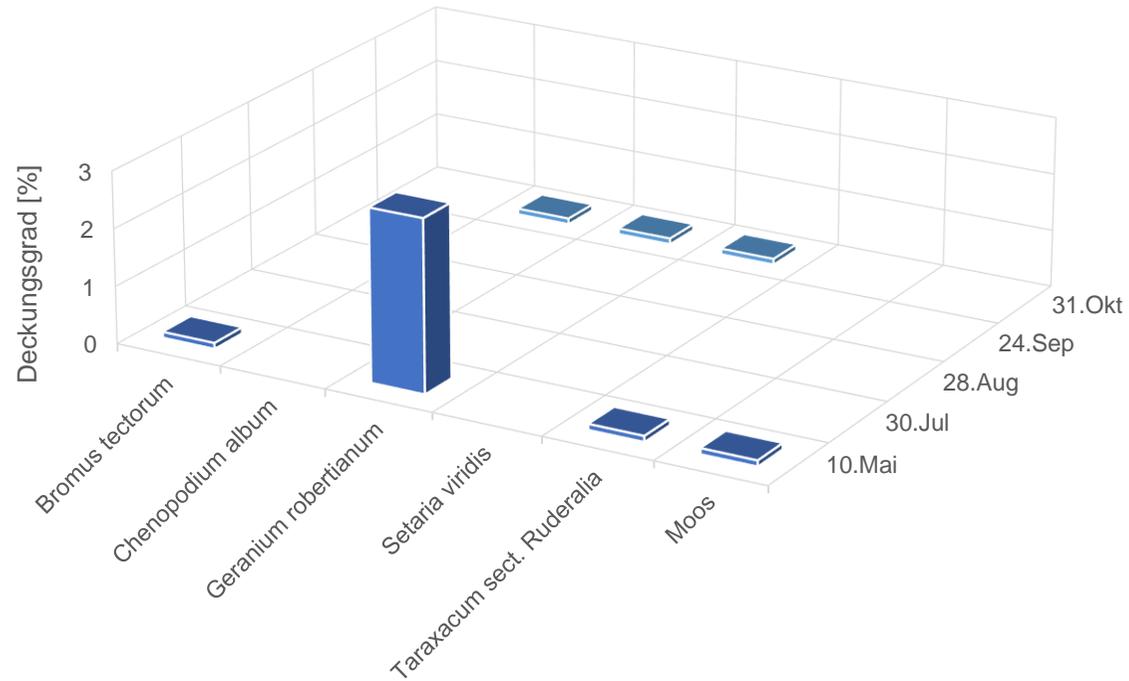
	Achillea millefolium	Ambrosia artemisiifolia	Bromus tectorum	Capsella bursa-pastoris	Chenopodium album	Digitaria sanguinalis	Draba muralis	Erodium cicutarium	Festuca rubra	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Petrorhagia saxifraga	Poa annua agg.	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Vicia cracca
10.Mai			6				2	2		0,1	7				1					
30.Jul	0,1												0,1	0,1	3				0,1	
28.Aug						1								0,1			0,1			
24.Sep				0,1	0,1							0,1								0,1
31.Okt		0,1		4					0,1	1								1		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖF2 in 2019



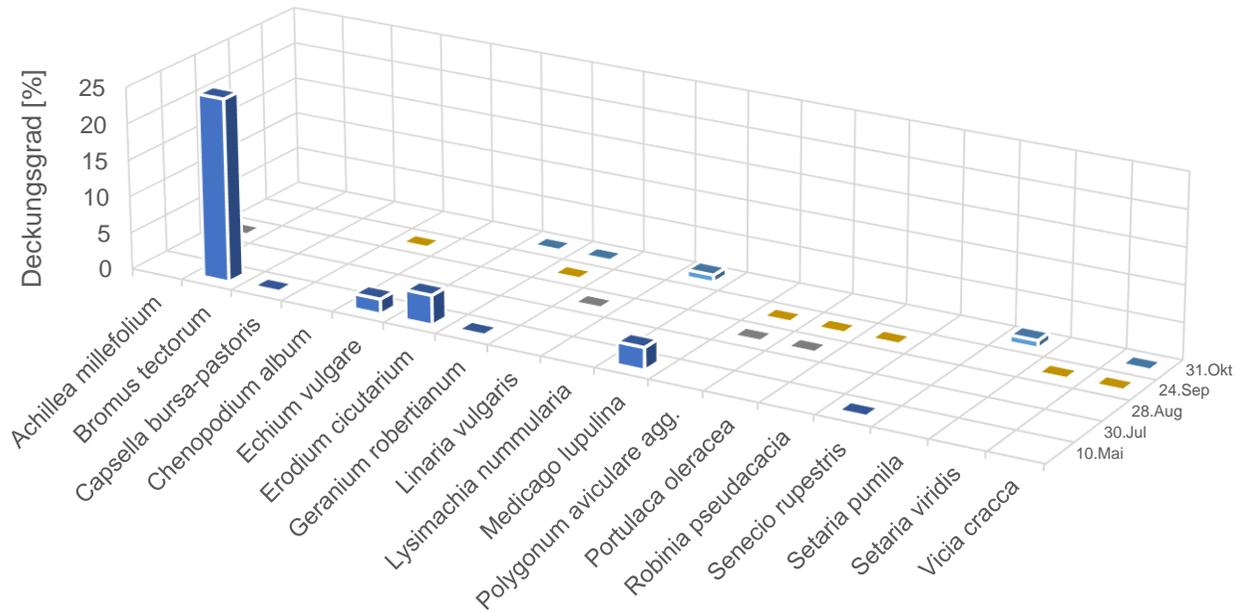
	Bromus hordeaceus	Bromus tectorum	Chenopodium album	Conyza canadensis	Daucus carota	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Euphorbia cyparissias	Geranium robertianum	Medicago lupulina	Plantago lanceolata	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Veronica hederifolia	Vicia cracca	Moos
• 10.Mai	0,1	3				9	0,1	0,1		27		0,1				20
• 30.Jul					1	0,1		4			0,1		0,1			
• 28.Aug																
• 24.Sep			0,1												0,1	
• 31.Okt				0,1					0,1		0,1	0,1		1	0,1	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖF3 in 2019



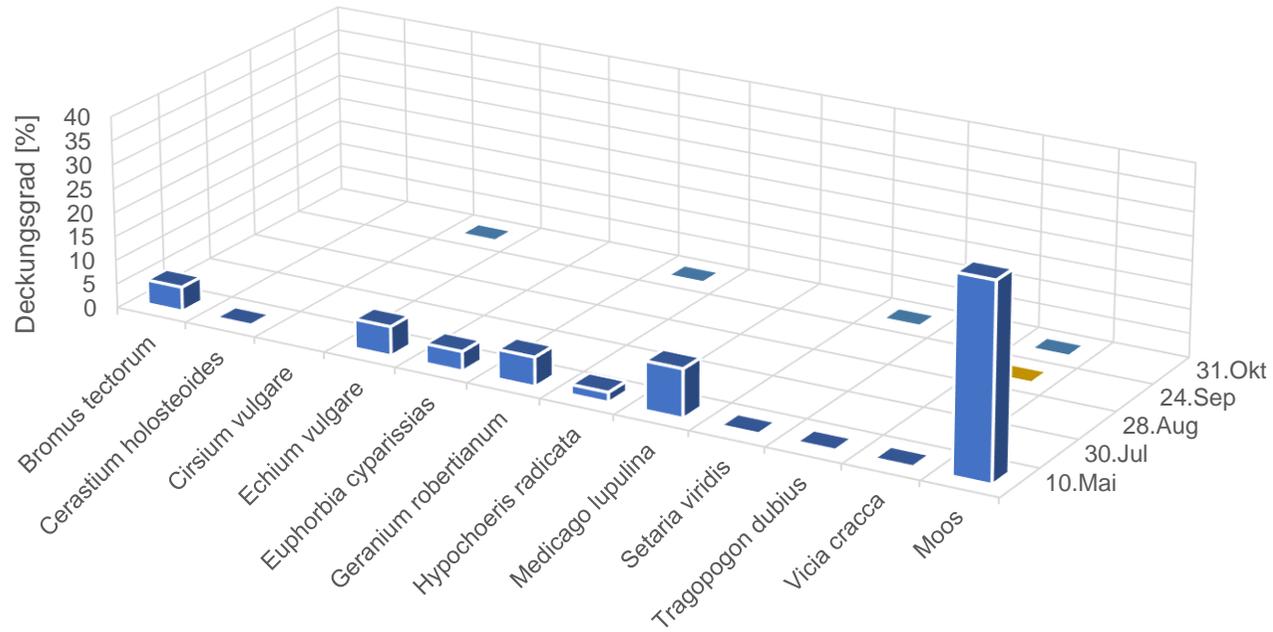
	Bromus tectorum	Chenopodium album	Geranium robertianum	Setaria viridis	Taraxacum sect. Ruderalia	Moos
10.Mai	0,1		3		0,1	0,1
30.Jul						
28.Aug						
24.Sep						
31.Okt		0,1	0,1	0,1		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖG1 in 2019



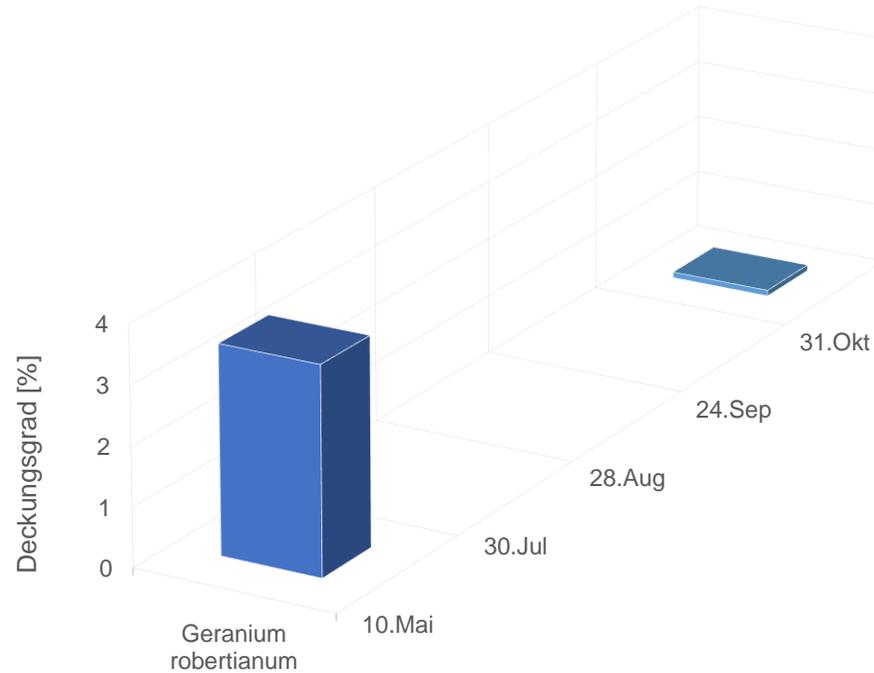
	Achillea millefolium	Bromus tectorum	Capsella bursa-pastoris	Chenopodium album	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Geranium robertianum	Linaria vulgaris	Lysimachia nummularia	Medicago lupulina	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Robinia pseudacacia	Senecio rupestris	Setaria pumila	Setaria viridis	Vicia cracca
• 10.Mai		25	0,1		2	4	0,1			3				0,1			
• 30.Jul																	
• 28.Aug	0,1							0,1			0,1	0,1					
• 24.Sep				0,1			0,1				0,1	0,1	0,1			0,1	0,1
• 31.Okt						0,1	0,1		1						1		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖG2 in 2019



	Bromus tectorum	Cerastium holosteoides	Cirsium vulgare	Echiochloa vulgare	Euphorbia cyparissias	Geranium robertianum	Hypochoeris radicata	Medicago lupulina	Setaria viridis	Tragopogon dubius	Vicia cracca	Moos
10.Mai	5	0,1		6	4	6	2	10	0,1	0,1	0,1	40
30.Jul												
28.Aug												
24.Sep											0,1	
31.Okt			0,1			0,1			0,1		0,1	

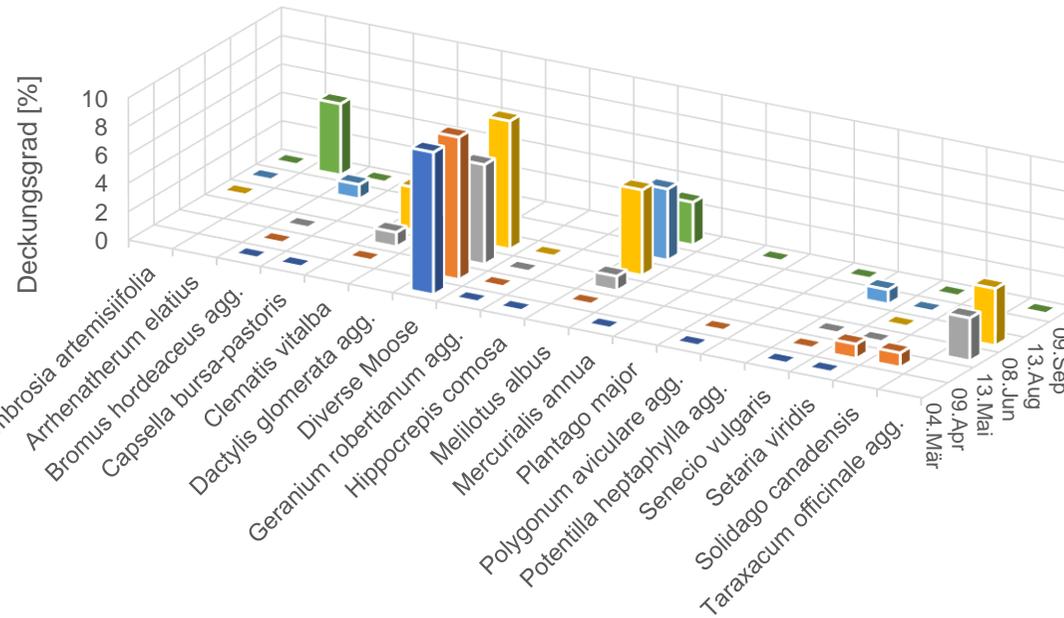
Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖG3 in 2019



	Geranium robertianum
■ 10.Mai	3,5
■ 30.Jul	
■ 28.Aug	
■ 24.Sep	
■ 31.Okt	0,1

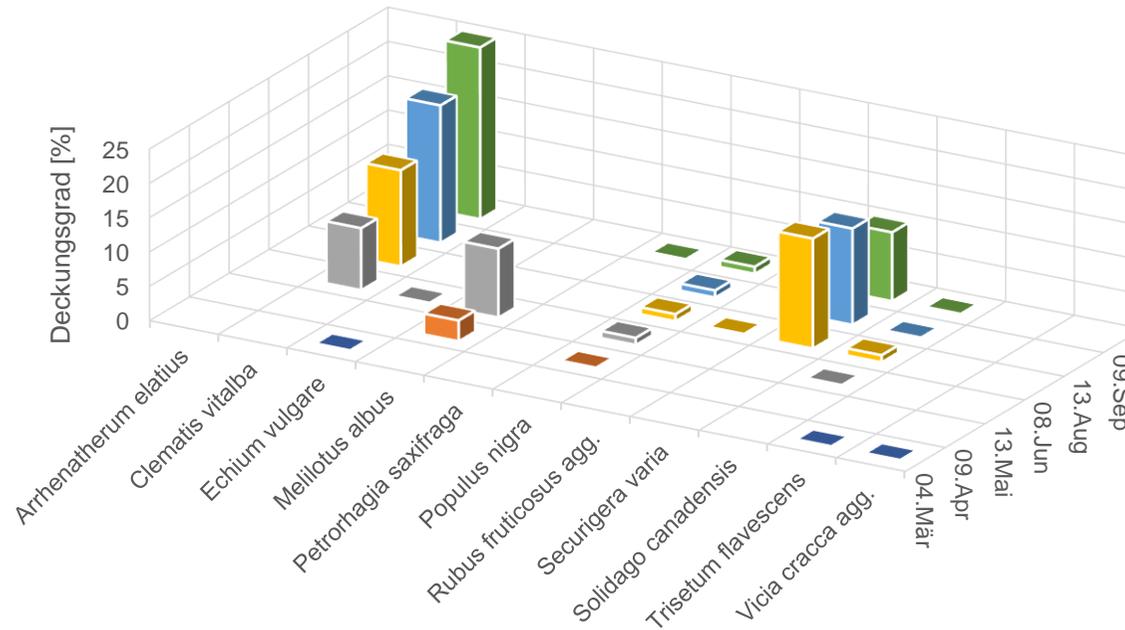
6.2. Deckungsgrad-Diagramme von Wien Breitenlee aus dem Jahr 2020

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche E01 in 2020



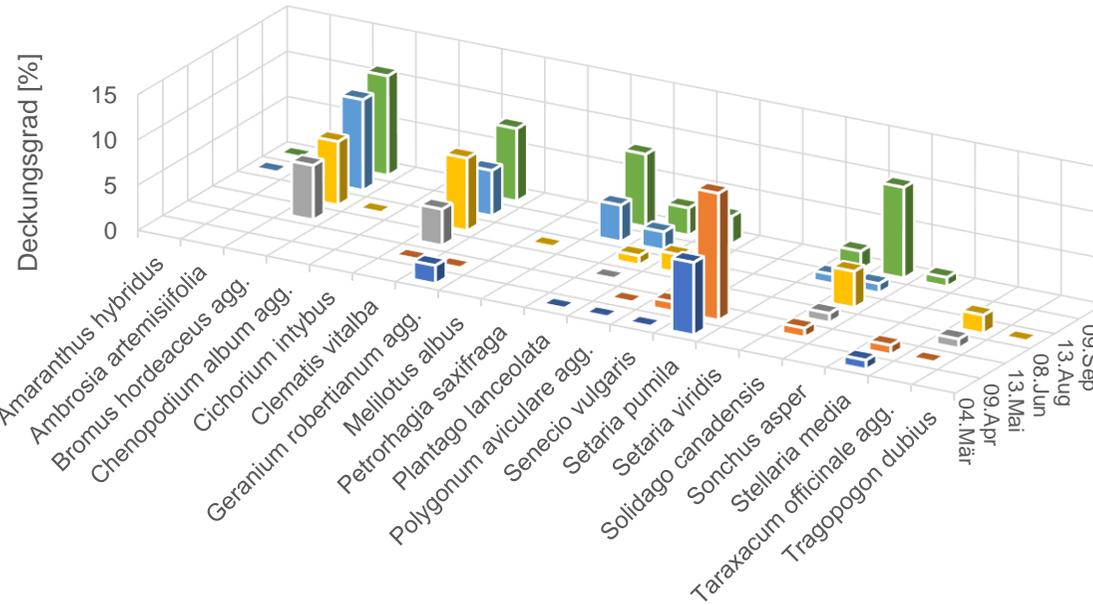
	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus agg.	Capsella bursa-pastoris	Clematis vitalba	Dactylis glomerata agg.	Diverse Moose	Geranium robertianum agg.	Hippocrepis comosa	Melilotus albus	Mercurialis annua	Plantago major	Polygonum aviculare agg.	Potentilla heptaphylla agg.	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	
04.Mär			0,1	0,1			10	0,1	0,1		0,1		0,1		0,1				
09.Apr			0,1		0,1		10	0,1		0,1			0,1		0,1	1	1		
13.Mai			0,1		1		7	0,1		1					0,1	0,1			3
08.Jun	0,1				3	1	9	0,1		6						0,1			4
13.Aug	0,1		1		0,1					5					1	0,1			
09.Sep	0,1	5	0,1		1					3		0,1		0,1		0,1			0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche E02 in 2020



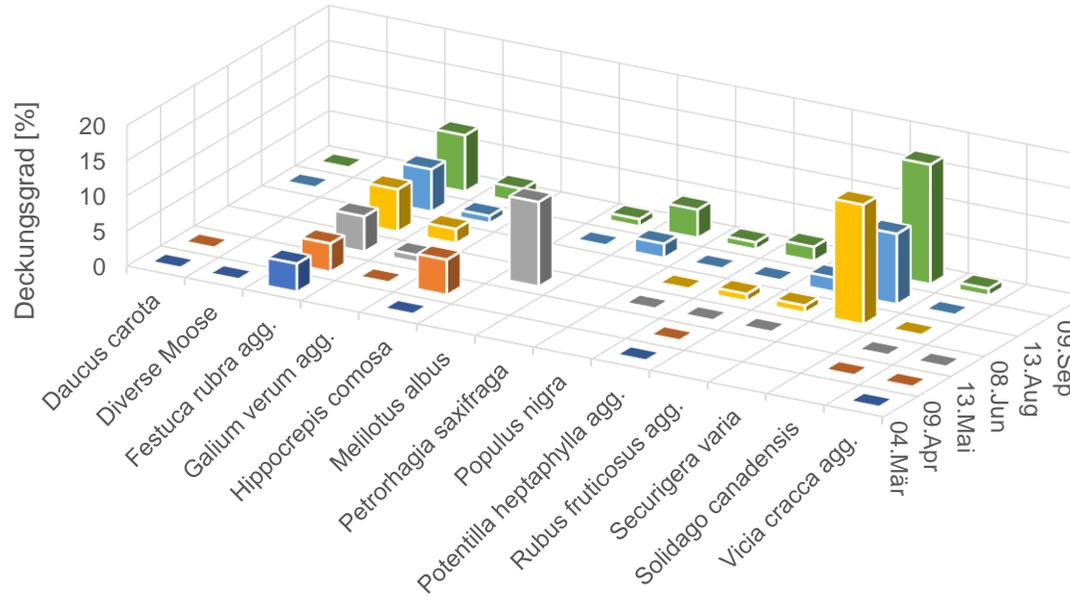
	Arrhenatherum elatius	Clematis vitalba	Echium vulgare	Melilotus albus	Petrorhagia saxifraga	Populus nigra	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Solidago canadensis	Trisetum flavescens	Vicia cracca agg.
04.Mär			0,1							0,1	0,1
09.Apr				3		0,1					
13.Mai		9	0,1	10		1		0,1			
08.Jun		14				1	0,1	16	1		
13.Aug		20				1		14	0,1		
09.Sep	3	25			0,1	1		10	0,1		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche EA1 in 2020



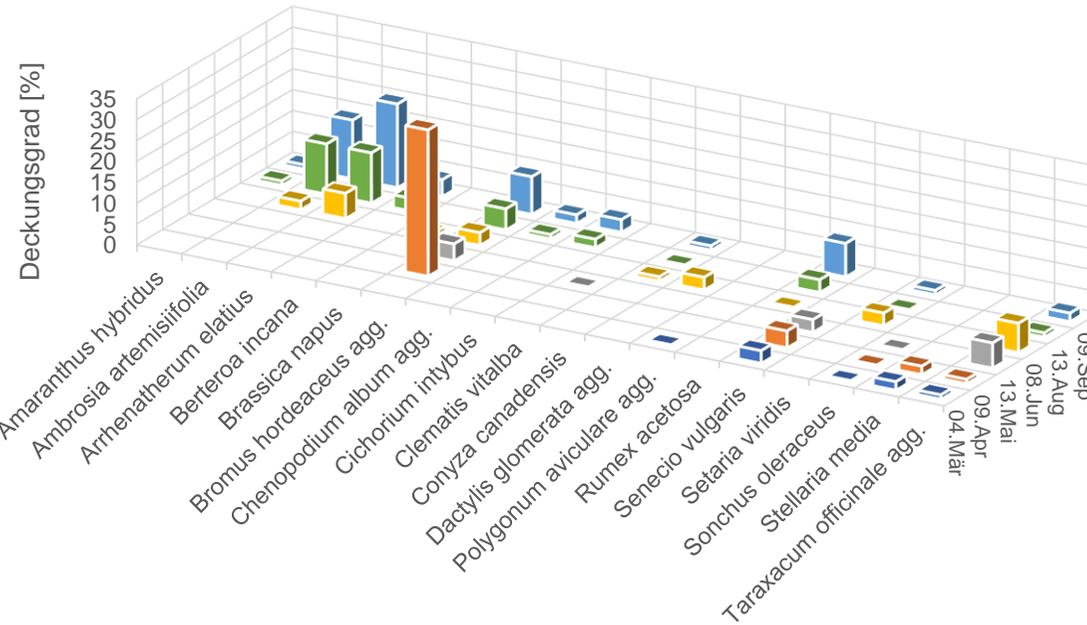
	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Chenopodium album agg.	Cichorium intybus	Clematis vitalba	Geranium robertianum agg.	Melilotus albus	Petrorrhagia saxifraga	Plantago lanceolata	Polygonum aviculare agg.	Senecio vulgaris	Setaria pumila	Setaria viridis	Solidago canadensis	Sonchus asper	Stellaria media	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius
• 04.Mär							2			0,1	0,1	0	8				1		
• 09.Apr						0,1	0,1					1	14		1		1	0,1	
• 13.Mai			6			4				0,1		0,1			1			1	
• 08.Jun			7	0,1		8		0,1		1	2				4			2	0,1
• 13.Aug	0,1	1	10			5			4	2				1	1				
• 09.Sep	0,1	1	11		2	8			8	3	3			2	10	1			

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche EA2 in 2020



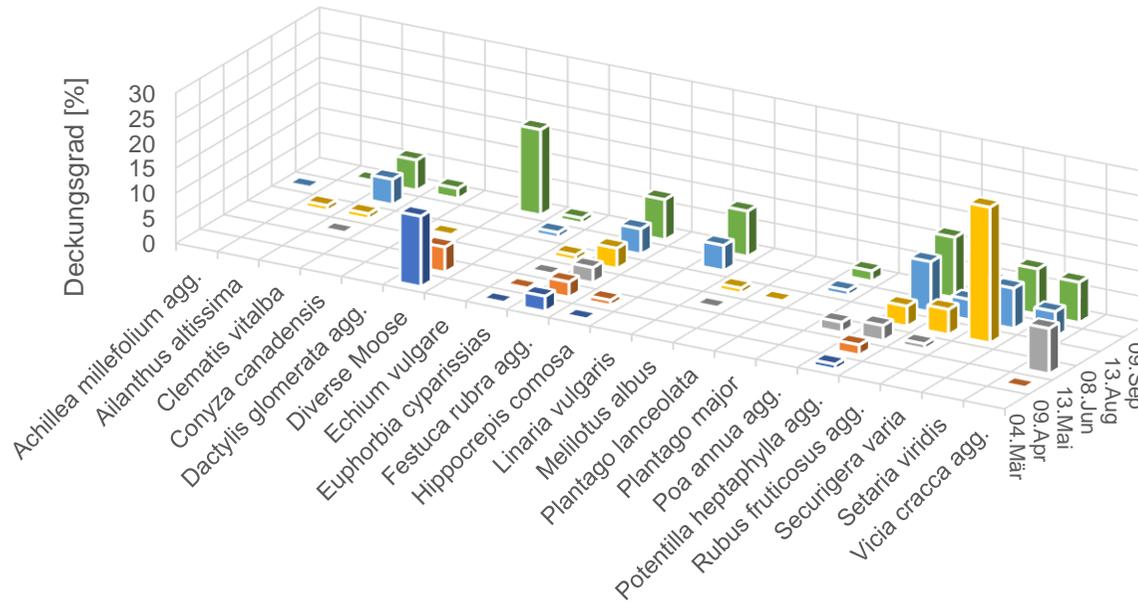
	Daucus carota	Diverse Moose	Festuca rubra agg.	Galium verum agg.	Hippocrepis comosa	Melilotus albus	Petrorhagia saxifraga	Populus nigra	Potentilla heptaphylla agg.	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Solidago canadensis	Vicia cracca agg.
• 04.Mär	0,1	0,1	4		0,1				0,1				0,1
• 09.Apr	0,1		4	0,1	5				0,1			0,1	0,1
• 13.Mai			5	1		12		0,1	0,1	0,1		0,1	0,1
• 08.Jun			6	2				0,1	1	1	17	0,1	
• 13.Aug	0,1		6	1		0,1	2	0,1	0,1	2	10	0,1	
• 09.Sep	0,1		8	2		1	4	1	2	3	17	1	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche EB1 in 2020



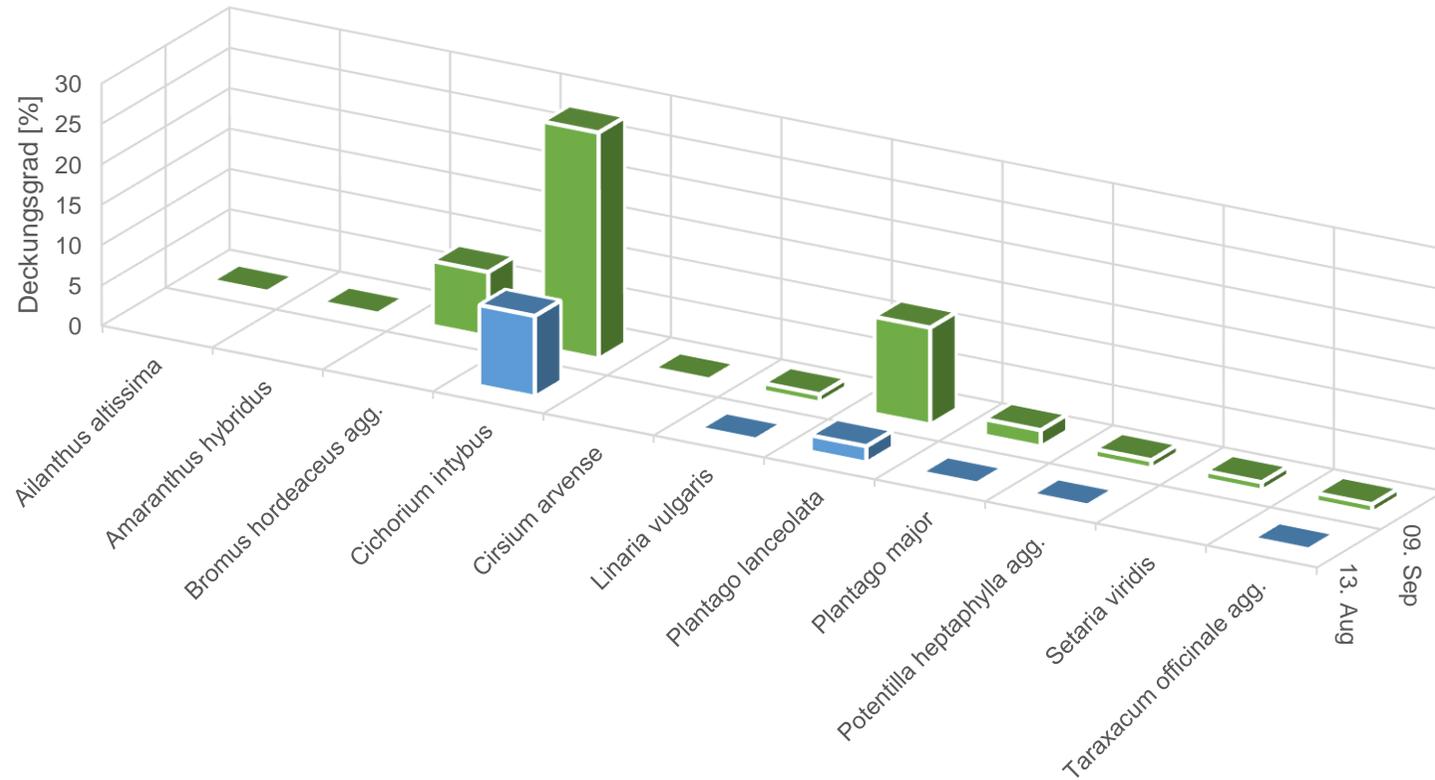
	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Berteroa incana	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Chenopodium album agg.	Cichorium intybus	Clematis vitalba	Conyza canadensis	Dactylis glomerata agg.	Polygonum aviculare agg.	Rumex acetosa	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Sonchus oleraceus	Stellaria media	Taraxacum officinale agg.
• 04. Mär												0,1		3		0,1	2	1
• 09. Apr						35								4		0,1	2	1
• 13. Mai						4		0,1						3		0,1		6
• 08. Jun		2	6		1	3			1	3		0,1		3				7
• 13. Aug	1	12	12	3		5	1	2	0,1			3		0,1				1
• 09. Sep	1	14	20	4		9	2	3	1			8		1				2

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche EB2 in 2020



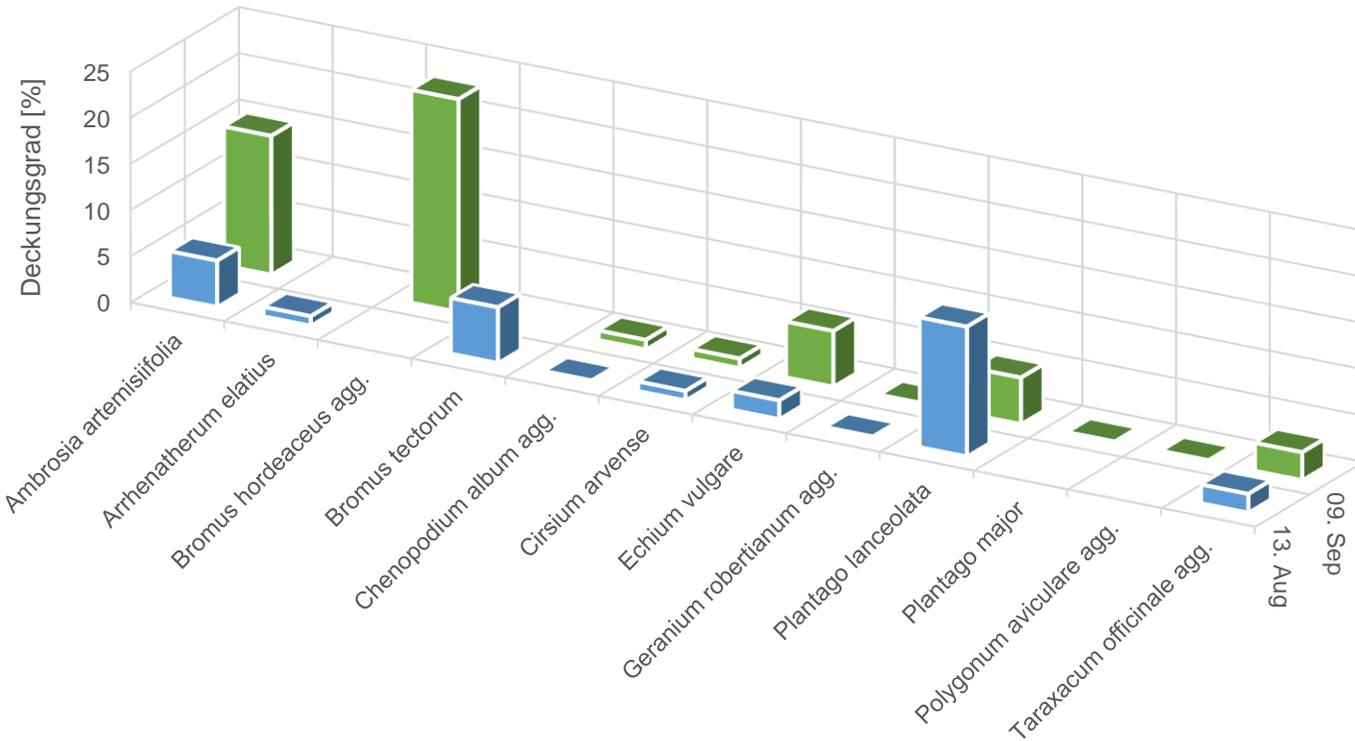
	Achillea millefolium agg.	Ailanthus altissima	Clematis vitalba	Conyza canadensis	Dactylis glomerata agg.	Diverse Moose	Echium vulgare	Euphorbia cyparissias	Festuca rubra agg.	Hippocrepis comosa	Linaria vulgaris	Melilotus albus	Plantago lanceolata	Plantago major	Poa annua agg.	Potentilla heptaphylla agg.	Rubus fruticosus agg.	Securigera varia	Setaria viridis	Vicia cracca agg.
04. Mär						14		0,1	3	0,1						1				
09. Apr						5		0,1	3	1						2				0,1
13. Mai			0,1					0,1	3			0			2	3	1			9
08. Jun		1	1		0,1			1	4			1	0,1			4	5	27		
13. Aug	0,1		5				1		5		5			1		10	4	8	5	
09. Sep		0,1	6	2		17	1		8		9			2		12	5	9	8	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZA2 in 2020



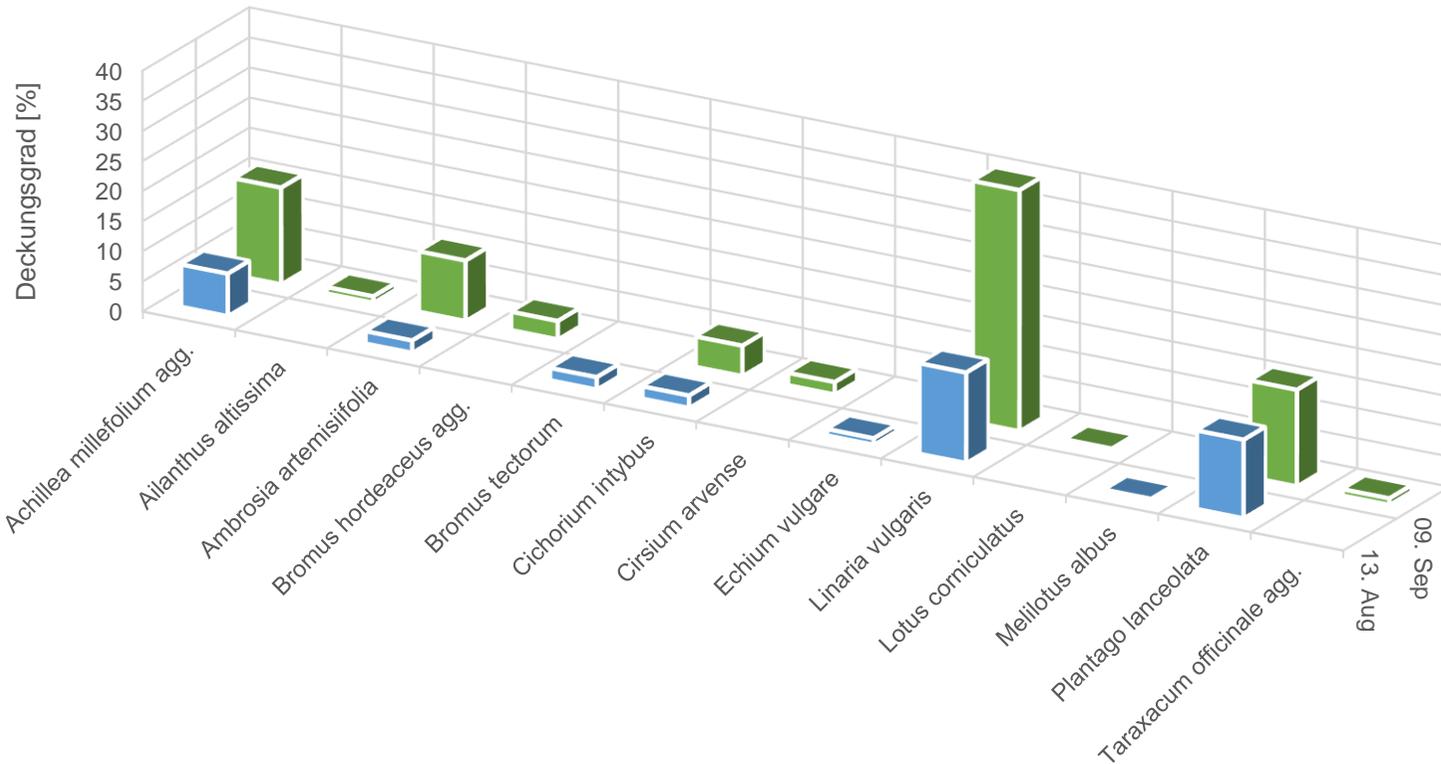
	Ailanthus altissima	Amaranthus hybridus	Bromus hordeaceus agg.	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Linaria vulgaris	Plantago lanceolata	Plantago major	Potentilla heptaphylla agg.	Setaria viridis	Taraxacum officinale agg.
• 13. Aug				10		0,1	2	0,1	0,1		0,1
• 09. Sep	0,1	0,1	8	28	0,1	1	12	2	1	1	1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZB1 in 2020



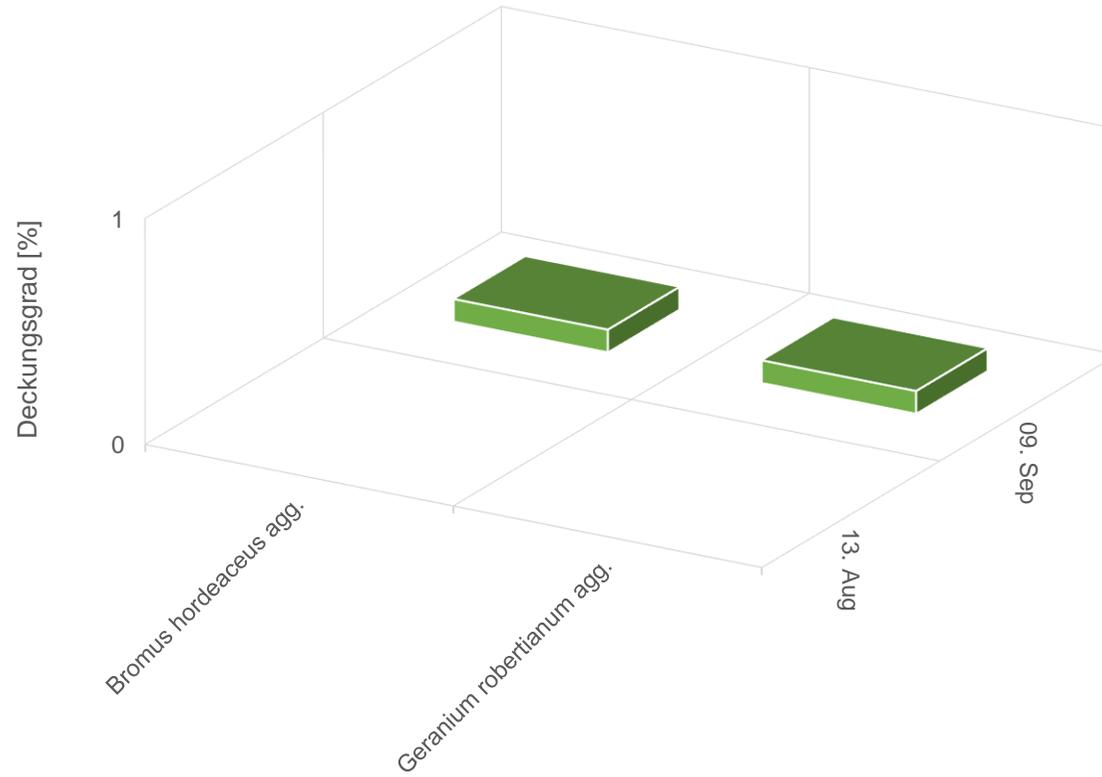
	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Chenopodium album agg.	Cirsium arvense	Echium vulgare	Geranium robertianum agg.	Plantago lanceolata	Plantago major	Polygonum aviculare agg.	Taraxacum officinale agg.
• 13. Aug	5	1	6	0,1	1	2	0,1	14	0,1	0,1	0,1	2
• 09. Sep	15	23	6	1	1	6	0,1	5	0,1	0,1	0,1	3

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ZB2 in 2020



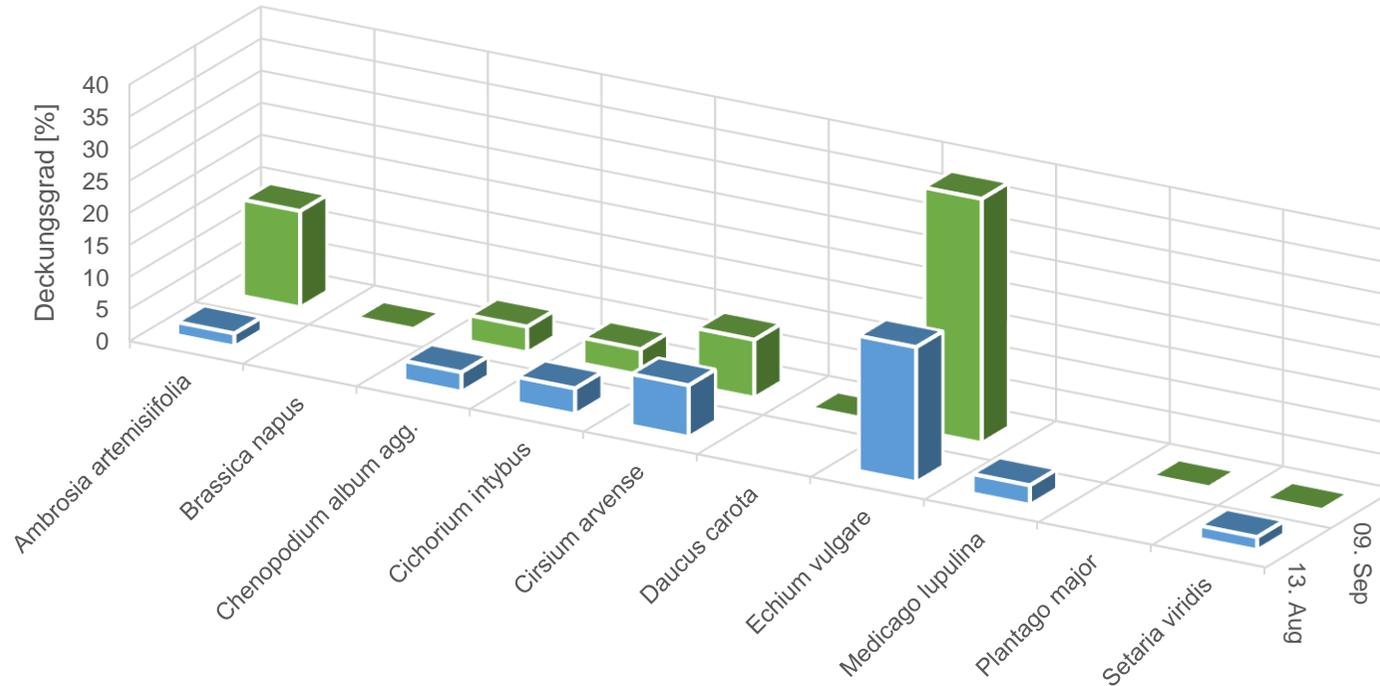
	Achillea millefolium agg.	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Echium vulgare	Linaria vulgaris	Lotus corniculatus	Melilotus albus	Plantago lanceolata	Taraxacum officinale agg.
• 13. Aug	7	1	2	2	2	2	1	15	0,1	13	13	1	
• 09. Sep	16	10	3	5	2	2	40	0,1	13	16	16	1	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZB3 in 2020



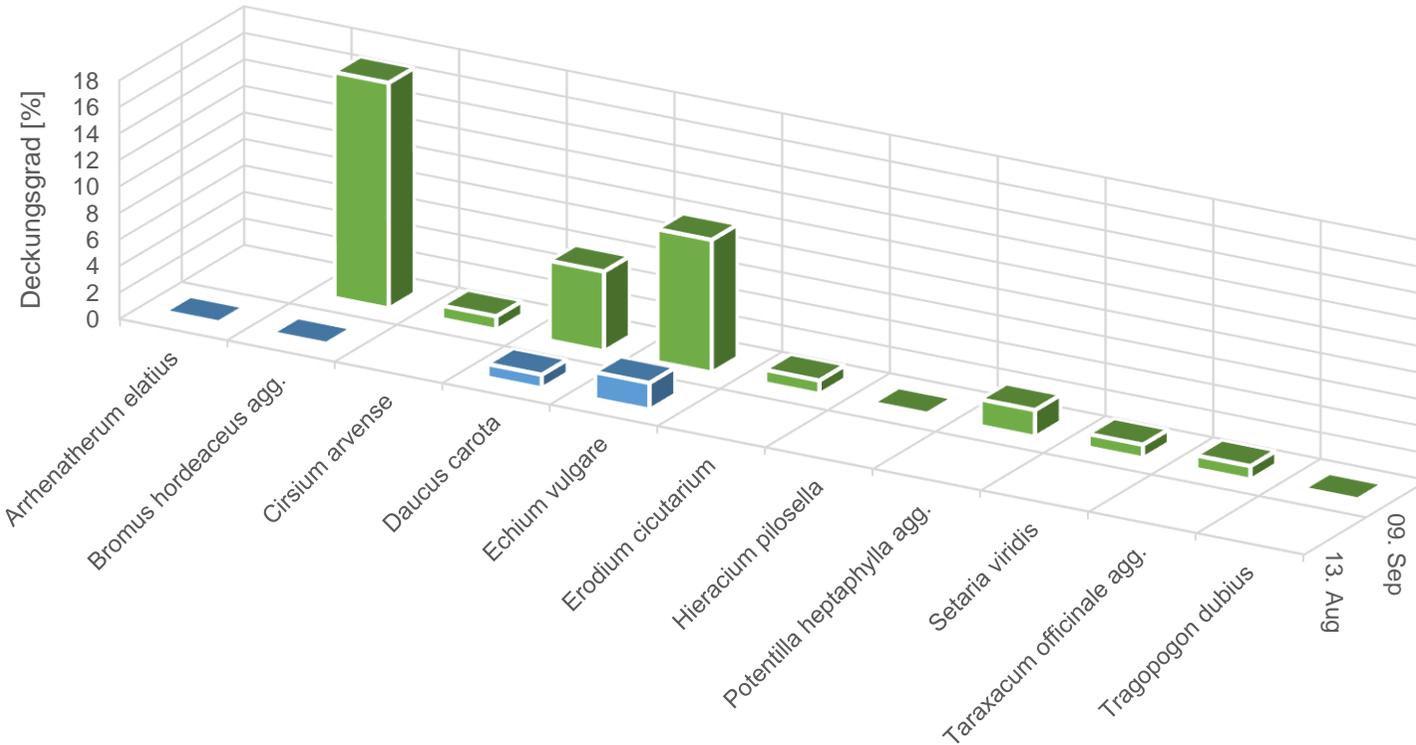
	Bromus hordeaceus agg.	Geranium robertianum agg.
13. Aug		
09. Sep	0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC1 in 2020



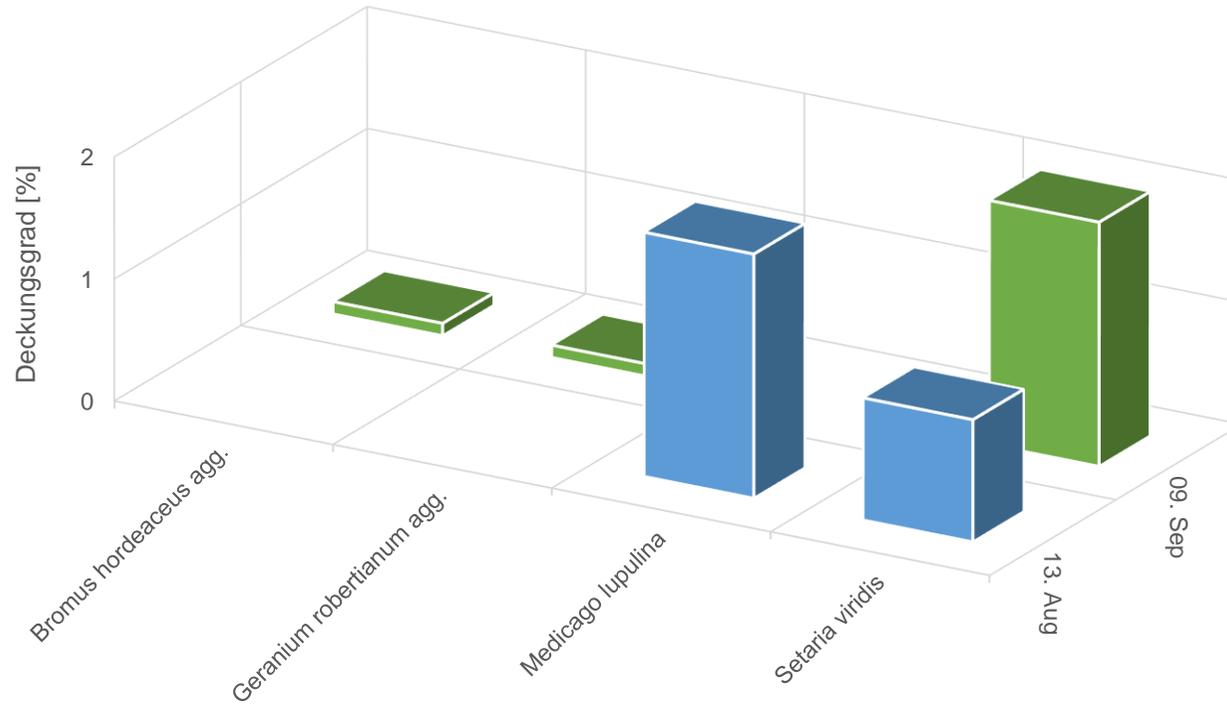
	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Chenopodium album agg.	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Daucus carota	Echium vulgare	Medicago lupulina	Plantago major	Setaria viridis
• 13. Aug	2		3	4	8		21	3		2
• 09. Sep	15	0,1	4	4	9	0,1	38		0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC2 in 2020



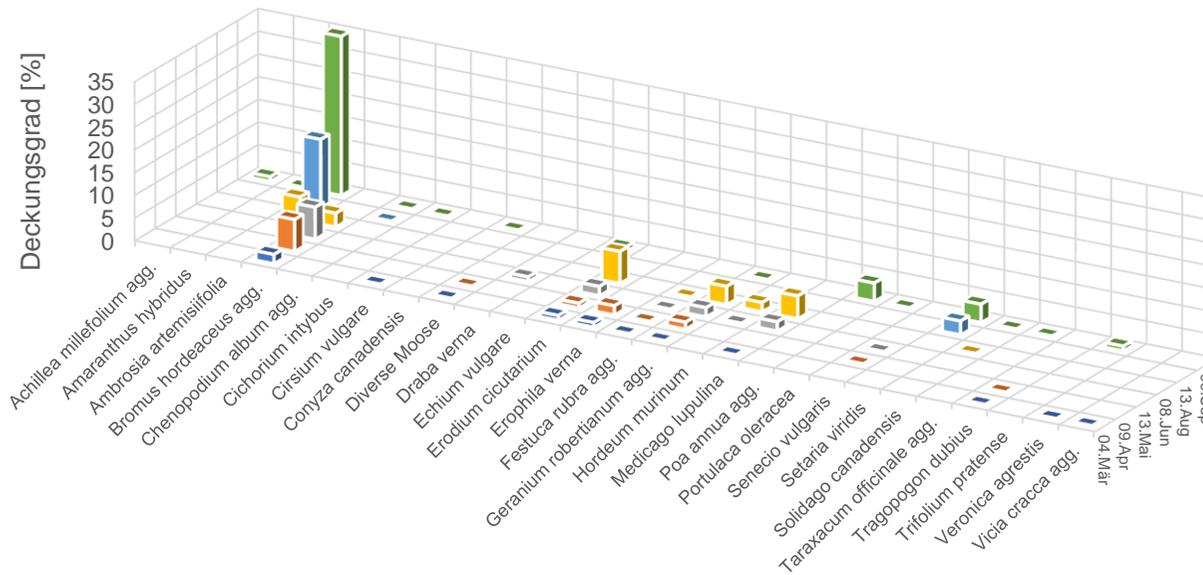
	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus agg.	Cirsium arvense	Daucus carota	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Hieracium pilosella	Potentilla heptaphylla agg.	Setaria viridis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius
• 13. Aug	0,1	0,1	1	1	2	1	0,1	2	1	1	0,1
• 09. Sep		17	1	6	10	1	0,1	2	1	1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ZC3 in 2020



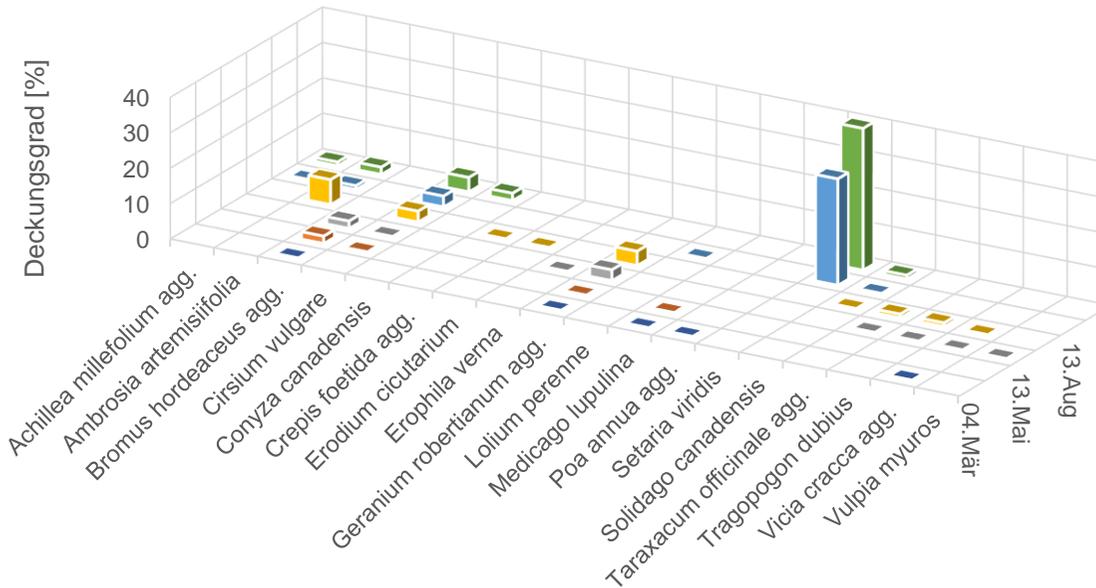
	Bromus hordeaceus agg.	Geranium robertianum agg.	Medicago lupulina	Setaria viridis
13. Aug			2	1
09. Sep	0,1	0,1		2

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖA1 in 2020



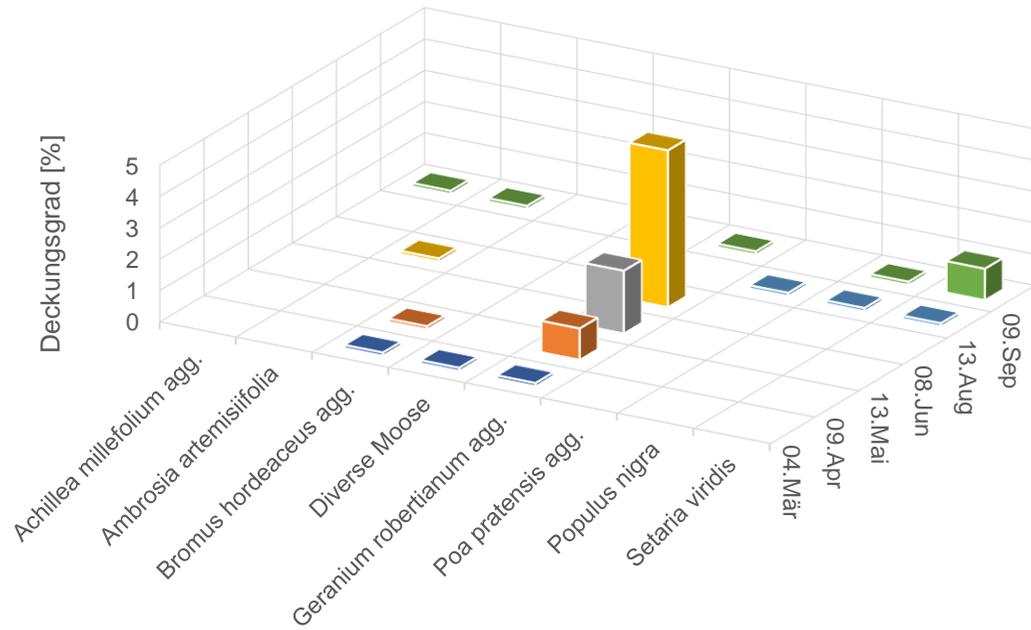
	Achillea millefolium agg.	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Chenopodium album agg.	Cichorium intybus	Cirsium vulgare	Conyza canadensis	Diverse Moose	Draba verna	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Medicago lupulina	Poa annua agg.	Portulaca oleracea	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Trifolium pratense	Veronica agrestis	Vicia cracca agg.			
• 04. Mär				2			0,1					1	1	0,1	0,1															
• 09. Apr				7				0,1				1	2	0,1	1,5					0,1					0,1					
• 13. Mai				7					1			2		0,1	2	0,1	2			0,1										
• 08. Jun			5	3								7		0,1	4	2	5													
• 13. Aug			15		0,1																3									
• 09. Sep	1	0,1	35		0,1	0,1		0,1			1				0,1				4	0,1		4	0,1	0,1		1				

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖA2 in 2020



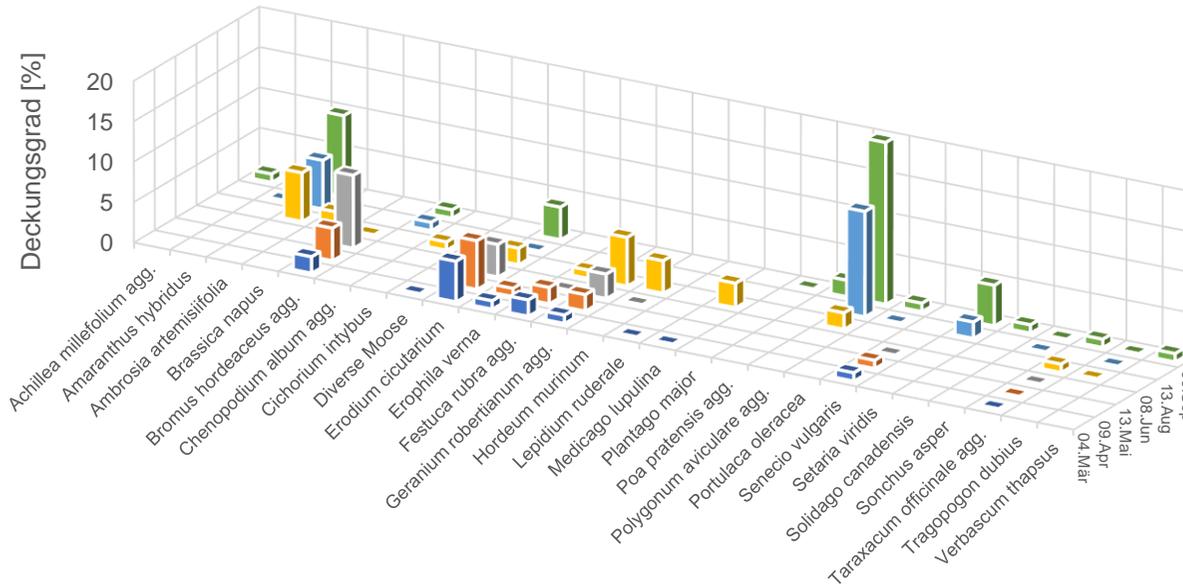
	Achillea millefolium agg.	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Cirsium vulgare	Conyza canadensis	Crepis foetida agg.	Erodium cicutarium	Erophila verna	Geranium robertianum agg.	Lolium perenne	Medicago lupulina	Poa annua agg.	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Vicia cracca agg.	Vulpia myuros
04. Mär			0,1						0,1		0,1	0,1					0,1	
09. Apr			2	0					0,1		0,1							
13. Mai			2	0,1				0,1	3						0,1	0,1	0,1	0,1
08. Jun		7		3		0,1	0,1		4				0,1	1	1		0,1	
13. Aug	0,1	1		3						0,1			30	0,1				
09. Sep	1	2		4	2								40	1				

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖA3 in 2020



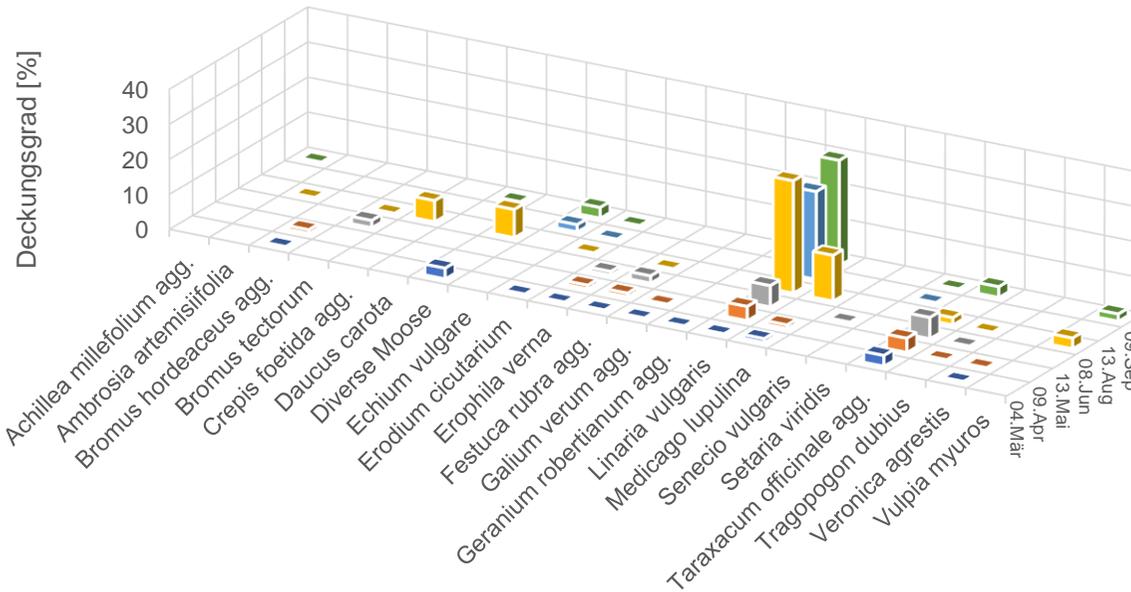
	Achillea millefolium agg.	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Diverse Moose	Geranium robertianum agg.	Poa pratensis agg.	Populus nigra	Setaria viridis
04.Mär			0,1	0,1	0,1			
09.Apr			0,1		1			
13.Mai					2			
08.Jun		0,1			5			
13.Aug						0,1	0,1	0,1
09.Sep	0,1	0,1			0,1		0,1	1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖB1 in 2020



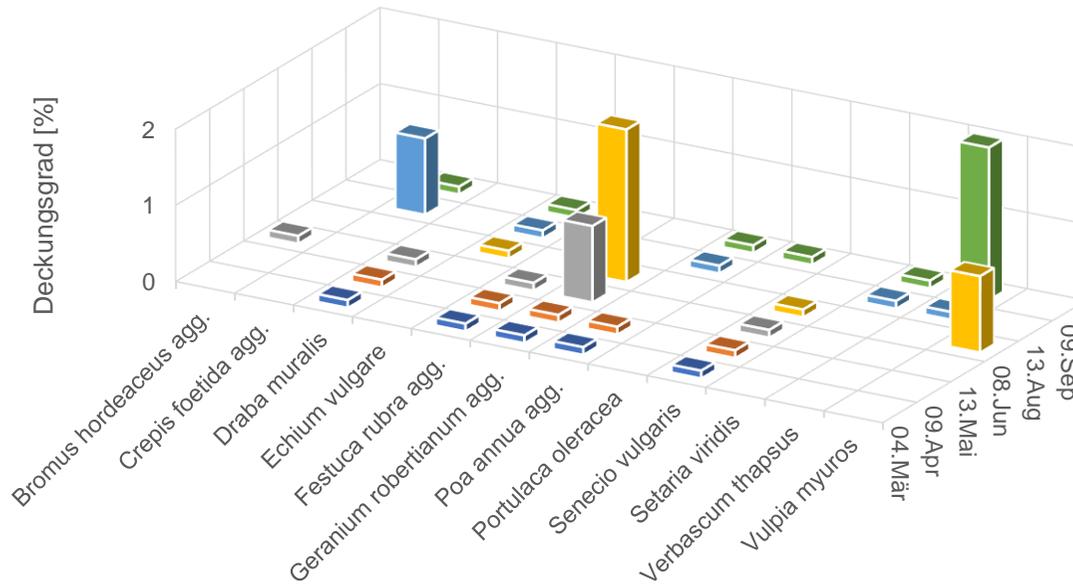
	Achillea millefolium agg.	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Chenopodium album agg.	Cichorium intybus	Diverse Moose	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Lepidium ruderale	Medicago lupulina	Plantago major	Poa pratensis agg.	Polygonum aviculare agg.	Portulaca oleracea	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Sonchus asper	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Verbascum thapsus
04.Mär					2			0,1	5	1	2	1		0,1	0,1					1				0,1		
09.Apr					4				6	1	2	2								1				0,1		
13.Mai					9				4		0,1	3	0,1							0,1				0,1		
08.Jun			6	2	0,1		1		2		1	6	4		3			2						1	0,1	
13.Aug		0,1	6			1			0,1									13	0,1		2		0,1		0,1	
09.Sep	1	0,1	10			1			4							0,1	2	20	1		5	1	0,1	1	0,1	1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖB2 in 2020



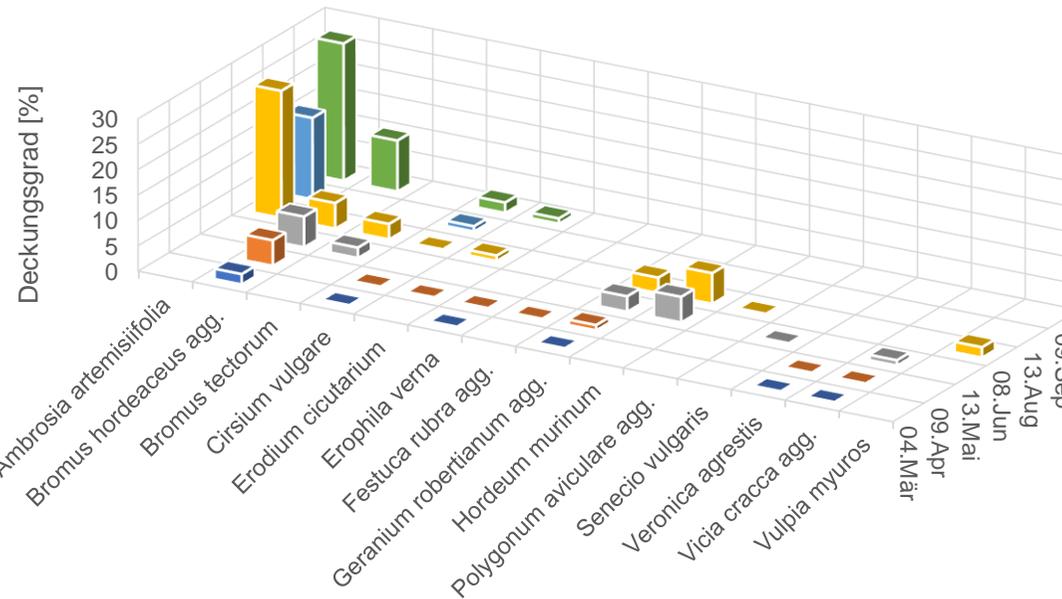
	Achillea millefolium agg.	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Crepis foetida agg.	Daucus carota	Diverse Moose	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Galium verum agg.	Geranium robertianum agg.	Linaria vulgaris	Medicago lupulina	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Veronica agrestis	Vulpia myuros
04.Mär			0,1				3		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	1		3		0,1		
09.Apr			1							1	1	0,1		4	1		4	0,1	0,1		
13.Mai				2						1	2			6		0,1	6	0,1			
08.Jun		0,1		0,1	6		8		0,1		0,1			32	13		2	0,1			3
13.Aug								2	0,1					25			0,1				
09.Sep	0,1					0,1		3	0,1					30			0,1	3			2

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖB3 in 2020



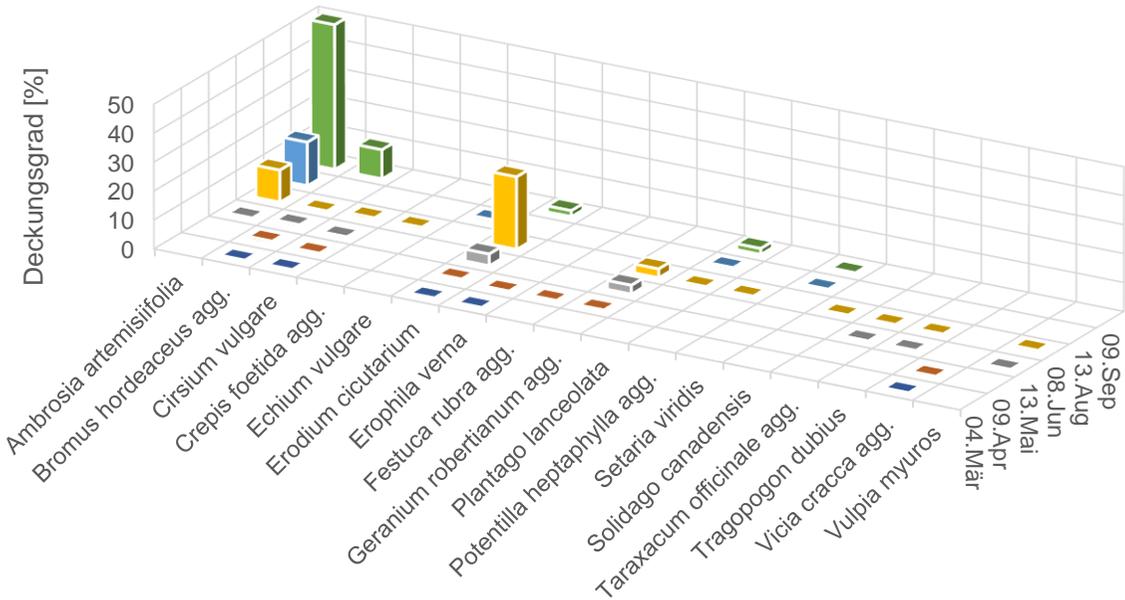
	Bromus hordeaceus agg.	Crepis foetida agg.	Draba muralis	Echium vulgare	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Poa annua agg.	Portulaca oleracea	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Verbascum thapsus	Vulpia myuros
04. Mär			0,1		0,1	0,1	0,1		0,1			
09. Apr			0,1		0,1	0,1	0,1		0,1			
13. Mai	0,1		0,1		0,1	1			0,1			
08. Jun				0,1		2			0,1			1
13. Aug		1		0,1			0,1			0,1	0,1	
09. Sep		0,1		0,1			0,1	0,1		0,1	2	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖC1 in 2020



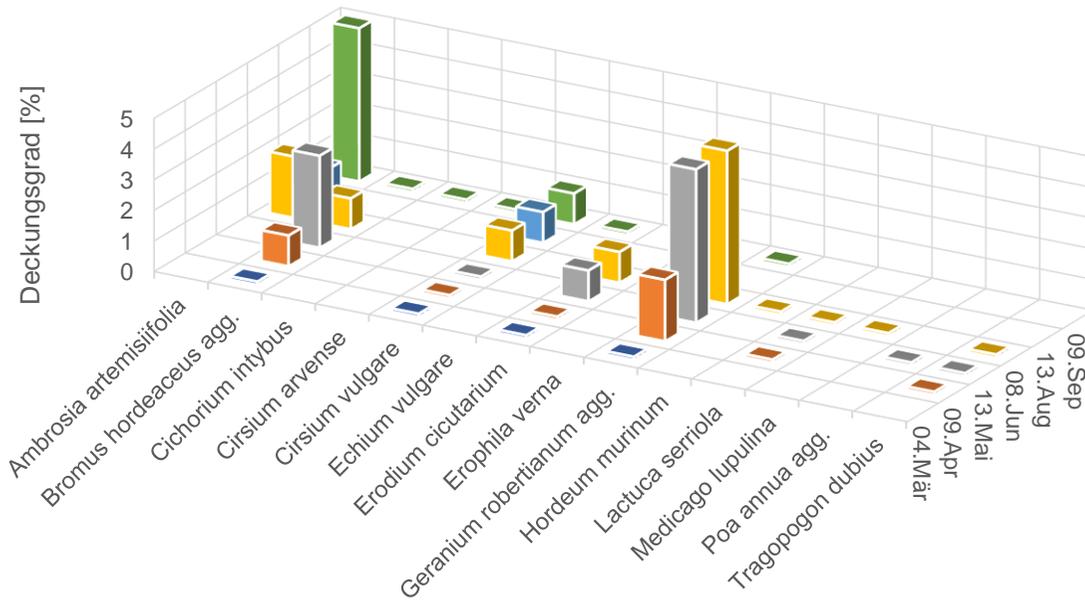
	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Cirsium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Polygonum aviculare agg.	Senecio vulgaris	Veronica agrestis	Vicia cracca agg.	Vulpia myuros
04.Mär		2		0,1		0,1		0,1				0,1	0,1	
09.Apr		5		0,1	0,1	0,1	0,1	1				0,1	0,1	
13.Mai		6	2					3	5		0,1		1	
08.Jun	25	5	3	0,1	1			3	6	0,1				2
13.Aug	16			1										
09.Sep	27	10		2	1									

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖC2 in 2020



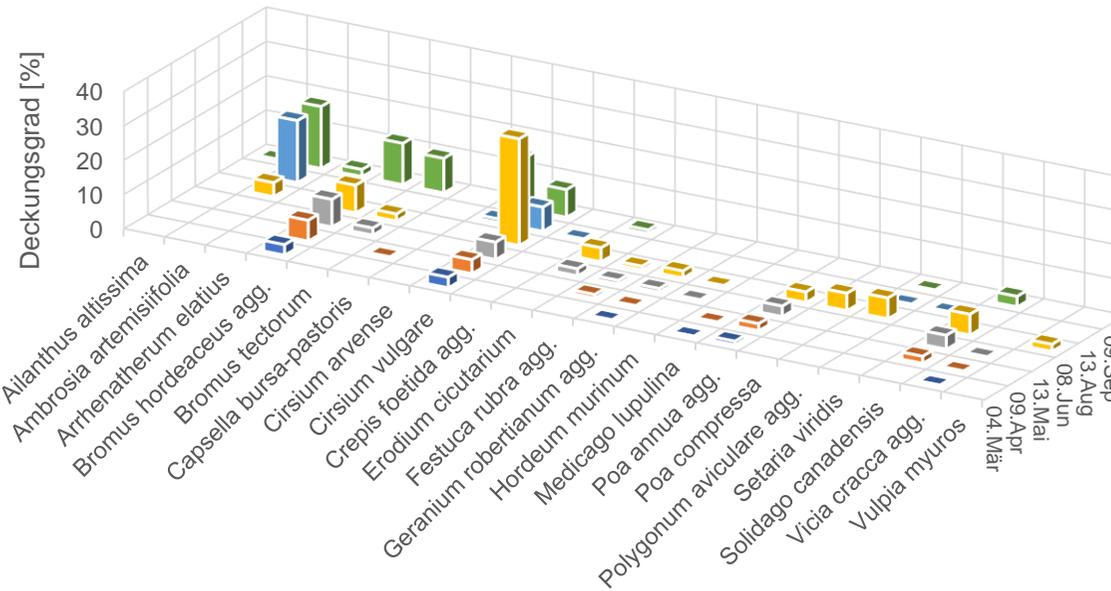
	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Cirsium vulgare	Crepis foetida agg.	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Plantago lanceolata	Potentilla heptaphylla agg.	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Vicia cracca agg.	Vulpia myuros
04. Mär		0,1	0,1			0,1	0,1									0,1	
09. Apr		1	0,1			1	0,1	0,1	0,1							0,1	
13. Mai	0,1	1	0,1			4			3					0,1	0,1		0,1
08. Jun	11	0,1	1	1		25			3	0,1	0,1		0,1	0,1	0,1		1
13. Aug	15				1					1		0,1					
09. Sep	50	10				2				2		0,1					

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖC3 in 2020



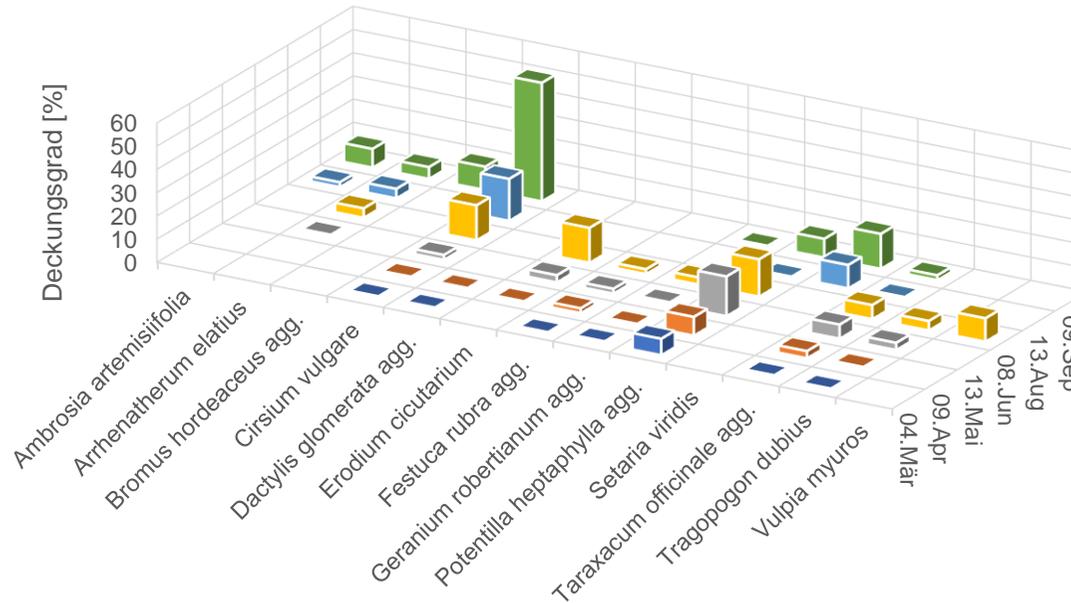
	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Cirsium vulgare	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Lactuca serriola	Medicago lupulina	Poa annua agg.	Tragopogon dubius
04.Mär		0,1			0,1		0,1		0,1					
09.Apr		1			0,1		0,1		2		0,1			0,1
13.Mai		3			0,1		1		5		0,1		0,1	0,1
08.Jun	2	1			1		1	0,1	5	0,1	0,1	0,1		0,1
13.Aug	1				1									
09.Sep	5	0,1	0,1	0,1	1	0,1			0,1					

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖD1 in 2020



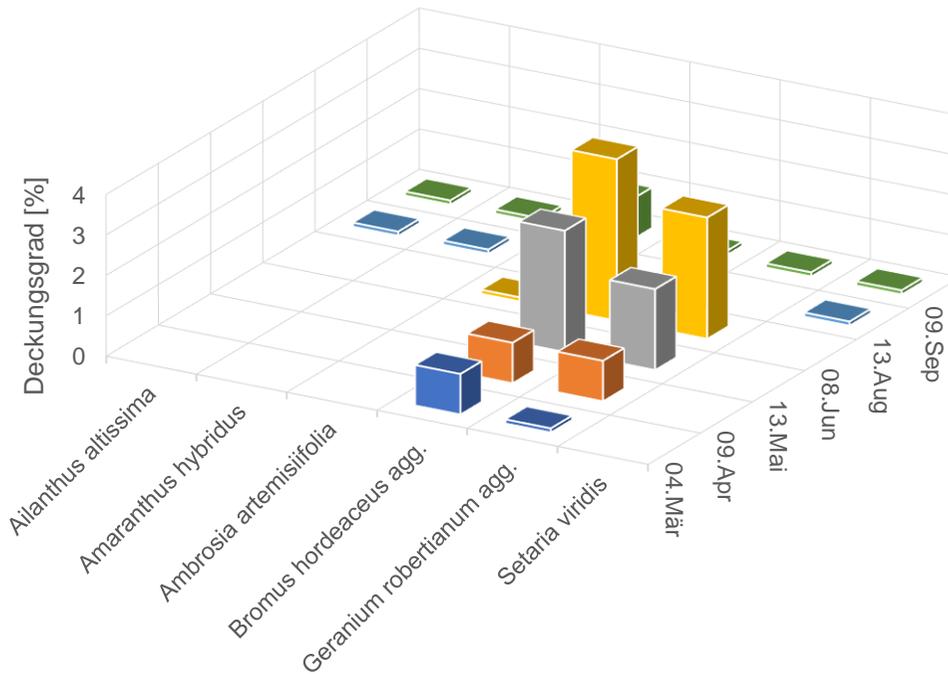
	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Capsella bursa-pastoris	Cirsium arvense	Cirsium vulgare	Crepis foetida agg.	Erodium cicutarium	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Medicago lupulina	Poa annua agg.	Poa compressa	Polygonum aviculare agg.	Setaria viridis	Solidago canadensis	Vicia cracca agg.	Vulpia myuros
04. Mär				3				3				0,1		0,1	1					0,1	
09. Apr				6		0,1		4			1	0,1		0,1	2				2	0,1	
13. Mai				8	2			5		2	1	1	0,1		3				4	0,1	
08. Jun		4		8	2			31		4	1	2	0,1		3	5	6		6		2
13. Aug		18					1	7	0,1								0,1	0,1			
09. Sep	0,1	18	2	12	10		15	8		1							0,1		3		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖD2 in 2020



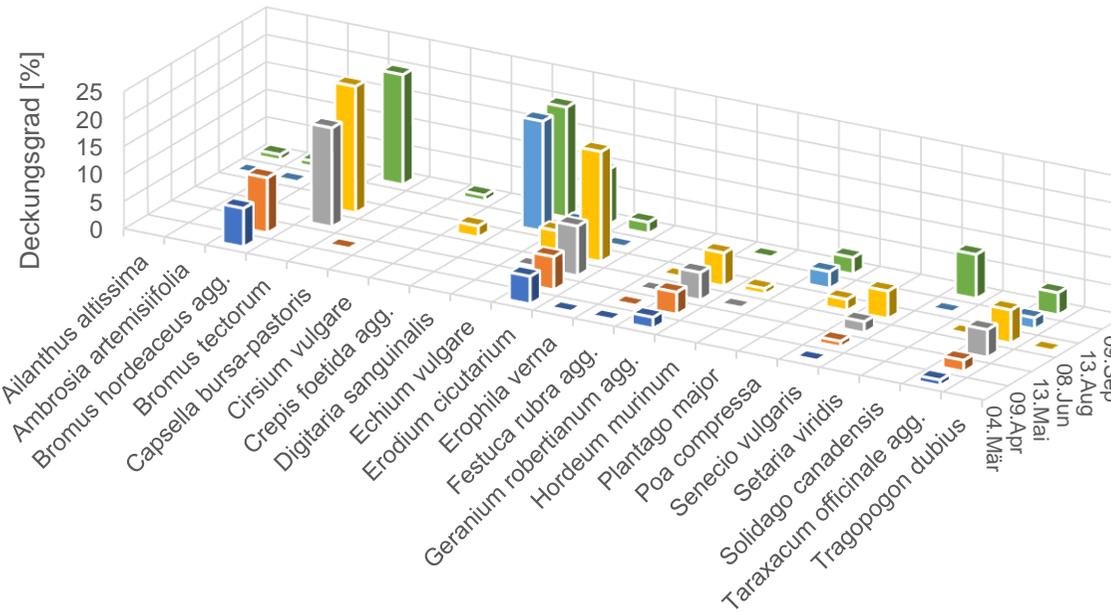
	Ambrosia artemisiifolia	Arrhenatherum elatius	Bromus hordeaceus agg.	Cirsium vulgare	Dactylis glomerata agg.	Erodium cicutarium	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Potentilla heptaphylla agg.	Setaria viridis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Vulpia myuros
• 04. Mär				1	1		0,1	1	7		1	0,1	
• 09. Apr				1	1	0,1	2	0,1	8		3	1	
• 13. Mai		1		2		3	2	1	17		6	3	
• 08. Jun		4		15		15	2	3	16		6	4	10
• 13. Aug	2	4		18					0,1	10	1		
• 09. Sep	8	5	10	51				0,1	8	15	2		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖD3 in 2020



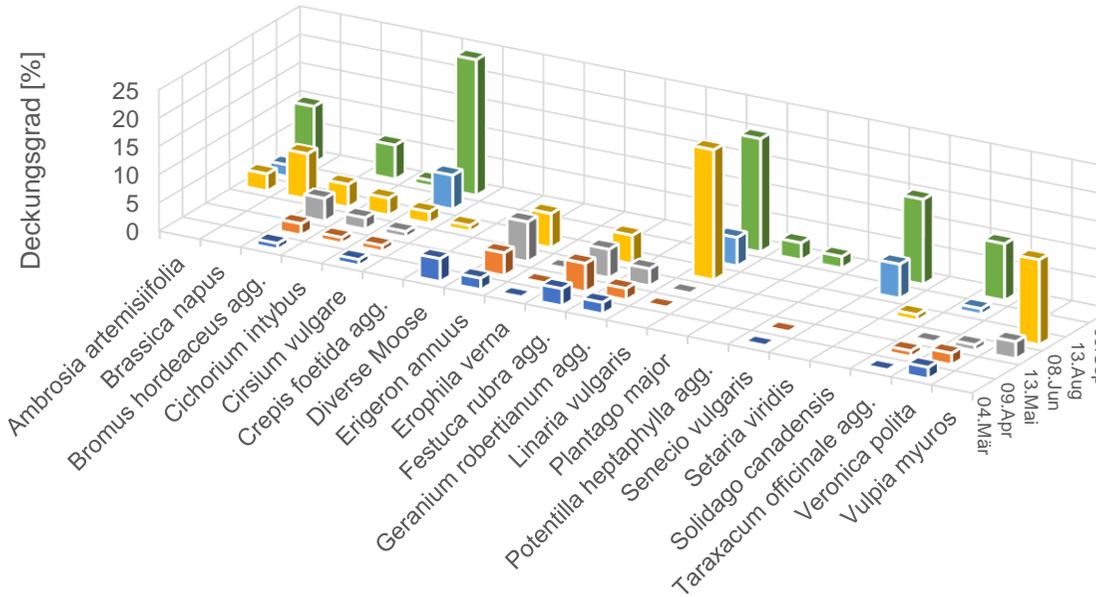
	Ailanthus altissima	Amaranthus hybridus	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Geranium robertianum agg.	Setaria viridis
04.Mär				1	0,1	
09.Apr				1	1	
13.Mai				3	2	
08.Jun			0,1	4	3	
13.Aug	0,1	0,1	0,1			0,1
09.Sep	0,1	0,1	1	0,1	0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖE1 in 2020



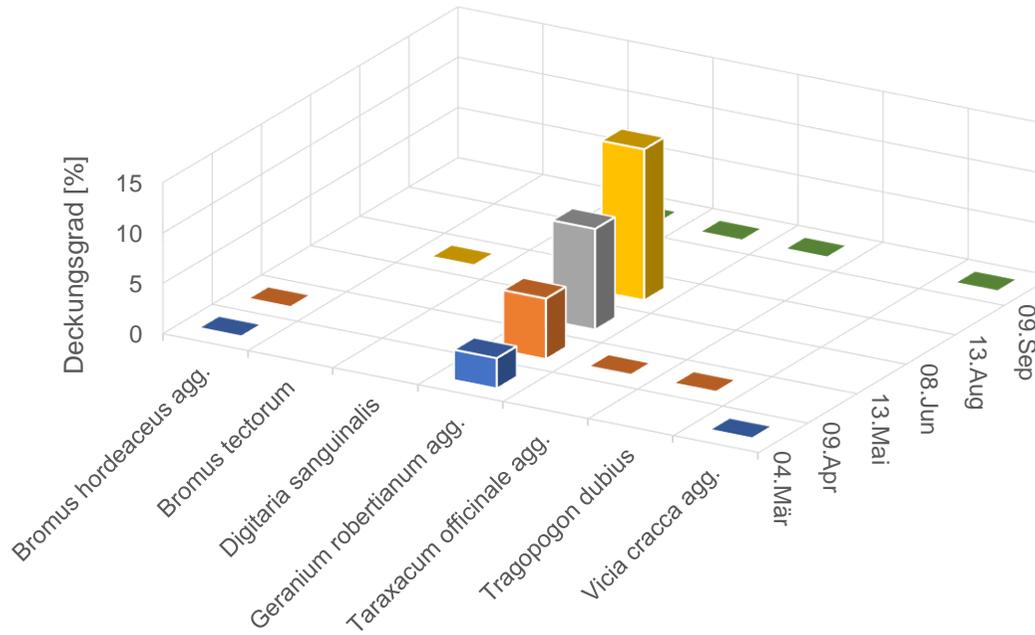
	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Capsella bursa-pastoris	Cirsium vulgare	Crepis foetida agg.	Digitaria sanguinalis	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Plantago major	Poa compressa	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius
• 04. Mär			7							5	0,1	0,1	2				0,1			1	
• 09. Apr			10		0,1					6		0,1	4				1			2	
• 13. Mai				18					0,1	9		0,1	5	0,1			2			5	
• 08. Jun				23			2		4	20		0,1	6	1		2	5		0,1	6	0,1
• 13. Aug	0,1	0,1						20	3	0,1					3				0,1	2	
• 09. Sep	1	1		20		1		20	10	2			0,1		3				8		4

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖE2 in 2020



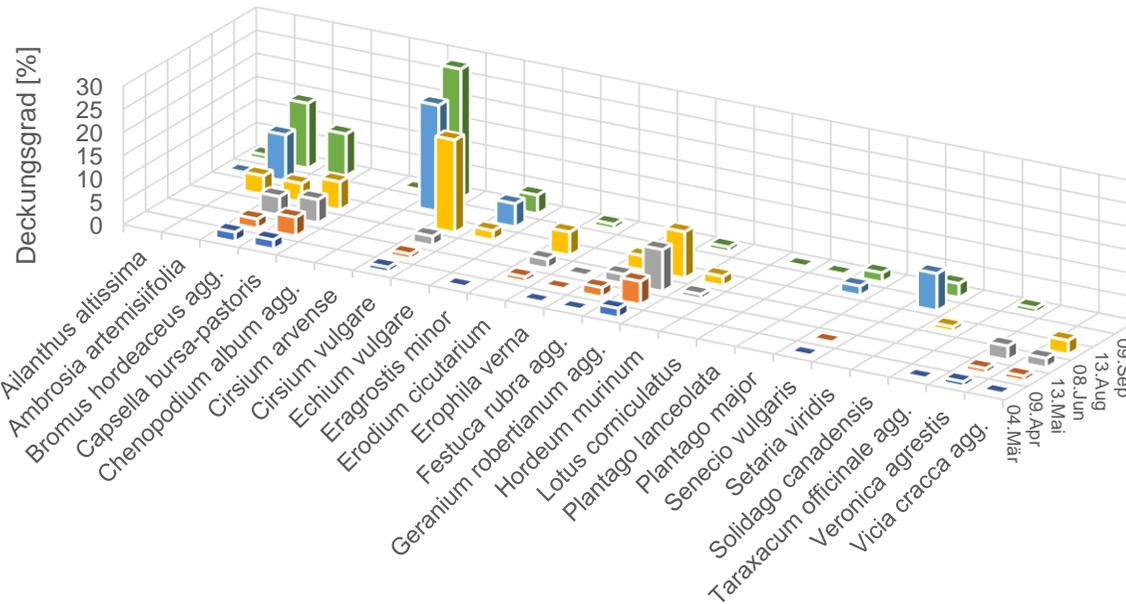
	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Cichorium intybus	Cirsium vulgare	Crepis foetida agg.	Diverse Moose	Erigeron annuus	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Linaria vulgaris	Plantago major	Potentilla heptaphylla agg.	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Veronica polita	Vulpia myuros	
04.Mär			1		1		4	2	0,1	3	2				0,1			0,1	2		
09.Apr			2	1	1			4	0,1	5	2	0,1			0,1				1	2	
13.Mai			4	2	1			7	0,1	5	3	0,1							0,1	1	3
08.Jun	3	8	4	3	2	1		6		5		23					1			15	
13.Aug	2				6							5				6		1			
09.Sep	10		6	1	24							20	3	2	15			10			

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖE3 in 2020



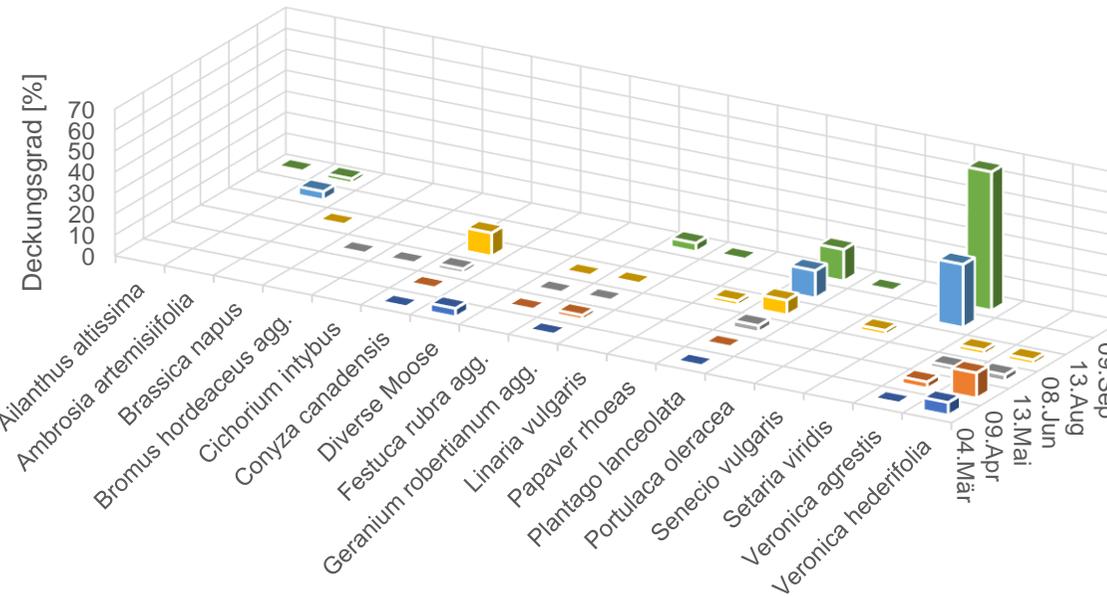
	Bromus hordeaceus agg.	Bromus tectorum	Digitaria sanguinalis	Geranium robertianum agg.	Taraxacum officinale agg.	Tragopogon dubius	Vicia cracca agg.
04. Mär	0,1			3			0,1
09. Apr	0,1			6	0,1	0,1	
13. Mai				10			
08. Jun		0,1		15			
13. Aug			0,1				
09. Sep			0,1	0,1	0,1		0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖF1 in 2020



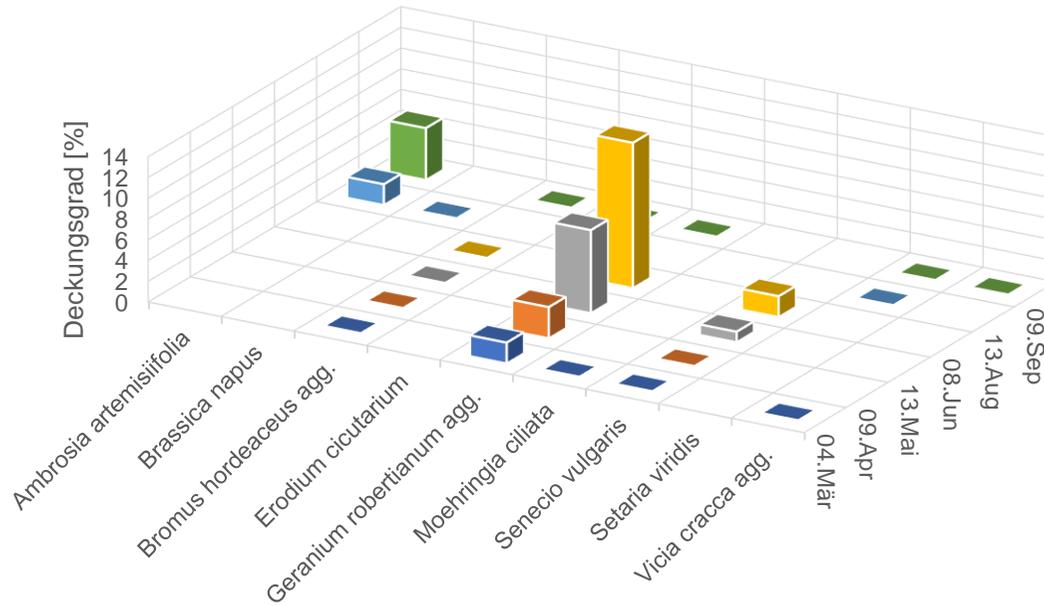
	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Capsella bursa-pastoris	Chenopodium album agg.	Cirsium arvense	Cirsium vulgare	Echium vulgare	Eragrostis minor	Erodium cicutarium	Erophila verna	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Hordeum murinum	Lotus corniculatus	Plantago lanceolata	Plantago major	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Solidago canadensis	Taraxacum officinale agg.	Veronica agrestis	Vicia cracca agg.
• 04. Mär			2	2			1		0,1		0,1	0,1	2				0,1				0,1	1	0,1
• 09. Apr			2	4			1			1	0,1	2	5				0,1					1	1
• 13. Mai			4	5			2			2	0,1	2	9	1								3	2
• 08. Jun		4	4	6			20	2		5		3	10	2						1			3
• 13. Aug	0,1	10				23		5								2					8		
• 09. Sep	1	14	9		0,1	28		4		1			1		0,1	0,1	2				3		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖF2 in 2020



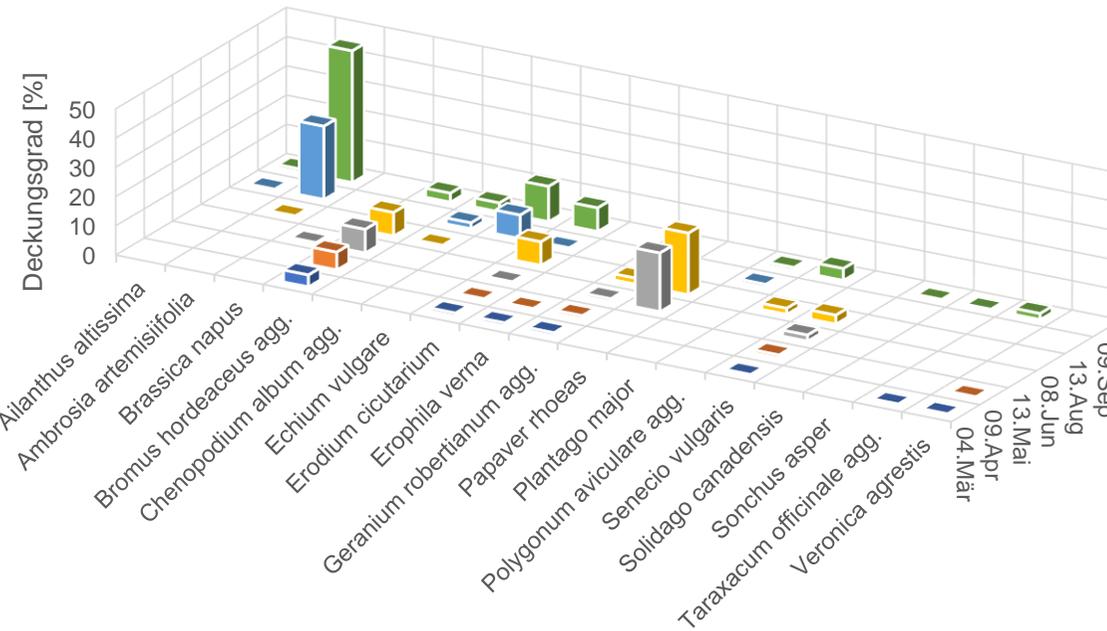
	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Cichorium intybus	Conyza canadensis	Diverse Moose	Festuca rubra agg.	Geranium robertianum agg.	Linaria vulgaris	Papaver rhoeas	Plantago lanceolata	Portulaca oleracea	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Veronica agrestis	Veronica hederifolia
• 04. Mär						0,1	4		1			0,1				1	6
• 09. Apr						1		0,1	2			1				3	12
• 13. Mai				0,1	0,1	2		0,1	1			3				2	3
• 08. Jun			1			11		0,1	1		2	7		2		2	2
• 13. Aug		4										13			30		
• 09. Sep	1	2							4	1		15	0,1		66		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖF3 in 2020



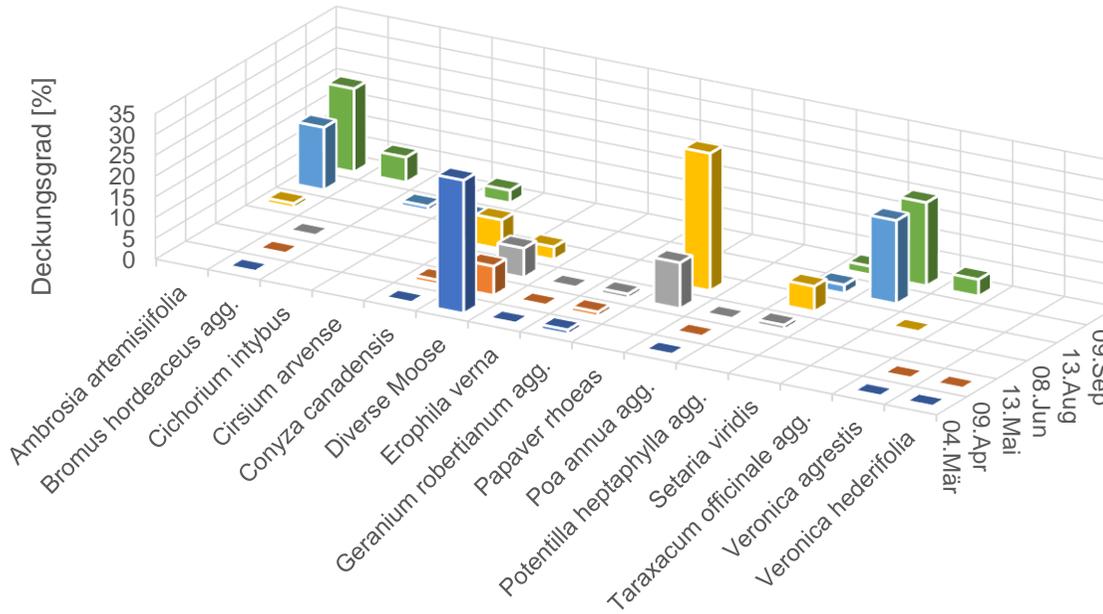
	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Erodium cicutarium	Geranium robertianum agg.	Moehringia ciliata	Senecio vulgaris	Setaria viridis	Vicia cracca agg.
04.Mär			0,1		2	0,1	0,1		0,1
09.Apr			0,1		3		0,1		
13.Mai			0,1		8		1		
08.Jun			0,1		14		2		
13.Aug	2	0,1						0,1	
09.Sep	5		0,1	0,1	0,1			0,1	0,1

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖG1 in 2020



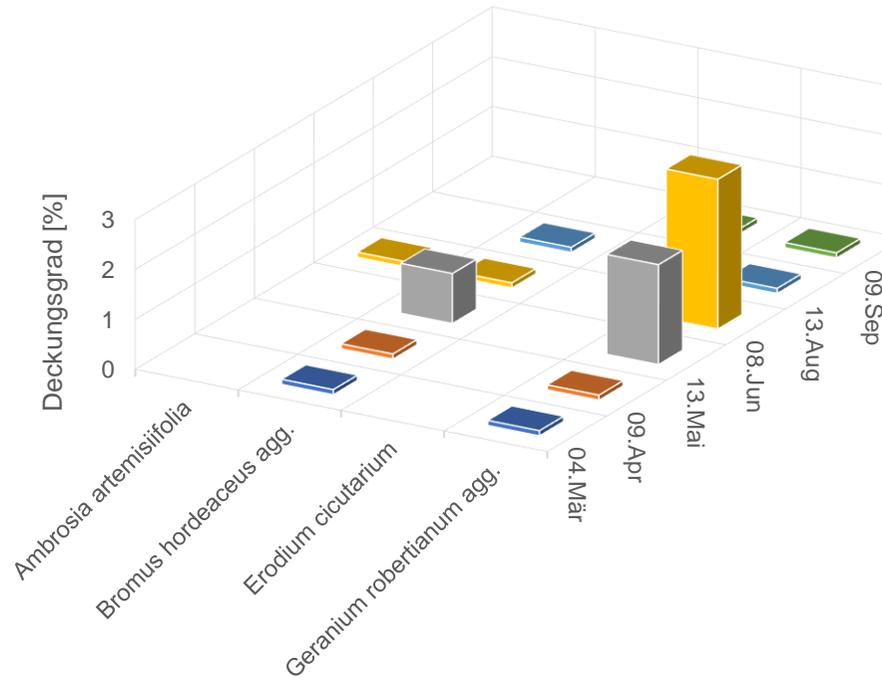
	Ailanthus altissima	Ambrosia artemisiifolia	Brassica napus	Bromus hordeaceus agg.	Chenopodium album agg.	Echium vulgare	Erodium cicutarium	Erophila verna	Geranium robertianum agg.	Papaver rhoeas	Plantago major	Polygonum aviculare agg.	Senecio vulgaris	Solidago canadensis	Sonchus asper	Taraxacum officinale agg.	Veronica agrestis
• 04. Mär				4			1	1	1				0,1			0,1	0,1
• 09. Apr				6			0,1	0,1	1				1				0,1
• 13. Mai			0,1	8			0,1		1	20			2				
• 08. Jun		0,1		8	0,1		8		2	21		2	3				
• 13. Aug	0,1	25			2	8	0,1				1						
• 09. Sep	1	45		3	3	12	8				1	4		0,1	0,1	2	

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probestfläche ÖG2 in 2020



	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Cichorium intybus	Cirsium arvense	Conyza canadensis	Diverse Moose	Erophila verna	Geranium robertianum agg.	Papaver rhoeas	Poa annua agg.	Potentilla heptaphylla agg.	Setaria viridis	Taraxacum officinale agg.	Veronica agrestis	Veronica hederifolia
• 04. Mär		0,1			0,1	32	0,1	1		0,1				0,1	0,1
• 09. Apr		0,1			1	7	0,1	1		0,1				0,1	0,1
• 13. Mai		0,1			1	7	0,1	1	11	0,1	1				
• 08. Jun	1				7	3			33		6		0,1		
• 13. Aug	15		1	1							2	20			
• 09. Sep	20	6	0,1	3							2	20	4		

Deckungsgrade je Pflanzenart für Probefläche ÖG3 in 2020



	Ambrosia artemisiifolia	Bromus hordeaceus agg.	Erodium cicutarium	Geranium robertianum agg.
04.Mär		0,1		0,1
09.Apr		0,1		0,1
13.Mai		1		2
08.Jun	0,1	0,1		3
13.Aug		0,1	0,1	0,1
09.Sep			0,1	0,1