



KARTSPORT

Kartreifen Programm / Tipps zur Fahrzeugabstimmung



Kart-Reifen

Dunlop Historie



John Boyd Dunlop

1888 entwickelt John Boyd Dunlop den ersten luftgefüllten Reifen überhaupt und reicht seine bahnbrechende Erfindung zum Patent ein. Eine unvergleichliche Erfolgsgeschichte beginnt.

Der Motorsport ist seit 100 Jahren ein untrennbarer Bestandteil der Reifenentwicklung Dunlop's.

Dunlop-Rennreifen stellen ihre Leistungsfähigkeit durch Siegesserien in Formel-1, 24h Le Mans, Nationalen sowie Internationalen Tourenwagen Meisterschaften bis hin zu Motorrad Weltmeisterschaften dauerhaft unter Beweis.

Als Dunlop 1976 ein neues Betätigungsfeld zur Ausbildung junger hochmotivierter Ingenieure sucht, wird man im Kartsport fündig. Im gleichen Jahr entwickelt man den ersten Dunlop-Kartreifen.

1979 erzielt Dunlop seinen ersten von insgesamt 14 WM-Titeln in der Königsklasse des Internationalen Kartsports.

Kart-Reifen

Im Rennsport sind die Reifen als einziger Kontakt zur Fahrbahn der wichtigste Parameter für die Performance des Fahrzeugs. Kartreifen können nur optimal funktionieren, sobald die Betriebstemperatur und das Grip-Verhältnis zwischen Vorder- und Hinterreifen stimmt. Das heißt, beide Achsen müssen einen genau festgelegten Teil der Arbeit übernehmen. Dabei bedeutet Arbeit auch gleichzeitig Verschleiß durch Reibung. Bei der Abstimmung orientiert man sich am sogenannten Reifenlaufbild und dem Luftdruck. So versucht man herauszufinden, welcher Reifen evtl. zuviel oder zu wenig arbeitet. Aus Erfahrung sollte besonders darauf geachtet werden, dass die Vorderachse einen nicht zu großen Teil der Arbeit übernimmt.



Erst die Wahl des richtigen Reifens ermöglicht eine maximale Performance.

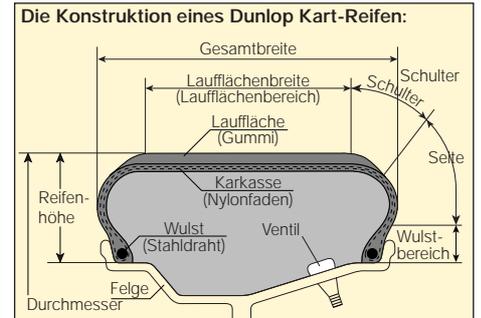
Übersteuern:

Das Fahrzeug erreicht den Grenzbereich zuerst an der Hinterachse und driftet quer über die Hinterreifen (Lenkeinschlag geringer als der Kurvenradius es erfordert).

Untersteuern:

Das Fahrzeug erreicht den Grenzbereich zuerst an der Vorderachse und schiebt über die Vorderreifen (Lenkeinschlag größer als der Kurvenradius es erfordert).

Fahrzeugabstimmung



Reifenbild:

Im Wesentlichen beeinflussen Streckenbeschaffenheit, Asphalttemperatur, Chassis, Luftdruck und Fahrstil das Reifenbild. Optimal ist ein gleichmäßig rauhes Reifenbild über die gesamte Lauffläche. Wichtig ist dabei, dass Vorder- und Hinterreifen ein möglichst gleiches Laufbild aufweisen. Mit etwas Erfahrung kann man sehen, ob ein einzelner Reifen im Vergleich mit den anderen Reifen zu viel arbeitet.

Reifenluftdruck:

Der sog. Kalt-Druck wird am kalten, ungefahrenen Reifen an allen vier Rädern auf einen Basiswert eingestellt (vorne zu hinten und rechts zu links unterschiedlich), der in etwa 0,2 bar unter dem sog. Warm-Druck liegt.

Luftdruck Abstimmung			
	Hoher Druck	Idealer Druck	Niedriger Druck
Anpreßform			
Anpreßdruck			
Kontaktfläche			
Dämpfung	Horizontal (Stark) Vertikal	Horizontal (Optimal) Vertikal	Horizontal (Schwach) Vertikal



Mike Wilson, I, Weltmeister 1981, 82, 83, 85, 88, 89



Danilo Rossi, I, Weltmeister 1990, 92, 97, 99



Jarno Trulli, I, Weltmeister 1991

Tipps zur Fahrzeugabstimmung

Von Michael Bellmann

Deutscher Kart Meister 1997

Nach einigen Runden schneller Fahrt wird sofort nach Stillstand der Warm-Druck an allen vier Reifen gemessen. Da alle vier Reifen von Strecke zu Strecke und unter verschiedenen Asphalttemperaturen unterschiedlich beansprucht werden, erhöhen sich auch die Drücke in jedem Reifen von kalt zu warm unterschiedlich. Je stärker der Druck ansteigt um so höher ist die Reibungsarbeit des jeweiligen Reifens. Man muss also die Luftdrücke in jedem einzelnen Reifen neu herausarbeiten, sobald sich einer der o.g. Parameter geändert hat (Strecke, Temperatur, Fahrer, Chassis).

Dabei hängt der Warm-Druck natürlich auch von den zurückgelegten Runden ab (z.B. im Zeittraining über 5 Runden kann man einen etwas höheren Kalt-Druck fahren und im Rennen entsprechend niedriger). Ist der Druck zu niedrig, braucht der Reifen zu lange, um Grip aufzubauen oder er erreicht sein optimales Gripniveau überhaupt nicht (falsches Verhältnis Laufflächentemperatur zu Auflagefläche).

Ist der Druck zu hoch, erreicht der Reifen ziemlich schnell ein hohes Gripniveau, da dann die Auflagefläche sehr klein und somit schneller eine höhere Temperatur erreicht ist - bis hin zur Überhitzung der Lauffläche und resultierendem Gripverlust. Gleichzeitig steigt natürlich der Verschleiß extrem an.

Dies ist der häufigste Fehler bei der Abstimmung des Reifendruckes!

Bitte entnehmen Sie unsere empfohlenen Warm-Luftdrücke für Ihren Dunlop Kartreifen unserem Lieferprogramm auf der vorletzten Seite. Bei unterschiedlichen Asphalttemperaturen müssen die Drücke jeweils pro 10°C Temperaturunterschied um ca. 0,05 bar angeglichen werden (Verminderung der Asph. Temp erfordert Erhöhung des Warm-Druckes).

Schwerpunkt

(Sitzposition und Chassishöhe):

Die Höhe und Position von Chassis und Sitz hat wesentlichen Einfluss auf die statische und dynamische Radlast.

Generell gilt: je mehr Gewicht auf der Vorderachse, je mehr Grip vorne und umgekehrt. Das gleiche gilt auch für die Hinterachse. Deshalb sollte man die Möglichkeit nutzen, per Sitzposition eine gleichmäßige Arbeit der Vorder- und Hinterreifen zu erzielen.

Je höher der Schwerpunkt, umso größer der Lastwechsel in Längs- und Querrichtung (bremsen/beschleunigen; lenken)

Ändert man die Chassishöhe nur vorne oder nur hinten, ändert man gleichzeitig den Nachlauf, d.h. man ändert unter Umständen mehrere Faktoren gleichzeitig – eine Optimierung ist hier in der Praxis meist nur durch ausreichende Erfahrung und Tests möglich.



Man erreicht eine optimale Nutzung der Reifenhaftung durch die Wahl der richtigen Hinterachse.

Hinterachse:

Erfahrene Fahrer können über verschiedene Hinterachsen (verschiedene Materialfestigkeiten, Durchmesser und Wandungsstärken) ihre Abstimmung optimieren. Höhere Achsfestigkeit = mehr Grip auf der

Hinterachse und mehr Rutschen (d.h. Verschleiss) an den Vorderrädern. Niedrigere Achsfestigkeit = Gegenteil. Sehr niedrige Achsfestigkeiten werden meist nur unter besonders hohen Gripverhältnissen verwendet (viel Gummiabrieb auf der Fahrbahn).

Radsterne Hinten:

Lange Radsterne erzielen den gleichen Effekt einer höheren Achsfestigkeit. Kurze Radsterne = Gegenteil



Bei der Fahrwerkeinstellung ist millimetergenaues Arbeiten Voraussetzung

Spurweite – Drehpunkt:

Eine Veränderung der Spurweite hat Einfluss auf das Lenkverhalten. Dabei unterscheidet man drei Bereiche einer Kurve – Kurveneingang (Moment des Einlenkens) Kurvenmitte und Kurvenausgang. Stellt man sich je eine Linie durch die vier Mittelpunkte der linken und rechten Reifenlaufflächen vor, so schneiden sich beide Linien vor dem Kart. Dort befindet sich der sogenannte Drehpunkt des Karts (siehe Skizze). Je näher dieser am Kart liegt, umso besser dreht/lenkt das Kart im Bereich Kurvenmitte und Ausgang (Übersteuern) und umso mehr verzögert sich das Einlenkverhalten (Untersteuern). Das richtige Verhältnis zwischen Spurweite



Tipps zur Fahrzeugabstimmung

Von Michael Bellmann

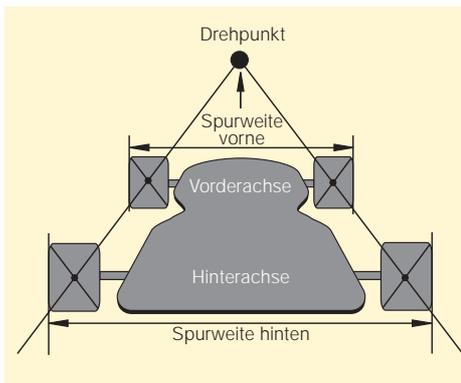
Deutscher Kart Meister 1997

vorne und hinten lässt sich am einfachsten ermitteln, indem sich der Fahrer darauf konzentriert, ob sein Kart mit einem einzigen gleichmäßigen Lenkeinschlag den Kurvenradien der Strecke folgt.

So sollte er den Drehpunkt z.B. weiter vom Kart entfernen (hinten schmaler oder vorne breiter), falls er Einlenken-Untersteuern und gleichzeitig Kurvenausgang-Übersteuern fühlt.

Spurweite Vorne:

Beeinflusst in erster Linie das Einlenkverhalten. Dabei fördert eine schmale Spur Einlenken-Untersteuern (Schieben über die Vorderreifen = höherer Verschleiss der Vorderreifen = höhere Vorderreifentemperatur) und eine breite Spur Einlenken-Übersteuern (Rutschen über die Hinterreifen). Aus Erfahrung sollte man vorne keinesfalls zu schmal fahren. Hier ist besonders zu beachten, dass gerade ein unerfahrener Fahrer Einlenken-Untersteuern nicht fühlt und seine Vorderreifen somit schnell ruiniert. Deshalb immer Reifenbild kontrollieren.

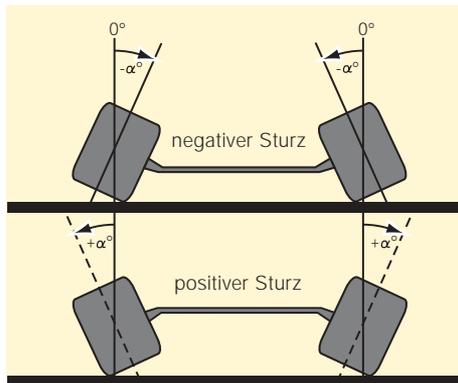


Spur:

Grundeinstellung sollte Spur = 0 sein. Durch leichtes Öffnen der Spur vorne um wenige mm erhält man insgesamt mehr Grip auf der Vorderachse im gesamten Kurvenbereich.

Sturz:

Grundeinstellung sollte = 0 sein (\parallel). Läuft sich der Reifen zu sehr auf der Innenseite ab kann man ein paar mm positiven Sturz einstellen (\setminus). Ist der Verschleiß auf den Außenseiten zu groß, kann man ein paar mm negativen Sturz ($/$) einstellen. Ziel ist ein gleichmäßiges Laufbild über die gesamte Auflagefläche.



Nachlauf (beim Kart positiv):

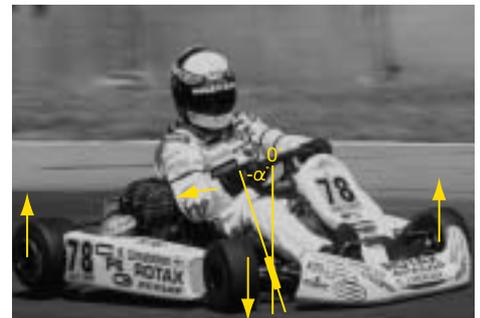
Durch zunehmenden Lenkeinschlag entsteht eine Höhendifferenz der Vorderräder. Dabei spielt beim Kart eine wesentliche Rolle, dass es sich hier um ein Fahrzeug mit starrer Achse handelt. Bei Kurvenfahrt müssen also die Hinterräder eigentlich unterschiedliche Radien fahren. Dies funktioniert nur, wenn entweder das Kart über die Hinterachse rutscht oder das innere Hinterrad den Kontakt zur Fahrbahn verliert. (siehe Bild)

Vergrößert man den Nachlauf (positiv), drückt sich beim Lenken das innere Vorderrad nach unten, während das äußere Vorderrad angehoben wird. Dadurch wird das innere Hinterrad entlastet und fördert den o.g. Effekt des Abhebens des inneren Hinterrades zur Fahrbahn. Dieser Effekt verbessert das Lenkverhalten, insbeson-

dere Kurvenmitte und Kurvenausgang (verschlechtert jedoch das Einlenken) und kann im Extremfall auch zum Effekt eines plötzlichen Übersteuerns im Bereich ab der Kurvenmitte führen.

Umgekehrt führt geringerer Nachlauf zu präziserem Einlenken, kann jedoch unter hohen Gripverhältnissen dazu führen, dass das innere Hinterrad nicht genügend entlastet wird – also der Schlupf nicht ausreicht um den unterschiedlichen Kurvenradien folgen zu können – und erzeugt somit ein starkes Untersteuern.

Auch hier wird einiges an Erfahrung benötigt, um eine korrekte Aussage treffen zu können. Die Grundeinstellung des Chassis Herstellers sollte als Ausgangsbasis verwendet werden.



Durch den positiven Nachlauf wird das Abheben des inneren Hinterrades ermöglicht.

Felgen:

Spielen eine große Rolle beim Temperaturverhalten des Reifens. Hier zählt zum einen das Material (Aluminium oder Magnesium) und das Luftvolumen. Magnesium kühlt den Reifen stärker durch die bessere Wärmeleitfähigkeit als Aluminium.

Ein kleineres Luftvolumen erwärmt sich schneller als ein größeres.



Danilo Rossi



Mike Wilson



Jarno Trulli

Kart-Reifen

Lieferprogramm

Einsatz				Racing					Endurance		Mietkart		Felgengröße (inch)		Aussen – Durchmesser (mm)	Gesamtbreite (mm)	Laufflächenbreite (mm)	
				wet – soft	soft	medium	hard	Bambini	medium	hard	Longlife	extrem Longlife	Bereich	Standard				
Laufflächenmischung				W8	DBS	DBM	DBH	SL3	2000	SL3	SL1	DFK						
Reifendruck (warm) bei Asphalt-Temp. 20°C				1,00 bar	0,75 bar	0,80 bar	0,90 bar	1,00 bar	0,95 bar	1,10 bar	1,50 bar	1,50 bar						
Fahrbahn	Achse	Größe	Profil															
trocken	vorne	10x3.60-5	SLICK					○					3.5 - 5.0	4.0	252	117	73	
		10x4.50-5	SLICK						○	○	○	○	4.0 - 5.5	4.5	255	133	86	
		10x4.50-5	SLICK		□	□	□						4.0 - 5.5	4.5	261	130	105	
		11x5.50-5	SLICK		□	□							4.5 - 6.0	6.0	273	161	115	
	hinten	11x5.00-5	SLICK					○					4.0 - 5.5	4.5	268	136	96	
		11x6.50-5	SLICK		□	□	□						6.0 - 8.0	6.5	278	180	125	
		11x7.10-5	SLICK						○	○	○	○	7.0 - 8.5	8.0	280	210	136	
		11x7.10-5	SLICK		□	□	□						7.0 - 8.5	8.0	276	206	153	
		11.5x7.10-6	SLICK		□	□							7.0 - 8.5	8.0	280	210	158	
		10x4.50-5	KT8	□									4.0 - 5.0	4.0	265	125	100	
nass	vorne	11x5.00-6	KT8	□									4.0 - 5.5	4.5	278	130	93	
		11x6.50-5	KT8	□									6.0 - 8.0	6.5	283	178	125	
	hinten	11.5x7.10-6	KT6	□									7.0 - 8.5	8.0	288	208	147	

□ = CIK homologiert, ○ = nicht CIK homologiert

KT8

High Performance Regenreifen mit optimiertem laufrichtungsgebundenem Profildesign für optimale Wasserableitung.



SLICK

Spezielle abgestimmte Laufflächenmischungen und Konstruktionen für High Performance Racing-, Endurance- und Mietkartesatz.



KARTSPORT

Kartreifen Programm / Tipps zur Fahrzeugabstimmung

DUNLOP Motorsport
Dunlopstraße 2
63450 Hanau

Telefon (0 61 81) 68 - 01
Telefax (0 61 81) 68 - 1284
E-Mail: Michael.Bellmann@Dunlop.de



Dunlop Kart-Reifen Spezialist:

www.dunlop.de

12 07 3.000-1D 01

