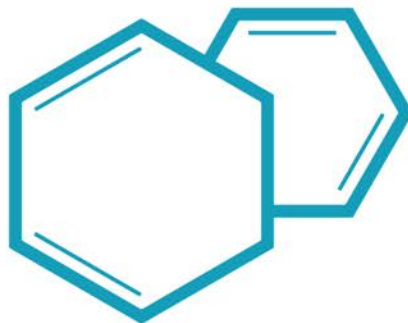


AUSWERTUNG PHYSIKALISCHE MODELLIERUNG

Simplon Pride I vs Pride II

King of the Lake

02.07.2021



TRAINALYZED

Author:

Sven Meyer

August-Bebel-Straße 27 • 14482 Potsdam

sven.meyer@trainalyzed.com

+49 151 43 23 41 55

Inhalt

1. Zusammenfassung.....	3
2. Modellierungsverfahren.....	4
3. Parameter	5
4. Detaillierte Ergebnisse	6
4.1. Test 1 – Pride I, 280 W	6
4.2. Test 2 – Pride II, 280 W	7
4.3. Test 3 – Pride II, identische Fahrzeit wie Test 1	11

1. Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Modelle **Simplon Pride I** und **Simplon Pride II** auf der Strecke des **King of the Lake** miteinander verglichen.

Bei gleicher Leistung absolviert das Pride II die 47.4 km lange Strecke **2:02 min schneller** als das Pride I. Das Pride II gewinnt im Schnitt **2.6 s pro Kilometer** gegenüber dem Pride I.

Bei gleicher Fahrzeit benötigt das Pride II **17.5 W weniger Leistung** als das Pride I.

Test 1: Pride I, 280 W

Test 2: Pride II, 280 W

Test 3: Pride II, identische Fahrzeit wie Test 1

Vergleich der Ergebnisse

	Test 1	Test 2	Test 3
	<i>Pride I</i>	<i>Pride II</i>	<i>Pride II</i>
Distanz [km]	47.4	47.4	47.4
Fahrzeit [h]	01:15:18	01:13:16	01:15:18
Geschwindigkeit [km/h]	37.7	38.8	37.7
Leistung [W]	280.4	280.4	262.9
Trittfrequenz [rpm]	84.5	84.9	84.6

Verteilung der Leistung auf äußere Widerstände

	Test 1	Test 2	Test 3
	<i>Pride I</i>	<i>Pride II</i>	<i>Pride II</i>
Gesamt [W]	280.4	280.4	262.9
Luftwiderstand [W]	252.3	251.6	234.8
Rollwiderstand [W]	21.5	22.2	21.6
Antriebsreibung [W]	7.0	7.0	6.6
Beschleunigung [W]	0.3	0.4	0.4
Gravitation [W]	-0.7	-0.7	-0.5

2. Modellierungsverfahren

Das physikalische Modell ermöglicht die Vorhersage der Wettkampfgeschwindigkeit in Abhängigkeit von äußeren Einflussfaktoren sowie den Eigenschaften des Materials und des Sportlers. Die Berechnungen basieren auf der eingeleiteten Kraft am Pedal durch den Sportler und den entgegengerichteten Kräften zur Überwindung der äußeren Widerstände.

Die eingeleitete Kraft wird aus der angenommenen Leistung und Trittfrequenz berechnet. Die Trittfrequenz ergibt sich dabei aus der Geschwindigkeit, den verfügbaren Übersetzungen und der Vorgabe eines Zielbereichs. Die Übersetzung wird dynamisch angepasst, sobald die Trittfrequenz vom Zielbereich abweichen würde. Aufgrund der konstanten Leistung ergeben sich dementsprechend Schwankungen der eingeleiteten Kraft, sodass es möglich ist, die Fahrzeit bei gleicher Leistung durch die verfügbaren Übersetzungen zu beeinflussen.

Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Leistung in Anstiegen um 5% über der Vorgabe liegt und in den Abfahrten 5% unter der Vorgabe liegt, da dies eher den Bedingungen in der Realität entspricht als eine durchgängig konstante Leistung, was zu einer realistischeren Vorhersage der Fahrzeit führt.

Um eine möglichst realistische Vorhersage zu ermöglichen, werden darüber hinaus die möglichen Übersetzungen und Trittfrequenzen sowie die optimale Fahrlinie bestimmt. In Abhängigkeit von der Strecke und der Geschwindigkeit, kann dies dazu führen, dass die angenommene Leistung auf null reduziert wird. Dies wäre der Fall, wenn die Trittfrequenz bei der vorhandenen maximalen Übersetzung und modellierten Geschwindigkeit die maximale Trittfrequenz übersteigt, wenn die Haftung der Reifen bei gegebenem Kurvenradius und modellierter Geschwindigkeit überschritten wird oder wenn die Schräglage bei der Kurvenfahrt so groß wird, dass das Pedal beim Treten Kontakt zum Boden aufbauen würde. Diese Anpassungen führen insbesondere in Abfahrten und auf kurvenreichen Strecken zu realistischeren Vorhersagen, da sie eine Überschätzung der Geschwindigkeit verhindern.

3. Parameter

Gewicht Sportler:	80 kg (inkl. Bekleidung)
Gewicht Rad:	7.30 kg (Pride I) 7.75 kg (Pride II)
Gewicht Laufräder:	1.676 kg (DT Swiss ARC 1100 DB 62mm)
Gewicht Reifen:	0.270 kg (Schwalbe Pro One 28mm, pro Reifen)
Gewicht Schlauch:	0.075 kg (Vittoria Competition Latex)
Reifendurchmesser:	0.028 m
CdA:	0.300 m ² (Pride I) 0.2739 m ² (Pride II, Differenz zum Pride I - 0.0261)
Kurbellänge:	0.172 m
Abrolllänge:	2.136 m
Rollwiderstand:	0.0023696 (basierend auf Daten für 25mm Version, Quelle Aero-coach)
Schwerpunkthöhe:	1.249 m
Tretlagerhöhe:	0.269 m
Pedallänge:	0.08 m
Q-factor:	0.145 m
Antriebseffizienz:	97.5 %
Luftdichte:	1.225 kg/m ³ (Standard bei 15 °C, 1013.25 hPa, 0%)
Windrichtung:	0 °
Windgeschwindigkeit:	0 m/s
Maximalkraft Pedal:	1200 N
Trittfrequenz Ziel:	85 rpm
Trittfrequenz Toleranz:	10 rpm
Trittfrequenz Maximum:	120 rpm
Verfügbare Übersetzungen:	32, 53 (Kettenblätter) 11, 12, 13, 14, 15, 17, 19, 21, 23, 2, 28 (Ritzel)

4. Detaillierte Ergebnisse

4.1. Test 1 – Pride I, 280 W

Als Baseline wurde die Strecke mit dem Pride I bei einer durchschnittlichen Leistung von 280 W absolviert.

Distanz [km]	47.4
Fahrzeit [h]	01:15:18
Geschwindigkeit [km/h]	37.7
Leistung [W]	280.4
Trittfrequenz [rpm]	84.5

Verteilung der Leistung auf äußere Widerstände

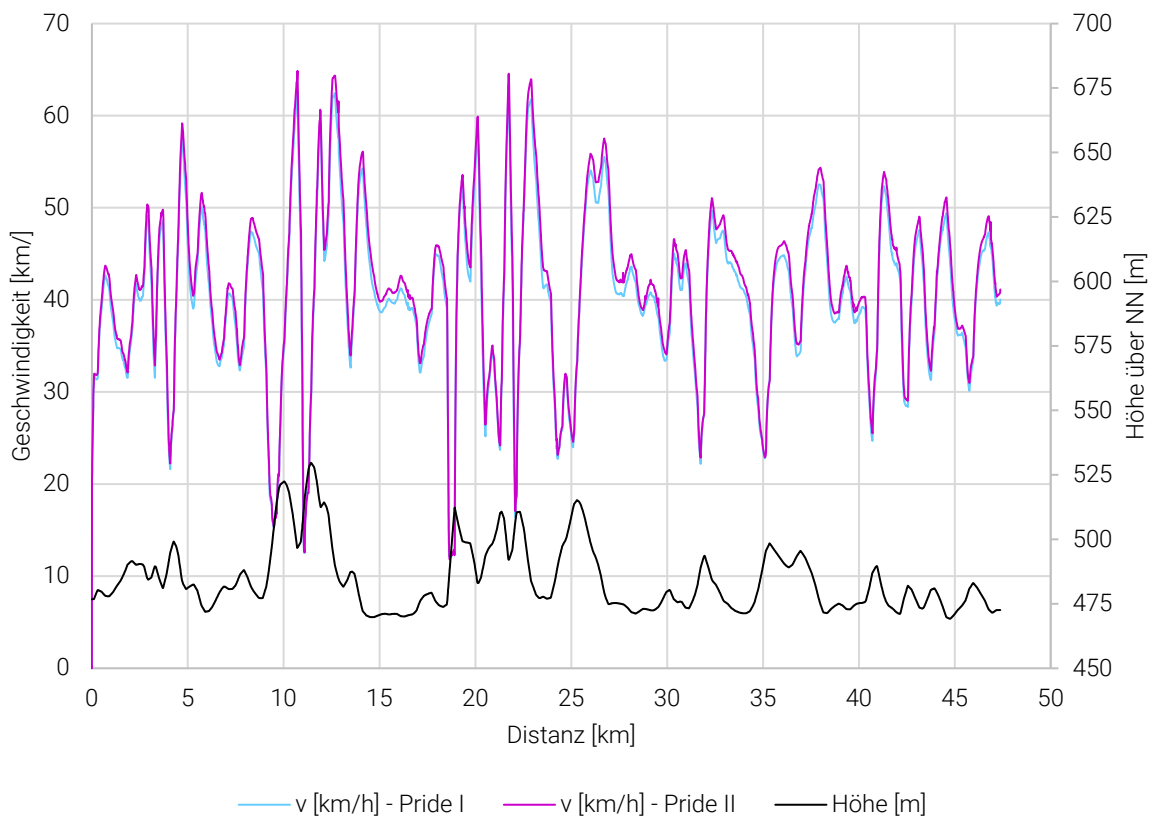
	<i>absolut</i>	<i>relativ</i>
Gesamt [W]	280.4	100.0%
Luftwiderstand [W]	252.3	90.0%
Rollwiderstand [W]	21.5	7.7%
Antriebsreibung [W]	7.0	2.5%
Beschleunigung [W]	0.3	0.1%
Gravitation [W]	-0.7	-0.3%

4.2. Test 2 – Pride II, 280 W

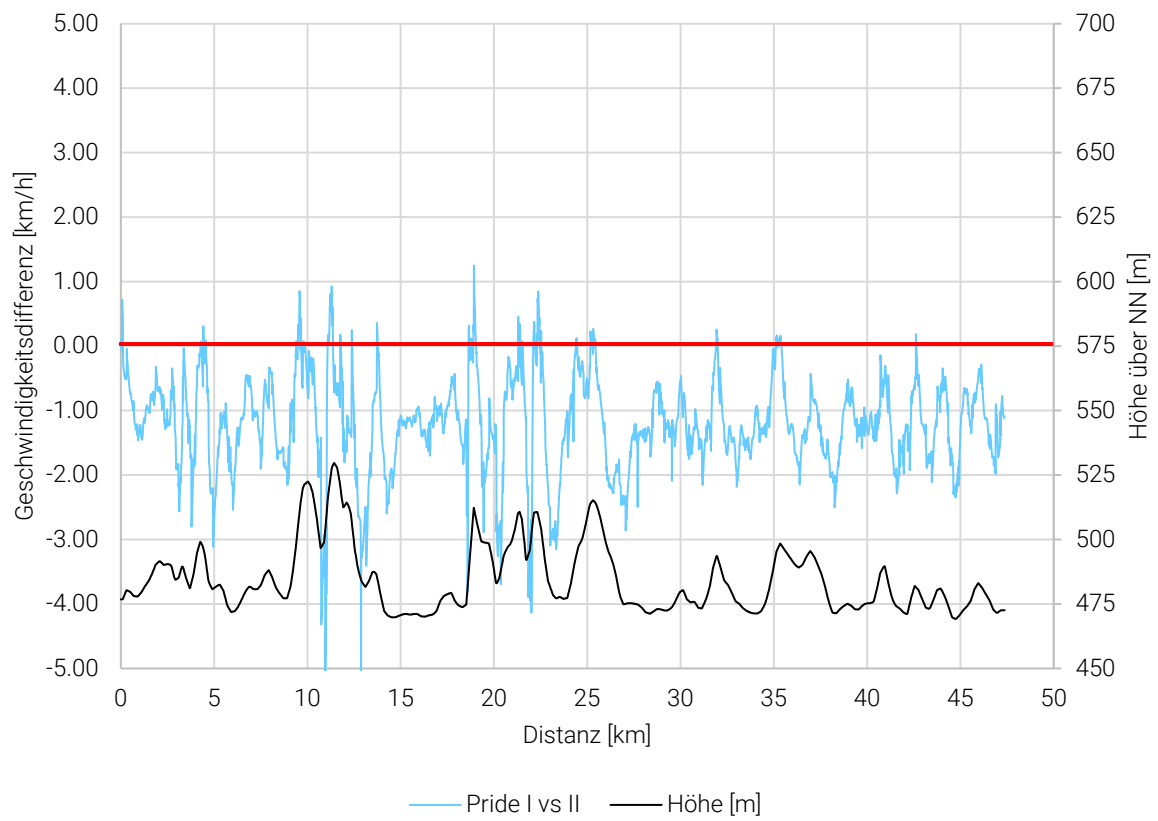
Zur Beurteilung des möglichen Zeitgewinns durch das Pride II wurde die Teststrecke mit identischer Leistung wie in Test 1 absolviert.

	Test 1	Test 2	Differenz
	<i>Pride I</i>	<i>Pride II</i>	
Distanz [km]	47.4	47.4	0.0
Fahrzeit [h]	01:15:18	01:13:16	-00:02:02
Geschwindigkeit [km/h]	37.7	38.8	1.0
Leistung [W]	280.4	280.4	0.0
Trittfrequenz [rpm]	84.5	84.9	0.4

Vergleich der Geschwindigkeiten Pride I vs Pride II



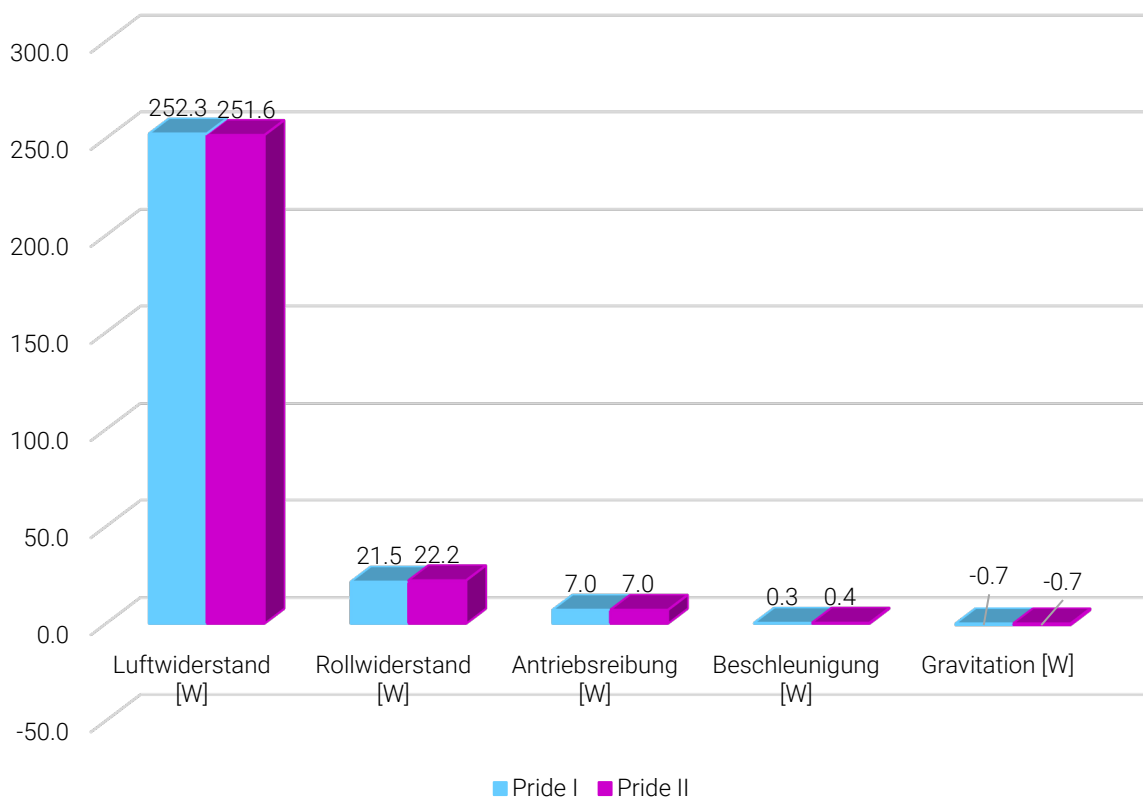
Geschwindigkeitsdifferenz Pride I vs Pride II



Verteilung der Leistung auf äußere Widerstände

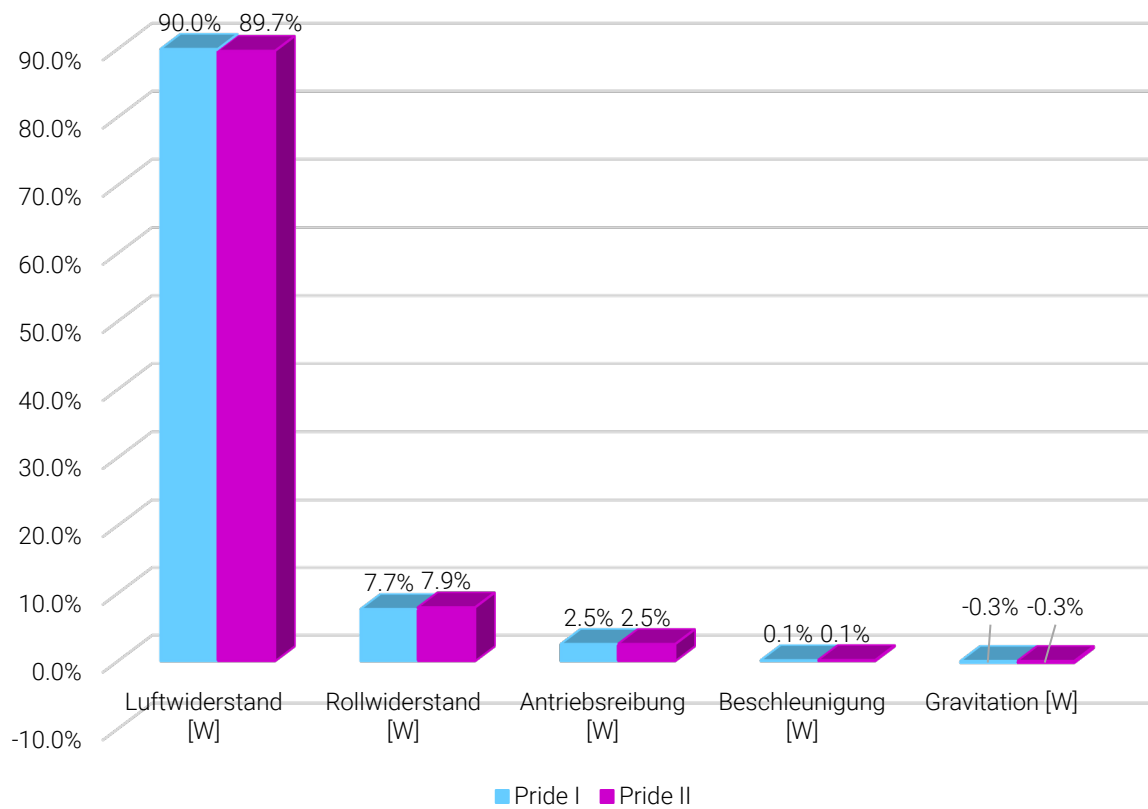
	Test 1 <i>Pride I</i>	Test 2 <i>Pride II</i>	Differenz
Gesamt [W]	280.4	280.4	0.0
Luftwiderstand [W]	252.3	251.6	-0.8
Rollwiderstand [W]	21.5	22.2	0.7
Antriebsreibung [W]	7.0	7.0	0.0
Beschleunigung [W]	0.3	0.4	0.0
Gravitation [W]	-0.7	-0.7	0.0

Verteilung der Leistung auf Fahrwiderstände



	Test 1	Test 2	Differenz
	<i>Pride I</i>	<i>Pride II</i>	
Luftwiderstand [W]	90.0%	89.7%	-0.3%
Rollwiderstand [W]	7.7%	7.9%	0.3%
Antriebsreibung [W]	2.5%	2.5%	0.0%
Beschleunigung [W]	0.1%	0.1%	0.0%
Gravitation [W]	-0.3%	-0.3%	0.0%

Verteilung der Leistung auf Fahrwiderstände



4.3. Test 3 – Pride II, identische Fahrzeit wie Test 1

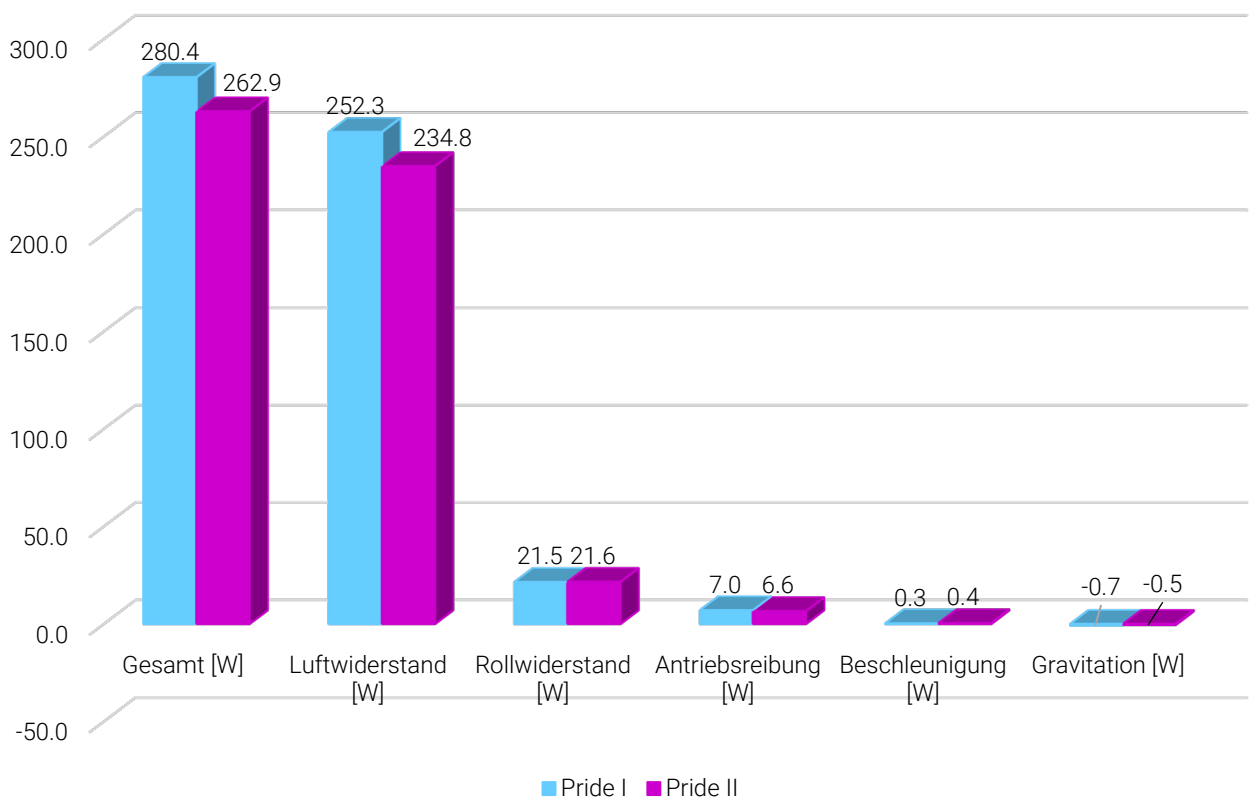
Zur Beurteilung der Leistungsunterschiede wurde die Leistung in diesem Test so angepasst, dass die Fahrzeit identisch ist zu Test 1.

	Test 1	Test 3	Differenz
	<i>Pride I</i>	<i>Pride II</i>	
Distanz [km]	47.4	47.4	0.0
Fahrzeit [h]	01:15:18	01:15:18	00:00:00
Geschwindigkeit [km/h]	37.7	37.7	0.0
Leistung [W]	280.4	262.9	-17.5
Trittfrequenz [rpm]	84.5	84.6	0.0

Verteilung der Leistung auf äußere Widerstände

	Test 1 <i>Pride I</i>	Test 3 <i>Pride II</i>	Differenz
Gesamt [W]	280.4	262.9	-17.5
Luftwiderstand [W]	252.3	234.8	-17.5
Rollwiderstand [W]	21.5	21.6	0.1
Antriebsreibung [W]	7.0	6.6	-0.4
Beschleunigung [W]	0.3	0.4	0.1
Gravitation [W]	-0.7	-0.5	0.3

Verteilung der Leistung auf Fahrwiderstände



	Test 1 <i>Pride I</i>	Test 2 <i>Pride II</i>	Differenz
Luftwiderstand [W]	90.0%	89.3%	-0.7%
Rollwiderstand [W]	7.7%	8.2%	0.5%
Antriebsreibung [W]	2.5%	2.5%	0.0%
Beschleunigung [W]	0.1%	0.2%	0.0%
Gravitation [W]	-0.3%	-0.2%	0.1%

Verteilung der Leistung auf Fahrwiderstände

