

The background of the slide is a close-up photograph of a dense carpet of moss. The moss is a vibrant green color, with some areas appearing slightly more yellowish-green, possibly due to lighting or the specific species. The texture is very fine and repetitive, creating a rich, natural pattern.

Wohnungsgenossenschaft Gartenheim eG

Die Moosmaschine

Dr. Günter Haese • 5. Juli 2022 • Freiburg im Breisgau

Der Versuch einer Definition

**Frontal-Bewässerungssystem
zur Lebenserhaltung vertikal
angeordneter Moosmatten**

Patent-Nr. DE 10 2013 109 821

Die Moosmaschine

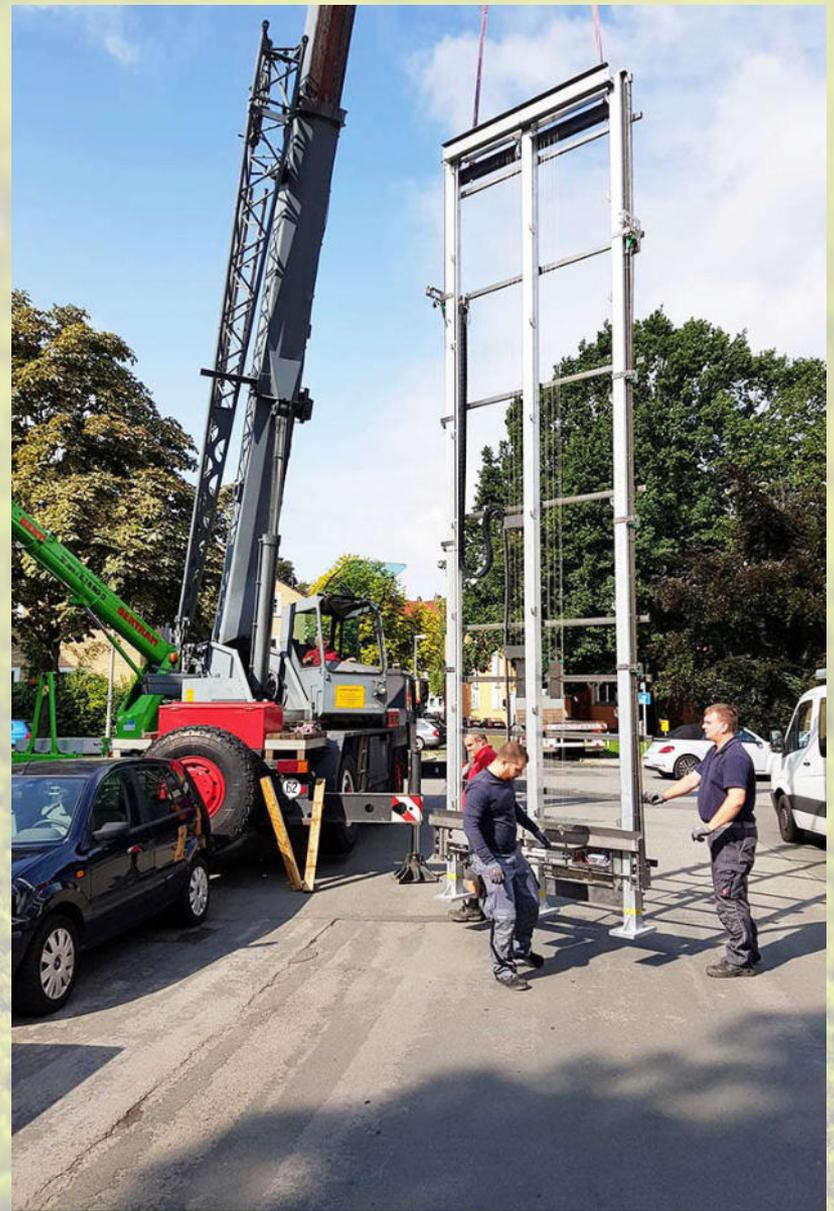


Die Moosmatte als Meterware

Die Moosmaschine



Wenn wir Maschine sagen ...



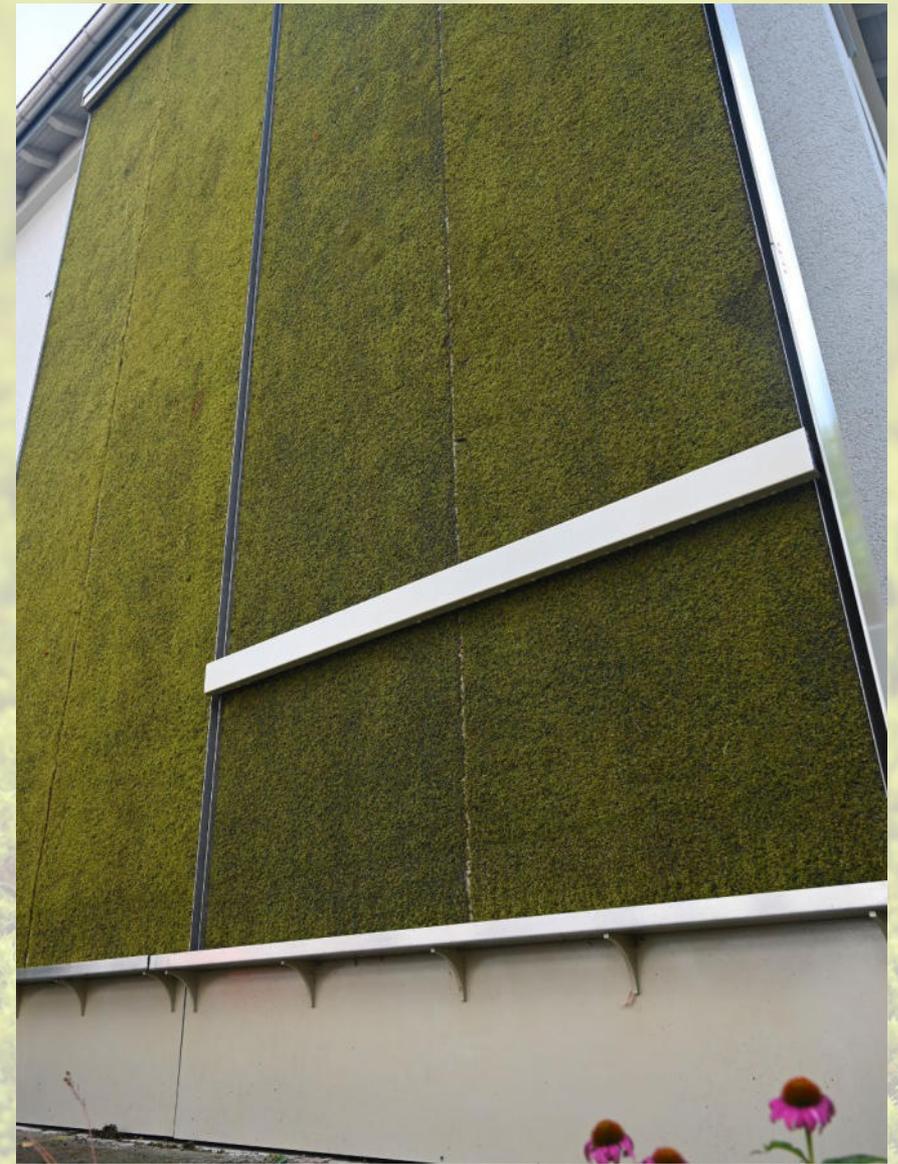
... dann meinen wir auch Maschine

Die Moosmaschine



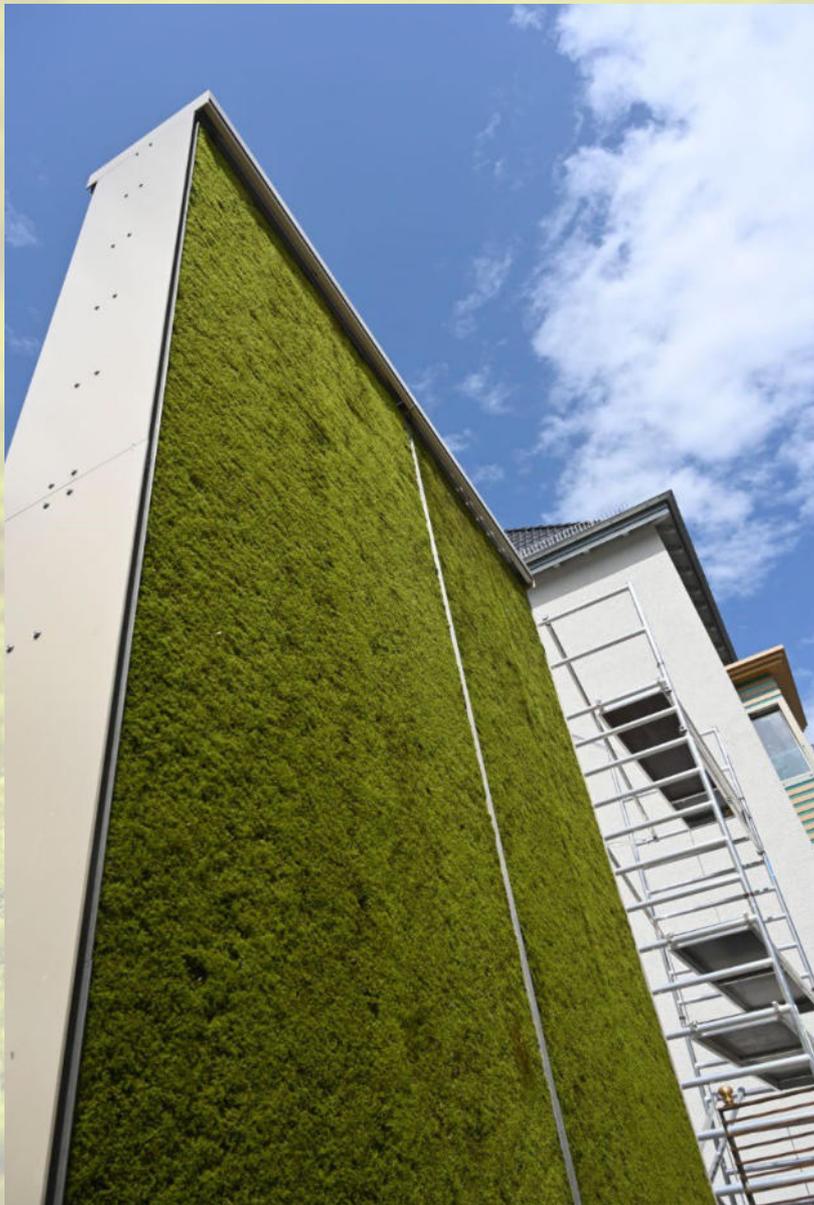
Installation einer Moosmaschine - Gewicht ca. 500 kg

Die Moosmaschine



Moos nach drei Jahren in der Bunnenbergstr.

Die Moosmaschine



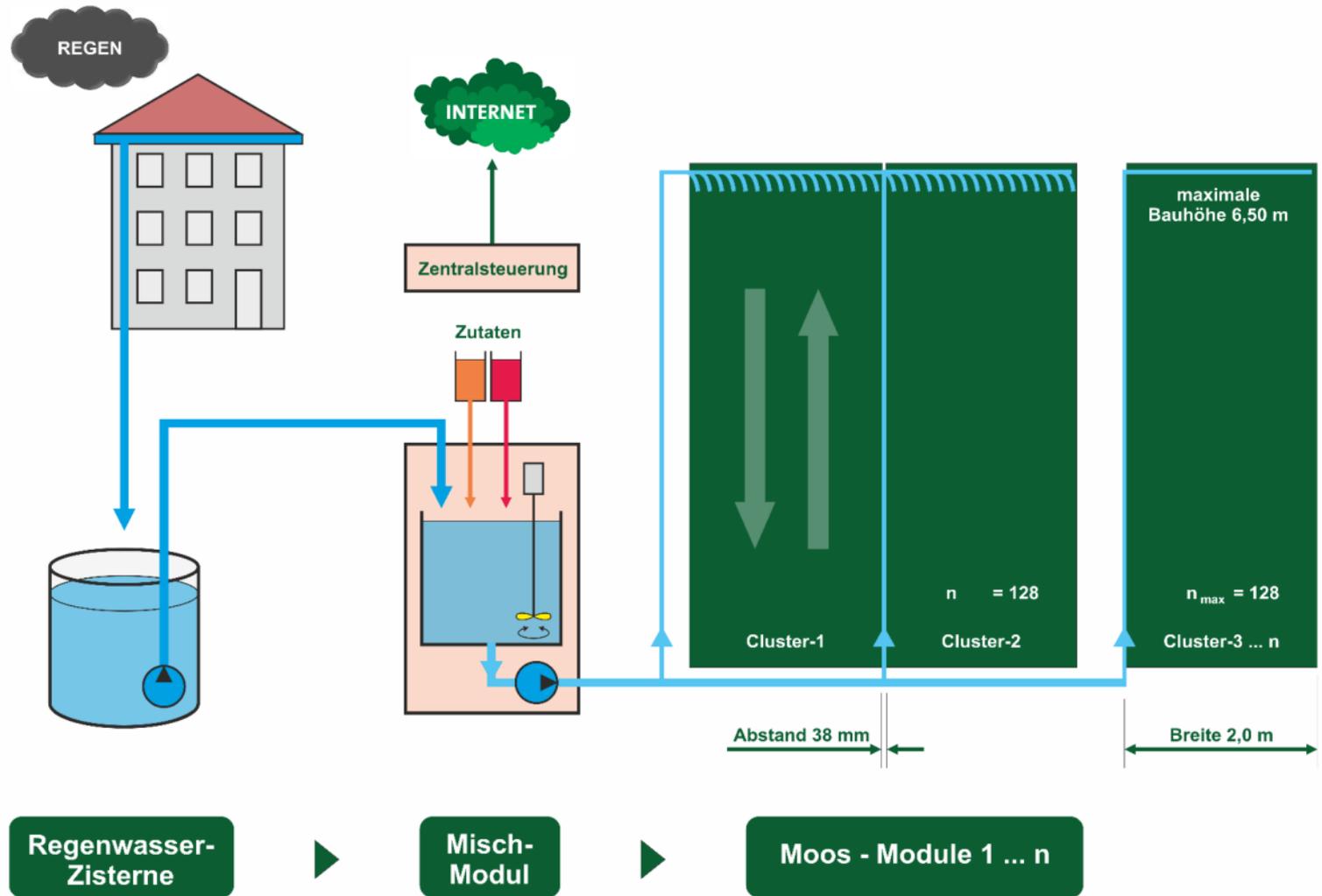
fertiges Ergebnis (5,0 m Höhe)



doppelseitige Ausführung

Wie funktioniert die Moosmaschine im Detail?

Die Moosmaschine



Gesamtaufbau eines Moosmaschinen-Clusters Typ M2

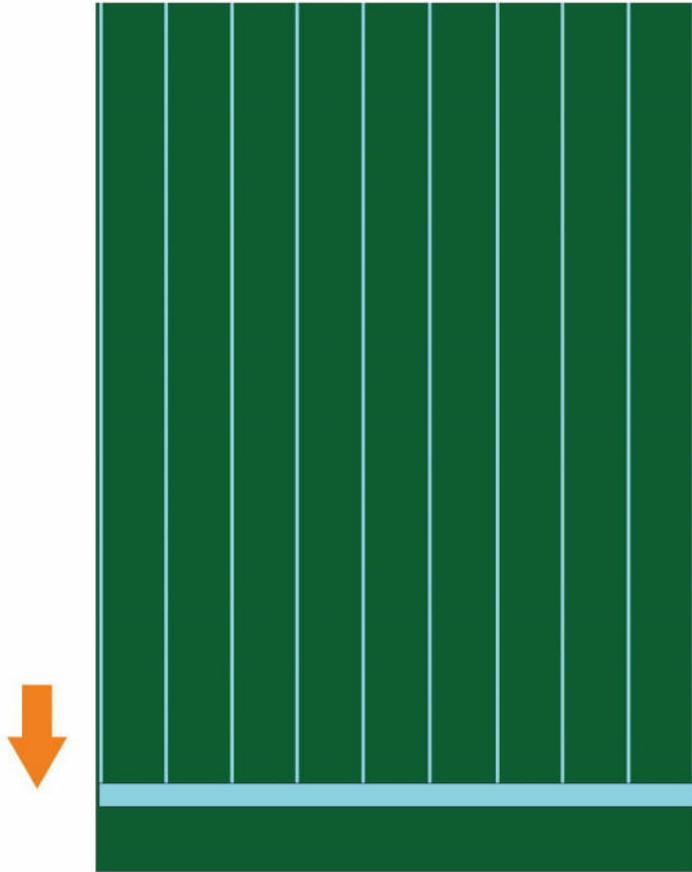
Die Moosmaschine



Düsenkamm mit 240 Löchern zwischen 0,7 und 1,1 mm Durchmesser

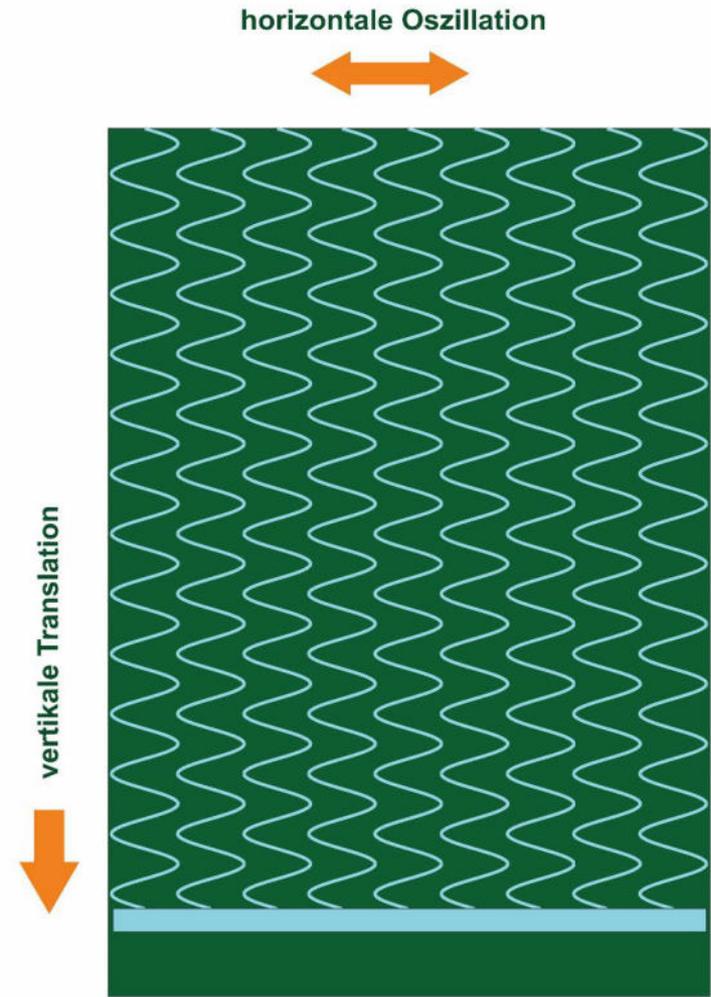
1

Bewässerungsbild mit
stehender Kammdüse



2

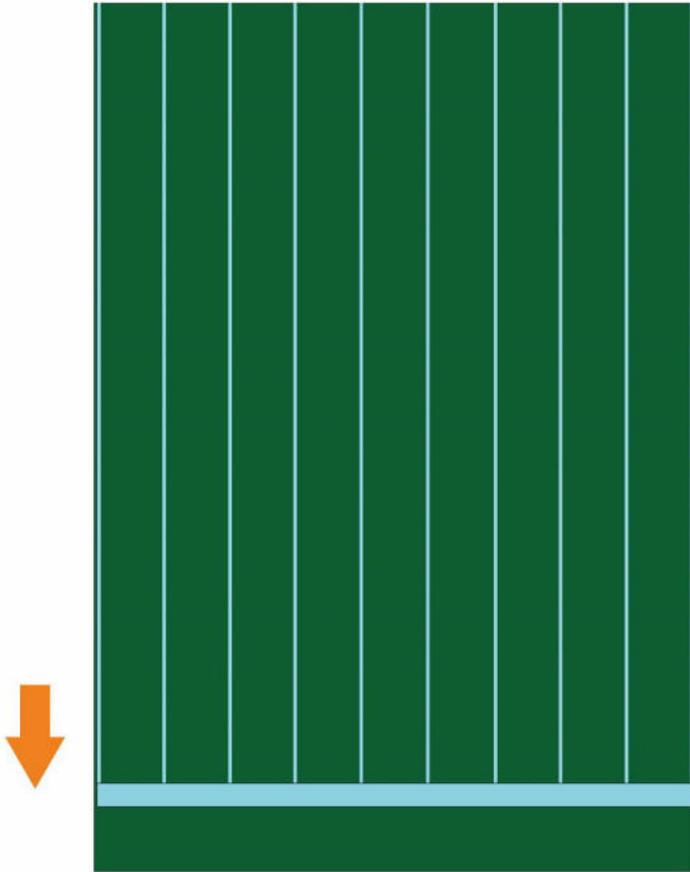
Bewässerungsbild mit
oszillierender Kammdüse



Die Moosmaschine

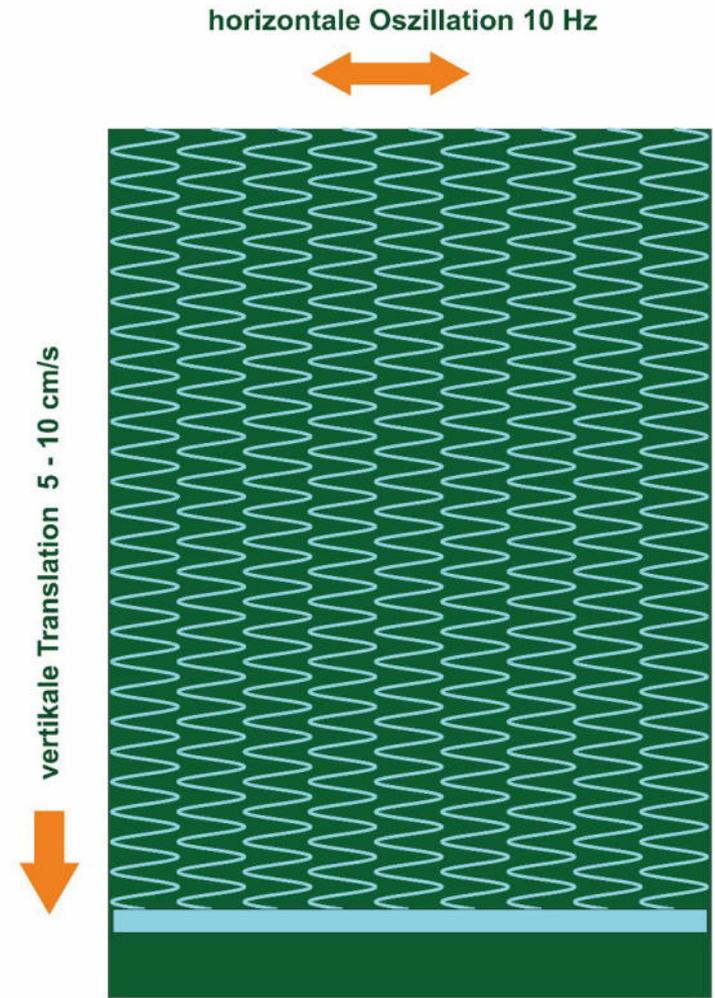
1

Bewässerungsbild mit
stehender Kammdüse

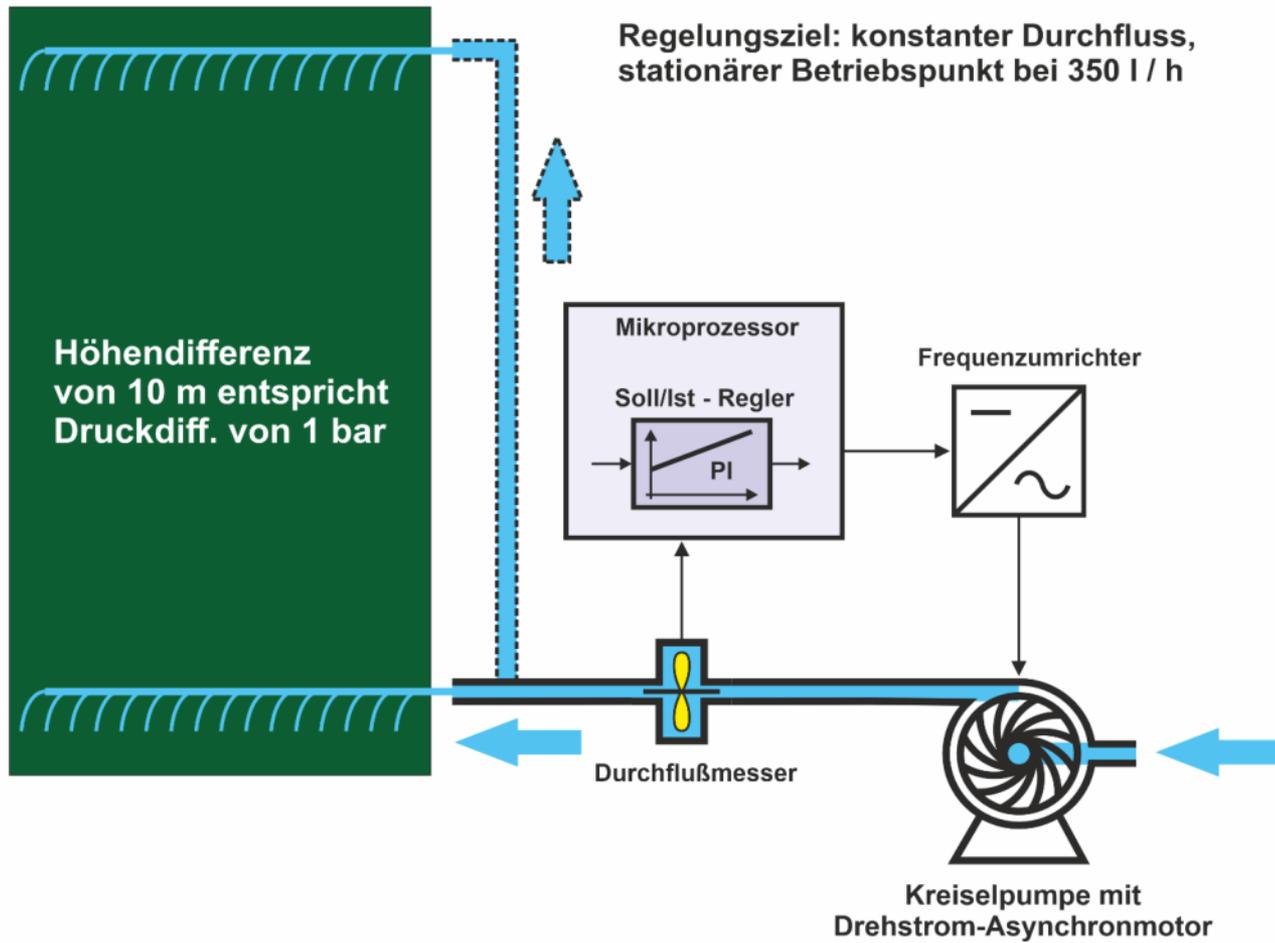


2

Bewässerungsbild mit
oszillierender Kammdüse

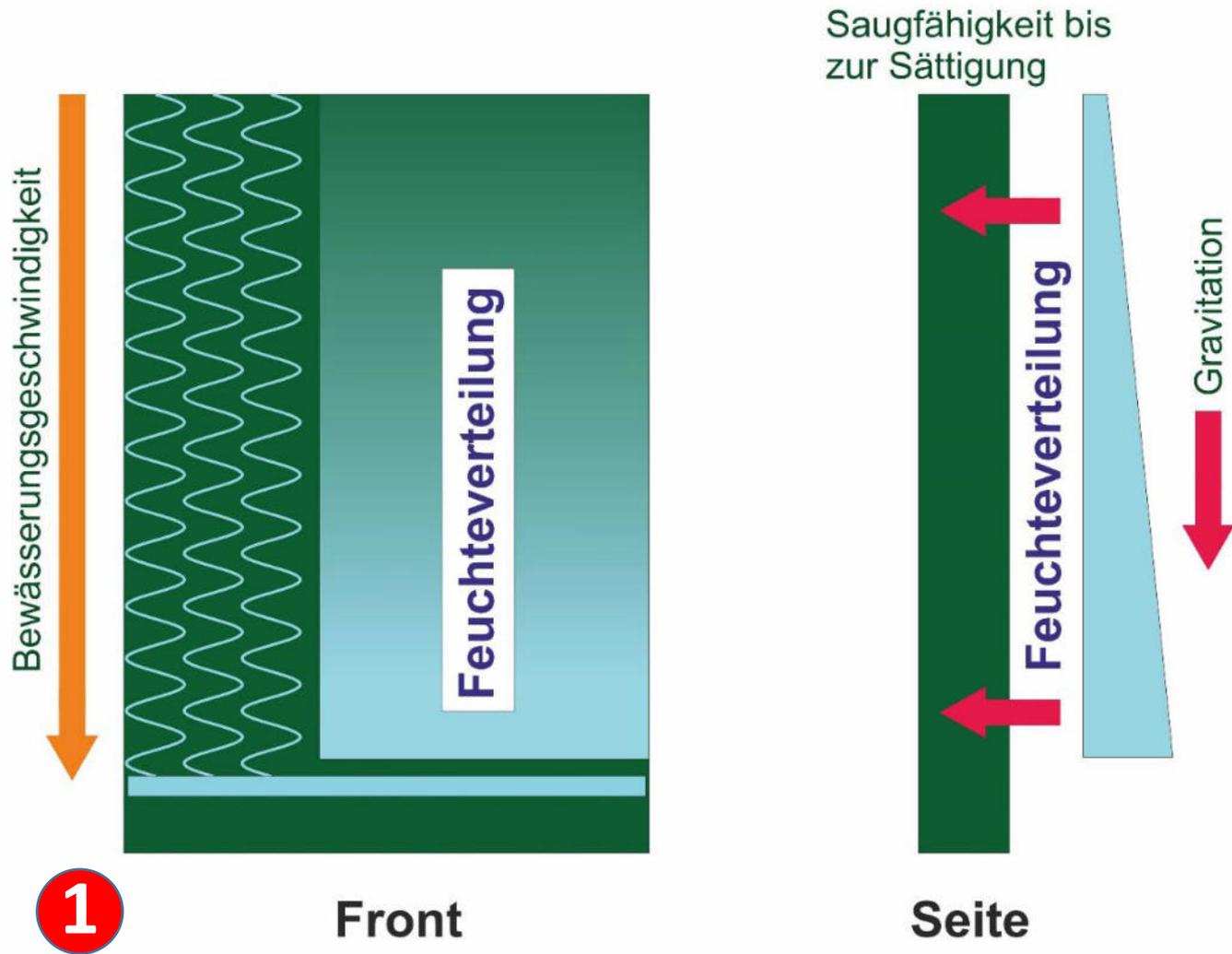




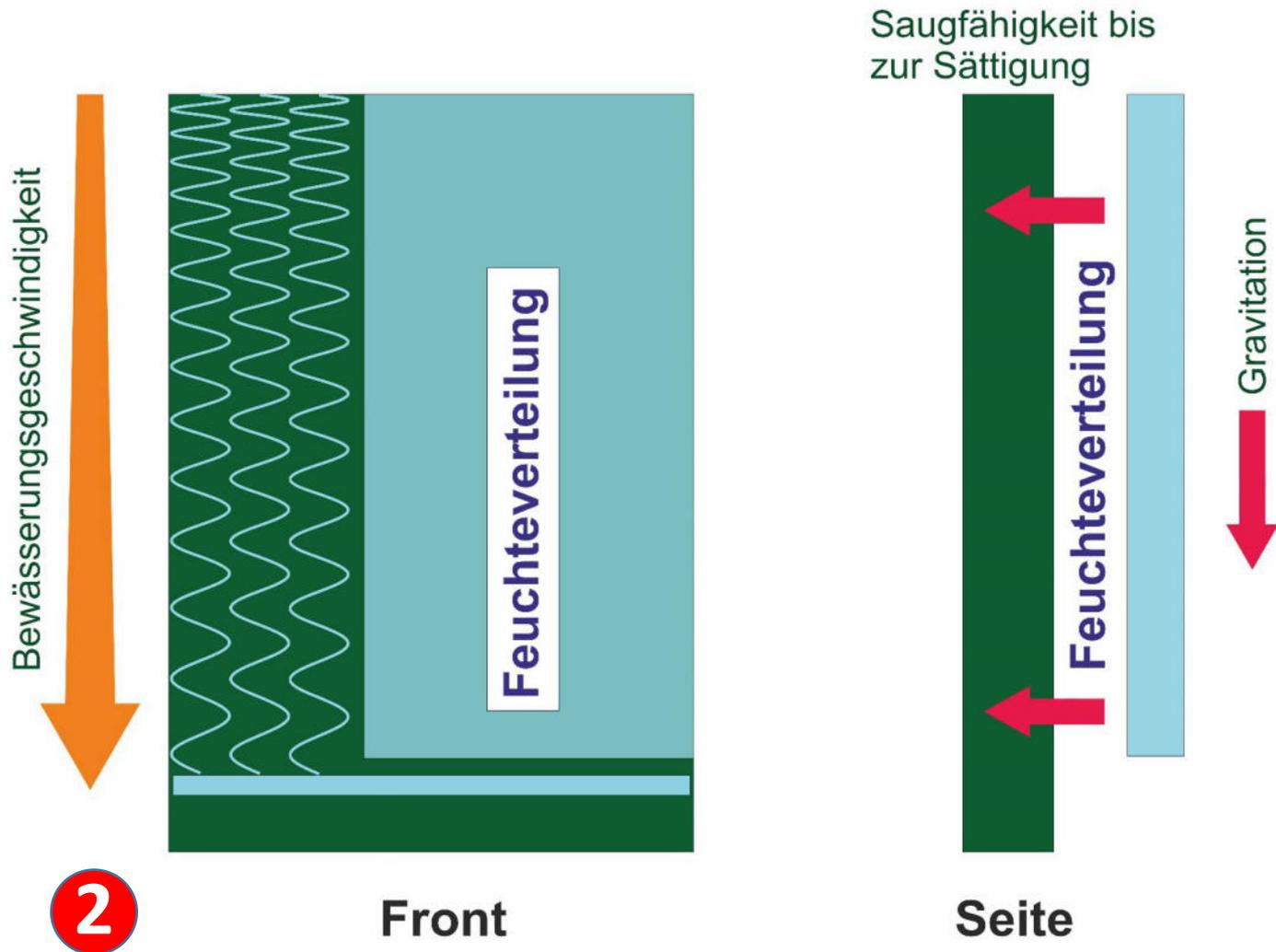


Prinzip einer adaptiven Pumpendrehzahlregelung

Die Moosmaschine



Bewässerungsfahrt mit konstanter Geschwindigkeit



Bewässerungsfahrt mit konstanter Beschleunigung

Wasserverbrauch und Tank-Dimensionierung

- Stationärer Betriebspunkt des Wasserverbrauchs liegt bei 350 l / h
- Fahrtzeit ca. 1,5 min – d.h. der Verbrauch liegt bei ca. 1 l / m² Moosfläche pro Bewässerung
- Bei einer Moosfläche von 50 qm und zwei Fahrten hintereinander bei einem \emptyset Zyklus von 4-mal die Woche ergibt sich ein Gesamtverbrauch von ca. 1600 l pro Monat
- Die Tankgröße sollte hierbei ca. 4 – 6 m³ betragen

Herstellung einer Moosmaschine

Die Moosmaschine



Die Moosmaschine



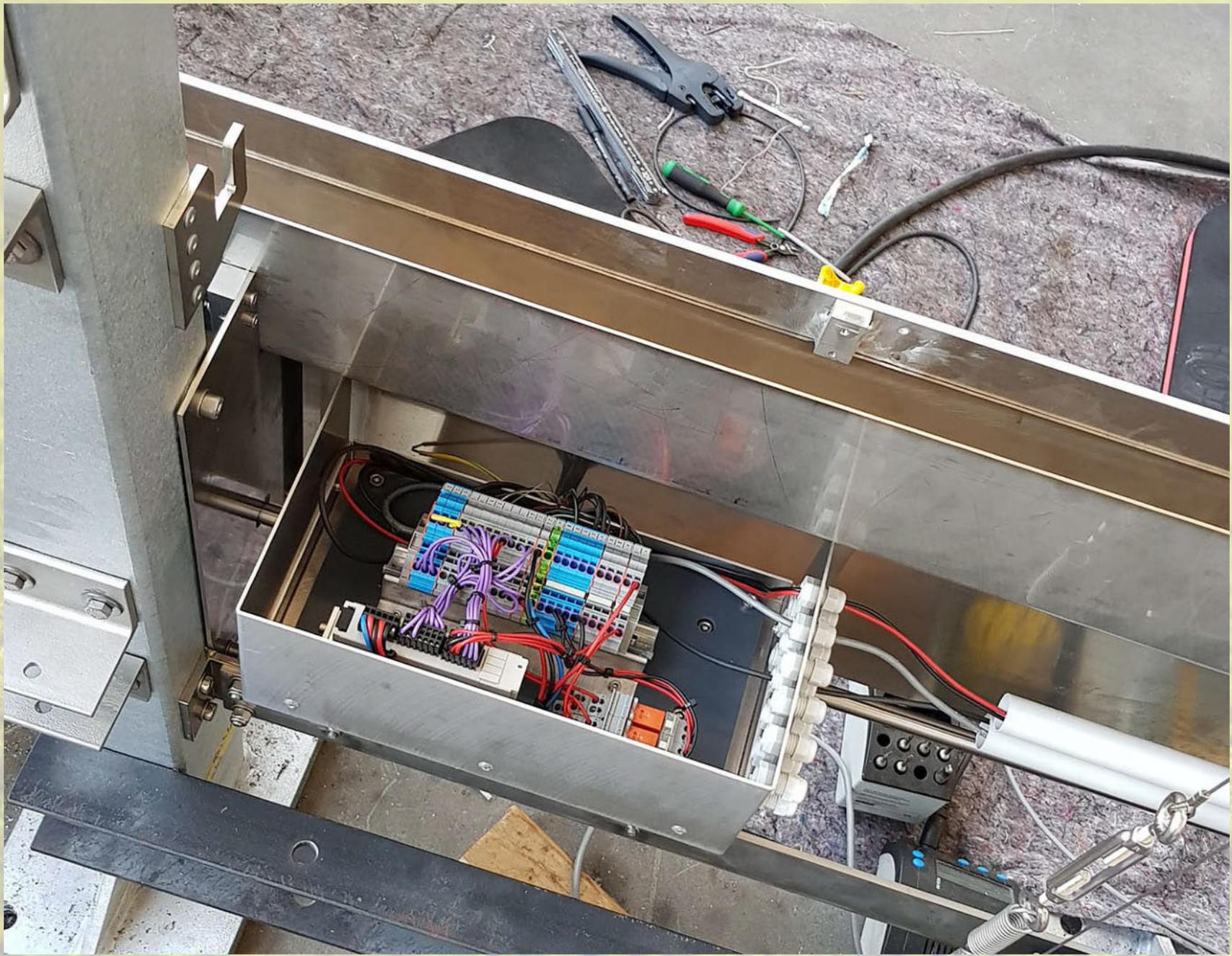
Die Moosmaschine



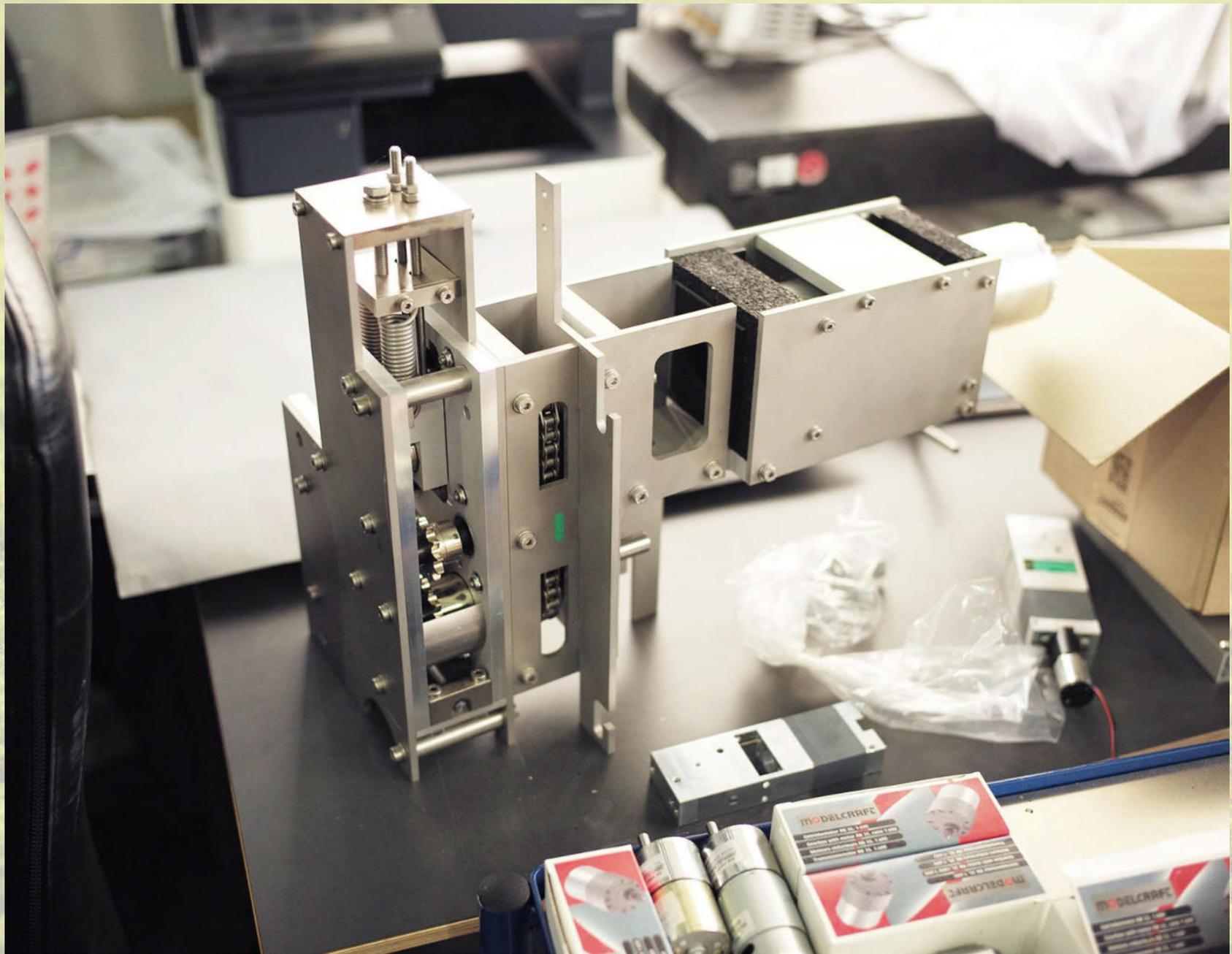
Die Moosmaschine



Die Moosmaschine



Die Moosmaschine

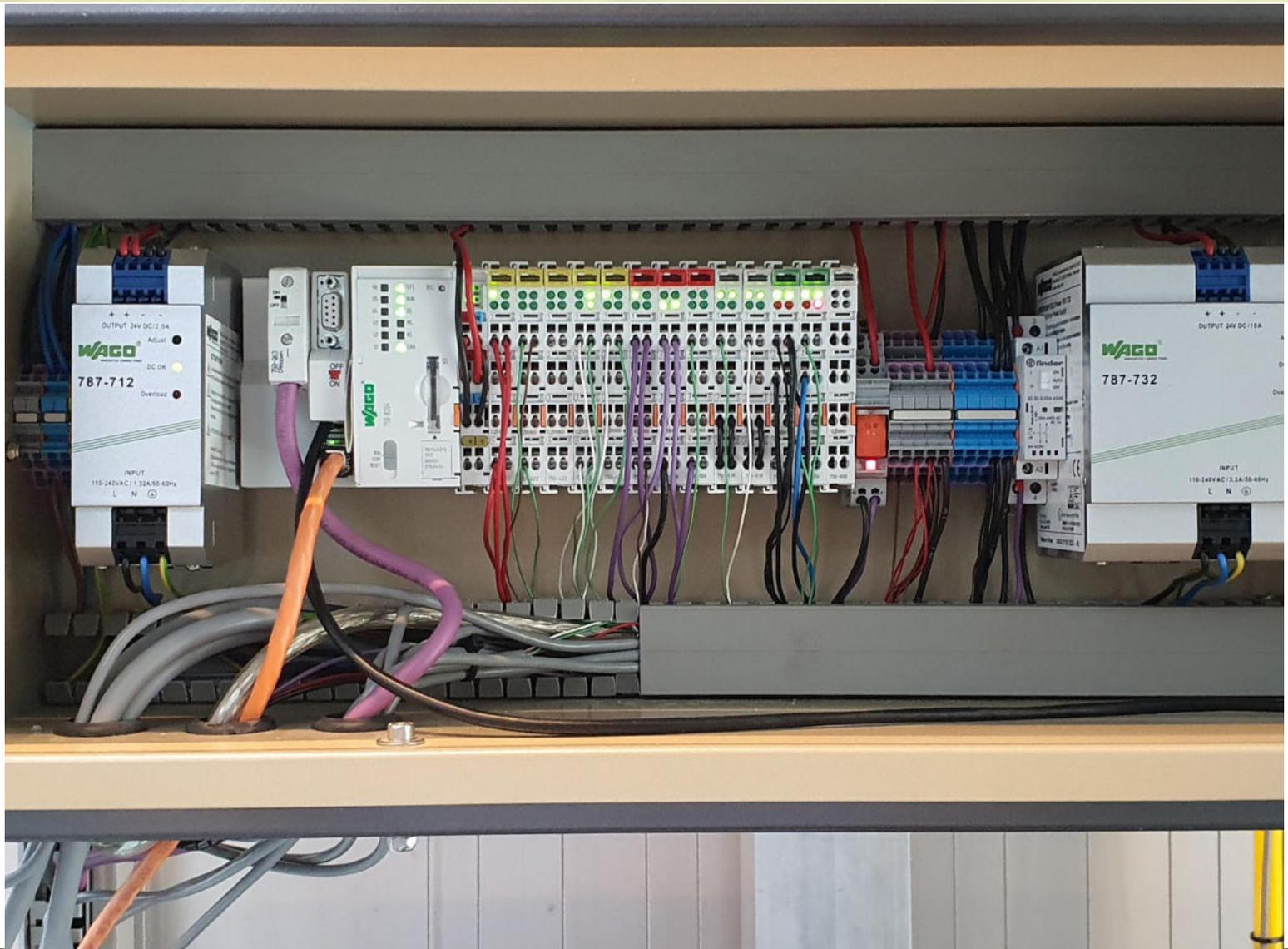


Die Moosmaschine



Die Moosmaschine





Zentralsteuerung Moosmaschine



Betriebsart (Wechsel in 10:00)
 Handbetrieb
 Automatik

Leistungsstrom
 Aus
 Ein

Fehler quittieren


Modulauswahl / Funktionsauswahl





Infos
 Temperatur : 18.1 °C
 04:07:2022 08:47:39

Task-Gruppe - 1 ●

Task-Gruppe - 2 ●

Task-Gruppe - 3 ●

Task-Gruppe - 4 ●

Task-Gruppe - 5 ●

Test-Einzelmodul ●

Task-Gruppen-Steuerung und Info

Gruppen-Bez.: Test-Gruppe

 Aktiv

letzte Bewässerung	01.07.2022 06:14
Bewässerungspause bis	01.07.2022 06:26
nächste Zwangsbewässerung	01.07.2022 00:00

Modul-Auswahl
 Modul - 01
 Modul - 02
 Modul - 03
 Modul - 04
 Modul - 05
 Modul - 06
 Modul - 07
 Modul - 08
 Modul - 09
 Modul - 10
 Modul - 11
 Modul - 12

Sommermonate
 Januar
 Februar
 März
 April
 Mai
 Juni
 Juli
 August
 September
 Oktober
 November
 Dezember

Bewässerungs-Einstellungen

min. Pause bis zur nächsten Bewässerung (Sommer)	0 Stunden
min. Pause bis zur nächsten Bewässerung (Winter)	0 Stunden
Zwangsbewässerungsintervall (Sommer)	0 Tage
Zwangsbewässerungsintervall (Winter)	0 Tage
Zwangsbewässerung Start Uhrzeit	00:00
Temperaturbereich für Bewässerung	Min: 0 °C Max: 0 °C
Fahrt ohne Bewässerung (Trockenfahrt)	<input type="radio"/>
Fahrt mit einfacher Bewässerung	<input type="radio"/>
Fahrt mit doppelter Bewässerung	<input checked="" type="radio"/>
Regen nicht merken - Bewässerung nur, wenn keine Pause, es regnet und Temperatur OK	<input checked="" type="radio"/>
Regen merken (bis nach der Pause) - Bewässerung nachholen, wenn Temperatur OK	<input type="radio"/>

584	Mischeinheit: Ende-Task: Westfassade	04.07.2022 08:15:37
585	Mischeinheit: Mischer: Entleeren gestartet, Zulauf ZU, Ablauf AUF	04.07.2022 08:15:38
586	Mischeinheit: Mischer: Ablauf Rückmeldung AUF kommt, warten bis Tank leer	04.07.2022 08:15:52
587	Mischeinheit: Mischer: Füllstandsensord 1: OFF	04.07.2022 08:16:10
588	Mischeinheit: Mischer: Rückmeldung Tank ist leer, Ablauf ZU	04.07.2022 08:16:10
589	Mischeinheit: Mischer: Ablauf Rückmeldung ZU kommt, Entleeren beendet	04.07.2022 08:16:24
590	Mischeinheit: Rückmeldung Leistungsspannung: OFF	04.07.2022 08:16:29

M II (SP16) V2021-06-21

Status Wasserzufuhr

Regensensor

Sensor-1

∑ Flanken seit letzter Bewässerung (Task-6)
 0

∑ Flanken vor letzter Bewässerung (Task-6)
 0

∑ Flanken heute
 0

∑ Flanken gestern
 0

Zisterne

! stromlos

Wassermanager

Betrieb

Zisterne

TW-Leitung : 5,400 l

Handbedienung

Starte Ausführung aller Gruppen-Tasks


Breche Ausführung aller Gruppen-Tasks ab


Controller Reboot (gesperrt, wenn Zulauf-Ventil OFFEN)


Web-Interface Moosmaschine

The screenshot displays the web interface for the Moosmaschine. At the top, there is a navigation bar with the following sections:

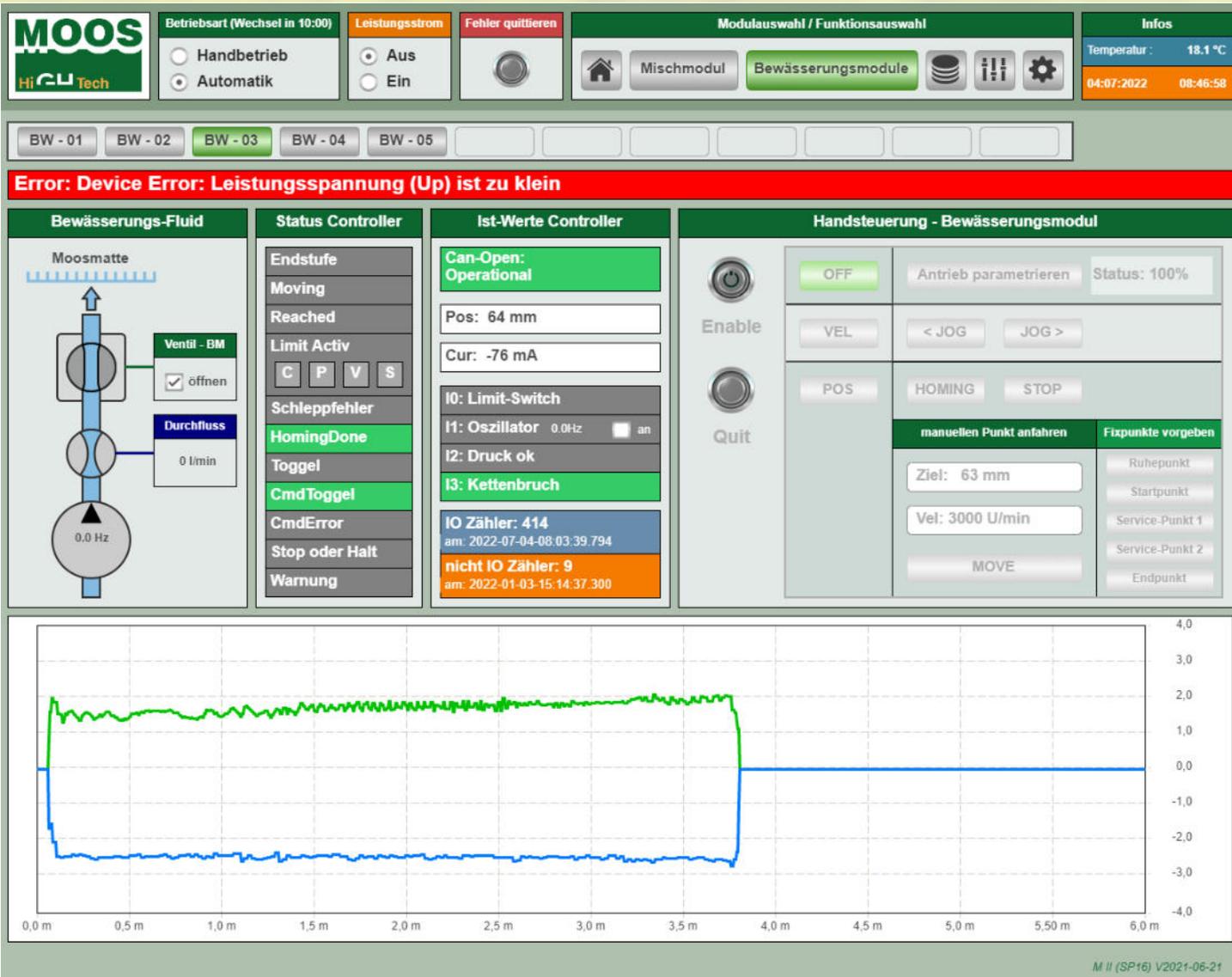
- MOOS Hi Tech** logo.
- Betriebsart (Wechsel in 10:00)**: Radio buttons for Handbetrieb and Automatik.
- Leistungsstrom**: Radio buttons for Aus and Ein.
- Fehler quittieren**: A circular button with a power symbol.
- Modulauswahl / Funktionsauswahl**: A home icon, a green **Mischmodul** button, a **Bewässerungsmodul** button, and three icons representing database, charts, and settings.
- Infos**: **Temperatur:** 18.1 °C, **04:07:2022**, and **08:47:21**.

The main area features a central tank diagram with several control elements:

- Mikro-Dosierpumpe-1**: an, **Reset Tropfen** button.
- Tropfen**: 40.
- Rührwerk**: an, **M** button.
- Füllstand-min** and **Füllstand-max**: Level indicators.
- manuelle Zyklen Disable (Leistung AUS)**: Buttons for **Füllen ohne Rezeptur**, **Füllen mit Rezeptur**, **Stop**, and **Tank leeren**.
- Zulaufventil**: öffnen.
- Ablaufventil**: öffnen.
- Pumpe**: an, konstanter Durchfluss, Drehzahl soll: 0 Hz.
- Druckmessung**: stromlos.
- Durchfluss**: 0 l/min.

Blue arrows indicate the flow of liquid through the system. A small text at the bottom right reads "M II (SP16) V2021-06-21".

Web-Interface Moosmaschine



Web-Interface Moosmaschine

Die Moosmaschine



Bereits realisierte Moosmaschinen- Projekte



Bunnenbergstr. – Projekt 2017

Die Moosmaschine





An der Tiefenriede – Projekt 2018

Die Moosmaschine



An der Tiefenriede – Projekt 2018



Borkumerstr. – Projekt 2019



Borkumerstr. – Projekt 2019



Fassade Moosmaschinen-Fabrik – Realisierung 2021



Fassade Moosmaschinen-Fabrik – Realisierung 2021



Fassade Moosmaschinen-Fabrik – Realisierung 2021

Zukünftige Projekte mit der Moosmaschine



Projekt Göttinger Chaussee – Realisierung 2023



Projekt Göttinger Chaussee – Realisierung 2023

Welche Vorteile haben Moosfassaden?

- **Filterfunktion (Bindung von Feinstäuben), CO₂-Bindung und O₂-Produktion**
(diese Effekte sind bekannt, aber sehr volatil und schwer messbar. Argumente sind daher aktuell nachrangig.)
- **Mikroklimatische Vorteile wie Kühlung durch Verdunstung, Luftfeuchteerhöhung und eine sinnvolle Regenwassernutzung haben mittlerweile ein stärkeres Gewicht.**
- **Moosfassaden haben eine hohe Publikumsakzeptanz, sind „zeitgeistig“ und „Eye-Catcher“.**

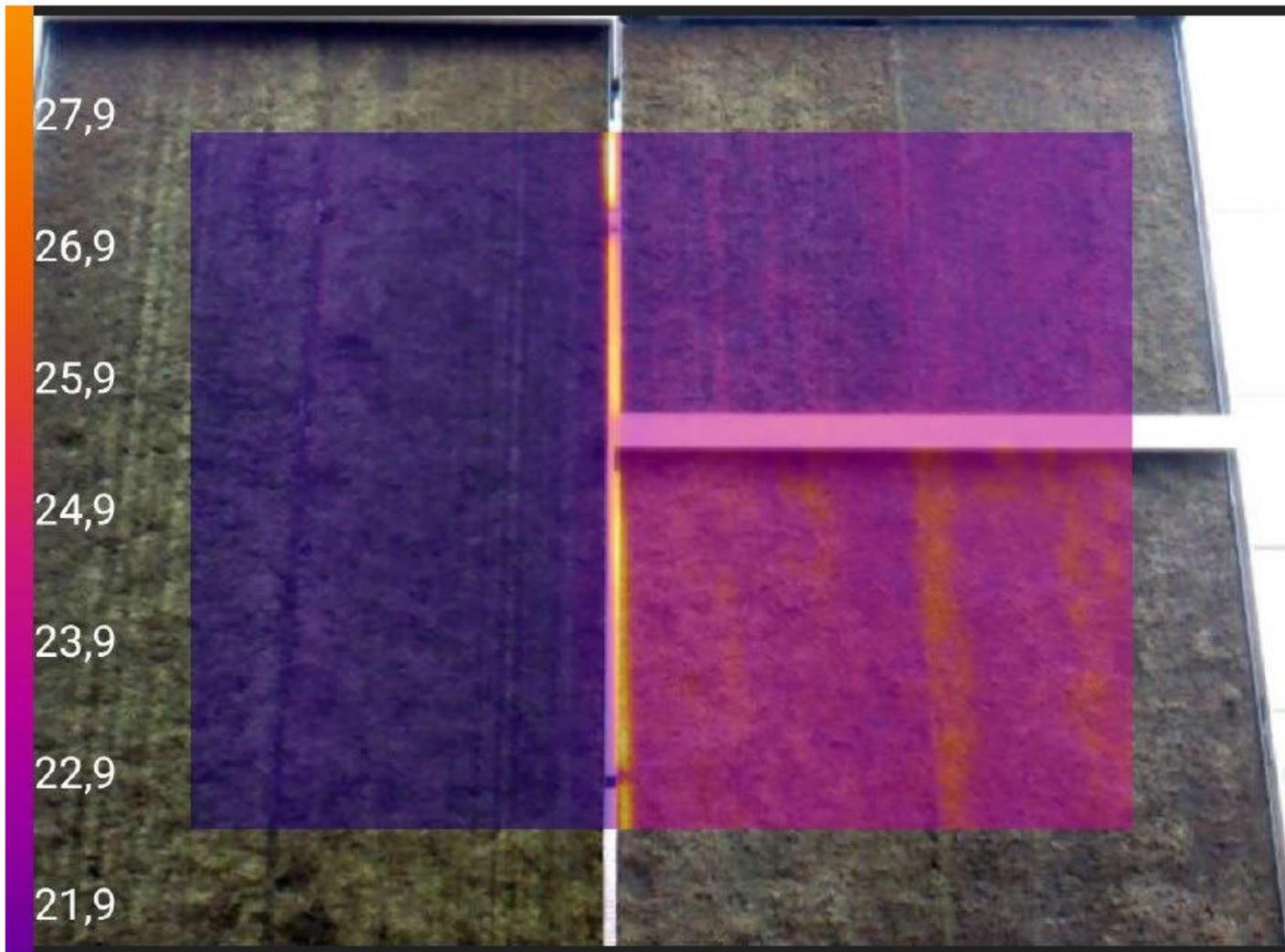


Abbildung 33: Wärmebildaufnahme bei der Bewässerung der Moosfassade am StO. "An der Tiefenriede", Aufnahmedatum 23.07.2021 (eigene Aufnahme, 2021)

Bachelorarbeit Eike Lüker, Uni Hannover 2021

Vorstellung der modularen Kassetten-Pflanzwand vom Typ M3

Die Moosmaschine



Testsystem 4 X 2 m der neuen Kassetten-Pflanzwand vom Typ M3



Prototyp 12 X 2 m der neuen Kassetten-Pflanzwand vom Typ M3 für 2023

Schlussbetrachtung

- **Moosmaschinen sind technische Kunstwerke**
- **Moosmaschinen sind kostbar (und teuer)**
- **Moosmaschinen sind individuell**
- **Moosmaschinen sind selten**
- **Moosmaschinen muss man wollen**
- **Moosmaschinen sind nicht für jeden geeignet**
- **Moosmaschinen sind alternativlos**



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

www.moosmaschine.de