



$$F_z \leq F_R \Rightarrow v \leq \sqrt{\mu g r} \Rightarrow v_{\text{krit}} \sim \sqrt{\mu}$$

$$F_z = \frac{mv^2}{r}$$

$$F_R = \mu m g$$

Fahrtrichtung

Driftwinkel



FORMELSAMMLUNG (XVI)

HINTERN RAUS!

Keiner lässt das Heck spektakulärer raushängen als der neuseeländische Drift-Champ Rhys Millen das seines Pontiac Solstice GXP. Und so sieht der Physiker die hohe Kunst des instabilen Fahrzustandes:*

Beim Driften mit hinterradgetriebenen Autos bricht das Heck aus. Die Hinterräder stehen quer zur Fahrrichtung, wie das am Foto zu sehen ist. Je mehr Grip und Seitenführungskräfte die Reifen haben, desto geringer fällt der Drift aus, je mehr Nässe/Schotter/Eis, desto stärker.

Sehen wir uns das formelmäßig an. Damit ein Auto durch eine Kurve fahren kann, braucht es Seitenführungskräfte. Die Summe dieser Kräfte bildet die Zentripetalkraft (F_z), die zum Mittelpunkt der Kurvenbahn zeigt. Diese Kraft hängt von der Masse (m), der Fahrgeschwindigkeit (v) und dem Kurvenradius (r) ab.

Die Seitenführungskräfte entstehen durch Reibung zwischen Reifen und Untergrund. Auch diese Reibungskraft F_R kann man formelmäßig erfassen. Sie hängt unter anderem vom Reibungskoeffizienten μ ab. Je größer dieser ist, desto größer die Reibung. Die Seitenführungskräfte können natürlich die maximale Reibungskraft niemals übersteigen. Es gilt also $F_z \leq F_R$.

Man kann beide Formeln gleichsetzen und nach v auflösen. Man sieht dann, dass die maximal mögliche, also kritische Kurvengeschwindigkeit bei gleichem Kurvenradius von der Wurzel des Reibungskoeffizienten abhängt. Bei Nässe, Schotter oder Eis ist die Reibung kleiner und somit auch die kritische Geschwindigkeit. Deshalb muss man bei diesen Bedingungen langsamer durch die Kurven fahren, um nicht zu rutschen.

Hier kommt bei Hecktrieblern das Driften ins Spiel. Dabei rutschen nämlich nur die Hinterräder. Ein driftendes Fahrzeug ist für Könnler immer noch sicher zu bewegen, weil die Vorderräder nach wie vor nicht rutschen. Der Drift wird durch einen Gasstoß, vorheriges Gegenlenken oder Ziehen der Handbremse eingeleitet.

Gelenkt wird beim Driften primär mit dem Gaspedal. Je mehr Gas, desto größer der Driftwinkel und desto kleiner der Kurvenradius. Natürlich muss man dann auch stärker einschlagen. Der Fahrer hat dabei die schwierige Aufgabe, durch ständige Korrekturen diesen instabilen Fahrzustand mit Gas und Lenkrad so zu kontrollieren, dass das Auto die Kurve in geplanter Richtung verlässt – wenn möglich, schneller als ohne Drift.

* DDr. Martin Apolin ist Physiker und Sportwissenschaftler und unterrichtet an einer AHS in Wien.

Formula Drift Pro Championship: 12. April 2009, Long Beach, USA
www.redbulldrifteam.com; die Formelsammlung: redbulletin.com/formel/de

Formula Drift: Bei dieser Spielart des Motorsports geht es nicht um Bestzeiten, sondern um ein möglichst spektakuläres und kontrolliertes Querfahren.

FOTO: GARTH MILAN/RED BULL PHOTOFILES; ILLUSTRATION: MANDY FISCHER