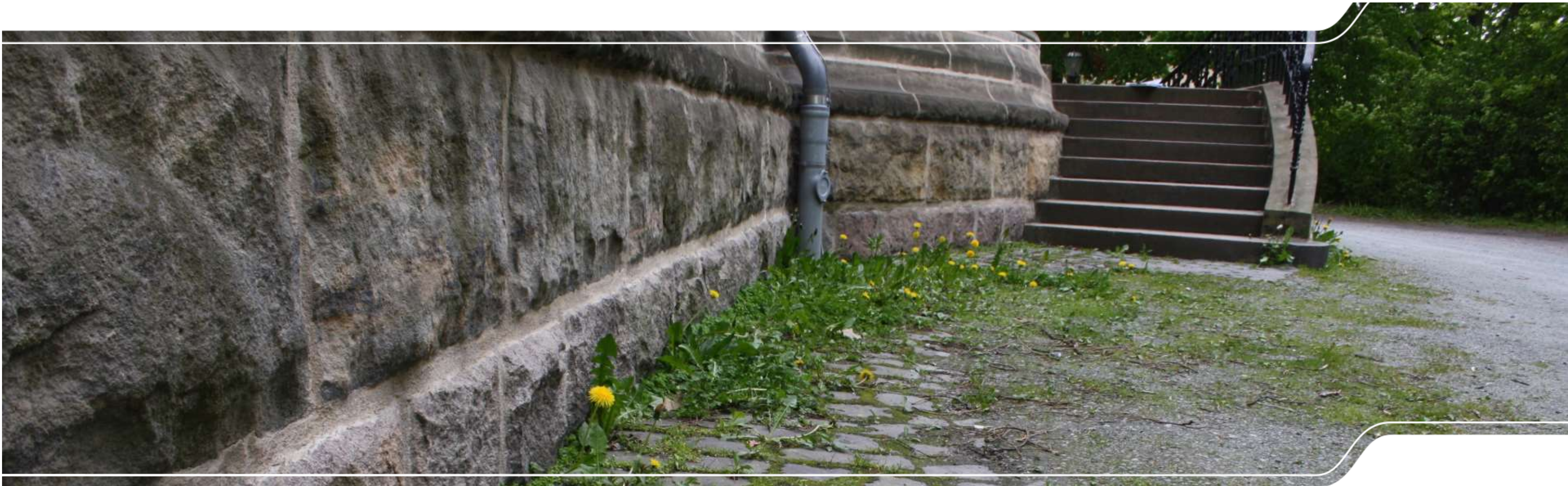


# Pillnitzer Friedhofstag 2023

## Untersuchungen zur Unkrautbekämpfung auf Wegen und Plätzen



# Das beste und kostengünstigste Verfahren



# Thermische Unkrautbekämpfung

- heißer Dampf
- heiße Luft
- heißer Schaum
- heißes Wasser
- Infrarot-Wärmestrahlung
- offene Flamme
- elektrische Verfahren





## Gasbrenner

- offene Flamme
- höchste Brandgefahr
- Gasflamme regulierbar
- Propangas als Brennstoff
- kostengünstiges alternatives Verfahren

# Heißluftgerät



- Weed Control T1500
- 75 cm Arbeitsbreite
- 380 °C Arbeitstemperatur
- 1,5 – 4 km/h Arbeitsgeschwindigkeit
- Reichweite 1000 – 2000 m<sup>2</sup>
- Erdgas, Autogas oder Propangas als Treibstoff
- Gewicht 175 kg

# Heißluftgerät



# Infrarotgerät



- InfraWeeder Master 510R
- 51 cm Arbeitsbreite
- Arbeitsgeschwindigkeit 0 – 3 km/h
- 10,5 kg Propangasflasche
- Gasverbrauch 1590 g/h
- Reichweite 500 m<sup>2</sup>

# Infrarotgerät





# Infrarotgerät



# Heißwassergerät



- DiBo WeedKiller 200/25 TG
- Wassertemperatur 99 °C
- 2 Lanzen (20 cm) / 1 Lanze (40 cm)
- 3-Zylinder-Dieselmotor (25,7 PS)
- 450 l Wassertank
- maximale Schlauchlänge 25 m
- Anhänger mit 100 km/h Zulassung
- auch als Hochdruckreiniger einsetzbar

# Heißwassergerät



# Heißwassergerät



# Stromgerät RootWave



- Einzelpflanzenbehandlung mit Elektrolanze auf kleinen Flächen
- Generator auf Trägerfahrzeug erzeugt Strom (5 kW)
- durch Elektrode am Ende der Handlanze (3000 / 4000 / 5000 V) wird Blattapparat berührt und der Stromkreislauf durch die Pflanzen geschlossen
- Behandlungskabel, 20 m lang
- Sicherheits-Erdkabel, 4 m lang

# Stromgerät RootWave



# Stromgerät RootWave



# Stromgerät RootWave





# Stromgerät RootWave



# Heißschaumverfahren



- iproGreen HWS-18-Kompakt
- 1.000 l Wassertank
- Stromerzeugung über Benzin- oder Dieselmotor
- Wassertemperatur 90 – 98 °
- Flächenleistung ca. 450 – 500 m<sup>2</sup>/h
- Schaum aus Zuckertensiden
- Gewicht ohne Wassertank: 250 kg

# Anwendung von Heißschaum

## iproGreen HWS-18-Kompakt



# Anwendung von Heißschaum

## iproGreen HWS-18-Kompakt



# Anwendung von Heißschaum

## iproGreen HWS-18-Kompakt



# Anwendung von Heißschaum

## iproGreen HWS-18-Kompakt

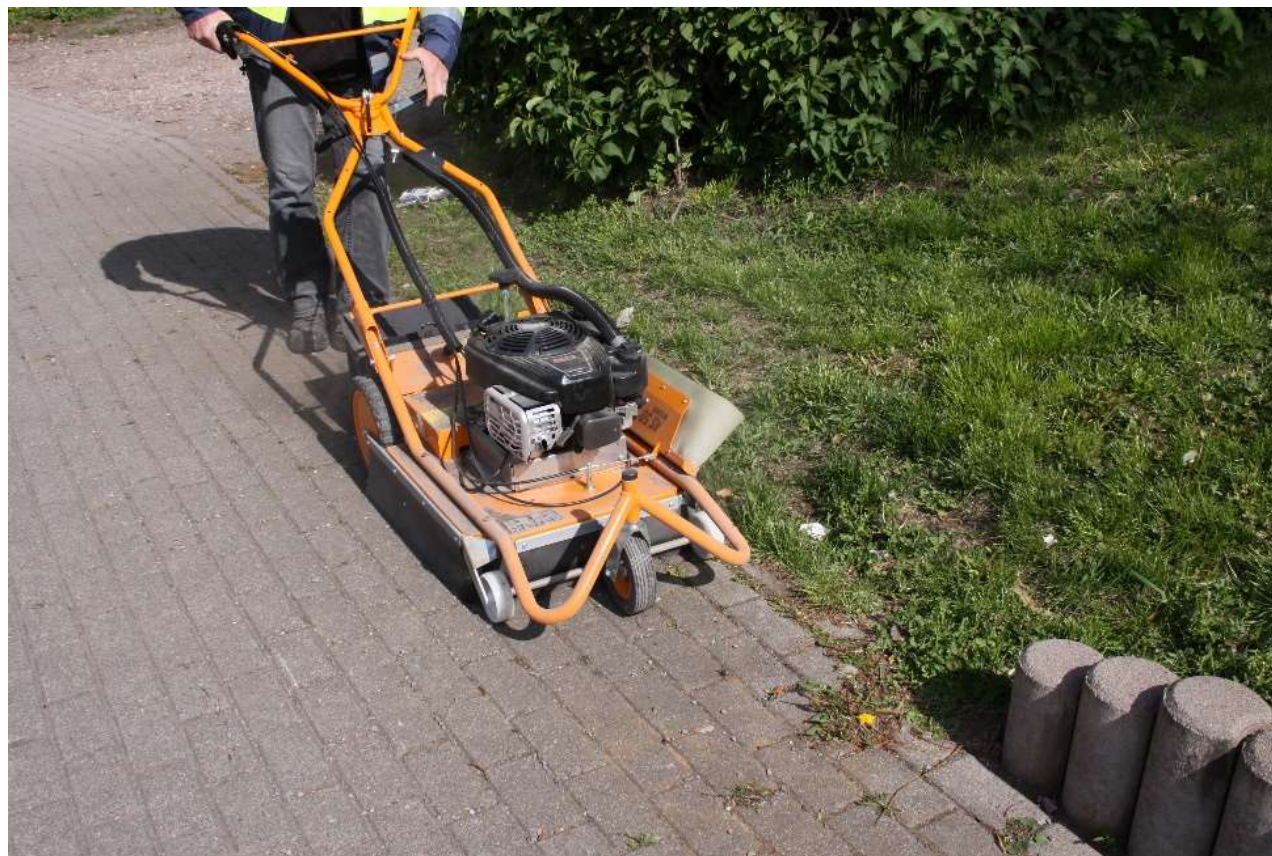


# Mechanische Verfahren zur Unkrautbekämpfung

- Bürstensysteme für befestigte Flächen
- Pflegegeräte mit mechanischen Werkzeugen für unbefestigte Flächen
- Handarbeiten



# Bürstensystem



- AS 50 WeedHex
- 50 cm Arbeitsbreite
- Flächenleistung 1000 m<sup>2</sup>/h
- 25 l Fangsack
- Leistung 4,3 PS
- Maximale Geschwindigkeit 2,5 km/h
- Gewicht 68 kg
- Steinschlagschutz



# Anwendung

## AS 50 WeedHex



# Geräteträger



- Agria 5900 Bison
- 13,2 PS Benzinmotor
- stufenloser Fahrtrieb 0 - 7 km/h
- 176 kg Gewicht
- viele Anbaumöglichkeiten (Fräse, Mulcher, Egge)

# Anwendung von Bürsten

## AS 50 WeedHex und Bürstengerät B100



## Einsatz mit Wegepflegegerät B 90



- Arbeitsbreite 90 cm
- Gewicht 135 kg

# Einsatz mit Wegepflegegerät



## Einsatz mit Bürstengerät B 100



- Arbeitsbreite 100 cm
- Gewicht 186 kg
- Mischbürstenbesatz

# Versuchsergebnisse mit der alternativen Technik

## Wege und Plätze



# Versuche mit Heißwasser

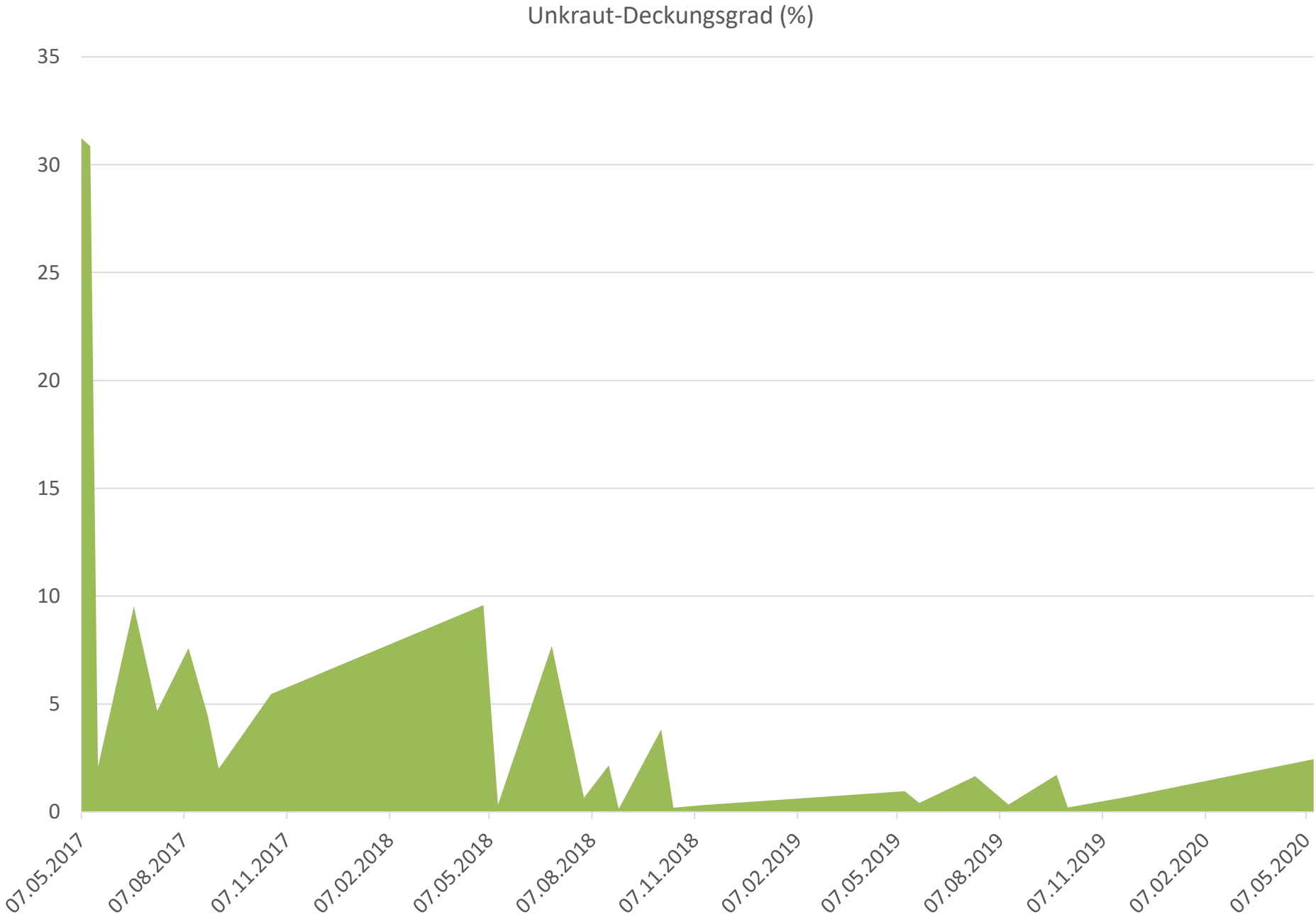
## Schotterfläche





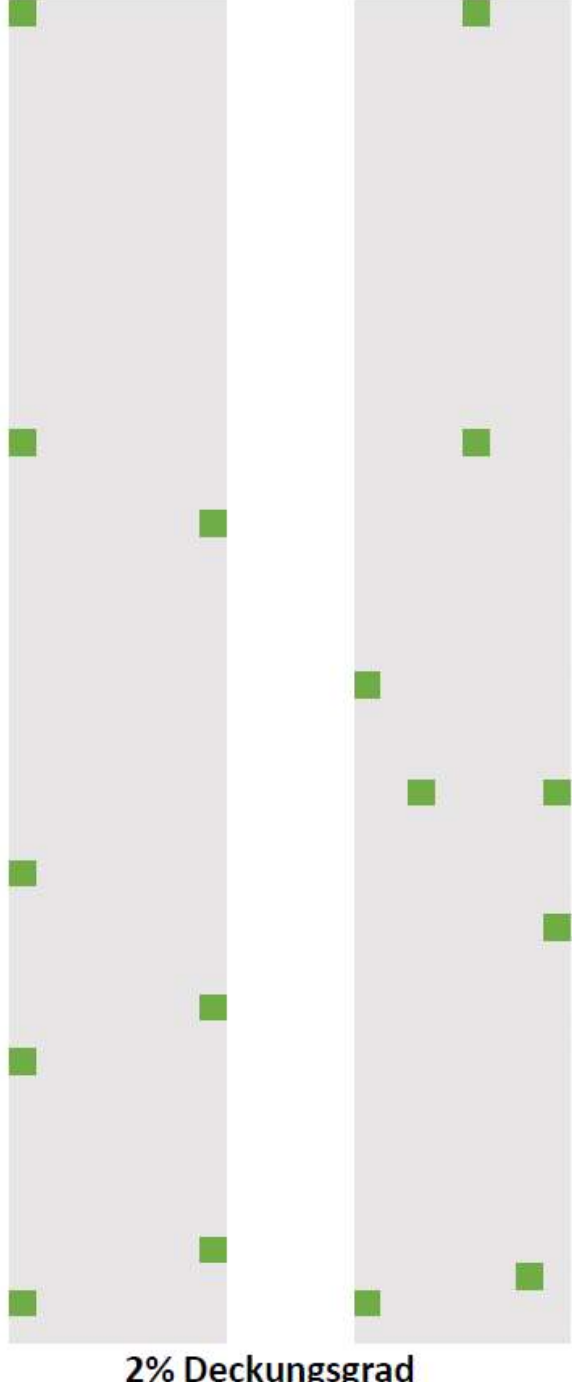
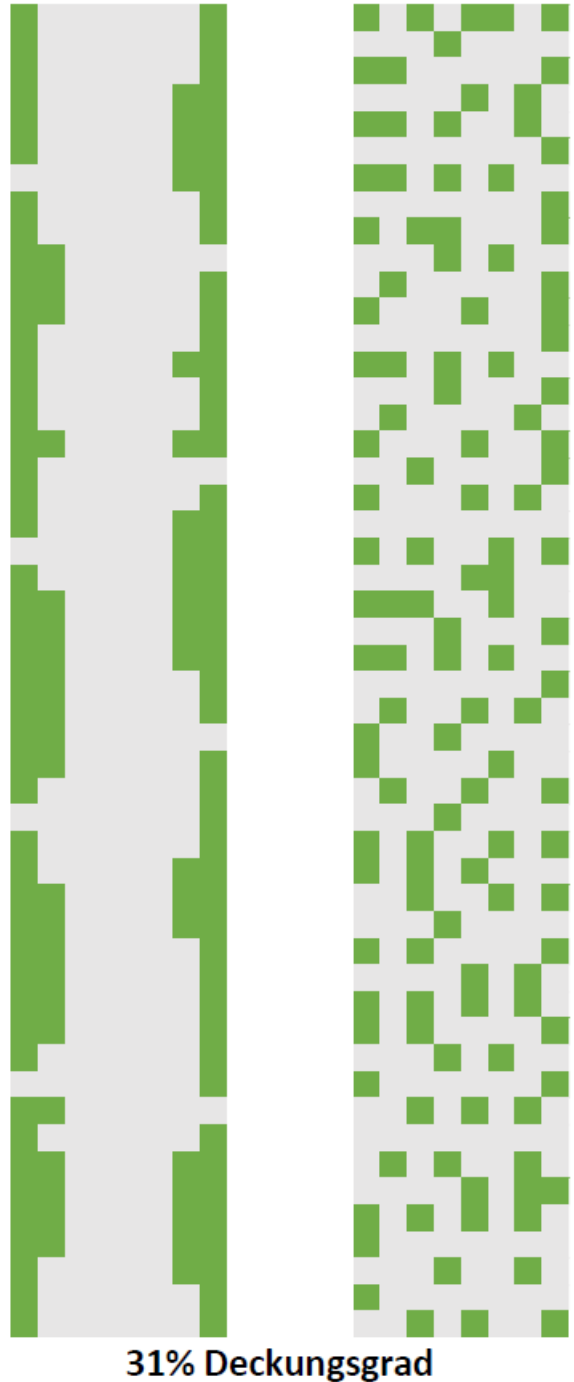
# Wirkung von Heißwasser

| Jahr | Behandlungen |
|------|--------------|
| 2017 | 3            |
| 2018 | 4            |
| 2019 | 3            |



# Wirkung von Heißwasser

Versuchs-  
beginn  
Mai 2017



Versuchs-  
ende  
Mai 2020

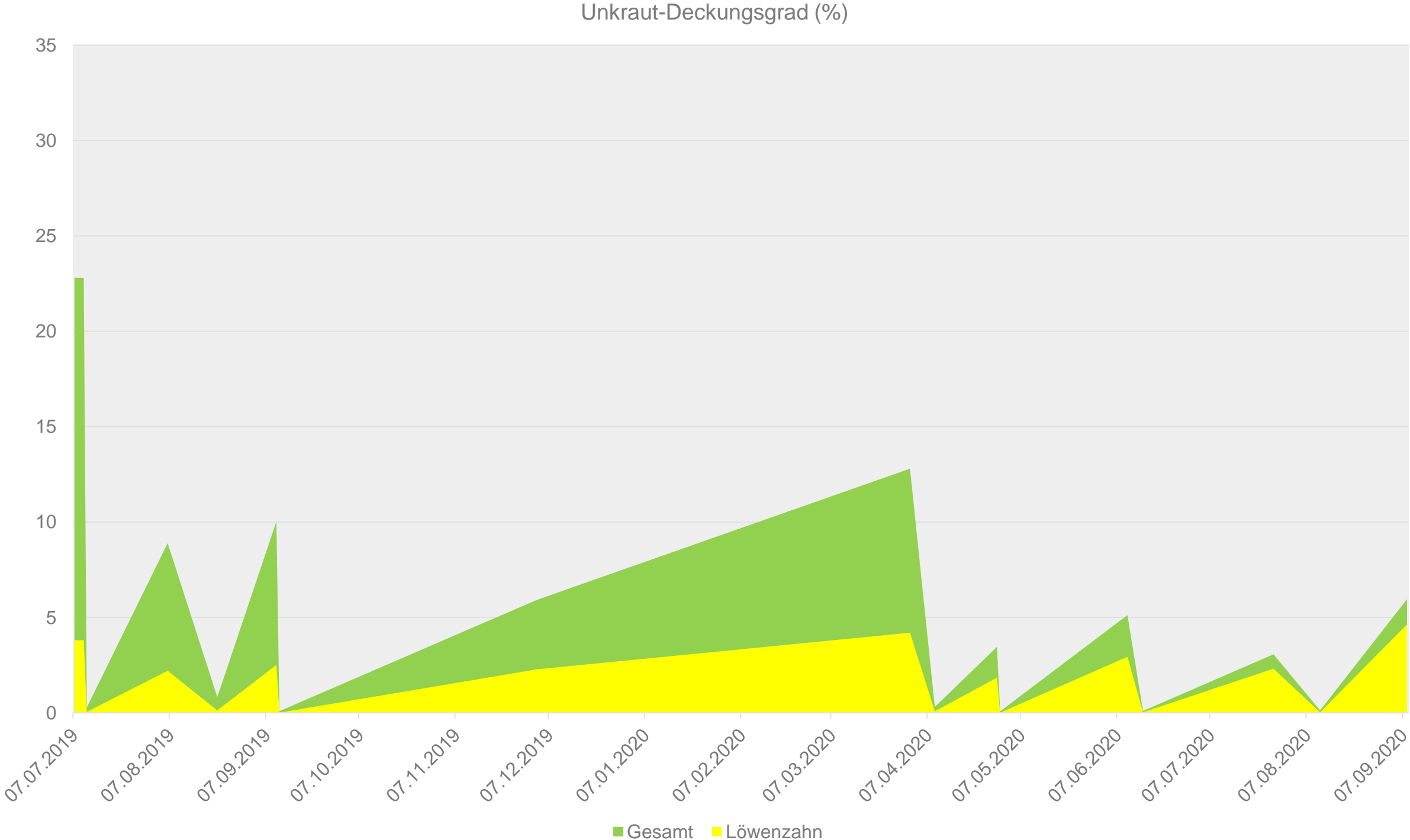
# Versuche mit Heißwasser

## Steinsandfläche



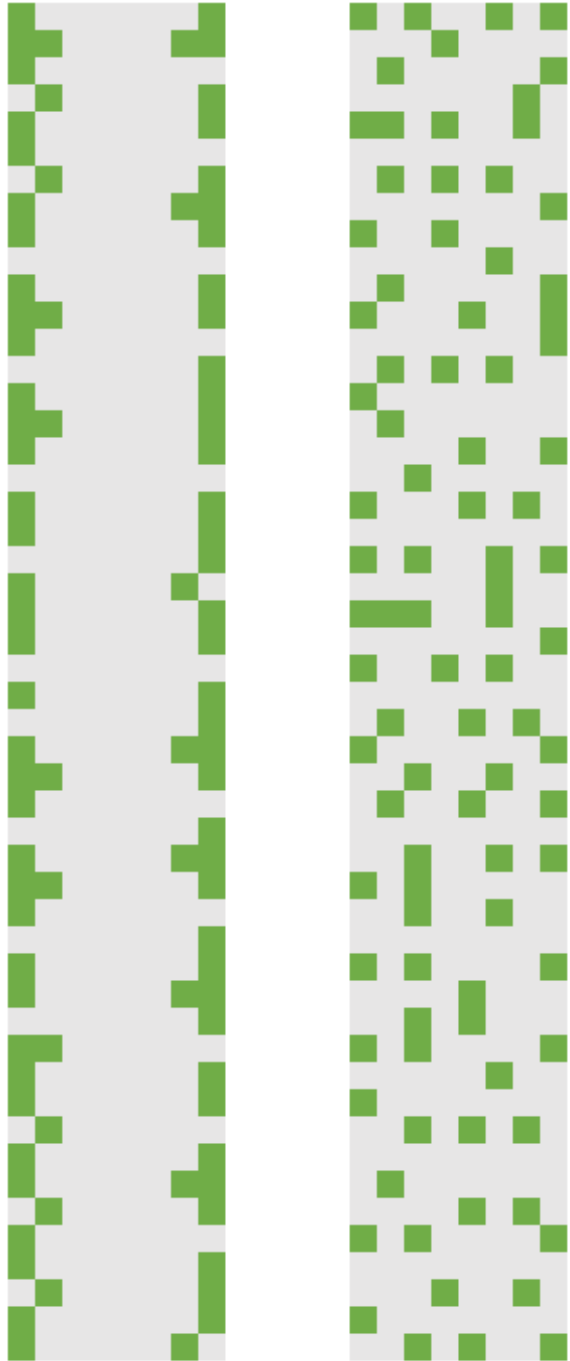
# Wirkung von Heißwasser

| Jahr | Behandlungen |
|------|--------------|
| 2019 | 3            |
| 2020 | 4            |

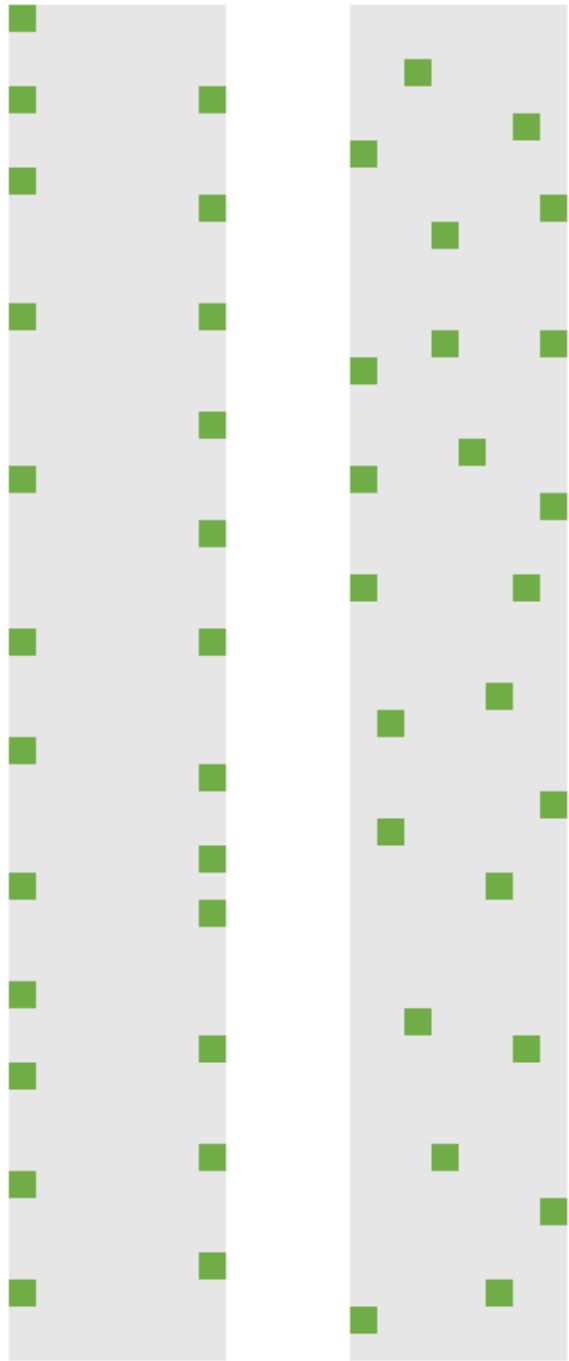


# Wirkung von Heißwasser

Versuchs-  
beginn  
Juli 2019



23% Deckungsgrad



6% Deckungsgrad

September  
2020  
vor Strom-  
behandlung

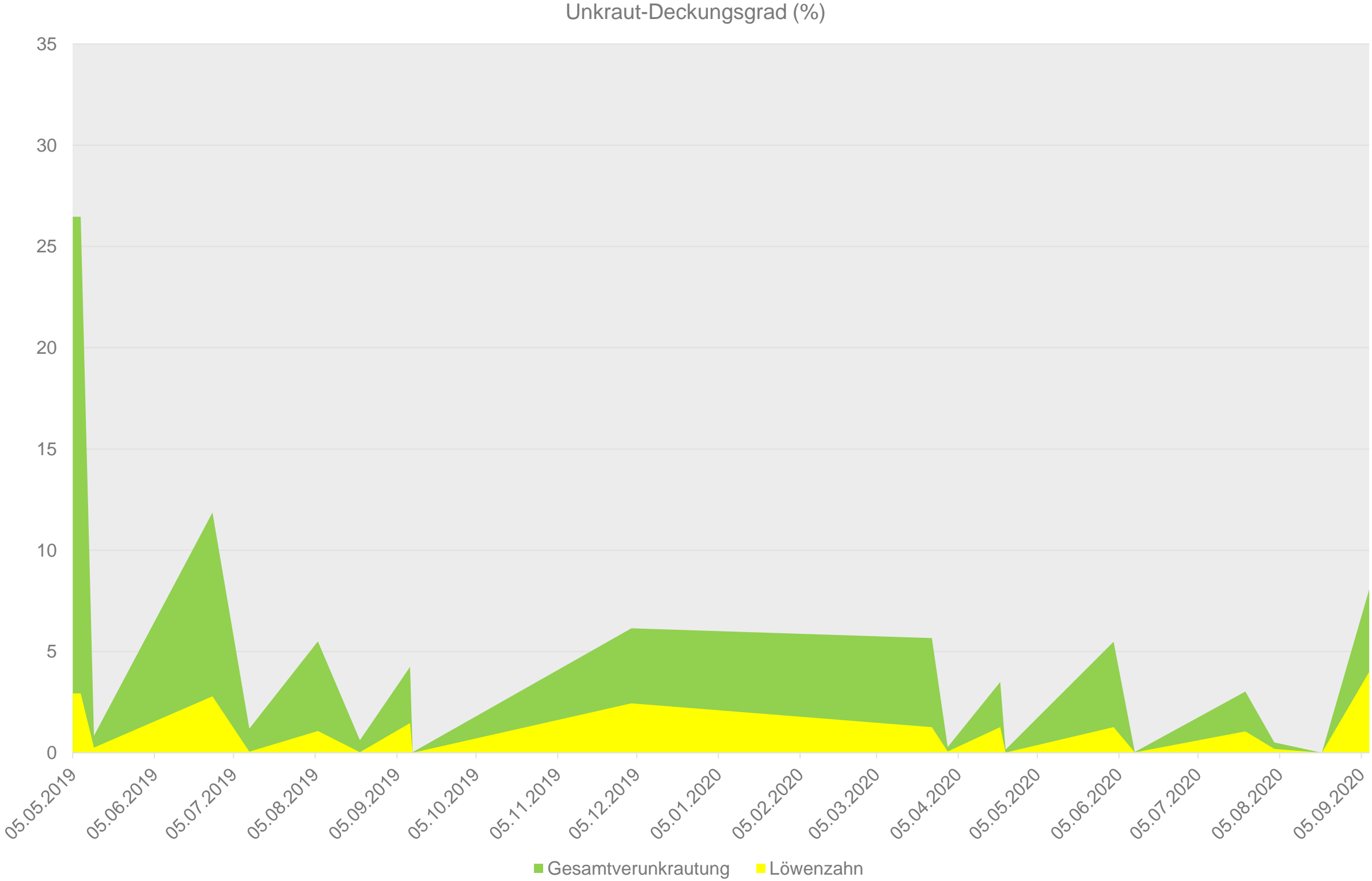
## Versuche mit Infrarot

### Pflasterstein- Steinsandfläche



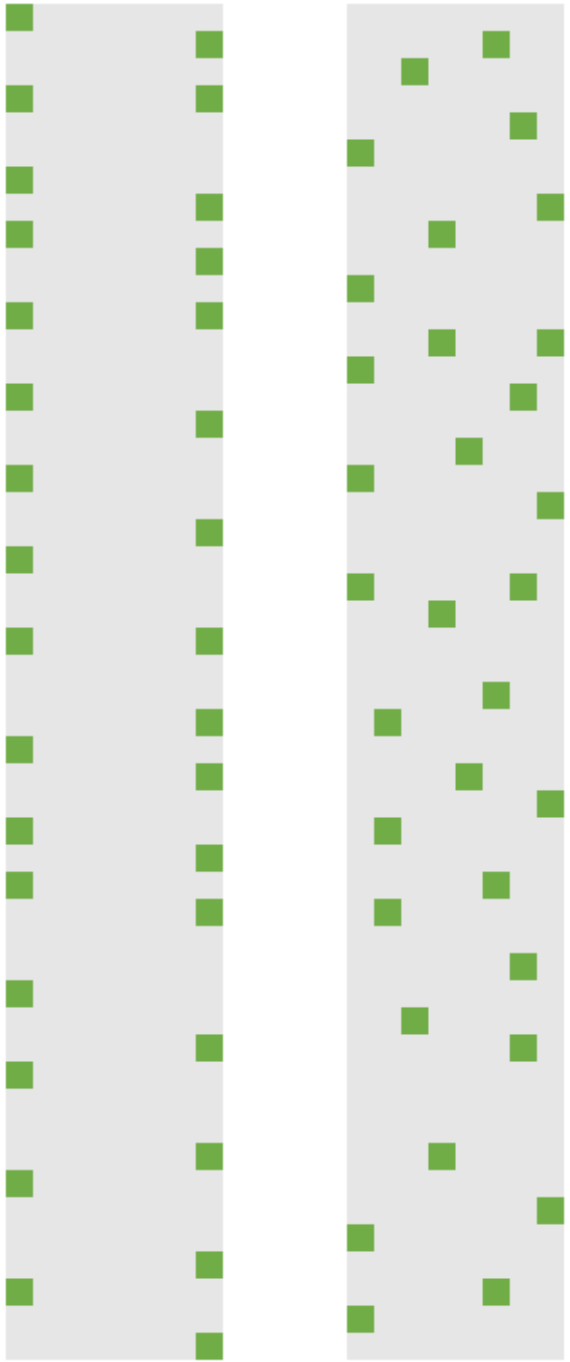
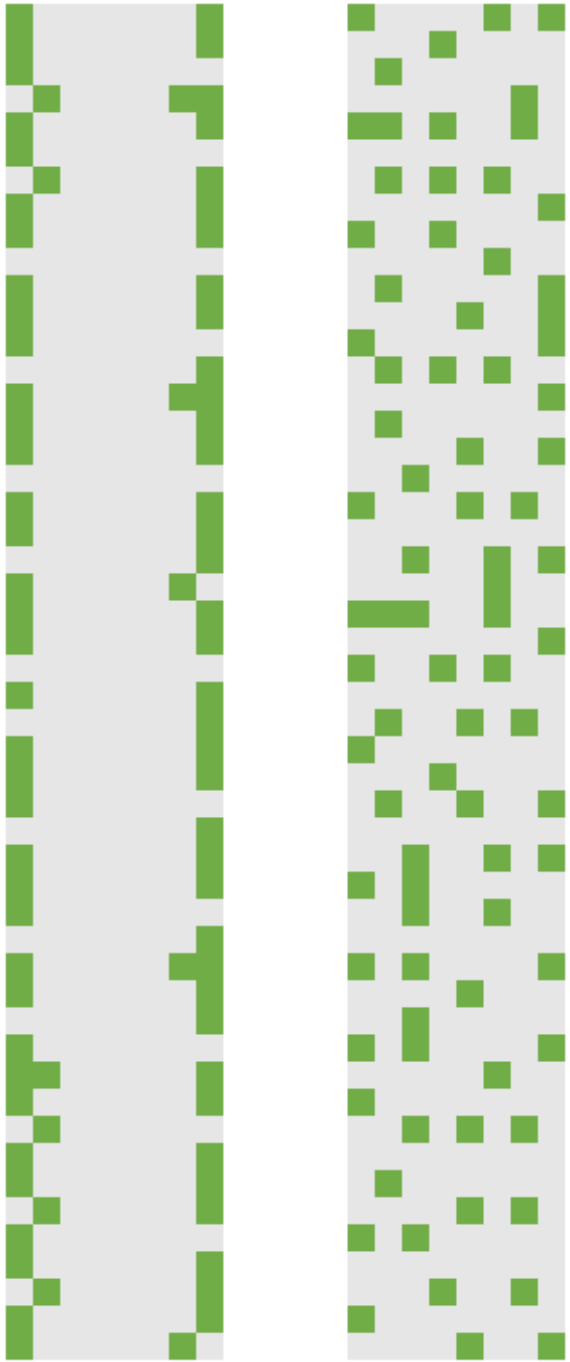
# Wirkung von Infrarot

| Jahr | Behandlungen |
|------|--------------|
| 2019 | 4            |
| 2020 | 5            |



# Wirkung von Infrarot

Versuchs-  
beginn  
Mai 2019



September  
2020  
vor Strom-  
behandlung



# Versuche mit alternativer Technik

## Umrandung Fußballplatz



# Versuche mit Bürstenverfahren

## Pflasterstein



# Versuche mit Unkrautbürsten

## 5 Behandlungen 2021 3 Behandlungen 2022 der Platzumrandung

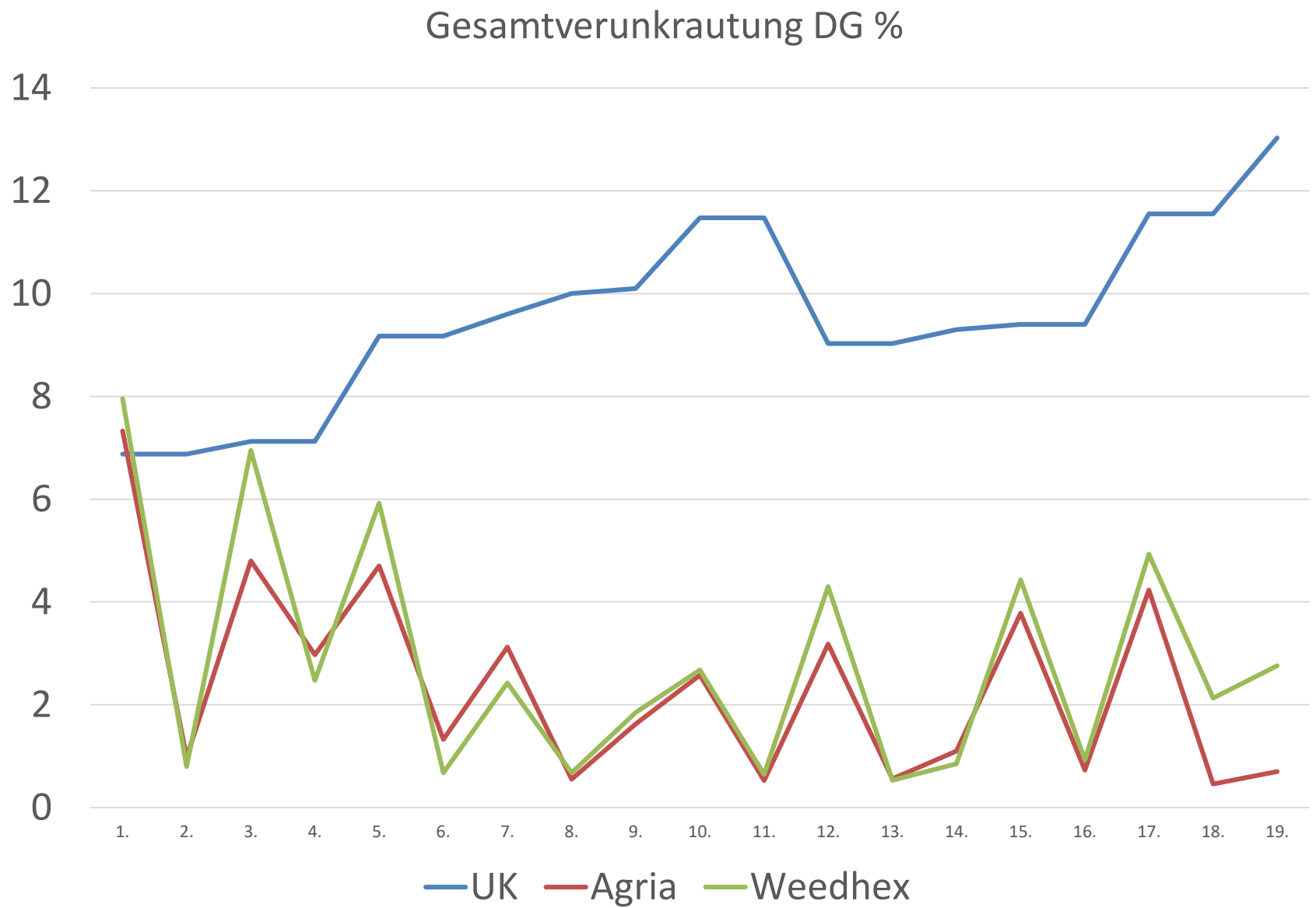
| Termin | Datum      |
|--------|------------|
| 1.Beh. | 06.05.2021 |
| 2.Beh. | 10.06.2021 |
| 3.Beh. | 08.07.2021 |
| 4.Beh. | 03.08.2021 |
| 5.Beh. | 20.10.2021 |
| 6.Beh. | 04.07.2022 |
| 7.Beh. | 01.09.2022 |
| 8.Beh. | 19.10.2022 |

Versuchsfläche:

|         |                        |
|---------|------------------------|
| UK      | ca. 100 m <sup>2</sup> |
| Agria   | ca. 700 m <sup>2</sup> |
| WeedHex | ca. 200 m <sup>2</sup> |

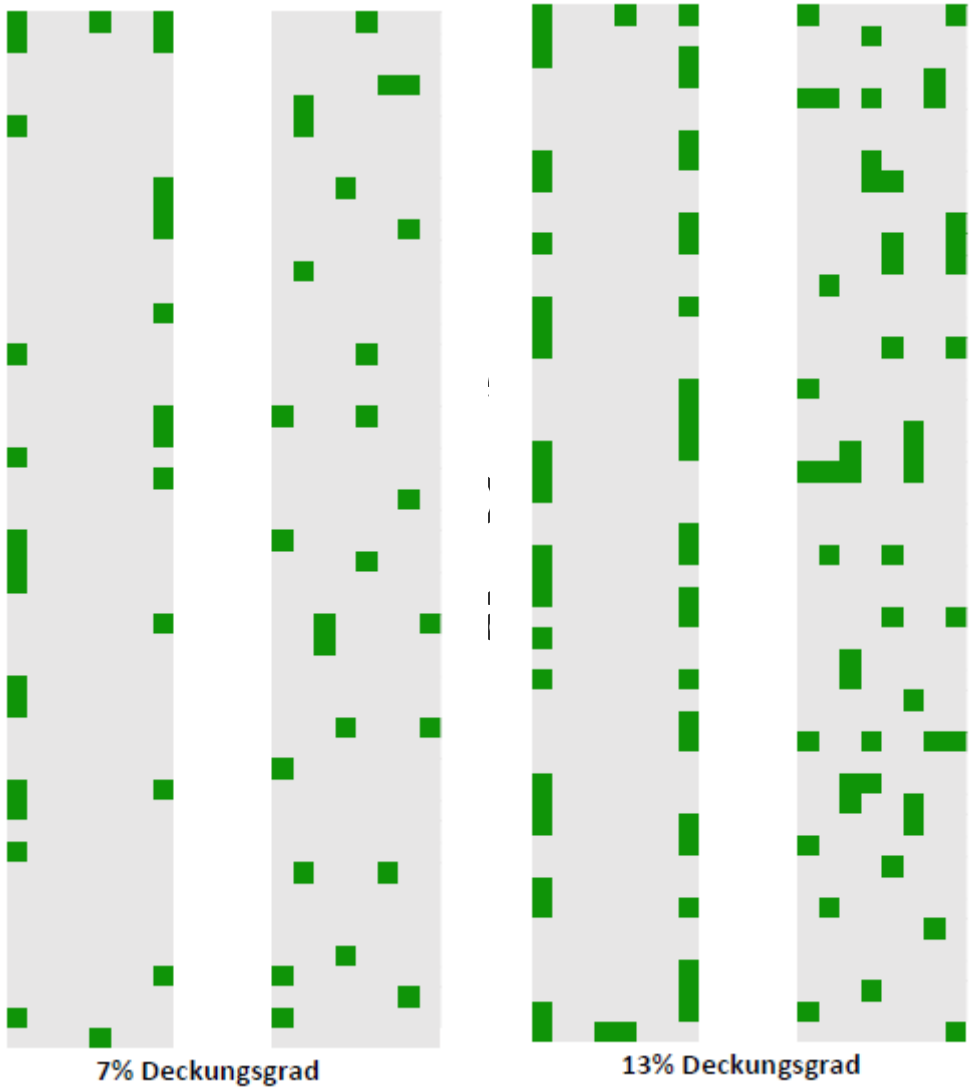
Leistung in m<sup>2</sup>/h

|            |              |
|------------|--------------|
| VG 2 Agria | VG 3 WeedHex |
| 834        | 417          |



# Vergleich von zwei Unkrautbürsten-Verfahren

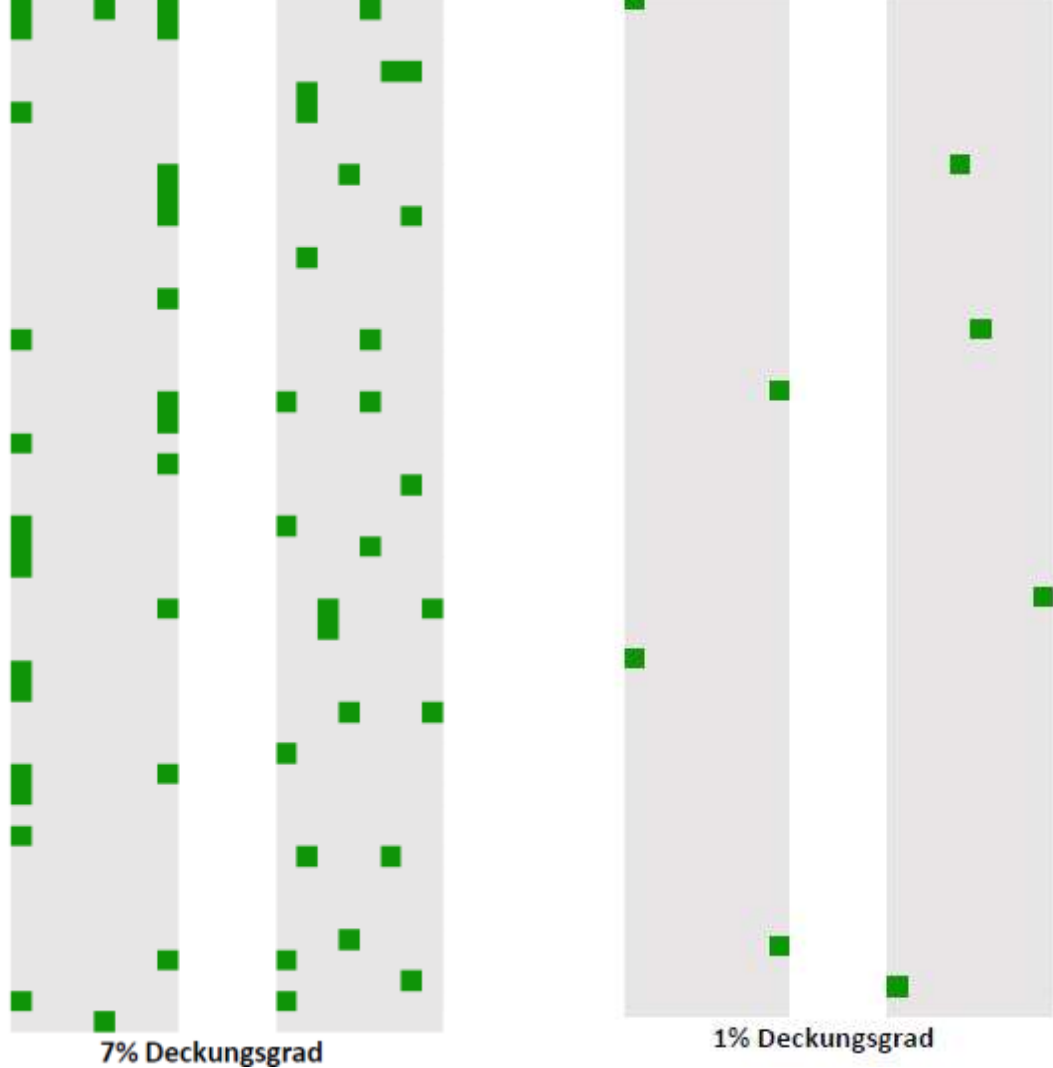
UK



Start

Ende

Agria Wildkrautbürste B 100



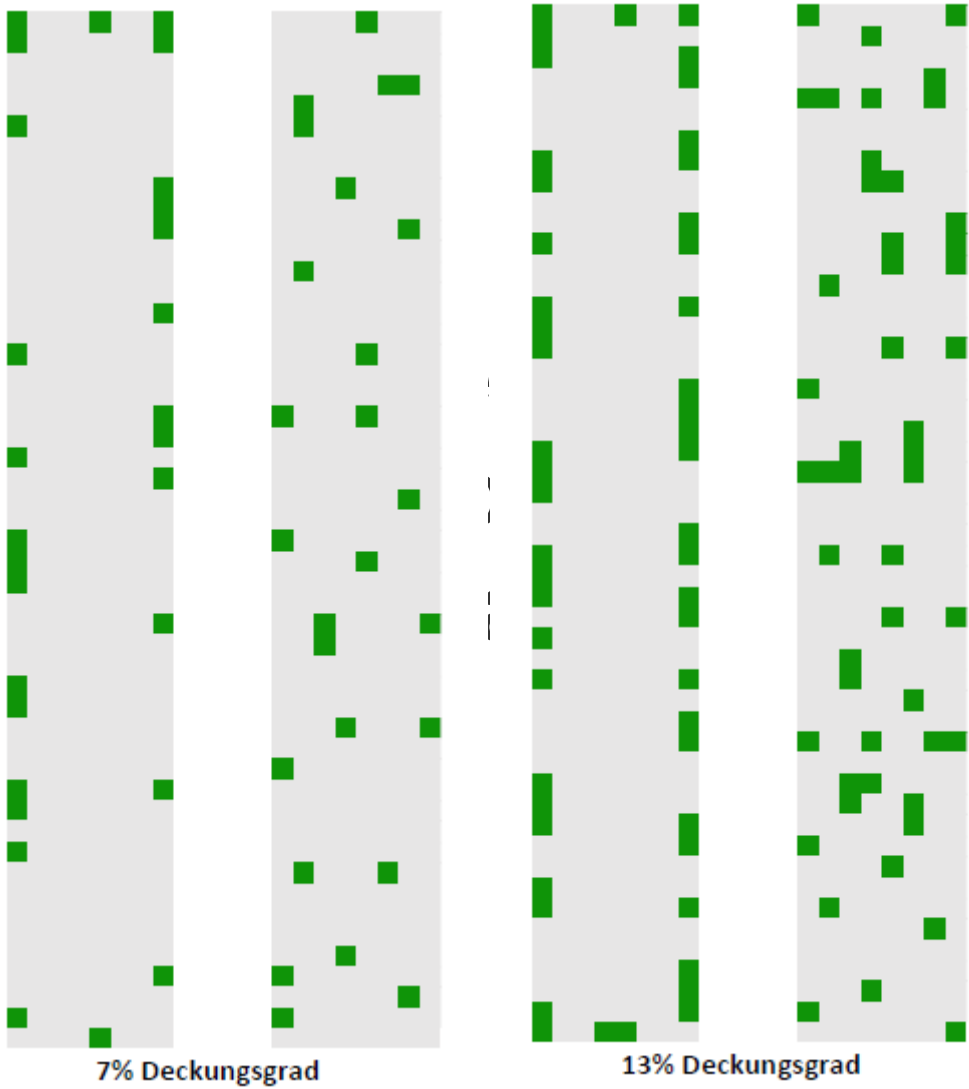
Start

Ende

# Vergleich von zwei Unkrautbürsten-Verfahren

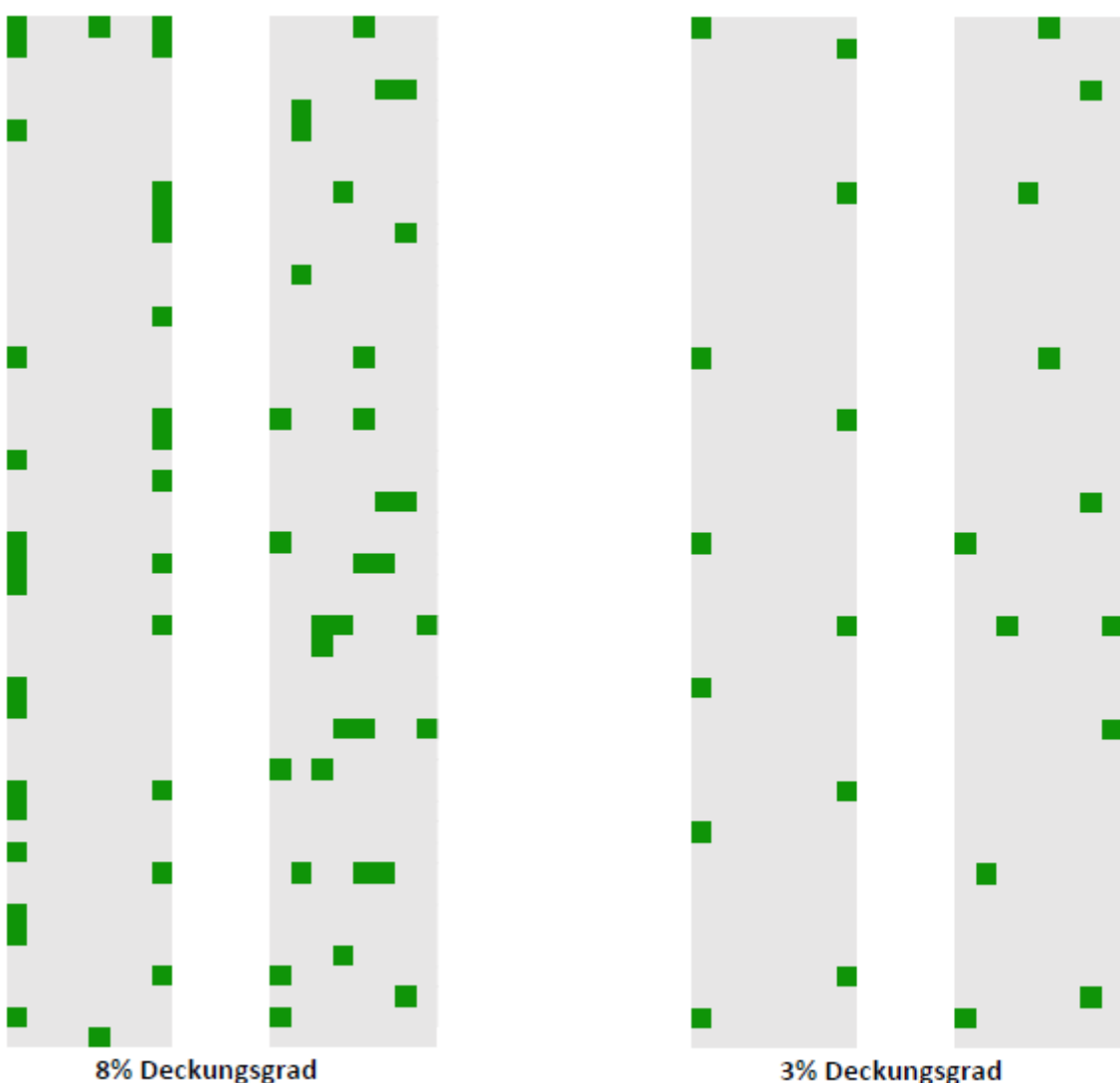
UK

AS 50 WeedHex



Start

Ende



Start

Ende

# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren

## Laufbahn Sportplatz



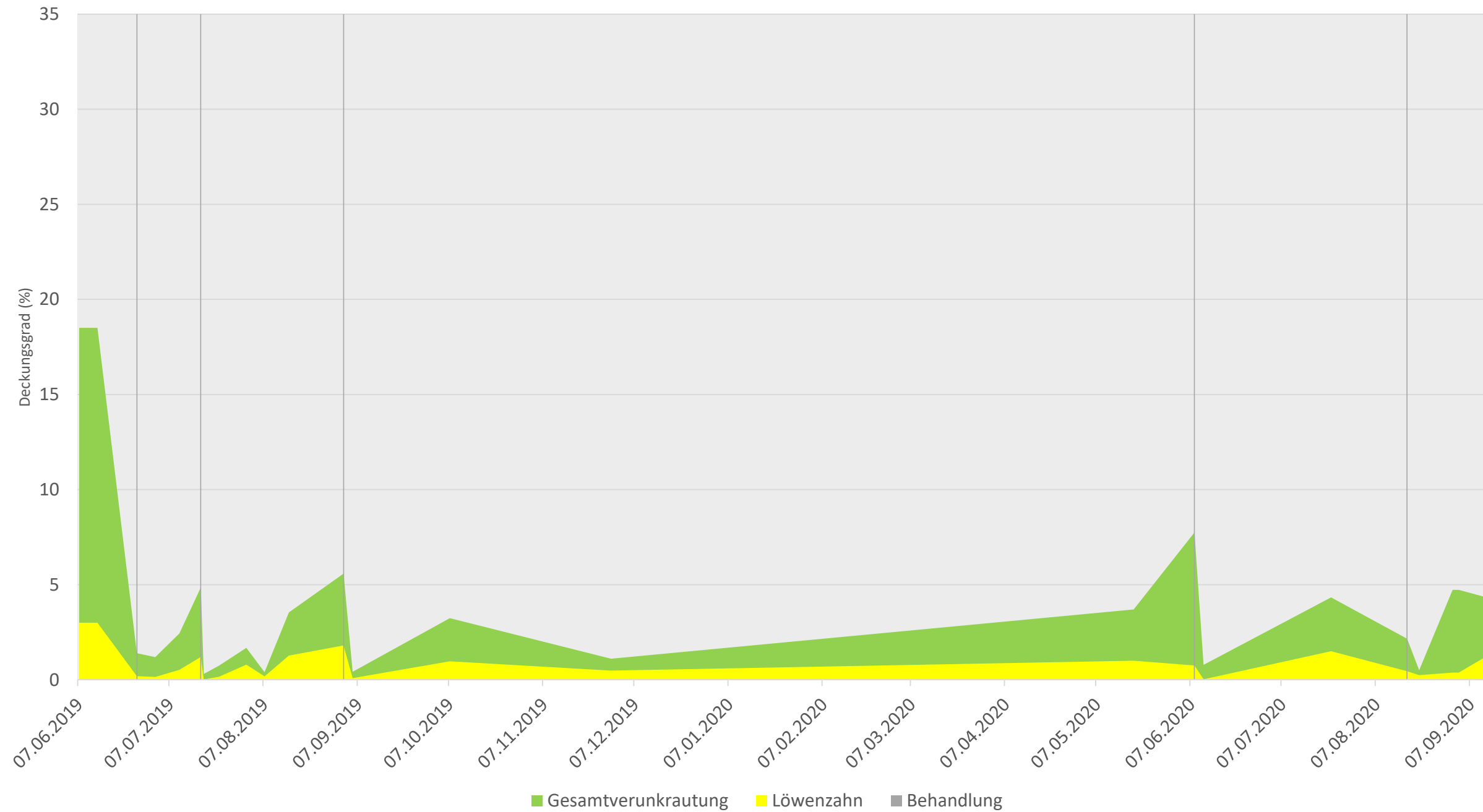
# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren

Flächensanierung mit Wegepflegegerät „Agria“



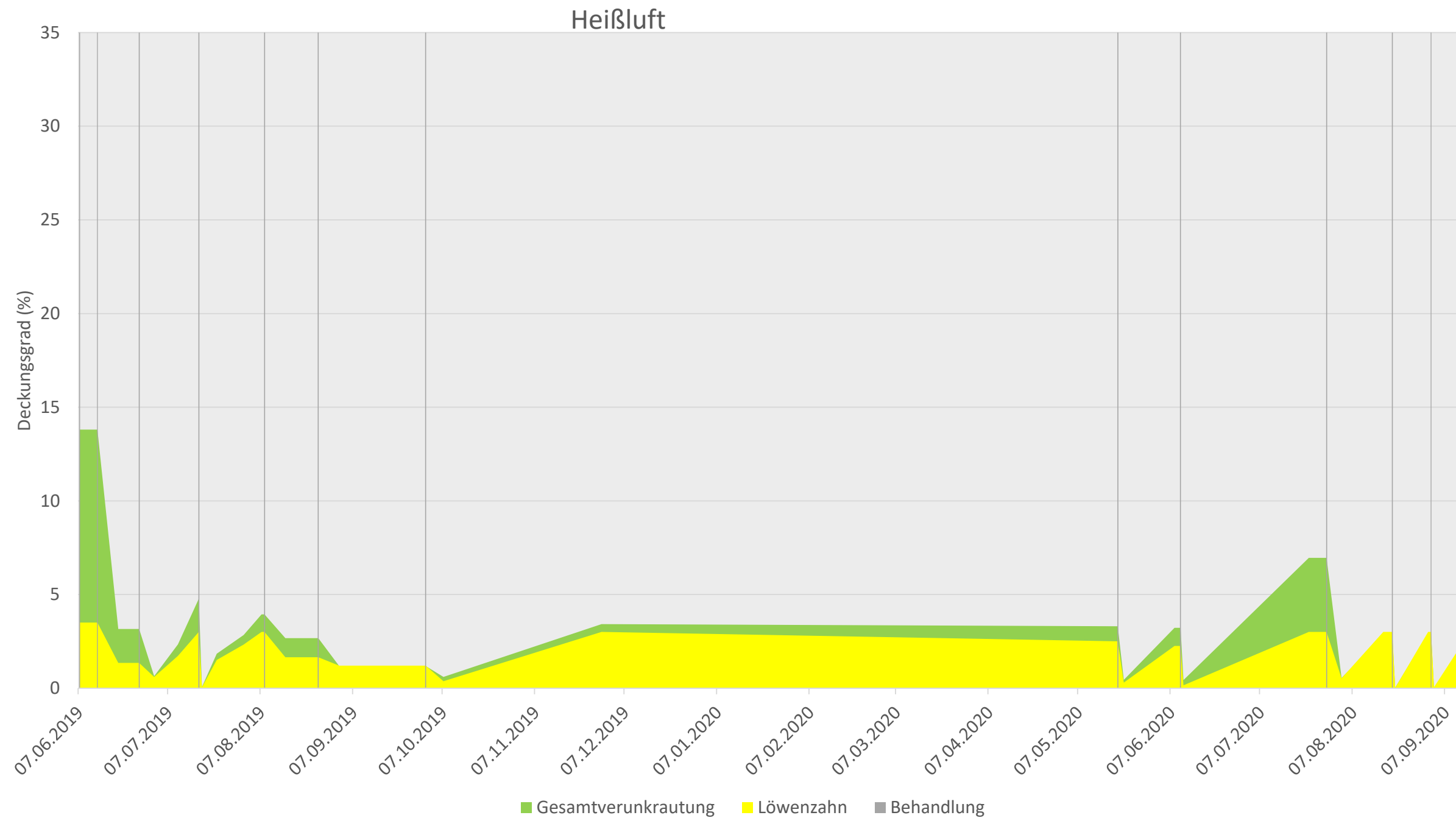
# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren

Wegepflegegerät

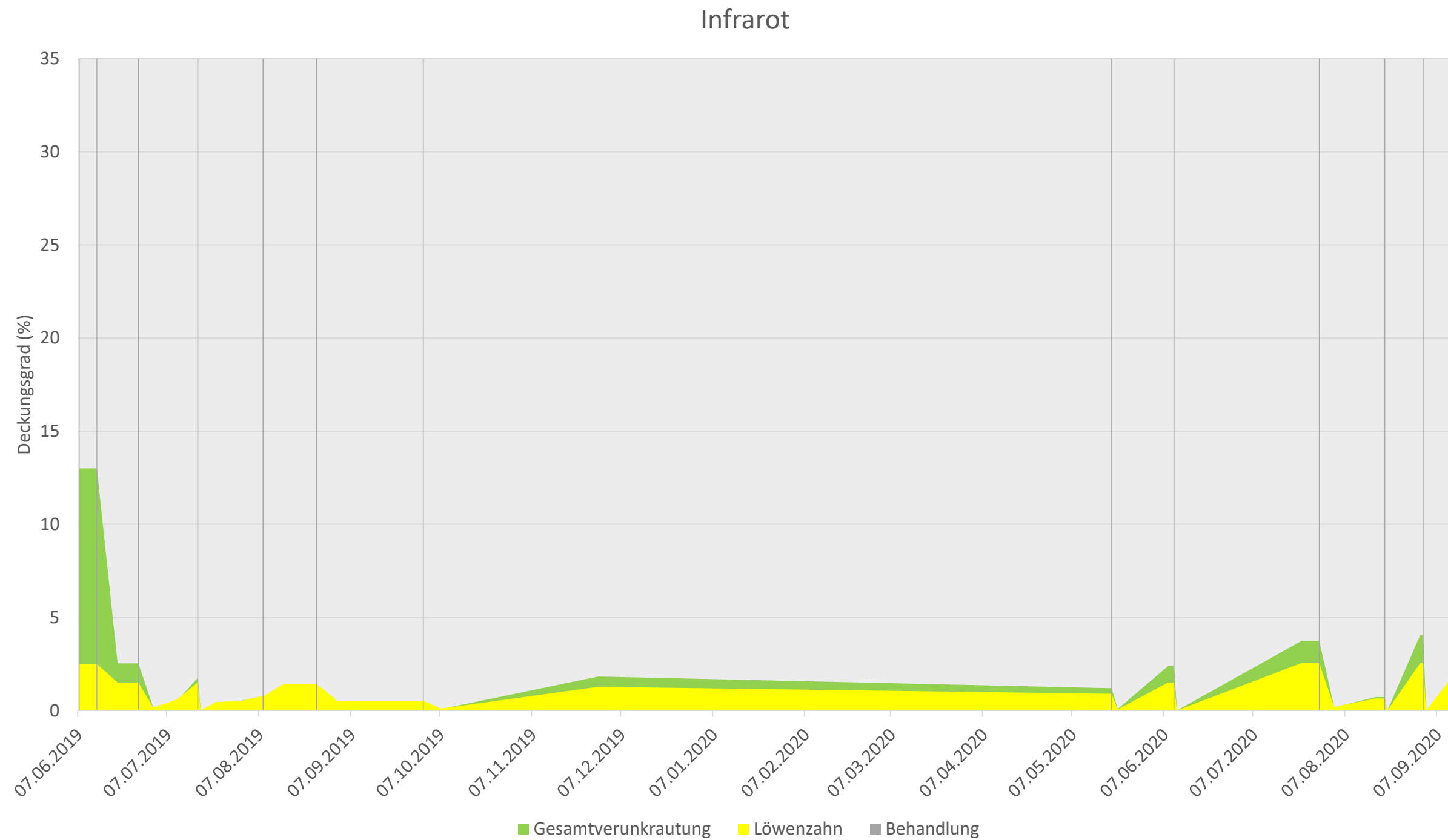




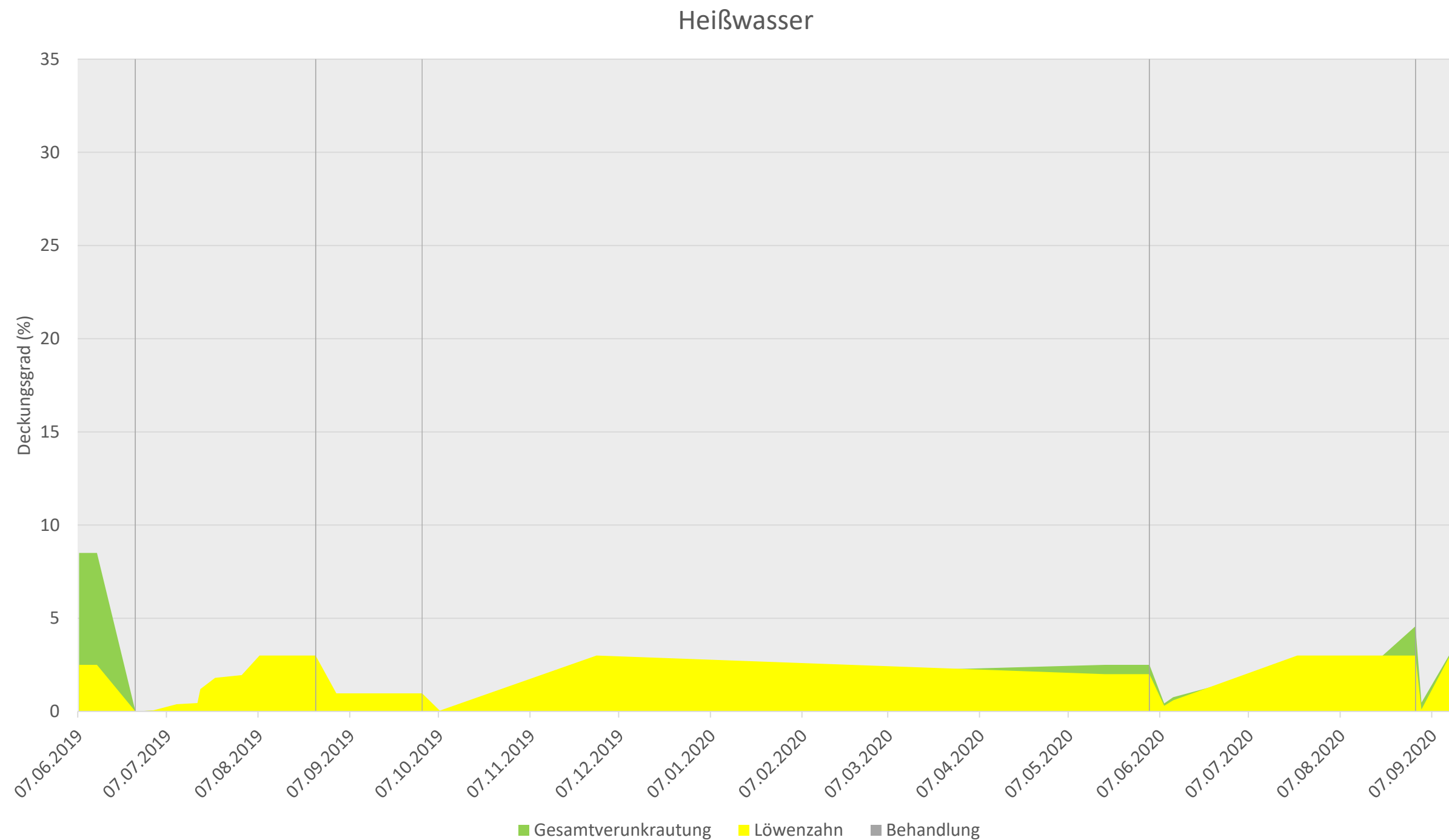
# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren



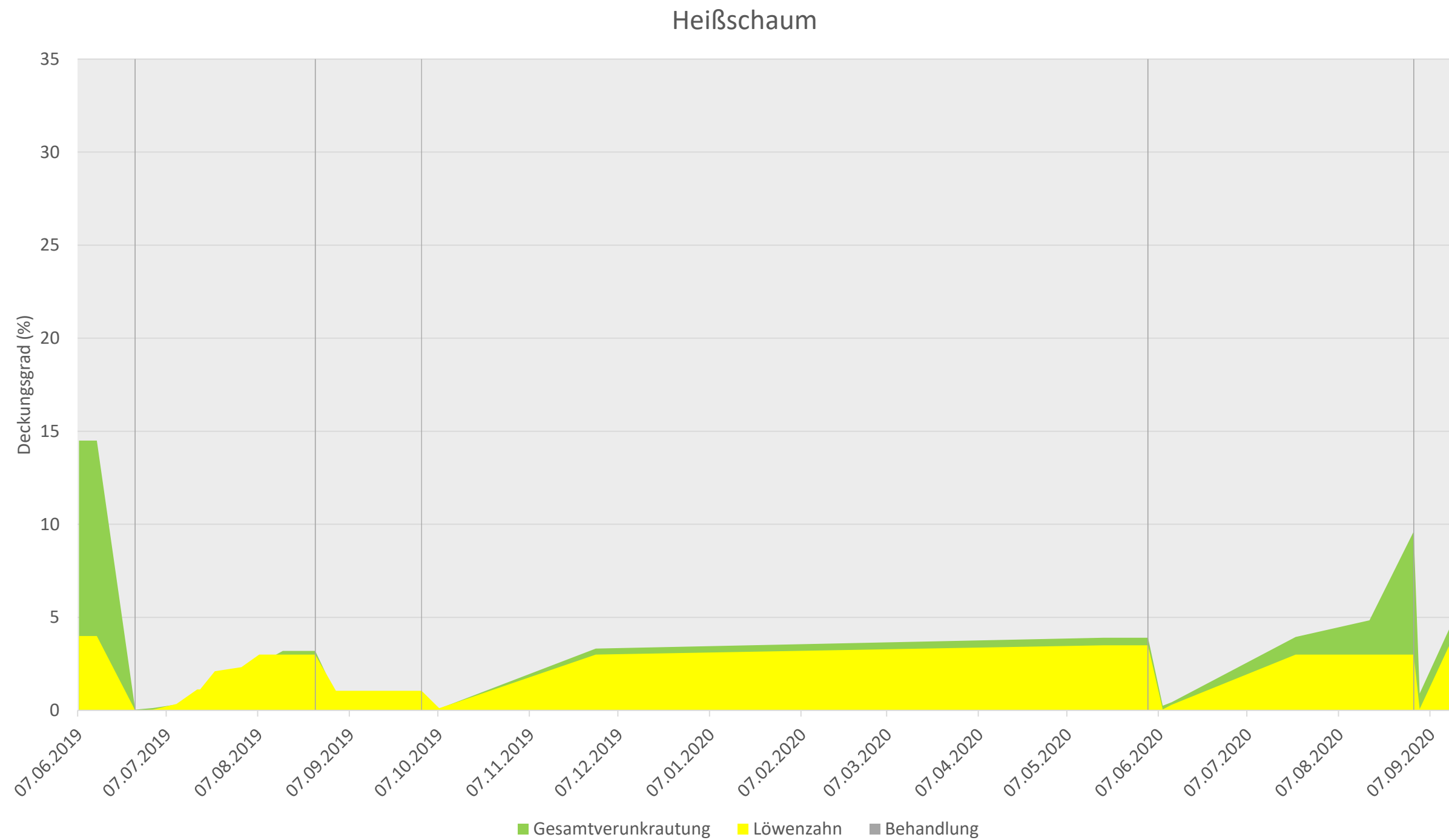
# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren



# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren



# Vergleich von thermischen und mechanischen Verfahren



# Versuch mit thermischen Verfahren und „Bioherbizid“ 2022

## 3 Behandlungen Laufbahn Sportplatz Chemnitz

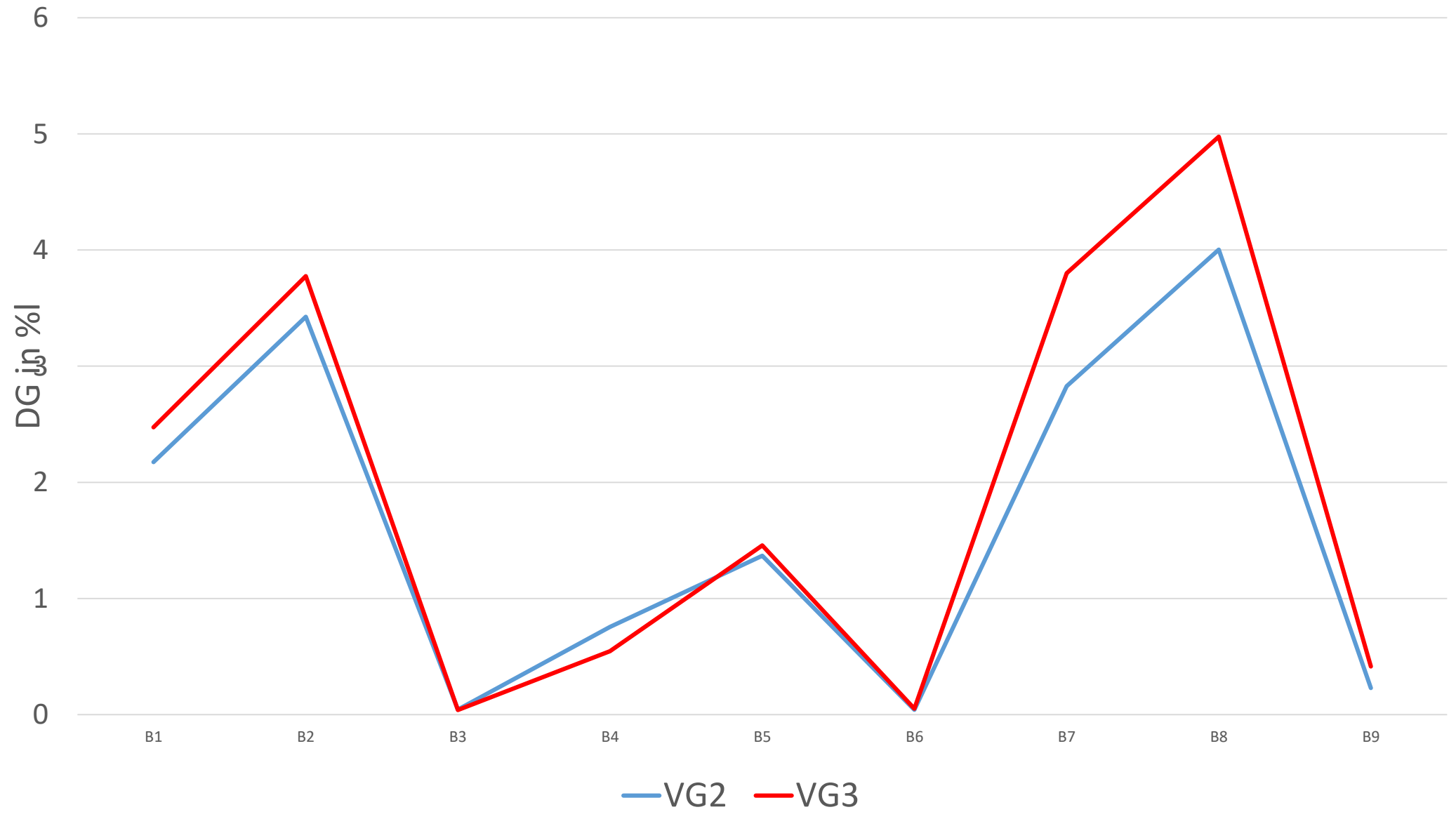
je 4 Wiederholungen - Parzellen 190 m<sup>2</sup>

| Behandlung    | VG 2                | VG 3                |
|---------------|---------------------|---------------------|
| 8./10.06.2022 | Heißwasser flexibel | Heißwasser flexibel |
| 29.08.2022    | Infrarot flexibel   | Finalsan 166 l/ha   |
| 10.10.2022    | Infrarot flexibel   | Finalsan 166 l/ha   |

Flächenleistung in m<sup>2</sup>/h

| Infraweeder | Spritze | DiBo |
|-------------|---------|------|
| 355         | 674     | 244  |

Verunkrautung DG %



# Wirkung eines Wegepflegegeräts



Demo-  
Anlage  
Anfang  
September  
2020

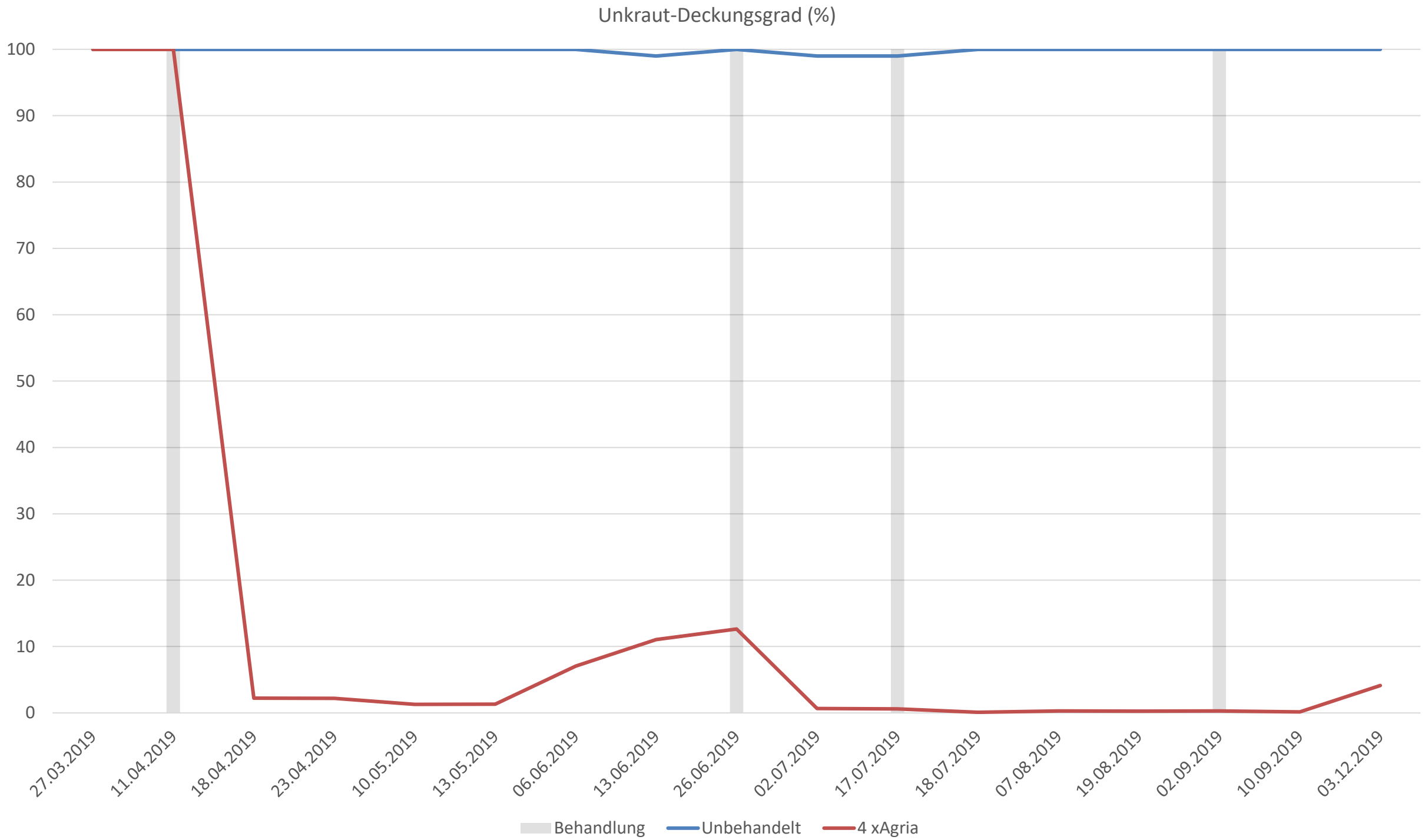
# Wirkung eines Wegepflegegeräts Parzellenversuch



Unbehandelte  
Kontrolle

August  
2019,  
4 Wochen  
nach 3.  
Bearbeitung

# Wirkung eines Wegepflegegeräts





# Flächensanierung

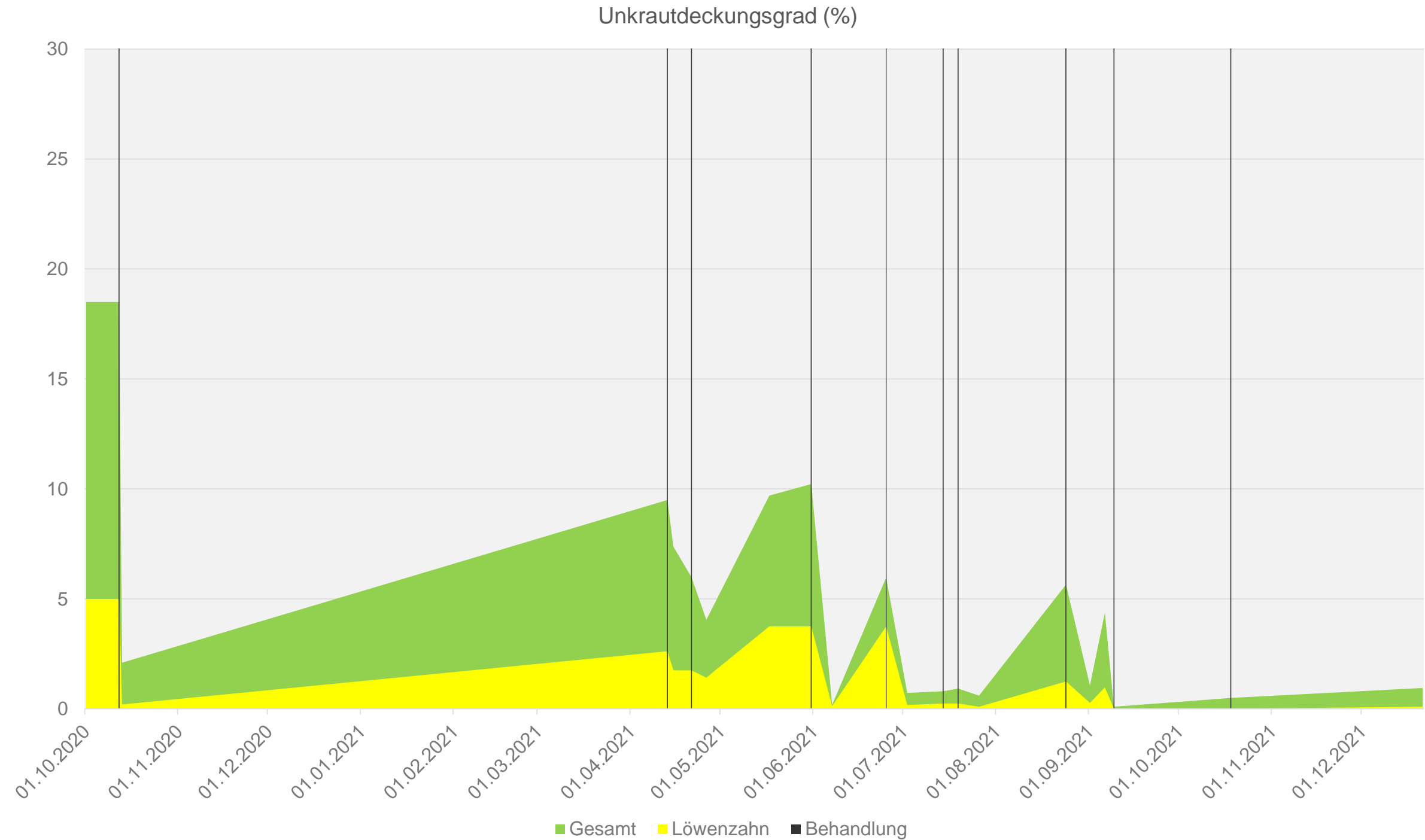
Kombination der Verfahren 2020/2021



# Flächensanierung

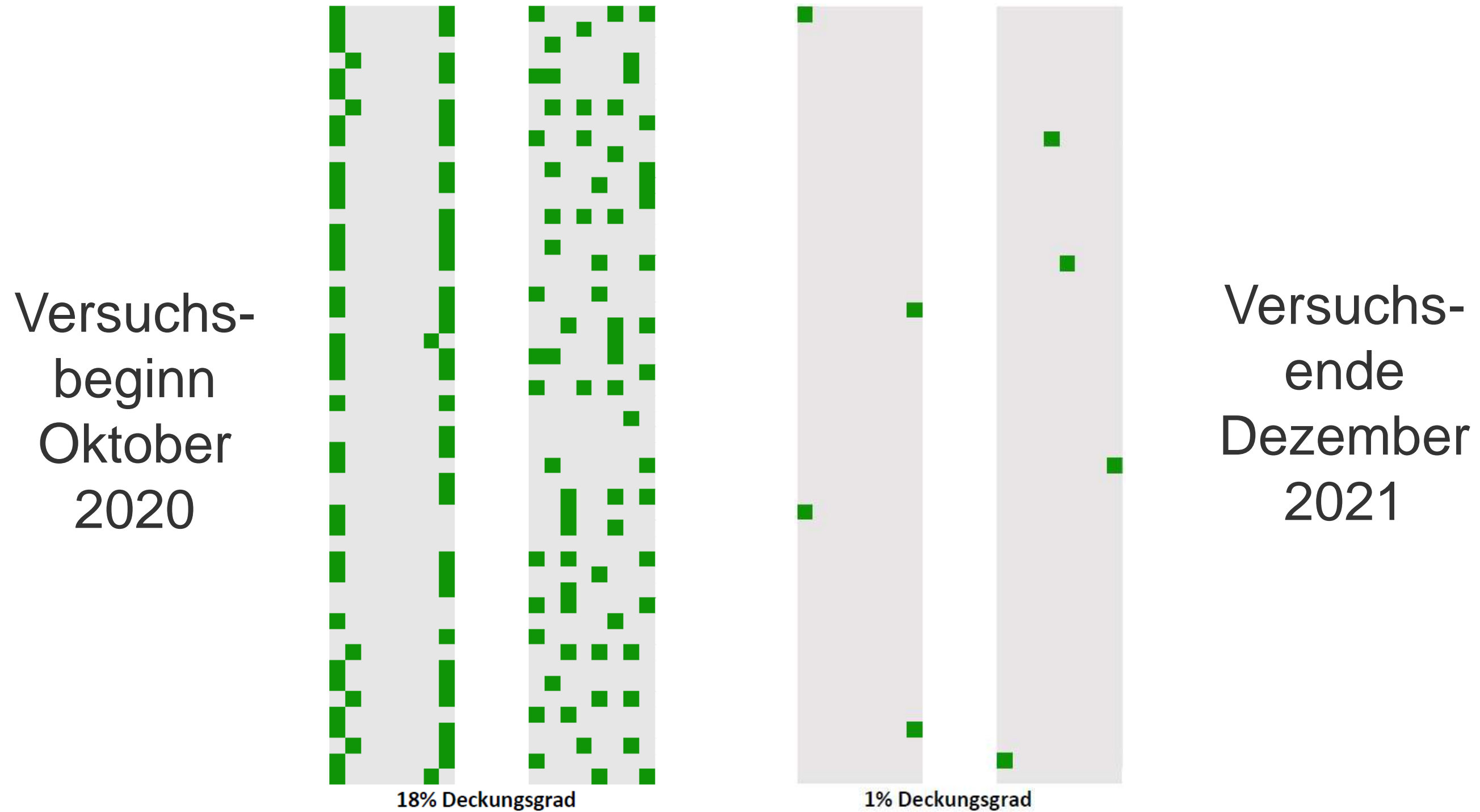
2020: 1 Behandlung Wegepflegegerät

2021: 5 Behandlungen Infrarotgerät und 2 Behandlungen Stromgerät



# Flächensanierung

Kombination der Verfahren 2020/2021



# Strombehandlungen

## Problemunkraut Löwenzahn



# Wirkung von Strom

## Praxisversuch auf 5 Flächen, Vorbehandlungen mit Heißwasser

|                                    | Anzahl Löwenzahn-<br>Altpflanzen | Anzahl Löwenzahn-<br>Jungpflanzen<br>(Neuauflauf) |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| zur 1. Strombehandlung             | 261                              |   |
| 9 Tage nach<br>1. Strombehandlung  | 6                                | 19  |
| zur 2. Strombehandlung             | 56                               |   |
| 15 Tage nach<br>2. Strombehandlung | 0                                | 9   |

- Wirkungsgrad 98 bis 100 %, einige Pflanzen wurden bei der 1. Behandlung übersehen
- Zeitbedarf für 100 Pflanzen: 12 Minuten (bei 1,7 Löwenzahnpflanzen/m<sup>2</sup>, Gesamtfläche 153 m<sup>2</sup>)

# Wirkung von Strom

## Praxisversuch auf 10 Parzellen, Vorbehandlungen nichtchemisch

|                                    | Anzahl Löwenzahn-<br>Altpflanzen | Anzahl Löwenzahn-<br>Jungpflanzen<br>(Neuauflauf) |
|------------------------------------|----------------------------------|---|
| zur Strombehandlung                | 2.509                            |   |
| 5 Tage nach der<br>Strombehandlung | 77                               | 0   |

- Flächengröße insgesamt: 741 m<sup>2</sup>
- Wirkungsgrad 97 %, einige Pflanzen wurden bei der Behandlung übersehen
- es wurde keine 2. Behandlung durchgeführt

# Zusammenfassung

## Thermische und mechanische Verfahren

- bei konsequenter Anwendung geht die Verunkrautung zurück
- Sanierung stark verunkrauteter Flächen ist möglich, aber hoher Aufwand
- keines der Verfahren konnte alle Unkrautarten vollständig bekämpfen
- 2 bis 6 Anwendungen nicht ausreichend gegen Löwenzahn
- nur Strom wirkte nachhaltig gegen Löwenzahn
- Kombination verschiedener Verfahren ist sinnvoll, es gibt kein „ideales Verfahren“, das für jeden Standort passt
- Motivation und Erfahrung der Mitarbeiter sind wichtig für den Erfolg
- Erwartungen an Wirkung und Flächenleistung sollten nicht zu hoch sein

## Hinweise und Empfehlungen (1)

- 1-2 Anwendungen sind nicht ausreichend, um ein Verfahren zu beurteilen, deutliche Erfolge meist erst im 2. oder 3. Jahr
  
- beworbene Wirkungen und Flächenleistungen sollten unter örtlichen Bedingungen geprüft werden, z.B.
  - Vorführungen
  - Ausleihen
  - Pflegeaufträge
  
- **Strom > Heißwasser/ Heißschaum > Infrarot/ Abflammen/ Heißluft**
  
- allgemeine Empfehlung zur Mindestanzahl von Behandlungen pro Jahr:  
**1 - 2 x                      3 - 4 x                      4 - 6 x**



## Hinweise und Empfehlungen (2)

- jedes Verfahren hat Wirkungslücken, z.B. Löwenzahn
- unempfindliche Unkrautarten werden selektiert, können sich ausbreiten
- völlige Unkrautfreiheit unter Praxisbedingungen kaum möglich
- Restverunkrautung sollte akzeptiert werden
- Begrünung von Wegen auf Friedhöfen?
- Umdenken notwendig bei Entscheidungsträgern, Anwohnern, Kunden
- evtl. Öffentlichkeitsarbeit und Aufklärung im Einzelfall notwendig

# Mechanische Verfahren, Kehren Hinweise und Empfehlungen

- Kombination von Verfahren ist sinnvoll
- nach einer thermischen oder chemischen Bekämpfung sollte gekehrt werden
- Grundreinigung mit Unkrautbürste oder Kehrmaschine kann auch vorher sinnvoll sein
- Abgestorbene Pflanzenteile → Humus → Nährboden für neue Unkräuter
- Humus und Feinboden verstopfen Grobporen im Boden → Dränleistung verringert sich → Fläche wird feuchter → Unkräuter profitieren
- Kehren verringert die Anzahl der Unkrautsamen auf der Fläche und vernichtet kleine Unkräuter
- wer nicht kehrt, der fördert eher die weitere Verunkrautung

# Ergebnisse im Internet

[www.landwirtschaft.sachsen.de/wege-plaetze-nichtkulturland-16391.html](http://www.landwirtschaft.sachsen.de/wege-plaetze-nichtkulturland-16391.html)

# Versuche in Zierpflanzen mit alternativer Technik

## Schneeball



# Versuche in Zierpflanzen mit alternativer Technik 2021 bis 2022

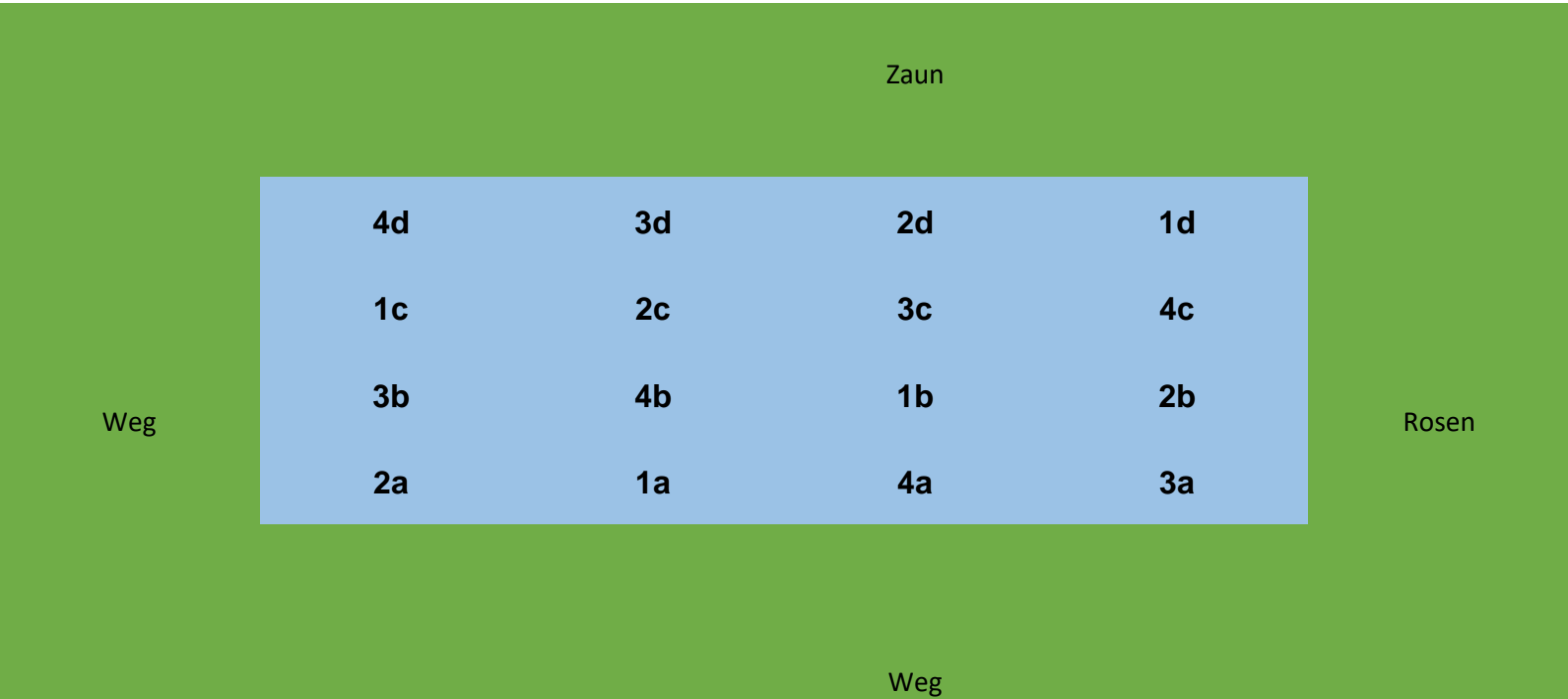
## Schneeball

Versuchsglieder

- 1. Unbehandelt
- 2. Heißwasser flexibel
- 3. Gasbrenner flexibel
- 4. RootWave flexibel

Datenerhebung:

- Deckungsgrad der Unkräuter in % vor und nach der Behandlung
- Behandlungszeit
- Schäden am Schneeball



Parzellengröße 1,5 m x 4,5 m

# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Mai 2021 Versuchsbeginn

Unbehandelt



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik November 2021 Versuchsende

Unbehandelt



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Mai 2021 Versuchsbeginn

Heißwasser





# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik November 2021 nach 2 Behandlungen

Heißwasser



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Mai 2021 Versuchsbeginn

## Gasbrenner



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik November 2021 nach 2 Behandlungen

Gasbrenner



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik

## Mai 2021 Versuchsbeginn

Strom



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik November 2021 nach 2 Behandlungen

Strom



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Oktober 2022 nach 4 Behandlungen 19 min/m<sup>2</sup>

Heißwasser



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Oktober 2022 nach 4 Behandlungen 24 min/m<sup>2</sup>

## Gasbrenner



# Versuch in Schneeball mit alternativer Technik Oktober 2022 nach 4 Behandlungen 24 min/m<sup>2</sup>

Strom





# Versuche in Zierpflanzen mit alternativer Technik

## Lavendel Behandlungen mit Heißwasser, Infrarot und Hacke



## Test alternativer Technik



- Rosen mit Strom
- Pfingstrosen mit Heißwasser und Infrarot
- Sonnenblumen mit Infrarot
- Lavendel mit Heißluft, Infrarot, Heißwasser, Strom

# Einsatz in Kulturen: Fragen und Probleme

- hoher Energieverbrauch – Klimaschutz?
- Schutz von Nichtzielorganismen
- hohe Kosten
- geringe Flächenleistung
- Brandgefahr
- Verträglichkeit in Kulturen?
- Einsatzmöglichkeiten müssen häufig selbst erprobt werden
- Geräte sind für den Einsatz auf Wegen und Plätzen konzipiert