



**HOCHSCHULE OSNABRÜCK**  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

**ILOS**

Institut für Landschaftsbau  
Sportfreianlagen und Grünflächen  
In Science to Business GmbH –  
Hochschule Osnabrück

# **Autonomes Mähen**

## **– Erfahrungsberichte aus Forschung und Wirtschaft**

**Martin Thieme-Hack**

## PROGRAMM

- Rasenqualität Husqvarna Automower® (2019-2020)



- Pflegequalität unter Berücksichtigung des ökologischen Fußabdrucks - Hinweise für Betreiber von Golfanlagen – DGV Studie (2022-2023)

# Versuchsflächen

## Rasentypen nach DIN 18917

- Zierrasenflächen im Hausgarten [ZR],  
vier Einzelflächen in privaten Hausgärten\* (HG 1 – 4)
- Gebrauchsrasenflächen auf öffentlichem Grün [GR],  
Einzelfläche auf dem Heger Friedhof
- Strapazierrasenflächen [SR], eine Einzelfläche,  
Sportplatz in Osnabrück Nahne
- Golfrasen, Fairway [FR],  
Bahn 12 des Golfclubs Dütetal e.V.

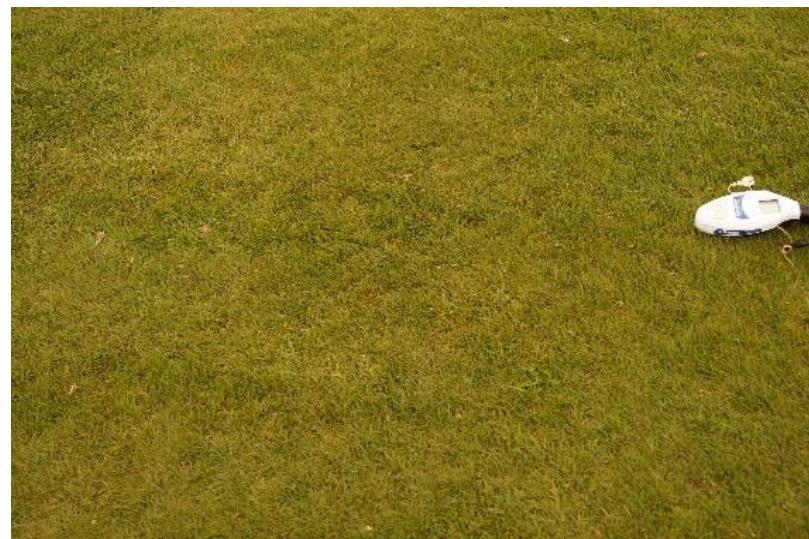
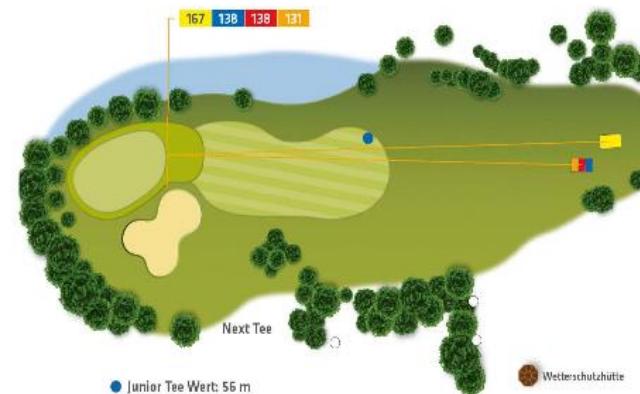
\*Anmerkung zu 1: Teilweise liegen die Zierrasenfläche in Gebrauchsrasenqualität vor.

## GOLFCLUB OSNABRÜCK – GOLFRASEN, FAIRWAY

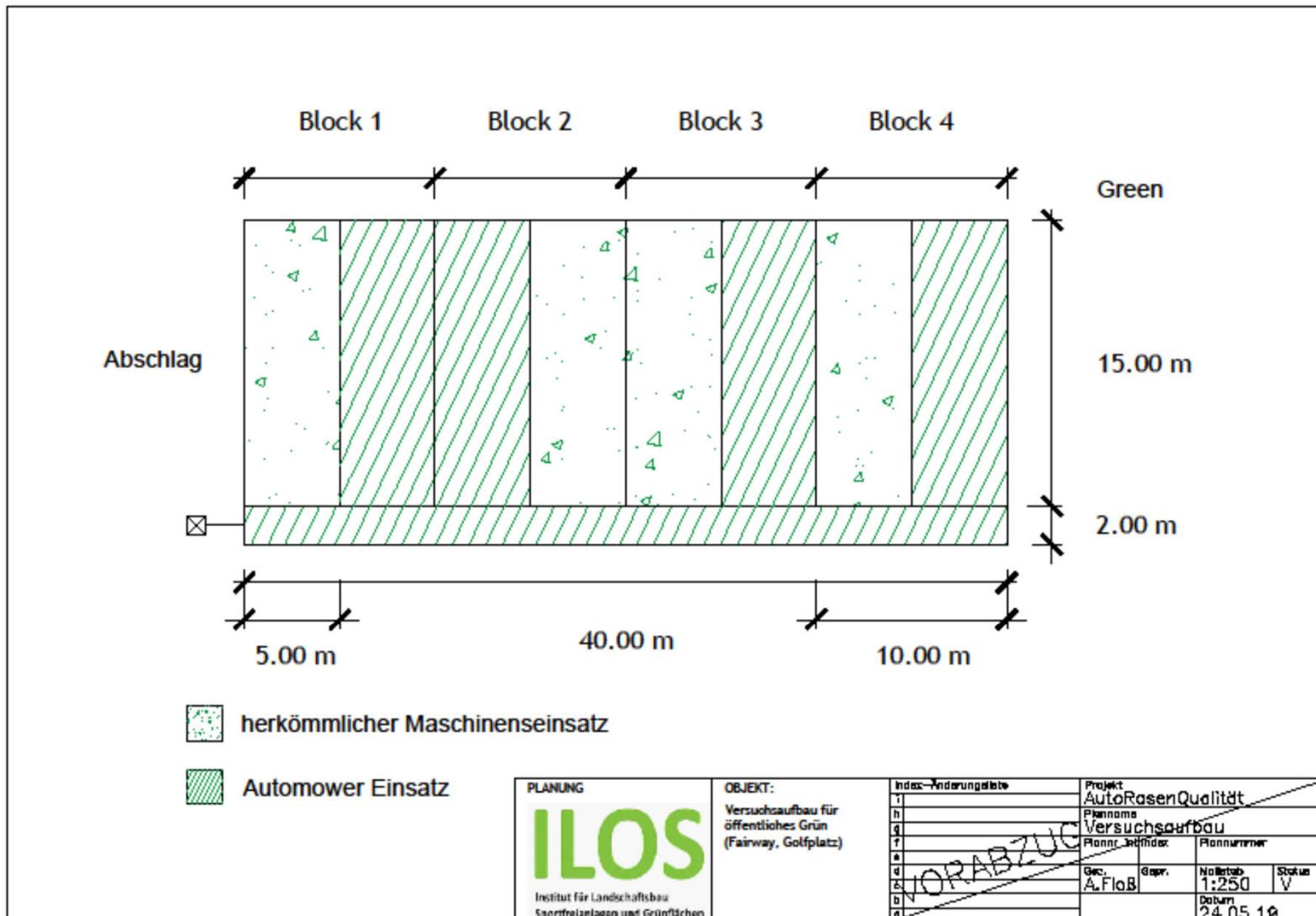


Bahn 12	Par 3	Vorg. 16	183	154	154	147
---------	-------	----------	-----	-----	-----	-----

Gestiftet von: Jens & Stefanie Timmermann



# Versuchsaufbau Golfrasen, Fairway



## Fortlaufende Untersuchungsmethoden

Untersuchungsparameter	Methode	Rasentyp	
Projektive Bodendeckung	DIN EN 12616 Verfahren B	ZR, GR, SR; FR	
Unkrautfreiheit	Bonität (1-9)	ZR, GR, SR; FR	
Narbendichte (ND)	Bonität (1-9)	ZR, GR, SR; FR	
Grünanteil	Bonität (1-9)	ZR, GR, SR; FR	
Aspekt	Bonität (1-9)	ZR, GR, SR; FR	
Grünfärbung, Vitalität	Greenseeker NDVI	ZR, GR, SR, FR	
Projektive Bodendeckung	Sigma Scan	ZR, GR, SR; FR	
Bestandsveränderung	Bonität (1-9)	ZR, GR, SR; FR	
pH-Wert	VDLUFA	ZR, GR, SR; FR	
Salzgehalt	VDLUFA	ZR, GR, SR; FR	
Nährstoffe	VDLUFA	ZR, GR, SR; FR	
Rasenfilzbildung	DIN EN 12232	ZR, GR, SR; FR	
Wasserdurchlässigkeit	Doppelring	ZR, GR, SR; FR	
Scherfestigkeit (SF)	DIN EN 15301-1	ZR, GR, SR; FR	
Bodenhärte	Clegghammer	ZR, GR, SR; FR	
Ballrollverhalten	DIN 18035-7	SR	
Bestandsveränderung	Schätzung der Artenanteile	ZR, GR, SR; FR	
Rasenwelke	bei Bedarf	ZR, GR, SR; FR	
Schädlingsbefall	bei Bedarf	ZR, GR, SR; FR	
Krankheitsbefall	bei Bedarf	ZR, GR, SR; FR	

## Projektive Bodendeckung - SigmaScan

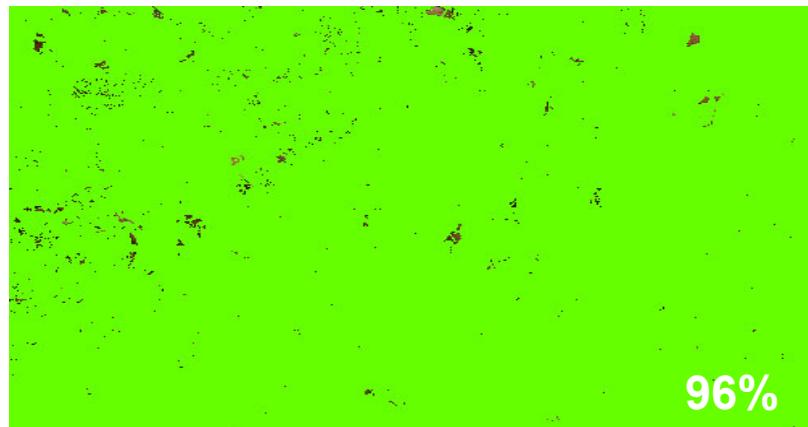
- objektive und reproduzierbare Bonitur mittels SigmaBox
- Aluminium Box mit 2 LED-Leuchten
- Sonneneinstrahlungen und Schattenwurf ausgeschlossen
- stets gleichbleibende Lichtverhältnisse



speziell gebaute Fotobox, SigmaBox

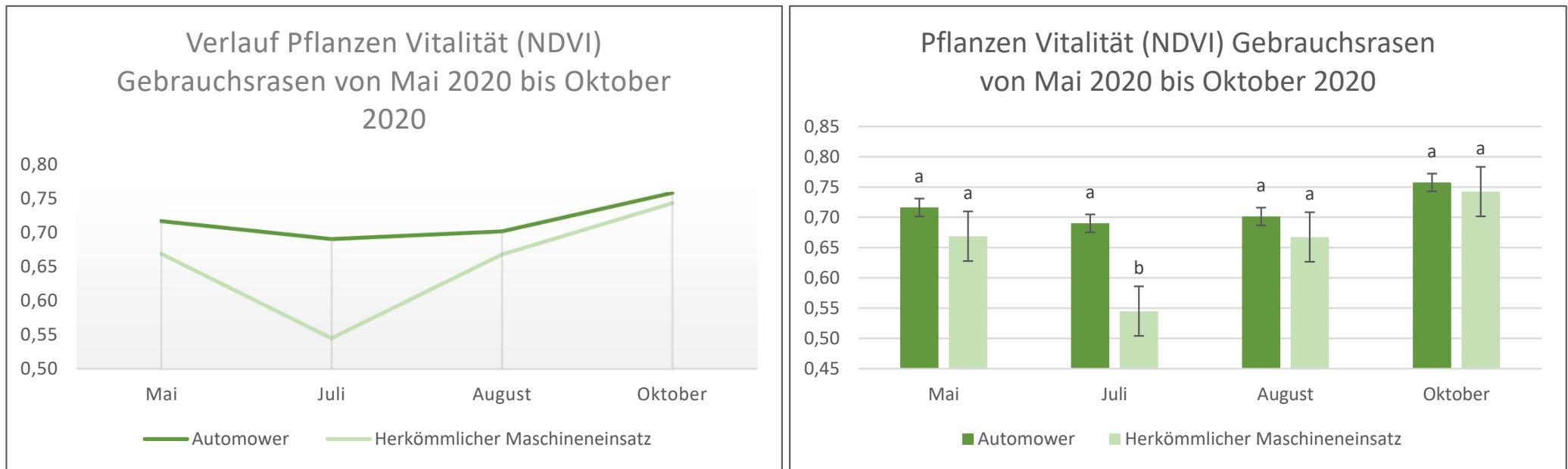
## Projektive Bodendeckung - SigmaScan

- Auswertung mittels „SigmaScan Pro Turf Analysis“ (KARCHER UND RICHARDSON 2005)
- prozentualer Deckungsgrad anhand Farbunterschiede, vitale Pflanzen und Lücken in der Rasennarbe



SigmaScan Auswertung Oktober 2020

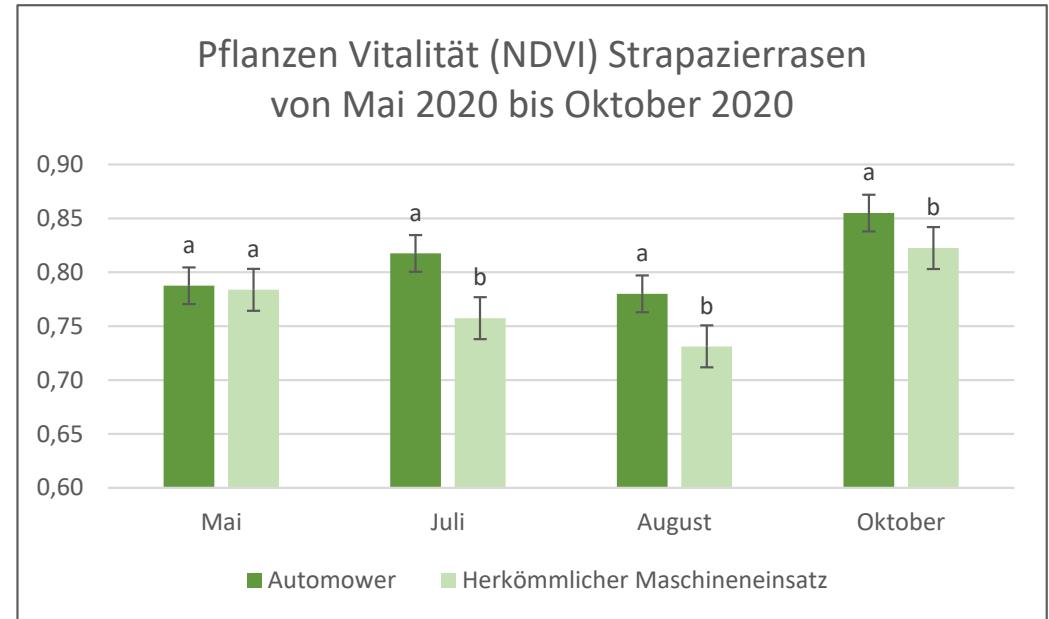
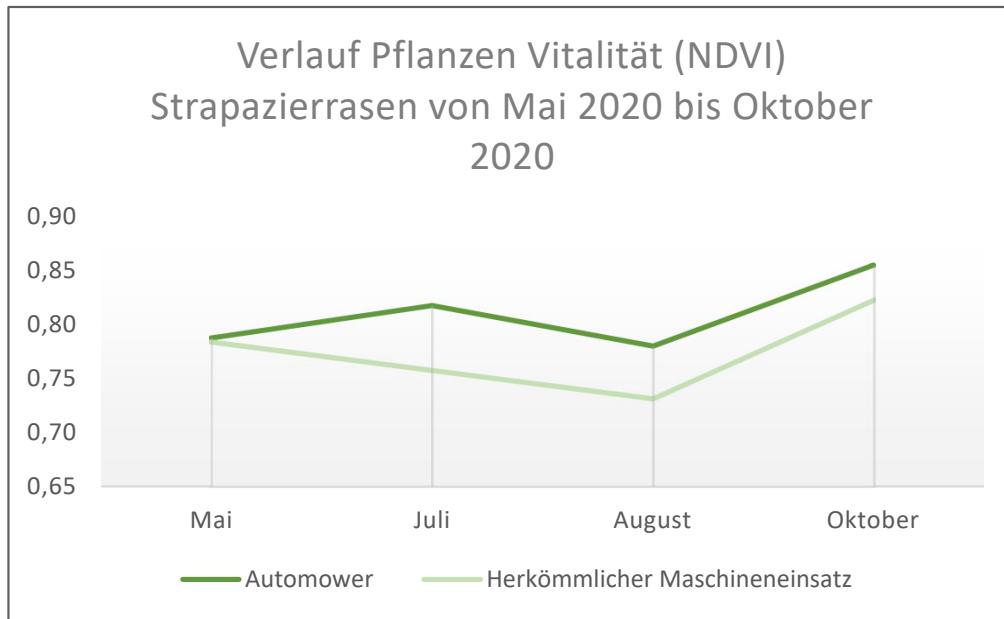
## Vitalität der Pflanze (NDVI) Gebrauchsrasen [GR]



Objektive Messung der Pflanzen Vitalität (NDVI) Gebrauchsrasen

- statistisch signifikante Unterschiede können im Juli 2020 nachgewiesen werden

## Vitalität der Pflanze (NDVI) Strapazierrasen [SR]



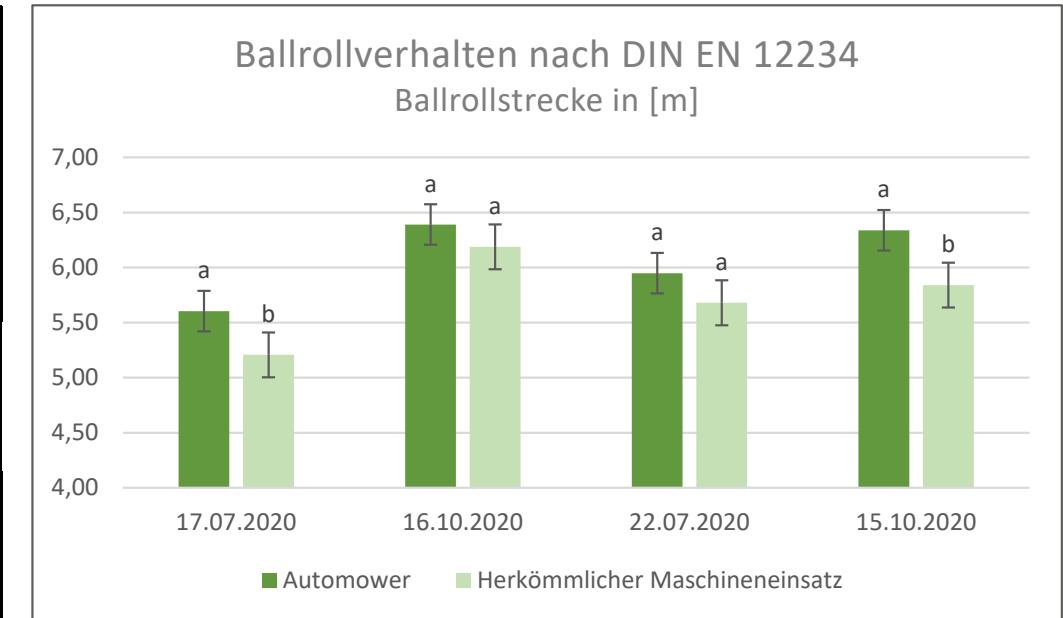
Objektive Messung der Pflanzen Vitalität (NDVI) Strapazierrasen

- statistisch signifikante Unterschiede werden ab Juli 2020 nachgewiesen
- ähnliche Verläufe; mit anderen absoluten Werten

## Ballrollverhalten Strapazierrasen [SR]

letzter Schnitt HKM am Prüftag, 17.07.20					$\varnothing$ Schnitthöhe	
$\Sigma$	AM	HKM	AM	HKM	AM	HKM
Nord	5,58	5,09	5,60	5,21	22,5	25,0
Süd	5,63	5,33				
letzter Schnitt HKM am Prüftag, 16.10.20					$\varnothing$ Schnitthöhe	
$\Sigma$	AM	HKM	AM	HKM	AM	HKM
Nord	6,24	6,13	6,39	6,19	21,9	25,0
Süd	6,54	6,25				
letzter Schnitt HKM 2 Tage vor Prüftag, 22.07.20					$\varnothing$ Schnitthöhe	
$\Sigma$	AM	HKM	AM	HKM	AM	HKM
Nord	5,99	5,52	5,95	5,68	25,6	30,0
Süd	5,91	5,84				
letzter Schnitt HKM 3 Tage vor Prüftag, 15.10.20					$\varnothing$ Schnitthöhe	
$\Sigma$	AM	HKM	AM	HKM	AM	HKM
Nord	6,19	5,72	6,34	5,84	19,0	31,3
Süd	6,49	5,96				

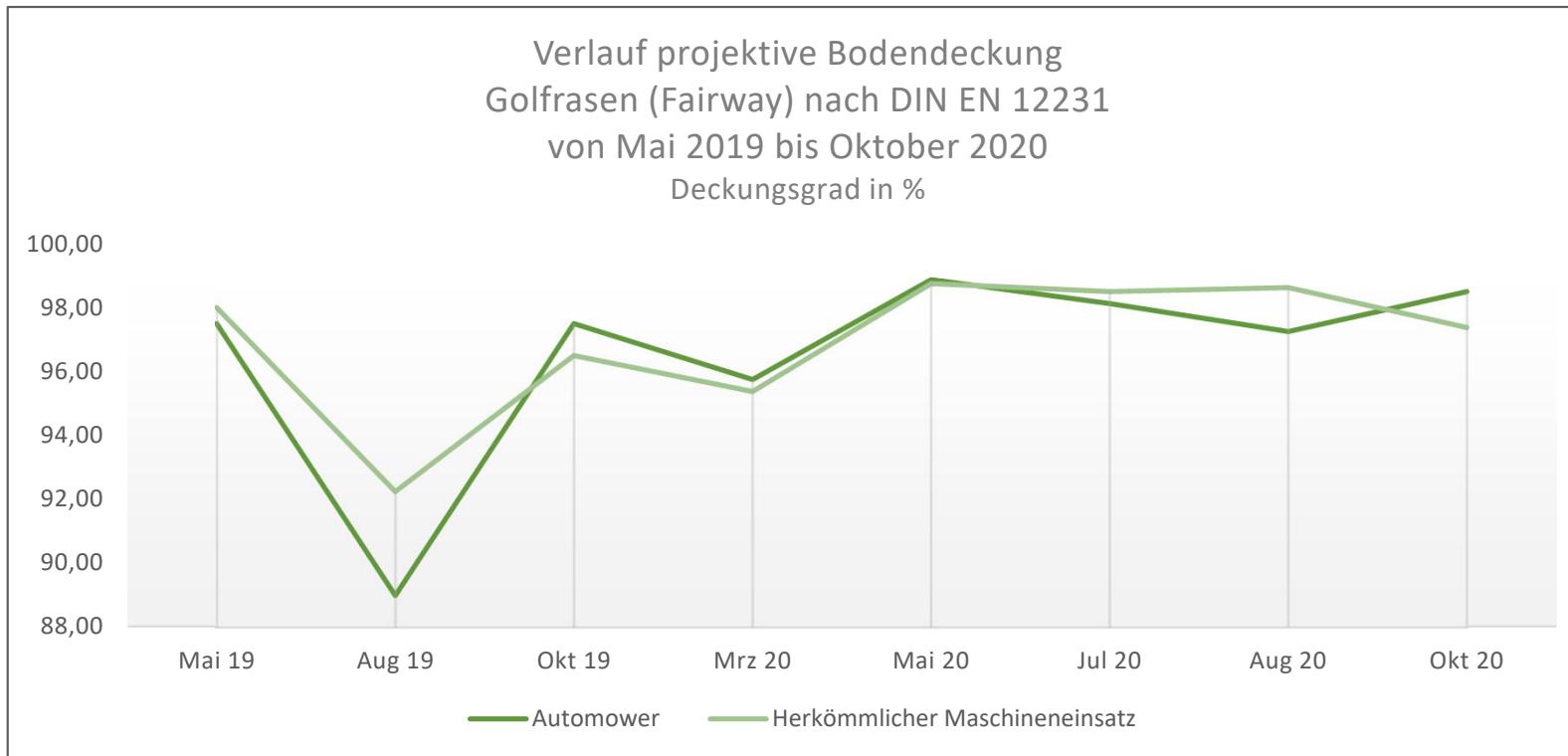
Ballrollstrecke in [m]; Schnitthöhe in [mm]



- statistisch signifikante Unterschiede am 17.07. und 15.10.

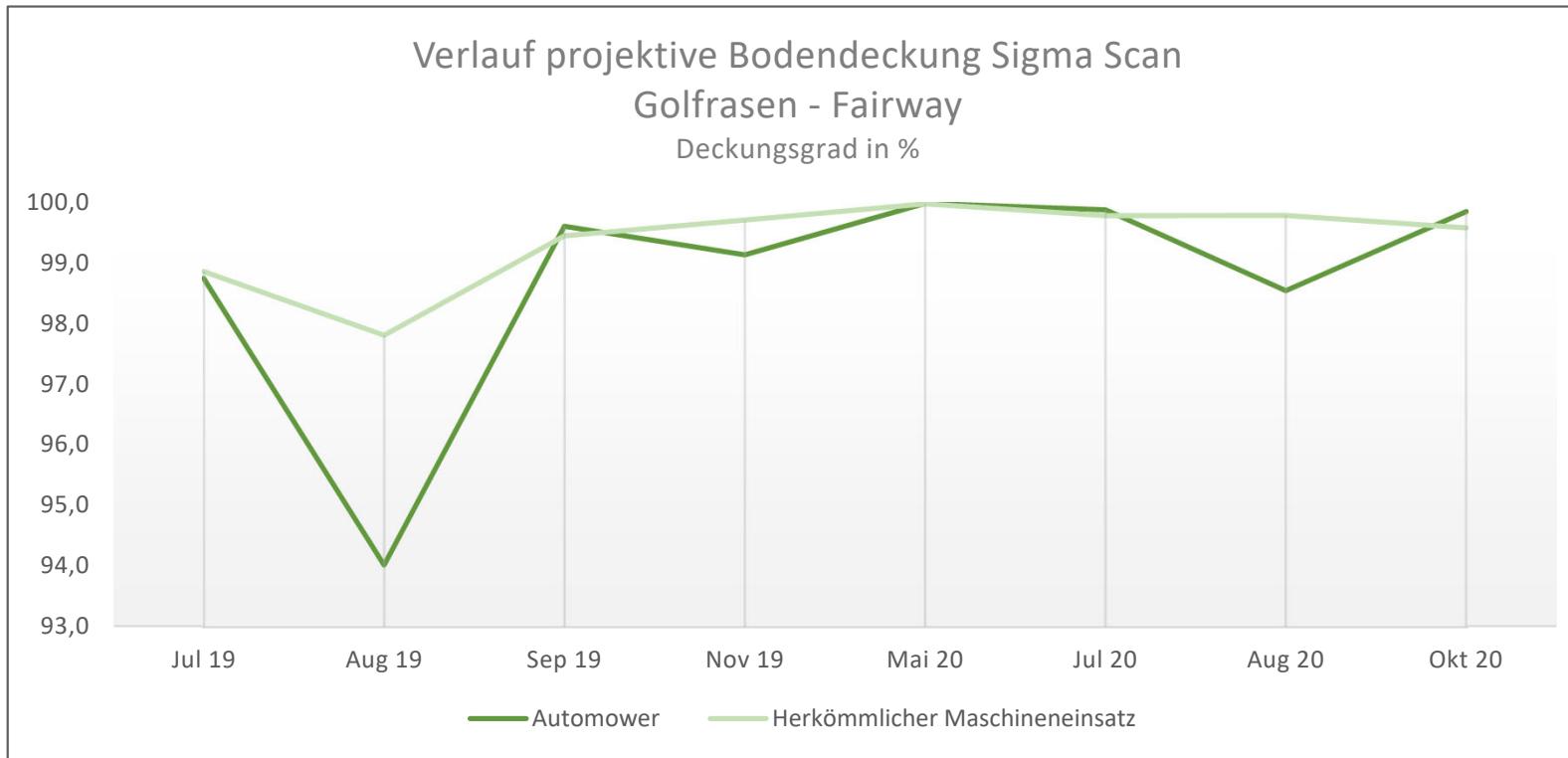
Ballrollverhalten Strapazierrasen, Ballrollstrecke in [m]

## Projektive Bodendeckung Golfrasen, Fairway [FR]



- statistisch signifikante Unterschiede sind im Oktober 2020 nachweisbar
- keine Verschlechterung gegenüber HKM

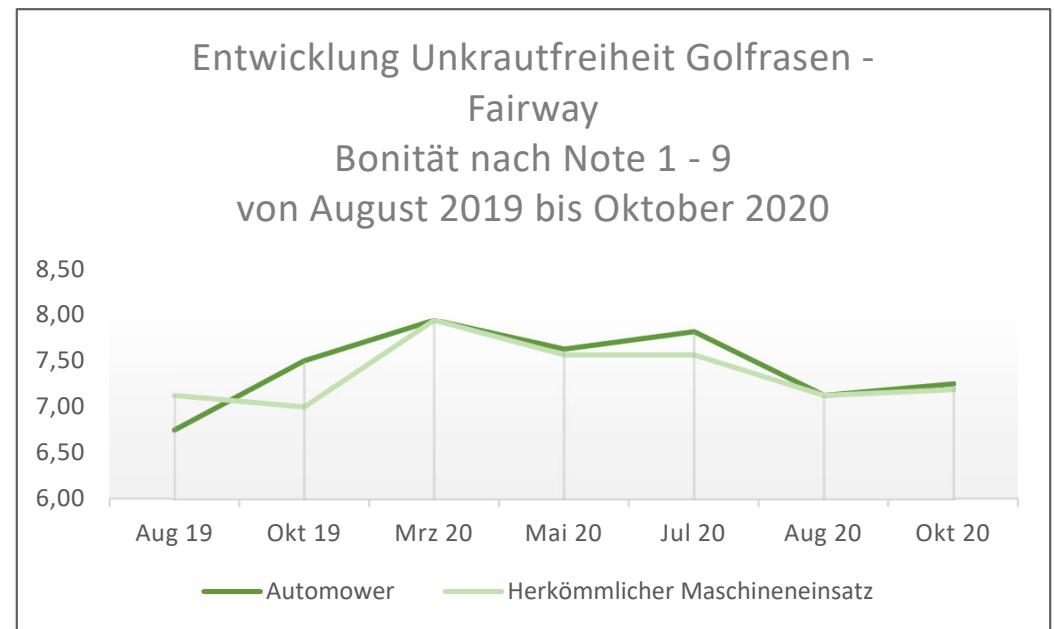
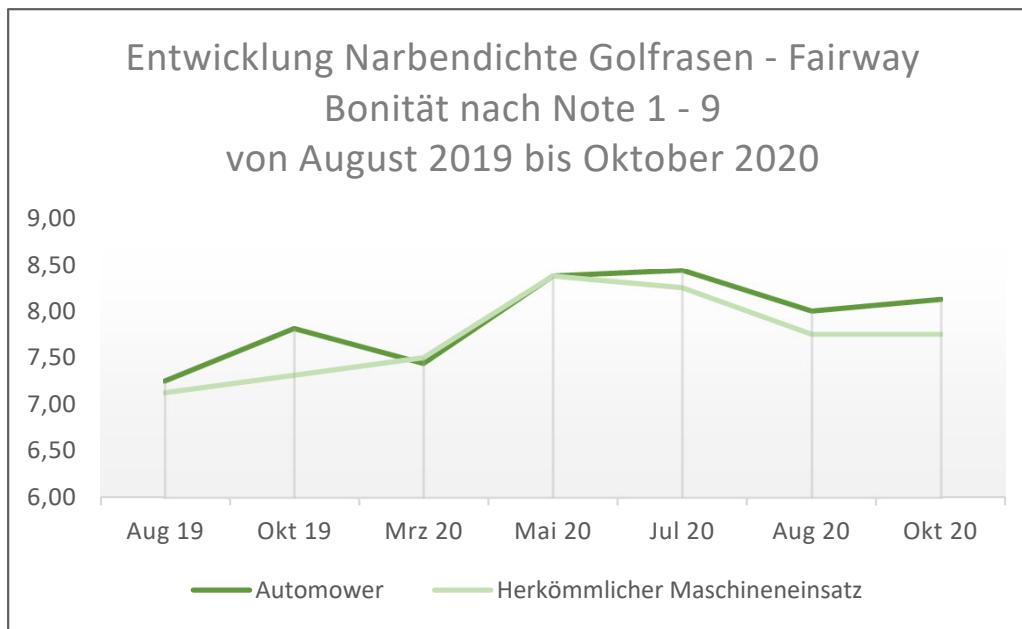
## Projektive Bodendeckung Golfrasen, Fairway [FR]



Verlauf der projektiven Bodendeckung Golfrasen Fairway nach Sigma Scan Hue 45 - 140

- statistisch signifikante Unterschiede können anhand der Auswertungen im Nov. 2019 und Oktober 2020 nachgewiesen werden
- August 2019: Hitzeschäden, wie bei visueller Bewertung

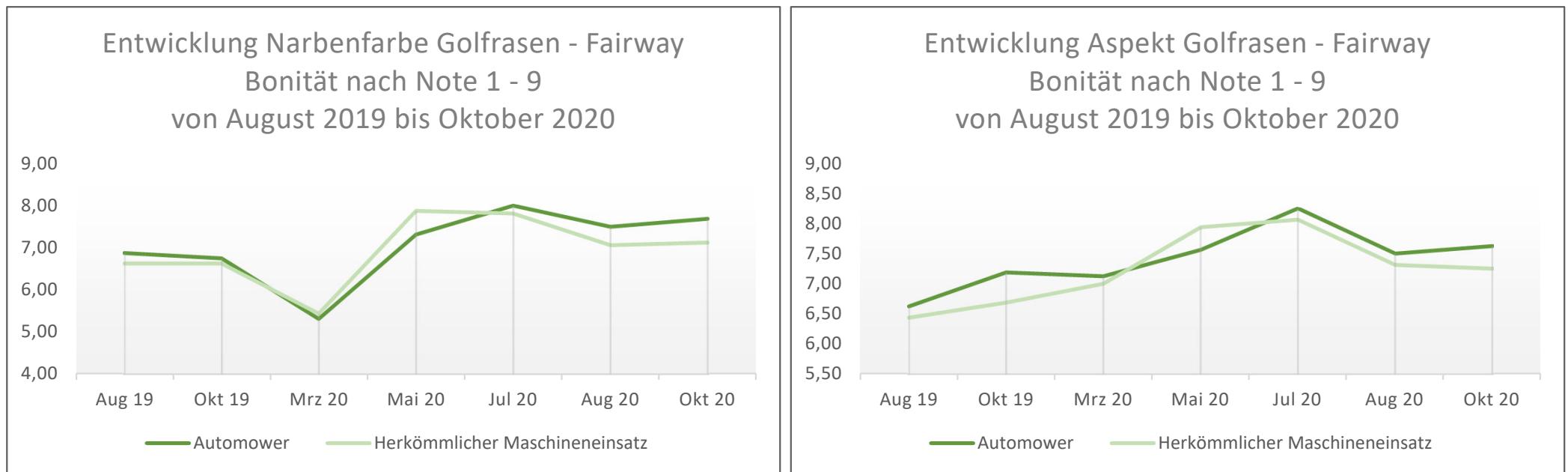
## Bewertung des Rasenaspekts Golfrasen, Fairway [FR]



Bewertung des Rasenaspekts Golfrasen Fairway nach Note 1 – 9

- es werden keine statistisch signifikanten Unterschiede nachgewiesen,  
dennoch sind positive Tendenzen erkennbar

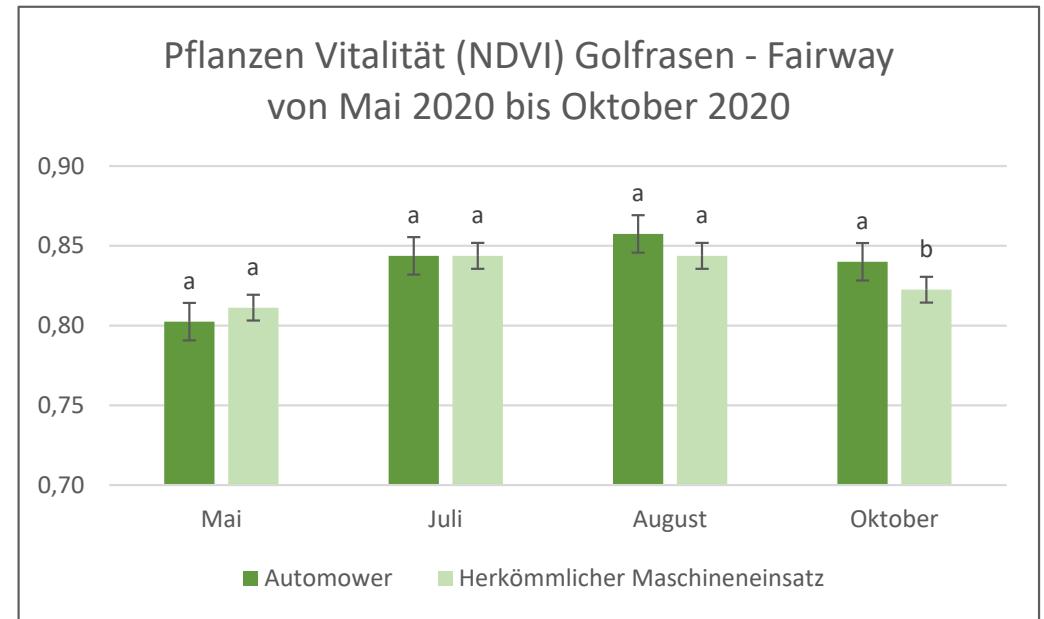
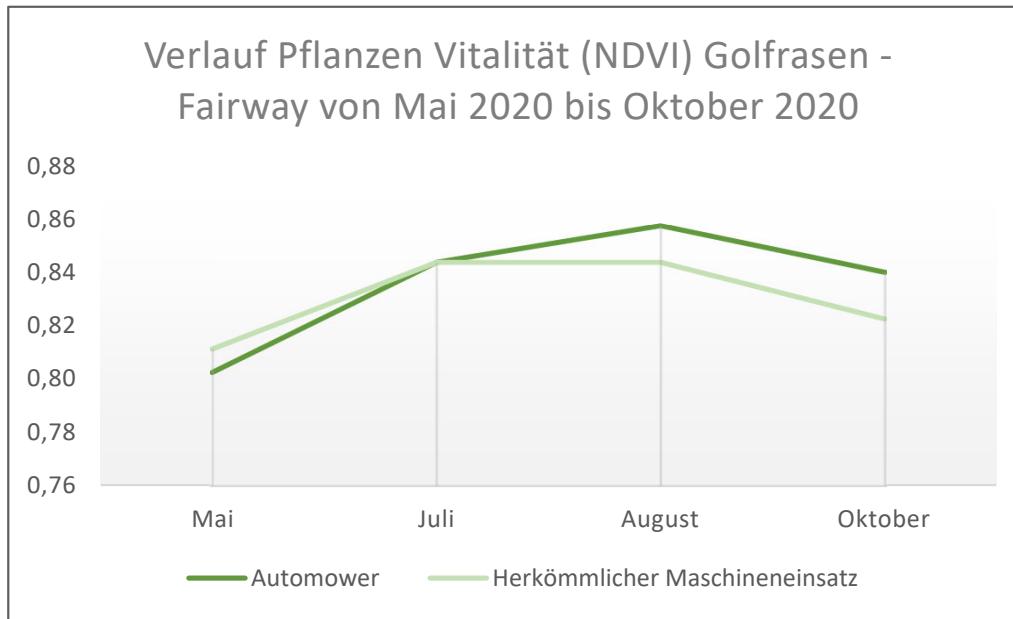
## Bewertung des Rasenaspekts Golfrasen, Fairway [FR]



Bewertung des Rasenaspekts Golfrasen Fairway nach Note 1 – 9

- Bewertungsnoten beider Versuchsvarianten auf hohem Niveau
- Narbenfarbe: Signifikanzen Mai 20 [HKM], Okt. 20 [AM]

## Vitalität der Pflanze (NDVI) Golfrasen, Fairway [FR]



Objektive Messung der Pflanzen Vitalität (NDVI) Strapazierrasen

- statistisch signifikante Unterschiede im Oktober 2020 nachweisbar

# Ergebnisse

## These I: Durch den Einsatz von Husqvarna Automower® verbessert sich die Rasenqualität.

- Diese These kann bestätigt werden.
- Bei keinem der geprüften Qualitätskriterien konnten bei der AM Variante signifikant schlechterer Werte festgestellt werden.
- Bei allen hier durchgeführten Prüfungen sind die Ergebnisse auf gleichem Niveau oder mit leichter Tendenz besser.
- Abhängig von den Zeitpunkten der Messungen konnte bei den folgenden Parametern signifikant verbesserte Qualitäten mindesten an zwei Messtagen nachgewiesen werden:



# signifikant verbesserte Qualitäten

## Zier-/Gebrauchsrasen im Hausgarten:

- Aspekt
- Vitalität

## Gebrauchsrasen im öffentlichen Grün:

- projektive Bodendeckung
- Narbendichte
- Unkrautfreiheit
- Narbenfarbe
- Aspekt

## Strapazierrasen Sportplatz:

- projektive Bodendeckung
- Narbendichte
- Vitalität
- Ballrollverhalten

## Golfrasen Fairway:

- Hier konnten keine signifikanten Unterschiede festgestellt werden.

# Ergebnisse

## These II: Durch den Einsatz von Husqvarna Automower® verringert sich der Bedarf an Nährstoffzufuhr.

- Für diese Frage lassen sich keine gesicherten Werte aus dem Projekt erheben. Hier ist es nur möglich aus den oben genannten Messungen und Bonituren Rückschlüsse zu ziehen.
- Für die Verifizierung dieser These sprechen die positiven Ergebnisse bei Narbendichte, Unkrautfreiheit, Narbenfarbe, Aspekt und Vitalität die in unterschiedlicher Ausprägung auf den Versuchsparzellen festgestellt werden konnten. All diese Parameter weisen auch auf eine gute Versorgung mit Nährstoffen hin. Auch dafür spricht, dass sich auf dem Golfrasen Fairway keine Unterschiede gezeigt haben, da die Nährstoffzufuhr auf diesen Flächen in der Regel ausreichend ist.

# Ergebnisse

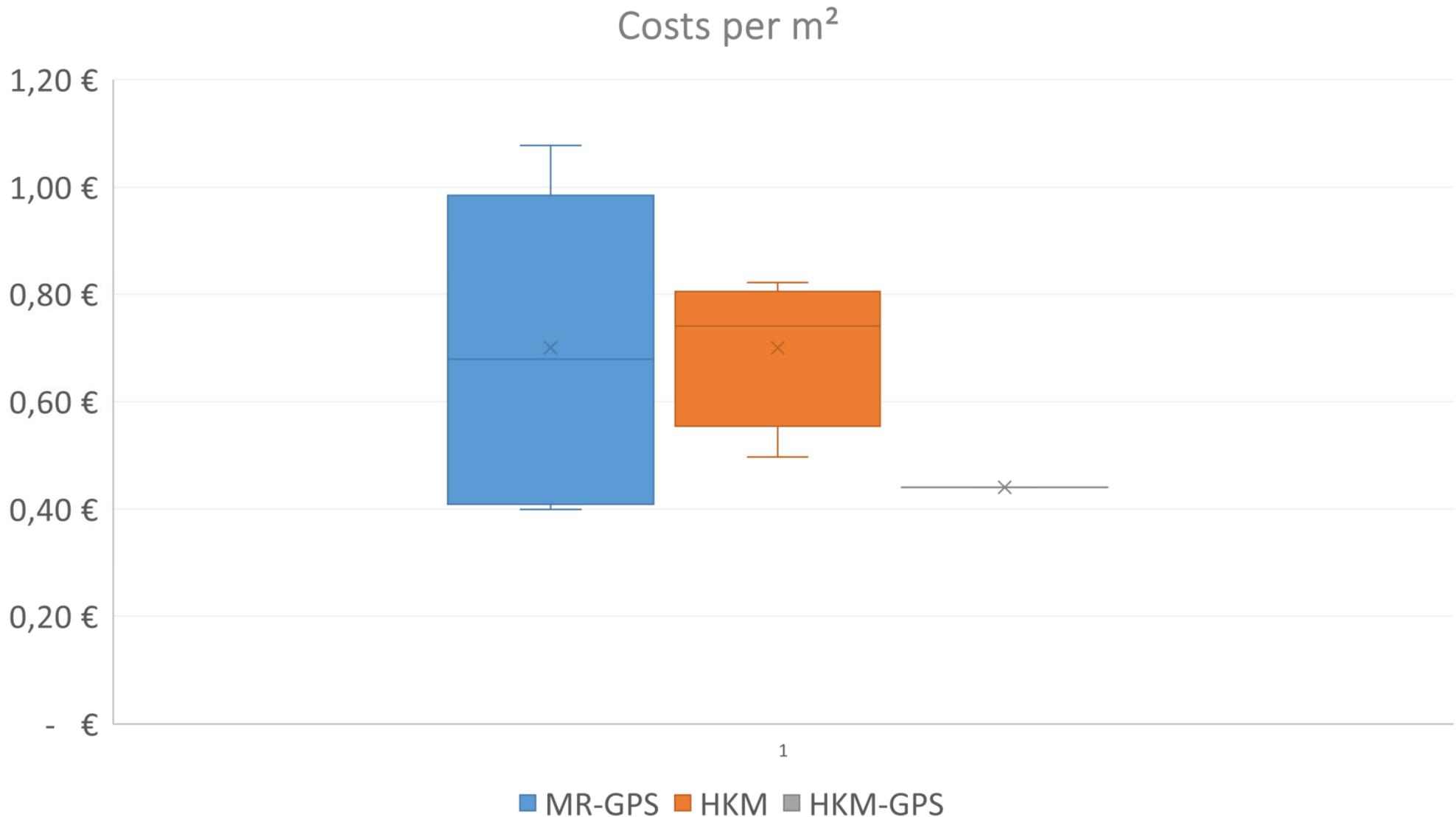
## These III: Durch den Einsatz von Husqvarna Automower® verringert sich die Bodenverdichtung.

- Diese These kann in diesem Projekt nicht bestätigt werden. Auch wenn sich Narbendichte, Unkrautfreiheit, Narbenfarbe, Aspekt und Vitalität positiv entwickelt haben, kann dies ein Indiz für gute Bodendurchlüftung sein. Die Prüfungen zur Oberflächenhärte (Clegghammer) zeigen jedoch keine positive Entwicklung. In den Sommermonaten waren die Werte auf den AM-Parzellen in geringer Tendenz sogar ungünstiger.

## PROGRAMM

- Rasenqualität Husqvarna Automower® (2019-2020)
- Pflegequalität unter Berücksichtigung des ökologischen Fußabdrucks - Hinweise für Betreiber von Golfanlagen – DGV Studie (2022-2023)

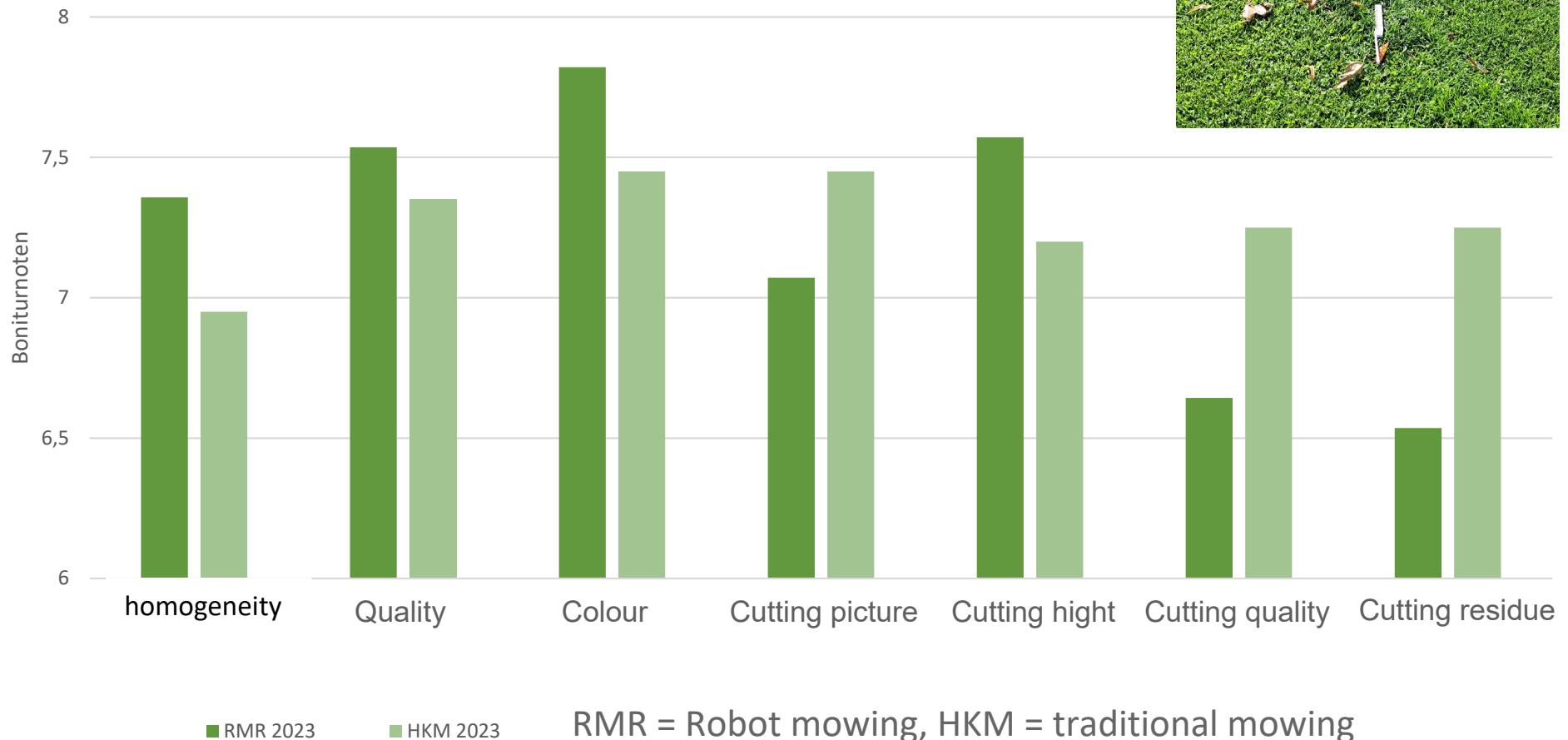






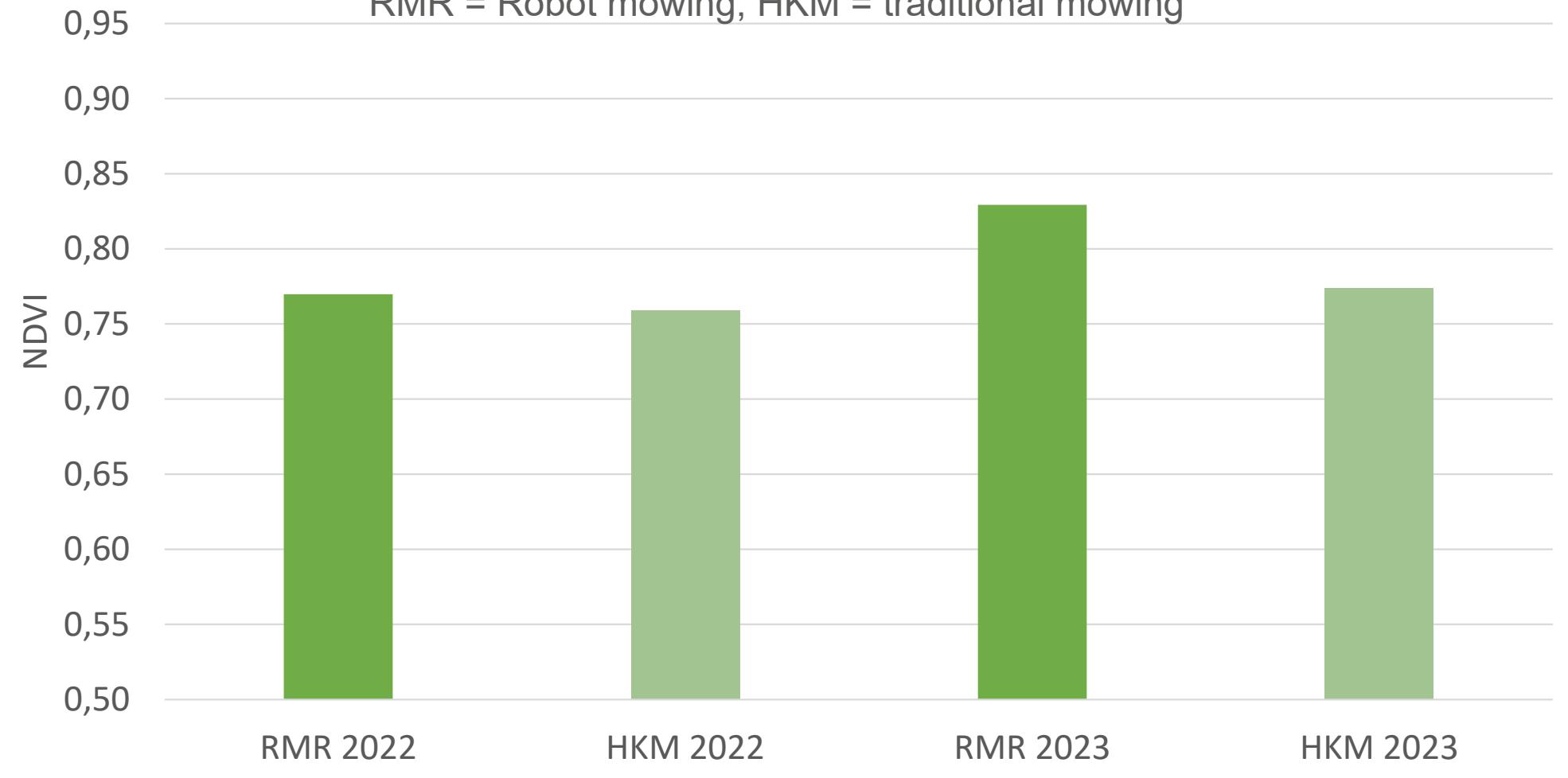


## turf quality 5 golf courses, 2023



## NDVI/Vitality 5 Golf courses 2022, 2023

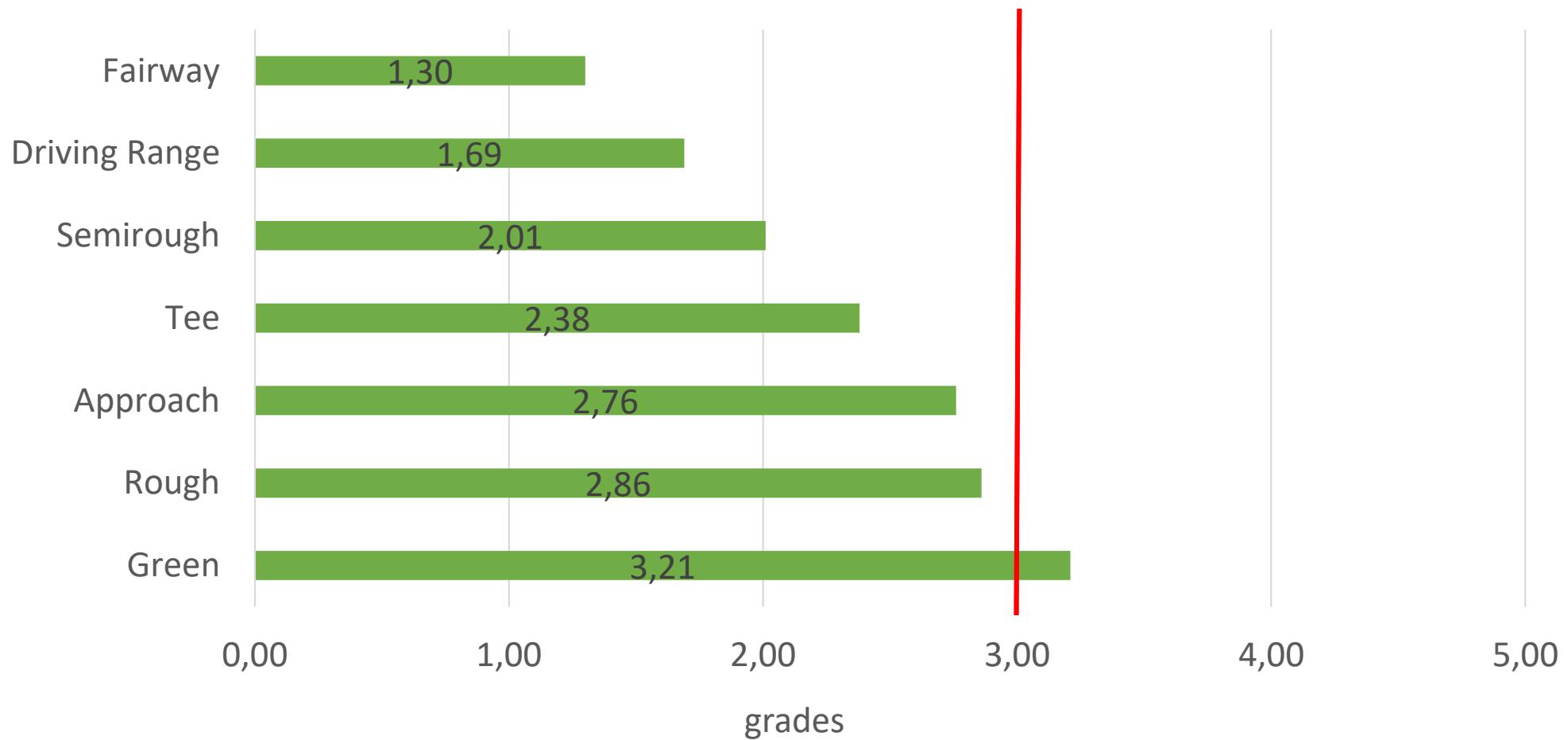
RMR = Robot mowing, HKM = traditional mowing



How do you rate the use of robotic lawnmowers compared to conventional mowing in relation to your game?

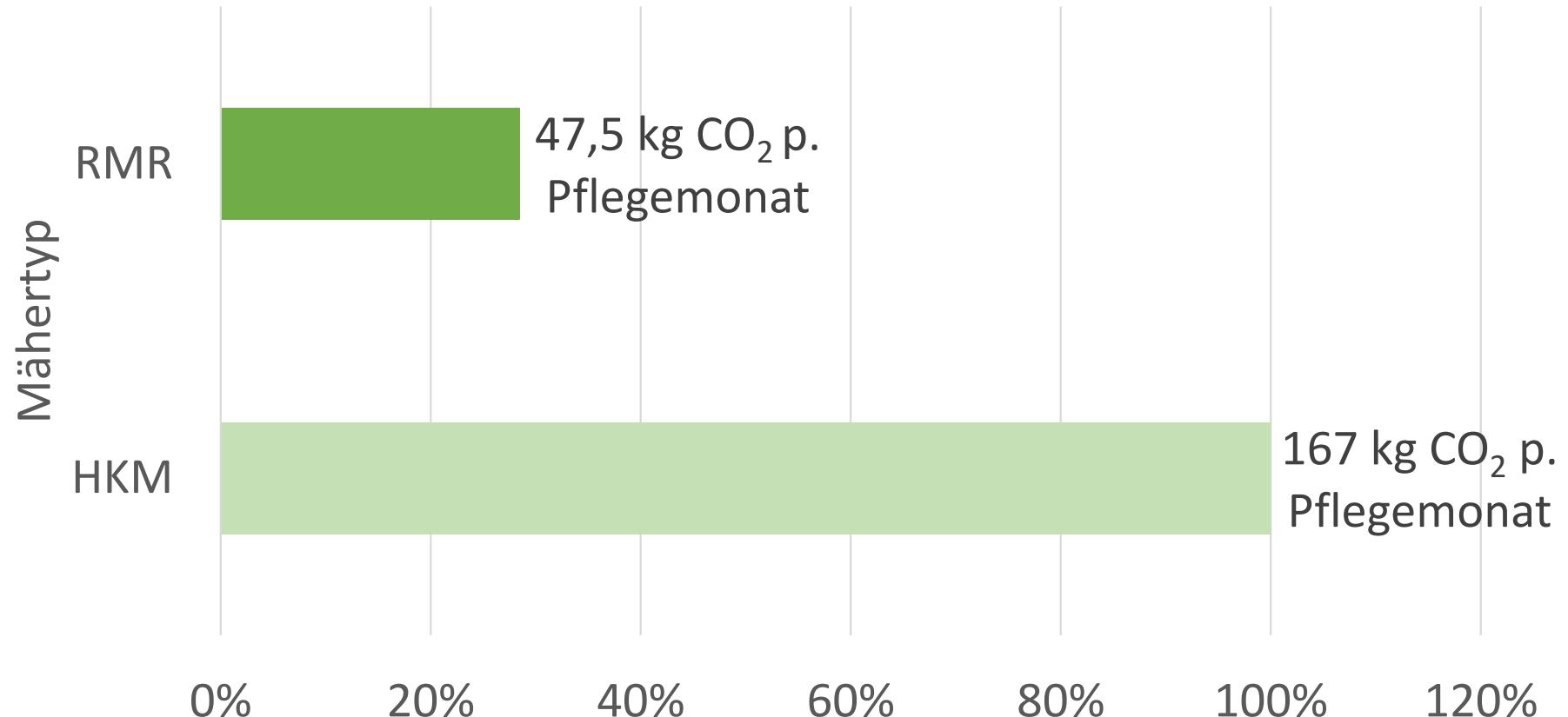


For which areas do you think robotic mowers for golf are particularly suitable compared to conventional mowing?



1 = better, 2 = some how better, 3 = neutral, 4 = rather bad, 5 = worse

## CO2-Ausstoß (Fairway 35.000 m<sup>2</sup>)



Roman Vierhaus, Golfclub Castrop-Rauxel