

Der ideale Rennroller aus der Serienproduktion – welcher ist es?

1. Zielsetzung: schnell und effizient

Ein idealer Rennroller soll schneller sein als alle anderen – im Optimalfall das Maximum des Möglichen erreichen. Alles am Tretroller muss auf minimalen Kraftverlust optimiert sein. Die menschliche Kraft soll zu maximaler Geschwindigkeit und weitestem Rollen führen.

Auf den ersten Blick klingt das einfach: Wenig Rollwiderstand und geringer Luftwiderstand wirken beiden Zielen hilfreich entgegen. Doch hier kommt der Mensch ins Spiel:

Bei einem Sprint kann eine sehr tiefe, geduckte Körperhaltung die Luftwiderstandsfläche minimieren: $F_{\text{Luft}} = 1/2 * \rho * c_w * A * v^2$, während der Rollwiderstand $F_{\text{roll}} = c_{rr} * m * g$ unverändert bleibt.

Diese Haltung ist jedoch nur für Sekunden bis wenige Minuten durchhaltbar.

Bei einem Langstreckenrennen – etwa über eine Marathondistanz von 42,195 km – ist eine Körperhaltung notwendig, die dauerhaft gehalten werden kann und trotzdem sportliche Höchstleistung erlaubt.

2. Physiologische Einschränkungen aerodynamischer Haltung

Atmung

Vorneigung schränkt die Beweglichkeit des Brustkorbs ein.

Das Zwerchfell kann nur begrenzt arbeiten → Atemzugvolumen V_{Atem} sinkt.

Folge: geringere Sauerstoffaufnahme (O_2) → verringerte Leistungsfähigkeit.

Kreislauf

Abknickung in der Hüfte kann Blutgefäße komprimieren.

Der venöse Rückstrom Q_{ven} zum Herzen wird reduziert.

Folge: Sauerstoffversorgung der Beinmuskulatur (O_2_{Muskeln}) sinkt.

Muskulatur

Nacken- und Rückenmuskeln leisten hohe statische Arbeit F_{stat} .

Schultern und Arme werden dauerhaft belastet → schnelle Ermüdung kleiner Muskelgruppen.

Energiehaushalt

Haltearbeit kostet Energie E_{halt} , die der Vortriebsmuskulatur E_{vortrieb} fehlt.

Fazit:

Die aerodynamisch optimale Haltung reduziert den Luftwiderstand F_{Luft} , ist aber nur kurzzeitig durchhaltbar. Für längere Rennen ist ein Kompromiss zwischen Aerodynamik und Physiologie erforderlich.

3. Unterschied Sprint vs. Langstrecke

Sprint-Roller: Körperhaltung und Bauweise können auf minimalen Luftwiderstand optimiert werden.

Langstrecken-Roller: Haltung und Bauweise müssen einen Kompromiss aus Aerodynamik und dauerhaft leistungsfähiger Physiologie bieten.

Die Wahl hängt also vom Rennprofil und der individuellen Leistungsfähigkeit ab.

4. Optimierung des Rennrollers

Der Rennroller kann in den Faktoren Rahmen, Anbauteile und insbesondere bei den Laufrädern optimiert werden. Ziel ist ein optimales Zusammenspiel von Körper und Technik, sodass die Kraft des Fahrers effizient in Vortrieb umgesetzt wird. Maßanfertigungen sind möglich, steigen aber schnell in Kostenbereiche wie im professionellen Radsport. Wir fokussieren uns hier natürlich auf im Handel verfügbare Serienmodelle, um den passendsten Rennroller zu identifizieren.

Das erste und wichtigste Merkmal bei der Wahl des perfekten Rennrollers aus Serienherstellung ist die Reifengröße. Welcher Durchmesser ist ideal?

TRETROLLER-PROFI.DE

Ist „größer = besser“?

Optimale Reifengröße für Rennroller – Theorie und Praxis

Die Wahl der richtigen Reifengröße bei Rennrollern beeinflusst Beschleunigung, Handling, Laufruhe und Energieeffizienz. Sowohl Untergrundbedingungen als auch gefahrene Geschwindigkeit sind entscheidend. Auf glattem Asphalt verhält sich ein Rennroller anders als auf realen Straßen, weshalb sich die optimalen Radgrößen unterscheiden.

Annahmen für Berechnungen

Fahrzeug + Fahrer: 80 kg

Reifengrößen: 12–32 Zoll in 2-Zoll-Schritten

Rollwiderstand: $F_r = C_r \cdot m \cdot g$, $C_r = 0.005$ für glatte Reifen auf Asphalt

Luftwiderstand: $F_a = 0.5 \cdot \rho \cdot C_d \cdot A \cdot v^2$, $\rho = 1.225 \text{ kg/m}^3$, $C_d \cdot A = 0.6 \text{ m}^2$

Rotationsmasse: $K_r \sim r^2$

Effizienzindex / relative Gesamtkraft: $F_{tot} = F_r + F_a + K_r$

Schrittweise Berechnungen – Ideal glatter Asphalt/ Indoor

Schritt 1: Geschwindigkeit in m/s

20 km/h \approx 5.56 m/s

30 km/h \approx 8.33 m/s

35 km/h \approx 9.72 m/s

Schritt 2: Rollwiderstand

$F_r = 0.005 * 80 * 9.81 \approx 3.92$ N

Schritt 3: Luftwiderstand

$F_a = 0.5 * 1.225 * 0.6 * v^2 \approx 0.368 * v^2$

Geschwindigkeit v (m/s) F_a (N)

20 km/h 5.56 11.36

30 km/h 8.33 25.53

35 km/h 9.72 34.79

Schritt 4: Rotationsfaktor K_r pro Reifengröße (relativ)

Zoll K_r

12 0.093

14 0.127

16 0.164

18 0.209

20 0.259

22 0.315

24 0.374

26 0.437

28 0.503

30 0.573

32 0.647



Schritt 5: Relative Gesamtkraft $F_{tot} = F_r + F_a + K_r$

Reifengröße (Zoll)	20 km/h (N)	30 km/h (N)	35 km/h (N)	Empfehlung
12	15.37	29.55	38.80	Sehr effizient bei niedriger Geschwindigkeit, sehr (zu) agil
14	15.41	29.58	38.84	Sehr effizient bei niedriger Geschwindigkeit, (zu) sehr agil
16	15.44	29.61	38.87	Sehr effizient bei niedriger Geschwindigkeit, sehr agil
18	15.49	29.66	38.92	Effizient, gute Balance Agilität/Laufruhe
20	15.54	29.71	38.97	Optimaler Kompromiss zwischen Handling, Laufruhe und Effizienz
22	15.60	29.77	39.03	Etwas träger, kaum Vorteil bei höheren Geschwindigkeiten
24	15.65	29.83	39.08	Träge, nur bei sehr hohen Geschwindigkeiten minimal stabiler
26	15.72	29.89	39.14	Effizienzverlust spürbar, kaum Vorteil auf glattem Asphalt
28	15.78	29.95	39.21	Effizienz deutlich geringer, sehr träge
30	15.85	30.03	39.28	Sehr träge, unnötige Masse
32	15.93	30.10	39.39	Sehr träge, kaum Vorteile

Interpretation idealglatter Asphalt/Indoor:

Möglichst kleine Räder (12–20 Zoll) sind maximal effizient, sehr agil, für Rennen evtl. wegen ihrer Direktheit zu agil. Ideal erscheinen 16 Zoll, fahrstabil und optimal 18 Zoll bis 20 Zoll, da sie eine saubere Lenkführung ermöglichen.

16 Zoll und weniger sind aber sicherlich ohne Kompromisse und damit tendenziell praxisferner, die schnellsten Indoor Laufradgrößen – für diejenigen, die eine saubere Linie bei körperlicher Höchstbelastung fahren und den bei dieser Radgröße kurzen Tretroller sicher am Boden halten können. Einen renngeeigneten Reifen für die Felge vorausgesetzt.

Merke idealglatter Asphalt/Indoor:

Kleine Räder (20-12 Zoll) = maximale Agilität und niedriger Beschleunigungsaufwand. Je kleiner desto besser. Aber mit abnehmender Größe auch schwerer zu kontrollieren. 18 Zoll bis 20 Zoll sind realistisch die besten Rennroller Radgrößen für absolute Glattbahnrennen und Indoorenrennen.

Schrittweise Berechnungen – normal glatter Asphalt/ Outdoor

Annahmen:

- Unebenheiten und Oberflächenrauigkeit erhöhen Rollwiderstand bei kleinen Rädern besonders
- Vibrationen beeinflussen Effizienz
- Luftwiderstand und Rotationsmasse bleiben gleich
-

Angepasster Rollwiderstandsbeiwert C_r :

Zoll C_r (Praxis)

12	0.010
14	0.009
16	0.0085
18	0.008
20	0.0078
22	0.0075
24	0.0073
26	0.0071
28	0.007
30	0.007
32	0.007



Relative Gesamtkraft (Praxisbedingungen):

Reifengröße (Zoll)	F_r (N)	K_r	20 km/h (N)	30 km/h (N)	35 km/h (N)	Empfehlung
12	7.85	0.093	19.30	33.48	42.73	Sehr unruhig, hoher Rollverlust
14	7.06	0.127	18.55	32.72	41.98	Sehr unruhig, nur kurzstreckentauglich
16	6.66	0.164	18.18	32.15	41.41	Noch sehr agil, Komfort steigt
18	6.27	0.209	17.84	31.70	40.96	Gute Balance, relativ hart
20	6.12	0.259	17.74	31.40	40.66	Maximal effizient ab ca. 25 km/h, agil bis nervös bei höherer Speed
22	6.06	0.315	17.74	31.41	40.67	Laufruhiger, kaum Effizienzverlust
24	5.72	0.374	17.45	31.53	40.80	Laufruhiger, komfortabler
26	5.57	0.437	17.37	31.69	40.96	Laufruhiger, komfortabel
28	5.48	0.503	17.35	31.49	40.75	Maximal effizient bis ca. 25 km/h, sehr laufruhig, spurtreu, kontrollierbar
30	5.48	0.573	17.45	31.55	40.81	Komfortabel, leicht träger
32	5.48	0.647	17.57	31.63	40.89	Sehr ruhig, aber Beschleunigung langsamer

Interpretation Praxisbedingungen Outdoor:

- Kleine Räder (12–16 Zoll) → ineffizient, stark unruhig, hoher Rollverlust
- 20–24 Zoll → guter Kompromiss zwischen Agilität und Laufruhe, bei 20 Zoll maximale Effizienz = Speed
- 28 Zoll → praxisoptimal auf realer Straße: geringe Rollverluste, spurstabil, max. Kontrolle
- Über 28 Zoll → kaum zusätzliche Vorteile, nur höhere Trägheit beim Beschleunigen

Merke:

Für reale Straßenbedingungen im Rennen gilt: je größer das Rad, desto besser die Kontrolle, Laufruhe und Energieeffizienz. 28 Zoll sind der Sweet Spot. Größere Raddurchmesser steigen wieder im Gesamtwiderstand. Kleinere Durchmesser sind insbesondere bei 20 Zoll nochmals einen Hauch effizienter, aber bei höheren Geschwindigkeiten weniger gut kontrollierbar, subjektiv: nervöser. Profi-Rennen auf Asphalt setzen daher fast immer auf 28-Zoll-Räder.

Vergleich Glattbahn vs. Praxisbedingungen

Geschwindigkeit	Idealglatter	Kommentar	Reale Straße -	Kommentar
	Asphalt - beste Reifengröße		beste Reifengröße	
Bis 20 km/h	12–18 Zoll	maximale Agilität, leicht zu beschleunigen	28 Zoll	Maximale Effizienz
20–30 km/h	18–20 Zoll	Kompromiss aus Handling & Laufruhe	20 oder 28 Zoll	Maximale Effizienz oder maximale Kontrolle
30–35 km/h	20 Zoll	Kontrollierbarkeit am besten	20 oder 28 Zoll	Maximale Effizienz oder maximale Kontrolle
Über 35 km/h	20–22 Zoll	Kontrollierbarkeit am besten zu Lasten Effizienz	20 oder 28 Zoll	Maximale Effizienz oder maximale Kontrolle

Zusammenfassung:

- Glattbahn/Indoor: kleine Räder (<20 Zoll) effizienter, maximale Agilität
- Reale Straße: größere Räder (28 Zoll) neben 20 Zoll maximal effizient, komfortabler, kontrollierbarer
- Profi-Rennen auf Glattbahn/Indoor: 20 Zoll Laufräder sind optimal
- Profi-Rennen auf realem Straßenasphalt: 28 Zoll Laufräder sind optimal

Merksätze für Rennrollerfahrer:

- Kleine Räder = sehr agil, leicht zu beschleunigen, ideal für glatte Strecken insbesondere Indoor
- Große Räder = komfortabel, laufruhig, effizienter je rauer der Fahrbahnbelag, z. B. auf realer Straße, besser kontrollierbar beim Lenken
- 20 Zoll vorn und hinten = perfekt für Glattbahn-/Indoorrennen
- 28 Zoll vorn und hinten = perfekt für Straßenrennen