

Auswirkungen auf die Rasenqualität von Zier-/Gebrauchsrasenflächen beim Einsatz von Mährobotern in Hausgärten

(Mähroboter-Studie, HS Osnabrück, Teil 3)

Prämaßing, W., A. Floß und M. Thieme-Hack

Zusammenfassung

In einer zweijährigen Studie in den Jahren 2019 bis 2020 wurden an der Hochschule Osnabrück Versuche mit Roboter-mähern im Vergleich zu herkömmlich eingesetzten Mähern vorgenommen, um die Auswirkungen auf die Rasenqualität auf verschiedenen Rasenflächentypen (Zier-/Gebrauchsrasen, öffentliches Grün, Sportplatzrasen, Golfspielbahn) zu beurteilen.

Dazu wurden Husqvarna Automower mit höherer Schnittfrequenz im Vergleich zur jeweiligen herkömmlichen Mähtechnik in vier verschiedenen, privaten Hausgärten auf Zier-/Gebrauchsrasenflächen mit unterschiedlichen Pflegeintensitäten eingesetzt.

Am Beispiel der vier Hausgärten im Osnabrücker Stadtgebiet wurde festgestellt, dass das automatisierte Mähen mit drei bis fünf Mähgängen pro Woche im Vergleich zu ein- bis zweiwöchigem Schnitt über den Versuchszeitraum eine geringfügig höhere projektive Bodendeckung der Rasennarbe aufwies.

Diese Entwicklung spiegelte sich auf den mit Roboter gemähten Flächen auch mit gleichwertigen und tendenziell etwas besseren Bewertungen für den Gesamtaspekt der Rasennarbe und mit gleichmäßigerer Grünfärbung für die Pflanzenvitalität wider. Beim Unkrautbesatz zeigten sich im Frühsommer

2020 geringfügig bessere Bonituren auf den herkömmlich gemähten Flächen.

Summary

A two-year study in 2019 to 2020 at Osnabrück University of Applied Sciences conducted trials of robotic mowers compared to conventionally used mowers to assess the impact on turf quality on different turf types (ornamental/utility turf, public green, sports field turf, golf course turf).

For this purpose, Husqvarna Automower with higher cutting frequency compared to the respective conventional mowing technology were used in four different, private home gardens on ornamental/utility lawns with different maintenance intensities.

Using the example of the four home gardens in the Osnabrück urban area, it was found that automated mowing with three to five mowing passes per week resulted in slightly higher projective ground cover of the lawn over the test period compared to one to two week mowing.

This development was also reflected on the robotically mowed areas with equivalent and tending to slightly better ratings for the overall aspect of the lawn color and with more uniform green coloration for plant vitality. In the case of weed cover, the conventionally mown areas showed slightly better ratings in the early summer of 2020.

Einleitung

An der Hochschule Osnabrück wurde im Auftrag der Husqvarna Deutschland GmbH eine breit angelegte Studie zur Wirkung des Mähroboter-Einsatzes auf die Rasenqualität bei verschiedenen Rasenflächen durchgeführt. Zu den untersuchten Arealen im Großraum Osnabrück zählten die Rasentypen Zier- und Gebrauchsrasen in Hausgärten, extensiver Gebrauchsrasen (Friedhof) und Strapazierrasen (kommunaler Rasensportplatz und Golf-Fairway). Diese Flächen wurden in den Vegetationsperioden 2019 und 2020 regelmäßig bonitiert und ausgewertet.

In den Teilen 1 und 2 wurden die Ergebnisse zu den Untersuchungen auf der Sportrasenfläche und auf der extensiven Gebrauchsrasenfläche eines Friedhofs vorgestellt (PRÄMASSING et al., 2022, PRÄMASSING et al. 2023).

In Teil 3 werden Wirkungen des Mähroboter-Einsatzes auf Zier-/Gebrauchsrasen in Hausgärten beschrieben.

Versuchsstandort

Zier-/Gebrauchsrasen im Hausgarten

Für die Versuche auf Zier- und Gebrauchsrasen standen im Osnabrücker Stadtgebiet und Umland vier private Hausgartengrundstücke zur Verfügung (Abbildungen 1-4).



Abb. 1: Hausgarten 1 (HG 1) im städtischen Wohngebiet. (Quelle: ILOS, 2021)



Abb. 2: Hausgarten 2 (HG 2) im Umland. (Quelle: ILOS, 2021)



Abb. 3: Hausgarten 3 (HG 3) im Umland.

(Quelle: ILOS, 2021)



Abb. 4: Hausgarten 4 (HG 4) im Umland.

(Quelle: ILOS, 2021)

Herkömmliche Pflorgetechnik [HKM]				Pflege
Fläche	Pflegegerät	Technik	Intervall *	Bewässerung Düngung
HG 1	Bosch Akkumäher	Sichel	7-tägig	x
HG 2	Yard Man 5150	Sichel	10-14-tägig	o1)
HG 3	Husqvarna Rider Pro	Sichel	14-tägig	o1)
HG 4	Husqvarna Rider Pro	Sichel	14-tägig	o1)

Legende: *bei normalen Witterungsverhältnissen; x = vorhanden; o = nicht vorhanden;
 1) ab dem 2. Untersuchungsjahr

Tab. 1: Übersicht Pflegemanagement HKM.

(Quelle: FLOSS, 2020)

Die Rasenflächen der Hausgärten befinden sich auf schwach-bindigen bis bindigen Boden, bzw. nicht-bindigem bis sandigem Boden.

Der Pflegeaufwand bei Gebrauchsrasenflächen im Hausgarten ist nach Schneider (2018) als gering bis mittel einzustufen, wonach die Mahd 0,5- bis 1-mal in der Woche von April bis Oktober erfolgt. Als Mähgeräte kommen meist Sichelmäher mit Fangkorb zum Einsatz. Dies war auch hier bei den Hausgärten der Fall, wobei Hausgarten 1 mit wöchentlichem Schnitt intensiver als die Hausgärten 2, 3 und 4 gepflegt (Tabelle 1).

Versuchsaufbau

Im Versuch wurden die Hausrasenflächen zu einer Hälfte mittels Husqvarna Automower [AM] und zur anderen mit herkömmlicher Mähtechnik [HKM] gepflegt (HUSQVARNA, 2018). Die Versuchspartellen wurden dazu für herkömmliche [HKM] und autonome [AM] Mähtechnik in zweifacher Wiederholung angelegt (Abbildung 5).

Die Pflege der Versuchsfelder [HKM] entspricht hinsichtlich Schnitthöhe, Schnittintervallen, Beregnung und Düngung dem regulären Pflegemanagement der Gartenbesitzer.

Ab dem zweiten Untersuchungsjahr wurde aufgrund des Witterungsverlaufs 2019 mit geringen Niederschlägen und langen Trockenperioden eine bedarfsgerechte Bewässerung der Versuchsfelder in den Hausgärten sichergestellt.

Auf den Versuchsfelder der autonomen Mähtechnik [AM] kamen in den Hausgärten 1-4 jeweils ein Automower 315 x zum Einsatz (Abbildung 6). Für die Mahd der AM-Parzellen im Versuch wurde folgender Rhythmus eingehalten:

- HG 1 täglich von Montag bis Freitag, fünf Mal pro Woche,
- HG 2, 3 und 4 drei Mal pro Woche.



Abb. 6: Husqvarna Automower 315.

(Quelle: MÜLLER-BECK, 2022)

Untersuchungen

Zur Erfassung der Raseneigenschaften wurden analog zu Teil 1 und 2 (PRÄ-MASSING et al., 2022, 2023) die entsprechenden Untersuchungsparameter in regelmäßigen Abständen bonitiert und unter Hinzunahme von IBM SPSS Statistics 26 statistisch bewertet.

Ergebnisse Hausgärten

Deckungsgrad – Projektive Bodendeckung

Die visuelle Erfassung des Deckungsgrads nach DIN EN 12231, Verfahren B, zeigte im Mittel auf den Rasenflächen in den Hausgärten 1-4 im zweiten Versuchsjahr 2020 höhere Deckungsgra-

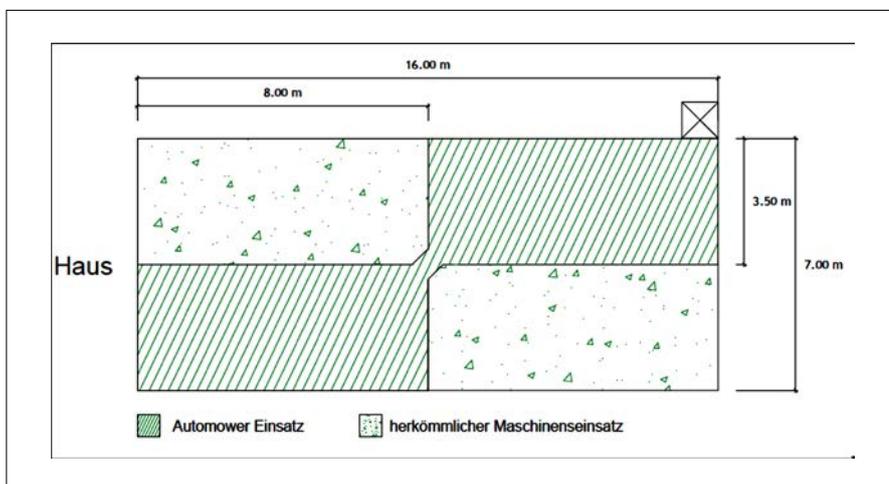


Abb. 5: Anlage der Versuchsfelder im Hausgarten.

(Quelle: FLOSS, 2020)

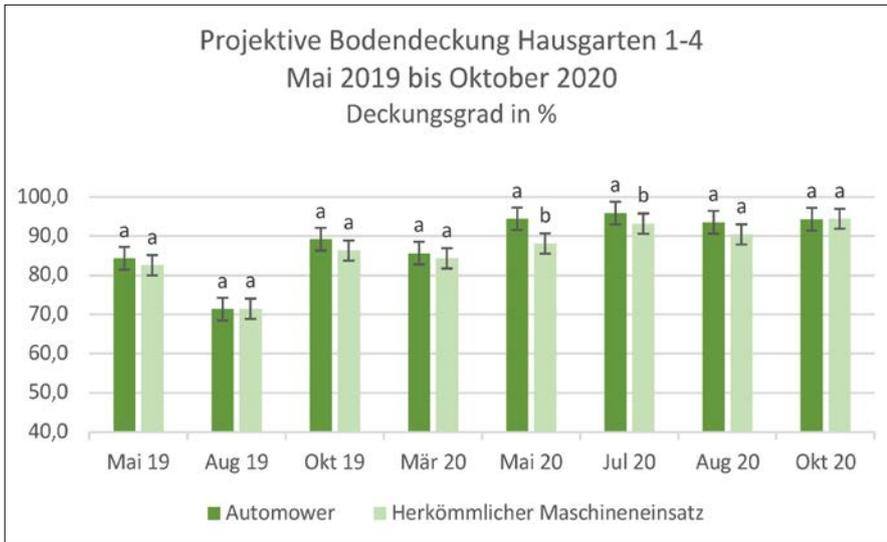


Abb. 7: Projektive Bodendeckung Rasenflächen HG 1-4 nach DIN EN 12231 (ungleiche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Deckungsgraden der Versuchsvarianten, Bewertung monatlich; ungepaarter t-Test, $p \leq 0,05$). (Quelle: ILOS, 2021)

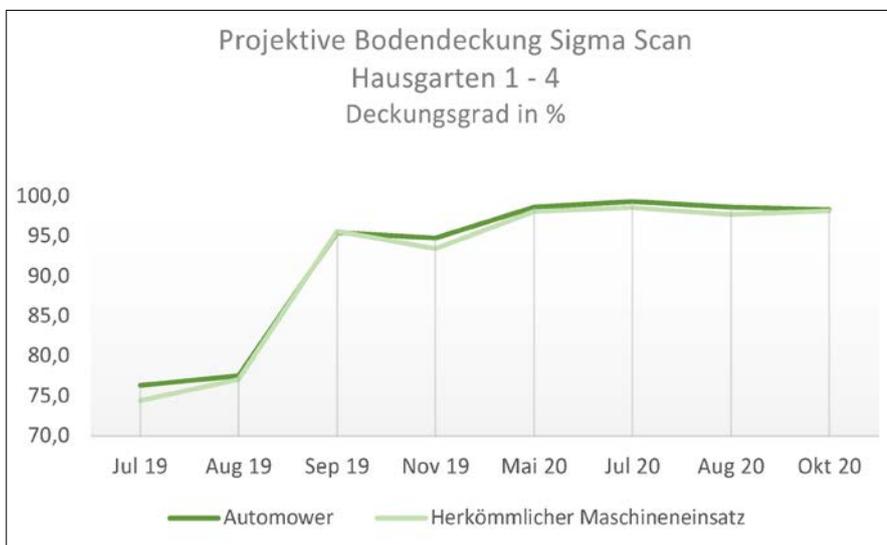


Abb. 8: Verlauf der projektiven Bodendeckung Zierrasen HG 1-4 nach Sigma Scan Hue 45-140, gemittelt über alle vier Hausgärten. (Quelle: ILOS, 2021)

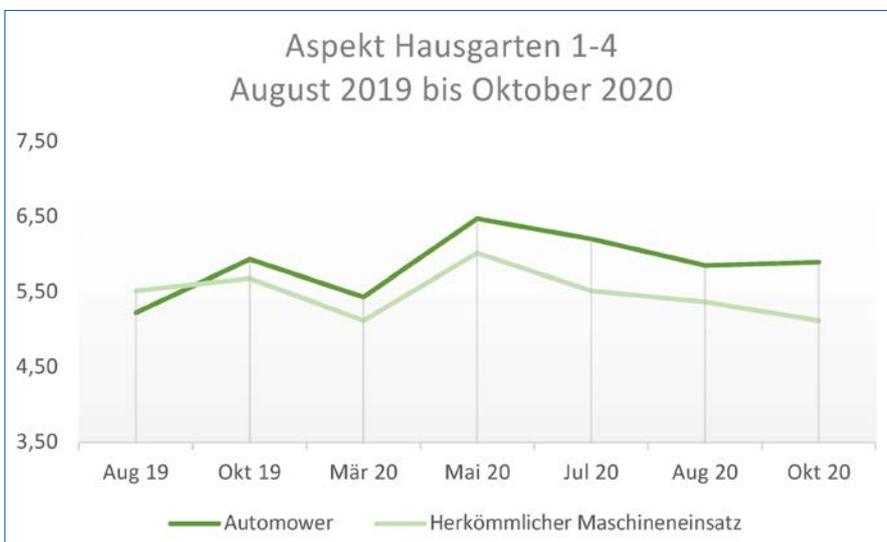


Abb. 9: Entwicklung des Gesamt-Aspektes der Rasenflächen in den Hausgärten 1-4, Boniturnoten von 1-9. (Quelle: ILOS, 2021)

de auf, was durch die installierten Bewässerungsmöglichkeiten zu erklären ist. Die höchsten Deckungsgrade der Rasennarbe wurden mit 96 % in den AM-Varianten bzw. 93 % in den HKM-Varianten beobachtet, wobei im Mai und Juli 2020 signifikante Unterschiede zugunsten der AM-Variante festgestellt wurden (Abbildung 7).

Die digitale Erfassung der projektiven Bodendeckung mittels Sigma Scan (Abbildung 8) zu den gleichen Bonitur Terminen ergaben insgesamt etwas höhere Werte, im Juli 2020 bis 99 % [AM] bzw. 98 % [HKM]. Signifikante Unterschiede wurden hier nicht festgestellt.

Rasenaspekt

Die Bewertung des Rasenaspektes nach visueller Bonitur fasst Kriterien wie Narbendichte, Narbenfarbe, Blattfeinheit und Unkrautfreiheit als Gesamtaspekt zusammen (BSA, 2017). Anhand der Entwicklung im zeitlichen Verlauf wiesen die AM-Parzellen über beide Vegetationsperioden bessere Boniturnoten gegenüber den HKM-Parzellen auf (Abbildung 9). Die höchsten Werte lagen hier für die AM-Variante bei 6,5 und für die HKM-Variante bei 6 im Mai 2020.

NDVI – Gräservitalität

Die über den Versuchszeitraum tendenziell besseren Boniturnoten in den AM-Parzellen aller Hausgärten beim Rasenaspekt, zeigten sich im Jahr 2020 auch mit tendenziell besseren Werten bei der Messung des NDVI (Normalized Difference Vegetation Index), die damit für den Gesamtaspekt insgesamt eine etwas bessere Gräservitalität der AM-Variante widerspiegeln (Abbildung 10).

Unkrautfreiheit

Abbildung 11 zeigt die Entwicklung der Unkrautfreiheit nach visueller Bonitur. Dabei war über den gesamten Zeitraum insgesamt eine Zunahme des Unkrautbesatzes zu beobachten, der durch die Notenveränderung von 7 bzw. 6,5 (hohe Unkrautfreiheit) bis zu den niedrigsten Bewertungen mit 4 [AM] und 4,5 [HKM] im Juli 2020 dokumentiert wurde. Signifikante Unterschiede waren hier aufgrund der hohen Variabilität in den verschiedenen Rasenflächen der vier Hausgärten nicht nachweisbar.

So zeigte beispielsweise der intensiv gepflegte Rasen in Hausgarten 1 eine gegenteilige Entwicklung, mit zunehmend hoher Unkrautfreiheit (Abbildung 12), mit tendenziell besseren Werten in der AM-Variante, jedoch ohne signifikante Unterschiede.

Pflanzenbestand

Die Datenerhebung für die Entwicklung der Pflanzenbestände erfolgte durch visuelle Schätzung der Deckungsgradanteile an Gräsern, Kräutern und Moos.

Im intensiver gepflegten Hausgarten 1 nahm entsprechend der Entwicklung der Unkrautfreiheit (Abbildung 12) insgesamt der Kräuteranteil ab. Beim Gräseranteil war jedoch eine Verringerung des Anteils von *Lolium perenne* zu verzeichnen. Die Bestandsanteile von *Agrostis capillaris* und *Holcus lanatus* nahmen zu. Das breitblättrige und flachliegende *Holcus lanatus* zeigte insbesondere auf den AM-Parzellen eine starke Verbreitung von ca. 10 % auf etwa 35 % Bestandsanteil auf. Dagegen nahm der Anteil an *Agrostis capillaris* auf der HKM-Variante von ca. 20 % auf 42 % zu.

In den weniger intensiv gepflegten Hausgärten 2, 3 und 4 wurde tendenziell ein geringer Rückgang der Gräseranteile (überwiegend *Lolium perenne* und *Festuca rubra* ssp.), eine Zunahme des Kleeanteils in den AM-Parzellen und eine Zunahme des Moosanteils in den HKM-Parzellen beobachtet, was bei der Entwicklung der Unkrautfreiheit (Abbildung 11) zu niedrigeren Noten führte. Der Anteil sonstiger Kräuter veränderte sich in beiden Varianten nur geringfügig.

Diskussion Zier-/Gebrauchsrasen in Hausgärten

Die Untersuchungen auf Zier-/Gebrauchsrasenflächen in vier verschiedenen Hausgärten waren von der unterschiedlichen Pflegeintensität der Hausbesitzer beeinflusst. In Hausgarten 1 dominierte über den gesamten Versuchszeitraum der Gräserbestand, wobei der Kräuteranteil eher eine abnehmende Tendenz aufzeigte. In den Hausgärten 2, 3 und 4 nahm der Kleeanteil insgesamt zu, was im Mittel über alle Hausgärten die Bewertungen der Unkrautfreiheit verringerte. Der Kleeanteil nahm tendenziell in den Mährobotervarianten etwas mehr zu, als bei der herkömmlichen Mahd, was

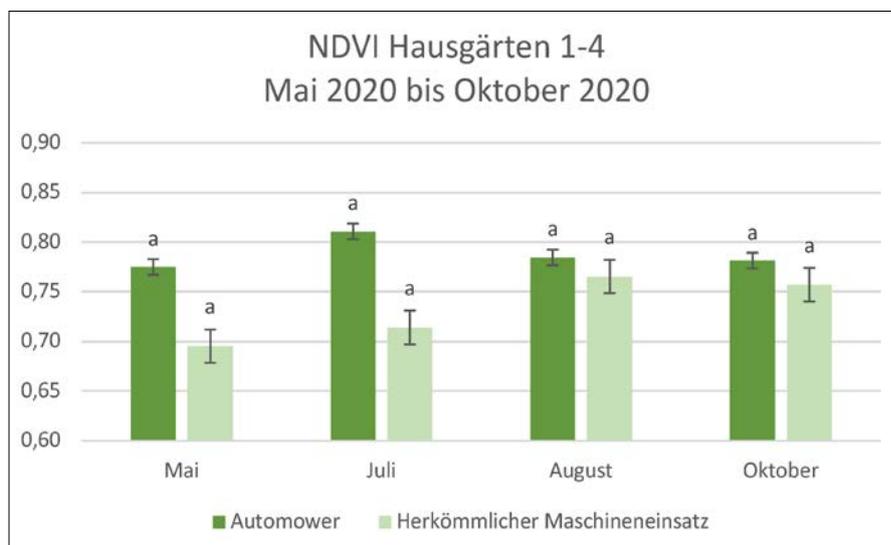


Abb. 10: Gräservitalität (NDVI) auf den Rasenflächen HG 1-4 (ungleiche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten, Bewertung monatlich; ungepaarter t-Test, $p \leq 0,05$). (Quelle: ILOS, 2021)

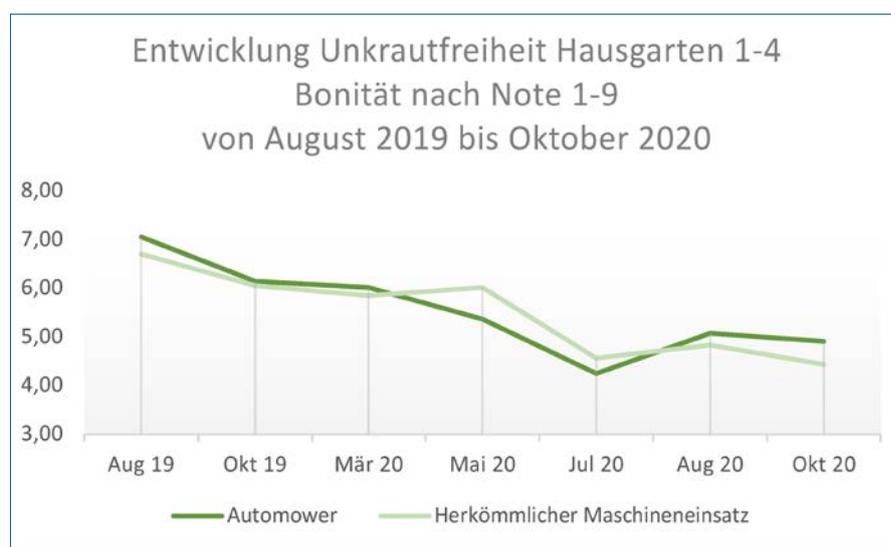


Abb. 11: Entwicklung der Unkrautfreiheit Zierrasen HG 1-4, Boniturnoten von 1-9, gemittelt über alle vier Hausgärten. (Quelle: ILOS, 2021)

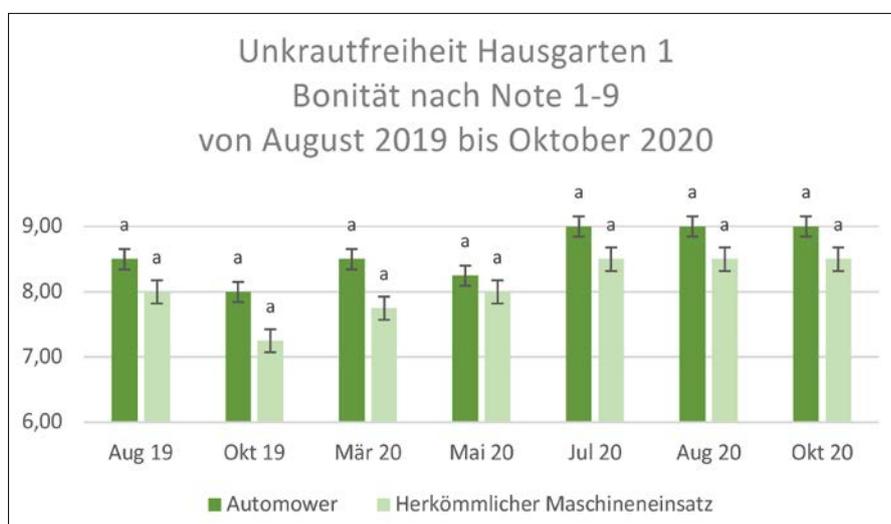


Abb. 12: Unkrautfreiheit Zierrasen HG 1, Boniturnoten von 1-9, (ungleiche Buchstaben kennzeichnen signifikante Unterschiede zwischen den Versuchsvarianten, Bewertung monatlich; ungepaarter t-Test, $p \leq 0,05$). (Quelle: ILOS, 2021)

den Erfahrungen von PIRCHIO et al. (2018 a und b) entspricht. Gleichzeitig konnte auf den Rasenflächen in allen vier Hausgärten in den AM-Parzellen ein Trend zur besseren Rasenqualität entsprechend KRAMER et al. (2019), McELROY et al. (2022) und PIRCHIO et al. (2018 a, b) bestätigt werden. Dies zeigt sich mit den Bewertungen für eine dichtere und gleichmäßigere projektive Bodendeckung, mit den NDVI-Werten bei der Gräservitalität und damit insgesamt beim geringfügig gesteigerten Rasenaspekt.

Literatur

BSA, 2017: Richtlinie für die Anbauprüfung auf Rasennutzung. https://www.bundessortenamt.de/bsa/media/Files/Rasen/Richtlinie_Rasen.pdf

DIN, 2003: Sportböden – Prüfverfahren. Bestimmung der Bodendeckung bei Naturrasen. Beuth Verl. Berlin.

FLOSS, A., J. KRAMER, W. PRÄMASSING und M. THIEME-HACK, 2019: Rasenmäroboter auf dem Vormarsch? Aspekte der automatisierten Grünflächenpflege für öffentliche Anlagen, In: Rasen – Turf – Gazon 3-2019, Köllen Druck+Verlag, S. 49-51.

FLOSS, A, 2020: Veränderung der Rasenqualität durch den Einsatz von Rasenmäroboter. Masterarbeit Hochschule Osnabrück.

HUSQVARNA, 2018: Bedienungsanweisung Husqvarna Automower 315/550. Husqvarna Group Deutschland, [HRSG.].

ILOS, 2021: Veränderung der Rasenqualität durch den Einsatz von Automower. AM – Rasenqualität, Abschlussbericht 2020. Institut für Landschaftsbau, Sportfreianlagen und Grünflächen (ILOS) in Science to Business GmbH – Hochschule Osnabrück.

KRAMER, J., W. PRÄMASING und M. THIEME-HACK, 2019: Automatisierte Rasenpflege auf Golfplätzen – Hinweise für die Betreiber von Golfanlagen, Osnabrück.

McELROY, J.S., S. MAGNI, L. CATUREGLI, M. SPORTELLI, G. SCIUSCO, M. FONTANELLI und M. VOLTERRANI, 2022: Autonomous Mowers will change the Rules of Mowing. <https://www.gcmonline.com/research/news/autonomous-mowers> (aufgerufen am 6.9.2022).

MÜLLER-BECK, K.G., 2022: Schrift. Mitteilung.

PIRCHIO, M., M. FONTANELLI, C. FRASCONI, L. MARTELLONI, M. RAFFAELLI, A. PERUZI, L. CATUREGLI, M. GAETANI, S. MAGNI, M. VOLTERRANI und N. GROSSI, 2018a: Autonomous Mower vs. Rotary Mower: Effects on Turf Quality and Weed Control in Tall Fescue Lawn, in: Agronomy 2018, 8, 15.

PIRCHIO, M., M. FONTANELLI, C. FRASCONI, L. MARTELLONI, M. RAFFAELLI, A. PERUZI, L. CATUREGLI, M. GAETANI, S. MAGNI, M. VOLTERRANI und N. GROSSI, 2018b: Autonomous Rotary Mower vs. ordinary reel mower effects of cutting height and nitrogen rate on manila grass turf quality, in: HortTechnology 28(4): 509-515.

PRÄMASSING, W., A. FLOSS und M. THIEME-HACK, 2022: Auswirkungen des Mähroboter-Einsatzes auf die Rasenqualität des Sportrasens. Rasen – Turf – Gazon 4-2022, Köllen Druck+Verlag, S. 83-90.

PRÄMASSING, W., A. FLOSS und M. THIEME-HACK, 2023: Auswirkungen auf die Rasenqualität eines Gebrauchsrasens im öffentlichen Grün beim Einsatz von Mährobotern. (Mähroboter-Studie HS Osnabrück, Teil 2). Rasen – Turf – Gazon 1-2023, Köllen Druck+Verlag, S. 6-11.

SCHNEIDER, H., 2018: Rasenmanagement – Grundpflege, Mähen. In: THIEME-HACK, M. [Hrsg.] (2018): Handbuch Rasen. 1. Aufl. Stuttgart: Eugen Ulmer KG, 352 S.

Autoren:

Prof. Dr. Wolfgang Prämaßing
Hochschule Osnabrück
49090 Osnabrück
w.praemassing@hs-osnabrueck.de

M. Eng. Andre Floß
Hochschule Osnabrück
49090 Osnabrück
andre.floss@hs-osnabrueck.de

Prof. Martin Thieme-Hack
Hochschule Osnabrück
ILOS-Institut für Landschaftsbau
Sportanlagen und Grünflächen
49090 Osnabrück
m.thieme-hack@hs-osnabrueck.de

Biostimulanzen – eine regulatorische Einordnung

Draaken, K.

Einleitung

Biostimulanzen ergänzen neben den klassischen Betriebsmitteln den Werkzeugkasten in der Landwirtschaft, im Gartenbau und in Sonderkulturen. Sie sind vielfältig einsetzbar und tragen dazu bei, Kulturpflanzen wie z. B. Rasengräser leistungs- und widerstandsfähiger zu machen und sie gegen äußere, abiotische Einflüsse zu schützen.

Als Ergänzung zu Pflanzenschutz- und Düngemitteln können Biostimulanzen mit Hinblick auf den stetig voranschreitenden Klimawandel genauso von Bedeutung sein wie bei der Umsetzung von umwelt- und agrarpolitischen Forderungen, die alle eine Einsparung von Pflanzenschutzmitteln sowie einen effizienteren Nährstoffeinsetz vorsehen.

Woraus bestehen Biostimulanzen und was sind ihre Aufgaben?

Biostimulanzen umfassen ein breites Spektrum an Substanzen. Man unterscheidet zwischen mikrobiellen und nicht-mikrobiellen Biostimulanzen. Zu den nicht-mikrobiellen Biostimulanzen zählen z. B. Algen, anorganische Substanzen, Aminosäuren sowie Humin- und Fulvosäuren. Zu den mikrobiellen Biostimulanzen gehören aktuell nach EU-Düngemittelverordnung *Azotobacter spp.*, *Rhizobium spp.*, *Azospirillum spp.* und Mykorrhizapilze. Der Einsatz weiterer Mikroorganismen wird derzeit von der EU-Kommission geprüft.

Die Aufgaben von Biostimulanzen sind vielfältig. Sie entfalten ihre Wirkung vor

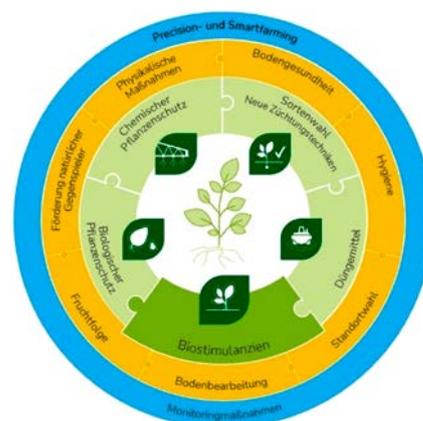


Abb. 1: Integrierter Pflanzenbau. (Quelle: IVA)

allen auf Standorten und unter Umweltbedingungen, die nicht optimal sind. Mikroorganismen, Algenextrakte sowie Huminstoffe können durch verschiedene Wirkmechanismen wie