



CHASSIS-SETUP

FÜR DAS ROTAX Kart RM1

by Darrell Smith

www.rm1-kart.com
www.maxchallenge-rotax.com

Sehr geehrter Kunde,

der Setup eines Kart-Chassis ist von größter Bedeutung und als solches wichtiger einzustufen, als die Kraft des Motors. Nachfolgend werden die wichtigsten Parameter

- *SPUR*

- *STURZ*

- *NACHLAUF*

- *LUFTDRUCK*

erklärt und deren Anwendung bei

- *UNTERSTEUERN*

- *ÜBERSTEUERN*

- *SCHLEPPEN*

- *SPRINGEN*

des Karts beschrieben. Die Hinweise beziehen sich ausschließlich auf das ROTAX Kart RM1 und sind auf andere Chassis nicht unmittelbar übertragbar.

SPUR

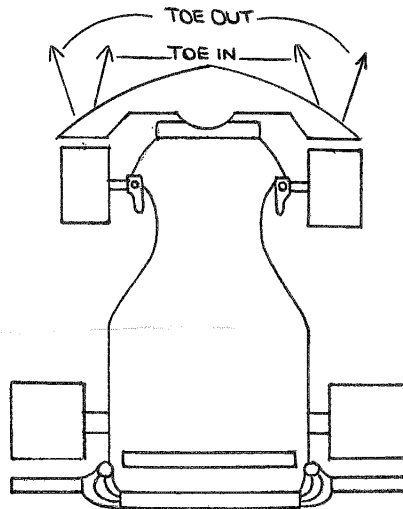
Die Spur (Vor- oder Nachspur) beschreibt den Winkel, den die Räder an einer Achse des Karts zueinander einnehmen. Der englische Begriff dafür ist wesentlich bezeichnender: „Toe in“ oder „Toe Out“ - also „Zehen nach innen“ oder „Zehen nach außen“.

Wenn die Räder an der Achse exakt parallel zueinander stehen, haben sie Spur 0, also 0° Vorspur/Nachspur. Stehen die vorderen Enden der Räder dichter zusammen als die hinteren Enden, dann hat das Kart Vorspur (Zehen nach innen), stehen die hinteren Enden der Räder dichter zusammen als die vorderen, so spricht man von Nachspur (Zehen nach außen).

Die Vorspur auf der Vorderachse ist mit Hilfe von Rechts-/Links-Spurstangen stufenlos einstellbar. In der Regel wird eine Vor- oder Nachspur von max. 3° gefahren.

Bei Vor- oder Nachspur kommt der Geradeauslauf nicht dadurch zustande, dass beide Vorderräder unabhängig von einander geradeaus lenken, sondern dadurch, dass sich die gegeneinander gerichteten Lenkkräfte des linken und rechten Vorderrades ausgleichen. Bei Vorspur lenkt das rechte Rad etwas nach links und das Linke nach rechts. Bei Nachspur lenkt das rechte Rad nach rechts und das Linke nach links.

Auf sehr unebenen Strecken sollte man auf die Verwendung von sehr viel Vor- oder Nachspur verzichten, da sonst der Geradeauslauf des Karts leidet. Da auf einer unebenen Strecke



häufig ein Rad besseren Bodenkontakt hat als das andere, ist der lenkende Einfluss dieses Rads wesentlich stärker als der des anderen Rads, und das Kart läuft nicht mehr einwandfrei geradeaus. In der Summe der Lenkeinflüsse läuft das Kart immer noch „einigermaßen“ geradeaus, aber die Präzision des Geradeauslaufs lässt doch stark zu wünschen übrig - was sehr problematisch sein kann, bei einem Überholvorgang auf einer schmalen Geraden.

Auf sehr griffigen Strecken sollte man auf die Verwendung von viel Vor- oder Nachspur verzichten, da die gegeneinander gerichteten Lenkkräfte einen Teil der vorwärts gerichteten Antriebskraft verbrauchen. Mit anderen Worten: Die erreichbare Höchstgeschwindigkeit sinkt.

Das neutralste Fahrverhalten durch die Kurve bekommt man in der Regel mit einer Vorspur/Nachspur von 0°.

Vorspur bewirkt mehr Grip am Kurveneingang, aber weniger Grip in der Kurvenmitte und Untersteuern am Kurvenausgang. Nachspur bewirkt, dass das Kart weniger gut in die Kurve einlenkt, aber dafür am Kurvenausgang zum Übersteuern neigt.

Ein Kart mit etwas Vorspur (2mm) hat auf der Geraden einen besseren Geradeauslauf als ein Kart mit etwas Nachspur, und beschleunigt aus den Ecken etwas gerader heraus.

STURZ

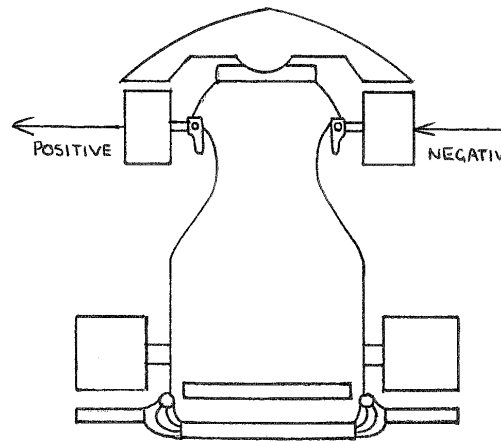
Sturz beschreibt den Winkel der Räder zur Hochachse des Karts. Den Sturz kann man recht gut erkennen, wenn man direkt vor oder hinter einem Kart steht. Stehen die Räder oben näher zusammen als unten, dann spricht man von negativem Sturz. Bei positivem Sturz stehen die Räder unten näher zusammen als oben.

Die fürs Fahrverhalten entscheidende Eigenschaft von Spur und Sturz ist, dass beide Seitenführungskräfte erzeugen. Bei Spur

ist dies leicht nachvollziehbar, handelt es sich doch quasi um einen Lenkeinschlag des Rades.

Bei Sturz kann man sich diesen Effekt zum Beispiel anhand einer Münze veranschaulichen: Lässt man eine Münze über einen Tisch laufen, so läuft diese geradeaus, solange sie keine Neigung aufweist, also praktisch 0° Sturz. Neigt sie sich allerdings zu einer Seite, so ändert sie sofort auch ihre Laufrichtung, und zwar in Richtung der Neigung. Die Münze neigt sich z.B. nach links und vollzieht unmittelbar eine Linkskurve.

Für das Kart bedeutet dies, dass sowohl Räder, die mit Vorspur laufen, als auch Räder, die mit negativem Sturz laufen, Seitenführungskräfte zur Fahrzeugmitte hin aufweisen. Beim Einlenken eines so eingestellten Fahrzeugs würden also die kurvenäußeren Räder, die dann das Fahrzeug führen, sofort Seitenführungskräfte in Kurvenrichtung bereitstellen.



Den oben beschriebenen Effekt von Spur und Sturz nutzt man bei der Auslegung von Fahrwerken, um in allen Situationen eine gute Stabilität des Karts zu gewährleisten. Wichtig dabei ist, dass die Hinterachse maßgebend für die Fahrstabilität ist, nicht die Vorderachse, d.h. die Hinterachse sollte möglichst immer besser führen als die Vorderachse.

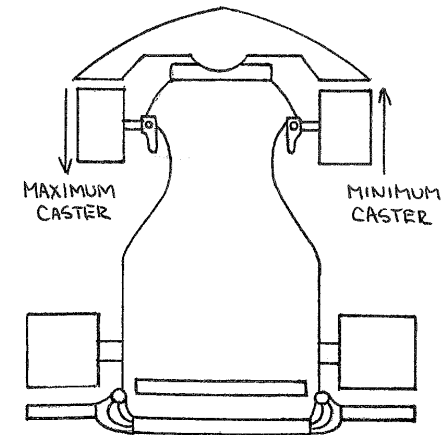
Die grundsätzliche "Balance" eines Karts lässt sich durch die Einstellung des Sturzes und der Spur beeinflussen. Da der Sturz auf der Hinterachse nicht einstellbar sondern nur durch die Achsdurchbiegung bestimmt ist, muss man sich auf die

Vorderachse konzentrieren. Hier wird im allgemeinen ein leicht negativer Sturz von 2mm empfohlen.

NACHLAUF

Der Nachlauf beeinflusst zusammen mit der Spreizung die Rückstellkräfte gelenkter Räder und den Sturz bei Kurvenfahrt. Damit hat er auch Einfluss darauf, wie leichtgängig und feinfühlig die Lenkung ist.

Als Nachlauf gilt allgemein der Abstand, mit dem der Reifen seinem Spurpunkt hinterherläuft. Der Spurpunkt ist die Stelle, an der die Schwenkachse des Rades auf die Fahrbahn trifft. Dazu kann die Schwenkachse geneigt werden, was manchmal allein nur als Nachlauf bezeichnet wird. In diesem Fall wird die zweite Möglichkeit, bei der wie beim Einkaufswagen der Radmittelpunkt einen bestimmten Abstand zur Schwenkachse hat, auch Nachlaufversatz genannt. Oft sind beide wirksam. Ein Neigungswinkel beeinflusst den Sturz des kurveninneren Rades positiv und den Sturz des kurvenäußeren Rades negativ.



Das Neigen der Schwenkachse in Richtung Fahrbahn (also nach unten) bezeichnet man im Englischen als „Maximum Caster“. Dies stabilisiert den Geradeauslauf, sorgt für mehr Grip und eine bessere Rückstellung der Lenkung nach Kurvenfahrt. Hinzu kommt ein leichtes Nachlaufen der Reifenaufstandsfläche. Allerdings wird man auch einen erheblichen Zuwachs der Lenkkräfte bemerken. Bei dieser

Einstellung zeigt die „1“ am oberen Exzenter nach vorne und am unteren Exzenter nach hinten.

Um den Nachlauf richtig zu verstehen, sollte man ihn am Zweirad studieren. Hier kommen beide oben beschriebenen Nachlaufarten zusammen. Bei kleinem Lenkwinkel sorgt der Nachlauf durch Neigen für stabilen Geradeauslauf. Bei größerem Lenkwinkel senkt sich das Vorderteil des Karts - das Fahren wird instabil. Den gleichen Effekt würde man schon im Geradeauslauf erzielen, wenn die Lenkachse genau auf die Mitte der Reifenaufstandsfläche treffen würde. Es ist fast unmöglich geradeaus zu fahren -freihändiges Fahren ginge schon gar nicht.

LUFTDRUCK

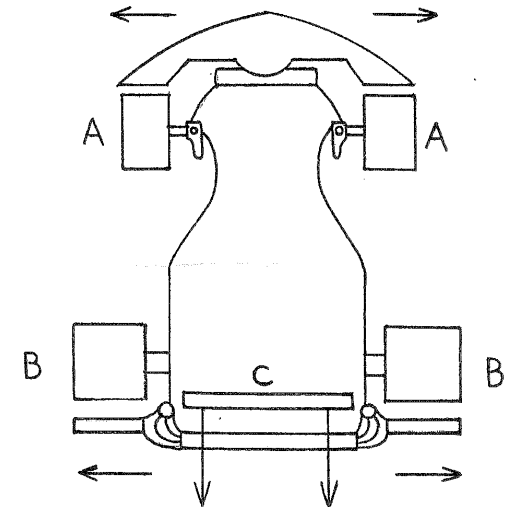
Der Reifendruck ändert sich mit der Erwärmung des Reifens, wodurch man vom Kalt- bzw. Warmdruck spricht. Anders als beim Autoreifen erhitzt sich ein Kartreifen mit hohem Kaltdruck schneller als ein Reifen mit niedrigem Kaltdruck. Höhere Temperatur bedeutet gleichzeitig mehr Grip, weil der Gummi des Reifens weicher wird. Daraus lässt sich ableiten, dass höherer Druck auch mehr Grip bedeutet.

Da jeder Streckenverlauf seine Eigenheiten aufweist (gemeint ist das Verhältnis von Links- und Rechtskurven) werden sich die 4 Reifen eines Karts immer unterschiedlich erwärmen und daher unterschiedlichen Grip aufweisen. Idealerweise sollten aber alle dieselbe Temperatur (denselben Grip) aufweisen. Um dies zu erreichen, geht man wie folgt vor: Zunächst werden alle Reifen mit einem einheitlichen Kaltdruck von 0,8 bar befüllt. Danach absolviert man 2 Aufwärm- und 2 fliegende Runden. Unmittelbar danach wird der Warmdruck des Reifens mit dem „besten Laufbild“ gemessen und der Warmdruck der anderen 3 Reifen daran angeglichen.

Die Beurteilung des Laufbilds ist relativ einfach. Ein zu kalter Reifen ist glatt, ein optimaler Reifen ist rau und ein zu heißer Reifen weist längs verlaufende Schuppen oder Röllchen auf.

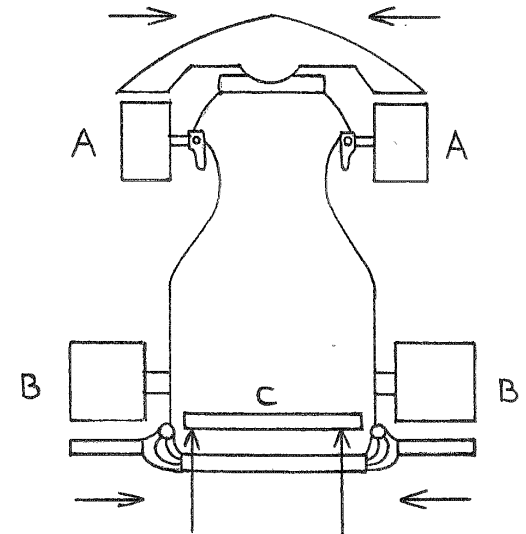
UNTERSTEUERN (vorne zu wenig Grip)

- A Vorderräder nach außen (5mm/Seite)
- B Hinterräder nach außen (5mm/Seite)
- C Stabilisator entfernen



ÜBERSTEUERN (hinten zu wenig Grip)

- A Vorderräder nach innen (5mm/Seite)
- B Hinterräder nach innen (5mm/Seite)
- C Stabilisator anbringen



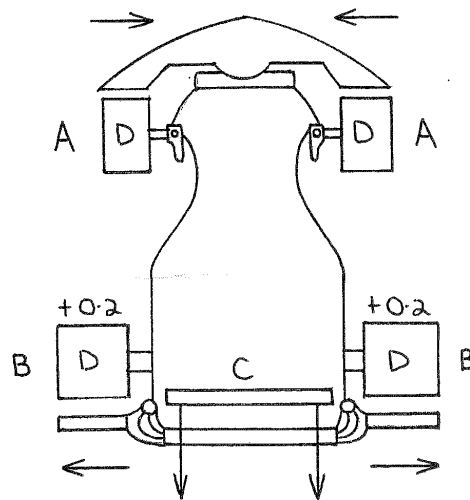
SCHLEPPEN

(Kart langsam am Kurvenausgang)

B Hinterräder nach außen (5mm/Seite)

C Stabilisator lösen oder entfernen

D Reifendruck hinten erhöhen (0,2 bar)



SPRINGEN

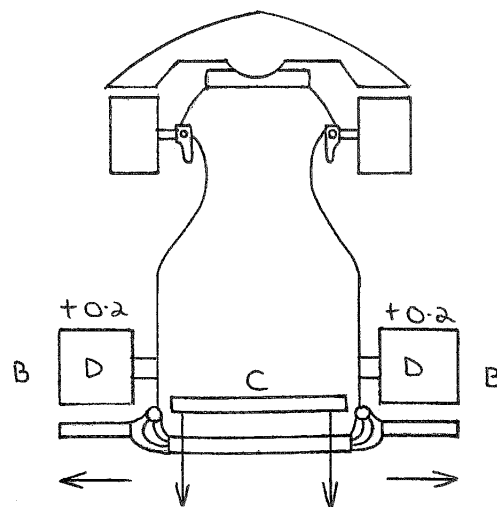
(in der Kurve)

A Vorderräder nach innen (5mm/Seite)

B Hinterräder nach außen (5mm/Seite)

C Stabilisator entfernen

D Reifendruck rundum erhöhen (0,2 bar)



Weitere Info's über



und die



finden Sie unter



www.rm1-kart.com

www.maxchallenge-rotax.com

und in Deutschland



www.rotaxkart.de

www.rotaxmaxchallenge.de