



Golfrasen-Verdichtung

Gutachter-Report

Spielen Sie Golf und fahren Sie mit einem eCart? Heutzutage ist das fast selbstverständlich. Aber der durch eCarts verursachte Verkehrs-Stau gerät außer Kontrolle und fordert zunehmend seinen Tribut auf dem Rasen. In den letzten Jahren gab es mehrere gute Forschungsarbeiten, die die Auswirkungen aller eCarts auf den Rasenverschleiß dokumentieren, und dieser Artikel wird diese Auswirkungen untersuchen, indem er die Zahlen sprechen lässt.

DEFINIERTE e CART-SCHÄDEN

In mehreren Studien wurden die Rasenschäden durch eCarts und andere Rasenfahrzeuge untersucht. Die Auswirkungen können in grobe Kategorien eingeteilt werden:

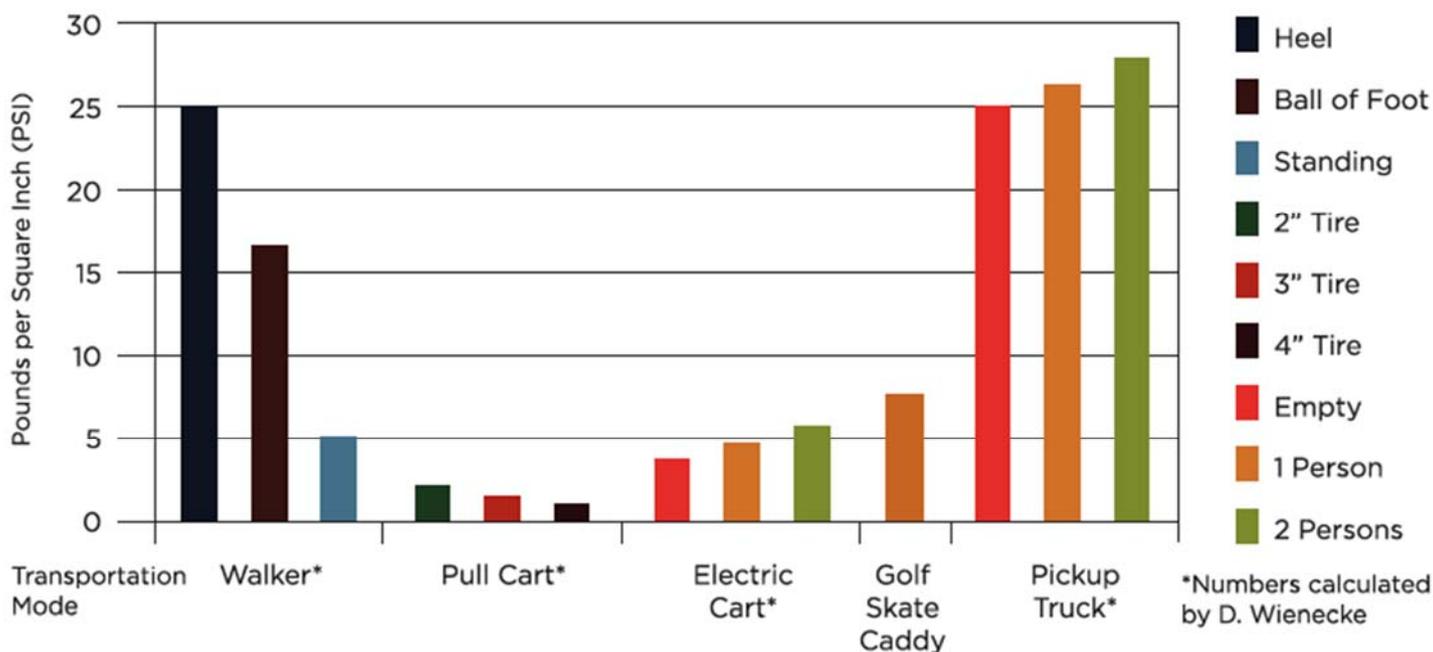
- ... **Rasenschäden** - Die von Fahrzeugen verursachten Abnutzungsschäden werden durch die Fahrgeschwindigkeit und die Häufigkeit des Anhaltens, Anfahrens und Wendens beeinflusst. Auch das Design der Reifenlauffläche wirkt sich auf die Abnutzung aus. Zu den Verschleißsymptomen gehören die Verfilzung von Blattgewebe und die anschließende Freilegung des darunter liegenden Stroh. Bei zusätzlichem Verkehr werden die Blattspreiten gequetscht. Aufgebrochene Zellen verleihen dem Rasen schließlich ein dunkles, Wasser durchtränktes Aussehen. Die Blätter verlieren Wasser und verwelken, was schließlich zum Verlust von Chlorophyll und zum Absterben der Zellen führt.

... **Golfrasenboden-Verdichtung** - Die durch eCarts verursachte Bodenverdichtung reduziert die Wachstumsrate und das Erholungspotenzial von Rasen. Die Verdichtung verringert die Luft- und Wasserdurchlässigkeit des Bodens sowie die Wasserbewegung durch das Bodenprofil. Die Bodenverdichtung kann das Wachstum des Rasens für mehrere Wochen oder Monate beeinträchtigen, was zu einem vollständigen Verlust der Grasnarbe und zu chronischen Problemen mit schlechter Drainage und dem Eindringen von Unkraut führt, das verdichtete Bodenverhältnisse bevorzugt. Es gibt noch weitere Variablen, wie z. B. die Bodenart und die Feuchtigkeit, die sich ebenfalls auf die Verschleißbelastung auswirken. Die Untersuchungen von Carrow und Johnson ergaben, dass Rasen, der auf sandigen und lehmigen Böden wächst, anfälliger für Verschleißschäden ist. Die Bodenverdichtung ist am größten, wenn der Boden übermäßig nass ist. Alle anderen Faktoren, die die Wachstumsrate des Rasens verringern, wie Bodenverdichtung, hohe äußere Belastung und fruchtbare Böden, führen zu einem weiteren Anstieg der Verschleißschäden im Vergleich zu einem kräftig wachsenden Rasen.

VERDICHUNG

... Jede Art von Verkehr verursacht ein gewisses Maß an Verdichtung. Dies ist in der Regel ein indirektes Problem, das in der Regel zu einer Verringerung der Vitalität des Rasens führt. Zu den Kräften, die zur Verdichtung beitragen, gehört das **Gewicht des Golfspielers oder des eCarts**, das auf die Rasenfläche verteilt wird. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Höhe des Drucks, der von verschiedenen Quellen auf den Rasen ausgeübt wird:

... **Kompressionsdruck (PSI)** - Berechnungen des tatsächlichen Kompressionsdrucks zeigen, dass der Druck auf die Ferse des Fußes beim Gehen dem Druck eines **vierrädrigen GolfScooters** mit einem (!) Fahrer entspricht. Die betroffene Rasenfläche muss ebenfalls mit dem Kompressionsdruck berücksichtigt werden, um ein wahrheitsgetreues Bild von der Ursache des Fahrzeuggrasensbildes zu erhalten.



Golf Skate Caddy ([GolfScooter](#))

Heel > Ferse

Ball of foot > Fußballen

Standing < stehend

2" tire > 2x Reifen

3" tire > 3x Reifen

4" tire > 4x Reifen

eCart Empty > eCart leer

• 90kg golfer heel of foot (walking)	= 170 Kpa	(25 psi)	
• 90kg golfer ball of foot (walking)	= 115 kPa	(16.6 psi)	
• 90kg golfer full foot (standing)	= 70 kPa	(10 psi)	
• 90kg golfer both feet (standing)	= 35 kPa	(5 psi)	
• Pull cart (8kg) 5cm wide tires	= 14.5 kPa	(2.1 psi)	{two tyres}
• Pull cart (8kg) 7.5cm wide tires	= 9.65 kPa	(1.4 psi)	{two tyres}
• Pull cart (8kg) 10cm wide tires	= 7.6 kPa	(1.1 psi)	{two tyres}
• Golf Skate Caddy with 90Kg rider & bag (140kg total)	= 49 kPa	(7.11 psi)	{four x 7.5cm tyres}
• Electric golf cart (empty, 430kg) with four x 20 cm wide tyres	= 25 kPa	(3.7 psi)	
• Electric golf cart with two people and gear (658 kg)	= 39.3 kPa	(5.7 psi)	
• Maintenance pickup truck (1,360 kg)	= 172 kPa	(25 psi)	(four tyres)

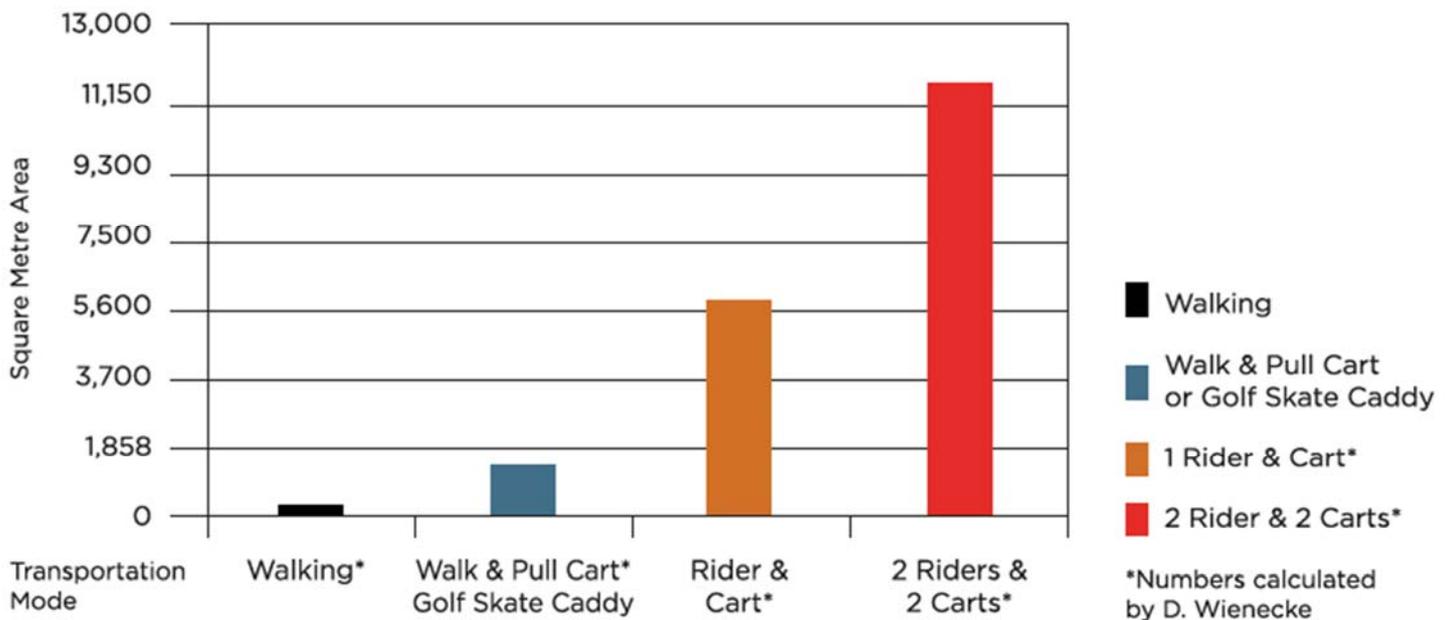
Basierend auf dem oben genannten Kompressionsdruck kommen wir zu der Annahme, dass **gehende Golfer die meisten Schäden verursachen!** Tatsächlich wird der Großteil der in der Praxis beobachteten Abnutzungsschäden durch **motorisierte eCarts mit vier Rädern** verursacht.

WARUM IST DAS SO

Wo der Gummi auf den Rasen trifft – Der Schaden, der durch die verschiedenen Transportmittel verursacht wird, kann geschätzt werden, indem man die Kontaktfläche der Schuhe oder Reifen misst und diese mit der Gesamtfläche multipliziert, die während einer Golfrunde zurückgelegt wird. Die folgende Abbildung zeigt die durchschnittliche Fläche, die beim Spielen eines 5.700 Meter langen Platzes betroffen ist:

- ... Golfer mit Tragebag > 120 qm
- ... Golf Skate Caddy ([GolfScooter](#)) mit 7,5 cm breiten Rädern = 1.026 qm
- ... Gehender Golfer mit einem Ziehrolley mit 7,5 cm breiten Rädern = 1.200 qm
- ... Selbstbalancierendes 2-Rad-Fahrzeug mit gyroskopischer Steuerung für Golfer mit großen 20 cm breiten Rasenreifen = 2.200 qm
- ... Golf eCarts = 5.745 qm
- ... Zwei Golfer, die jeweils ein Golf eCart benutzen = 11.490 qm

18-Loch-Verkehrsbelastungsgebiet - Die Berechnungen der Flächen, die durch Fußgänger, Zieh- und Fahrtröleys beeinträchtigt werden, zeigen, dass die eCarts im Vergleich zu den Fußgängern die Rasenfläche erheblich schädigen können. Ein Golfer pro eCart beeinträchtigt ungefähr die gleiche Fläche wie zwei Golfer pro eCart. Zwei eCarts mit je einem Golfer in einem eCart beeinträchtigen potenziell die doppelte Fläche im Vergleich zu Golfern in einem eCart.



Wenn man sich die Zahlen ansieht, ist es leicht zu verstehen, warum eCarts auf Rädern den Golfplatz so dramatisch beeinflussen und verdichten.

GELERNTLE LEKTIONEN

Die vorangegangenen Beispiele machen deutlich, warum **eCarts auf Golfplätzen erhebliche Schäden verursachen**. Aus der Analyse der Zahlen können wir die folgenden Lehren ziehen:

- ... Alle Fahrzeuge verursachen Schäden an der Grasnarbe. Dazu gehören auch motorisierte eCarts und Wartungsfahrzeuge. Einige der Schäden, die erst nach Tagen oder sogar Wochen sichtbar werden, sind auf die Auswirkungen der Bodenverdichtung zurückzuführen.
- ... Wenn Sie zu Fuß über den Golfplatz gehen und Ihre Golfschläger in einem Golfbag tragen, wird die Grasnarbe weit weniger geschädigt, als durch Ziehen oder motorisierte eCarts, gemessen an der Gesamtfläche.
- ... Der Golf-Skate-Caddy (**GolfScooter**) **beeinträchtigt den Golfplatz weniger oder gleich wie Ziehtröleys**, da die 2x Hinterräder die meiste Zeit dem gleichen Muster wie die Vorderräder folgen und Sie nicht wie bei einem Ziehtröley die kombinierte Oberfläche der beiden Räder und den Fußabdruck des Golfers haben.

- ... Ziehtröleys belasten den Golfplatz weniger als motorisierte eCarts, aber alle eCarts belasten den Golfplatz mehr als das Gehen. Dies ist auf die kleinere Fläche zurückzuführen, die vom Fußverkehr und den Rädern des eTrolleys berührt wird.
- ... Der Fahrzeugverkehr hat die größten Auswirkungen auf die Abnutzung und die Bodenverdichtung, da er eine große Fläche bedeckt und die Schäden durch wiederholten Verkehr auf einer konzentrierten Fläche vergrößert. Die Schäden werden durch eine größere Anzahl von Kurven, eine höhere Fahrgeschwindigkeit und die Anzahl der Überfahrten über eine bestimmte Fläche noch verstärkt. Auf der Grundlage der Forschungsergebnisse sollte das Hauptaugenmerk zur Minimierung der durch eCarts verursachten Schäden darauf liegen, den Verkehr auf eine größere Fläche zu verteilen oder den **Einsatz von eCarts zu beschränken**.
- ... Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass das neuere Design der eCarts aufgrund der breiteren Reifen und des glatteren Profils die Auswirkungen auf die Grasnarbe insgesamt verringern kann.

GOLFSCOOTER VESUS eCART VERGLEICH AUF DEM GOLFPLATZ

- ... Aus diesen Diagrammen und Informationen geht hervor, dass man im besten Fall mit dem Tragebag über den Platz gehen sollte. Obwohl der Golf Skate Caddy (GolfScooter) 1,41 psi schwerer ist als ein Golf eCart mit 2 Personen, ist die tatsächliche Belastung pro Quadratmeter **im Vergleich zu einem eCart um 82% geringer auf der Oberfläche des Golfplatzes und ähnlich oder geringer als bei einem Golfer mit einem Ziehtröley**. Das ist erstaunlich!

REFERENZEN

- Carrow, R. N. 1997. Tire change offers small decline in turf wear. Golf Course Management. 65(5):49-51.
- Carrow, R. N. 1996. Turfgrass wear stress: Effects of golf car and tire design. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 31(6):968-971.
- Carrow, R. N., and B.J. Johnson. 1989. Turfgrass wear as affected by golf car tire design and traffic patterns. J.Amer. Soc. Hort. Sci. 114(2):240-246.
- Gross, P. 2002. "Trolley follies." USGA Green Section Record 40(5): 19-22.
- Vavrek, R. 2002. "How much traffic can you bear?" USGA Green Section Record 40(4):1-6.
- *Golf Skate Caddy Calculation for surface area estimated with the following calculation
 $2 \text{ tyres} \times 7.5\text{cm} (0.075\text{m}) \times 5,700 \text{ metres} + 20\% \text{ contingency} = 1,026 \text{ M/sq}$
- ** Tyre specification taken from Segway Golf x2 Turf using low pressure 20cm wide tyres.
 $\text{Calculation } 2 \times 20\text{cm} (.2\text{m}) \times 5,700 \text{ metres} = 2,280 \text{ M/sq}$

Übersetzung per DeepL aus dem Australischen