

FALLSTUDIE

WAS BRINGEN UNSERE TOOLS?

EINLEITUNG

Mit dieser Fallstudie wollen wir zeigen, wie sich unsere unterschiedlichen Tools einsetzen lassen, sich die Ergebnisse kombinieren lassen, und vor allem welche Verbesserungen sich in aerodynamische Hinsicht ergeben. Wir werden sehen, wie sich das direkt in bessere Rennzeiten übersetzen lässt.

Dazu messen wir den Luftwiderstand und optimieren diesen, wobei wir unsere Testfahrten auf einer Tartanbahn durchgeführt haben. Mit diesen Ergebnissen rechnen wir Simulationen für ein Zeitfahren, das kurz davor absolviert wurde und welches auch im nächsten Jahr wieder im Rennkalender steht.

MATERIALOPTIMIERUNG

Mit unserem Analysetool "PowerToCdA" lassen sich Widerstandsflächen (CdA Werte) bestimmen. Dazu sind wir auf eine Tartanbahn gegangen und haben verschiedene Einstellungen gemessen¹.



Die Ergebnisse sind in untenstehender Tabelle eingetragen. Referenz sind die Einstellungen eines Argon18 E80 und einem Aerohelm Lazer Tardiz. Gegenüber dieser Referenz wurde zunächst der Lenker um 10mm nach unten gesetzt. Bei einer Geschwindigkeit von 40km/h

¹ Mittels Chung-Methode



Cycling Power Catalyst

liefert Java basierte

Analysetools

- Power to Speed
- Course to Speed
- CdA Messung

www.cycling-power-catalyst.ch



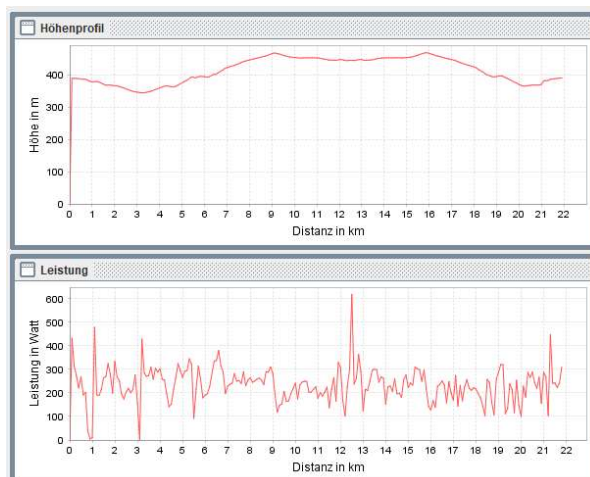
ergibt das eine Einsparung von 13 Watt. Im nächsten Schritt wird der Lenkeraufsatz um 100mm nach hinten verschoben, um eine UCI-konforme Einstellung zu erreichen. Gegenüber der Referenzeinstellung bleibt die Einsparung bei 13 Watt, oder – in anderen Worten – die Aerodynamik bleibt durch diese Anpassung unverändert. Im letzten Schritt wird der Helm gegen einen normalen Strassenhelm ausgetauscht. Alleine durch die Helmwahl werden alle vorhergegangenen Verbesserungen zurückgenommen, und gegenüber der Referenzeinstellung werden bei 40km/h 4 Watt mehr benötigt.

Lenker	Lenkeraufsatz	Helm	CdA	Einsparung bei 40km/h
-	-	Lazer Tardiz	0.25206	
10mm tiefer	-	Lazer Tardiz	0.23533	Minus 13 Watt
10mm tiefer	10mm nach hinten	Lazer Tardiz	0.23633	Minus 13 Watt
10mm tiefer	10mm nach hinten	S-Works Prevail	0.25682	Plus 4 Watt

Fazit: mit unserem Analysetool lassen sich Materialtests und Optimierungen in der Sitzposition sehr einfach durchführen.

ZEITFAHREN TRE VALLI VARESINE

Beim Zeitfahren des Tre Valli Varesine 2019 haben wir die Leistungsdaten erfasst, und zwar in der oben erwähnten Referenzeinstellung. Auf dieser Strecke wurde 2018 die UCI Masters Weltmeisterschaften ausgetragen. Und auch 2020 findet auf dieser Strecke wieder ein Zeitfahren statt.



1 HÖHENPROFIL UND LEISTUNGSDATEN

In unserem Analysetool «PowerToSpeed» haben wir die gemessenen CdA Werte von oben eingetragen und die aufgezeichneten Leistungswerte geladen. «Set Up 1» entspricht der Referenz-



Cycling Power Catalyst

liefert Java basierte
Analysetools

- Power to Speed
- Course to Speed
- CdA Messung

www.cycling-power-catalyst.ch





Cycling Power Catalyst

liefert Java basierte

Analysertools

- Power to Speed
- Course to Speed
- CdA Messung

www.cycling-power-catalyst.ch

einstellung. Dies ergibt eine Rennzeit von 35:35². Dies bedeutet, das tatsächliche Rennen lässt sich sehr gut replizieren.

Jetzt können wir den CdA-Wert der verbesserten Sitzposition verwenden, um die Auswirkungen auf die Gesamtzeit zu analysieren. Mit einem 10mm tieferen Lenker und einer UCI-konformen Einstellung des Lenkeraufsatzes lassen sich bei sonst unveränderten Bedingungen, insbesondere den gleichen Leistungswerten, 38 Sekunden einsparen («Set Up 2»). Und dies bei einer Gesamtlänge des Zeitfahrens von nur 22km. Wechselt man dann von einem Aerohelm auf einen normalen Strassenhelm, dann werden die Verbesserungen rückgängig gemacht und man verliert gegenüber dem «Set Up 1» 12 Sekunden («Set Up 3»).

	Set Up 1	Set Up 2	Set Up 3	Set Up 4	Set Up 5
Widerstandsfläche CdA	0.252	0.236	0.257	0.252	0.252
Rollwiderstandskoeffizient Cr	0.005	0.005	0.005	0.005	0.005
Antriebs-/Schlupfverlust Cm	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Gewicht Rad (kg)	8	8	8	8	8
Gewicht Fahrer (kg)	69	69	69	69	69
Temperatur (Celsius)	18	18	18	18	18
Wind (km/h)	0	0	0	0	0
Windrichtung (Grad)	0	0	0	0	0

Gittergrösse in m: 100

Sektorlänge (Sektoranalyse) in m: 5000

Rechnen

	Set Up 1	Set Up 2	Set Up 3	Set Up 4	Set Up 5
Distanz in m	22'047	22'047	22'047	22'047	22'047
Zeit	0:35:35	0:34:57	0:35:47	0:35:35	0:35:35

2 RENNSIMULATION

FAZIT

Mit recht unspektakulären Veränderungen lassen sich deutliche Einsparungen erreichen. Dabei ist es noch nicht einmal notwendig, teure Investitionen ins Material zu tätigen, sondern kleine Veränderungen können einen grossen Einfluss haben.

Überträgt man beispielsweise die Verbesserung vom «Set Up 1» zum «Set Up 2» auf die Raddistanz eines Ironmans, so lässt sich die Geschwindigkeit bei gleicher Leistung von 35km/h auf 35.7km/h steigern, oder die Zeit um 6 Minuten verbessern. Übrigens: je weniger schnell man unterwegs ist, umso grösser sind die Einsparungen, weil man einfach länger auf dem Rad sitzt.

² Tatsächlich betrug die Zeit 35:01. Allerdings wurde der Computer beim 30s zuvor gestarteten Fahrer eingestellt.