

---

## Anhang – Glossar *Glossary*

**ABS** *ABS*: Anti-Blockier-System (*antilock braking system*). Ein Regelsystem im Hydraulikkreis von Bremsanlagen reduziert den vom Fahrer über das Bremspedal aufgebrachten Druck in der Bremsleitung, sobald ein Rad zu Blockieren droht. Dazu sind unter anderem Sensoren erforderlich, die die Raddrehzahlen erfassen und mit einem aus der Verzögerung errechneten Sollwert vergleichen. Die Hauptfunktion eines ABS ist die Aufrechterhaltung der Lenkbarkeit eines Fahrzeugs. Blockierende Räder können keine brauchbaren Seitenkräfte aufbauen, was vor allem an der Hinterachse zum Stabilitätsverlust führen kann.

Treten links und rechts unterschiedliche Reibwerte auf ( $\mu$ -split), so muss der Fahrer beim Bremsen gegenlenken. Ein ABS kann den Fahrer hierbei unterstützen, indem am Vorderrad mit mehr Grip die Bremskraft langsamer aufgebaut wird (Giermomentenbeeinflussung). Das auf das Fahrzeug wirkende Giermoment baut sich so ebenfalls langsamer auf und es bleibt mehr Zeit zum Gegenlenken. Der Bremsweg wird dadurch unvermeidbar länger. Zusätzlich wird an der Hinterachse nach dem Rad auf der Niedrigreibwertseite geregelt (select low) [2].

Eine Erweiterung des ABS-Regelsystems ist das ABSplus oder CBC (Cornering Brake Control). Hierbei erkennt das System die Fahrsituation – insbesondere Kurvenfahrt – durch die Raddrehzahlen und regelt dementsprechend die Bremskräfte an den einzelnen Rädern um das Fahrzeug in der Spur zu halten.

**ACO (Automobile Club de L'Ouest)**: Automobilclub, der das 24-Stundenrennen von Le Mans seit 1923 veranstaltet und das Reglement für die startberechtigten Fahrzeuge herausgibt. Außerdem legt er die Regularien für die ehemalige Europäische (ELMS) und die Amerikanische Le Mans Serie (ALMS) fest.

**ALMS**: Abkürzung für American Le Mans Series. In dieser amerikanischen Rennserie gilt dasselbe Reglement wie beim berühmten 24-Stunden-Rennen von Le Mans. Die Rennen sind jedoch kürzer und gehen über 2:45 bis 12 Stunden.

**Aktuiertes Getriebe** *shift by wire*: Manuell betätigte Schaltgetriebe weisen eine mechanische Verbindung (Gestänge, Seile) zwischen dem Schalthebel und der eigentlichen Betätigungseinrichtung am Getriebegehäuse auf. Wird der eigentliche Schaltvorgang über Aktuatoren (Pneumatik- bzw. Hydraulikzylinder, E-Motoren, ...) durchgeführt, kann das Schalten vom Fahrer auf Knopfdruck oder vom Bordrechner (automatisiertes Getriebe) eingeleitet werden.

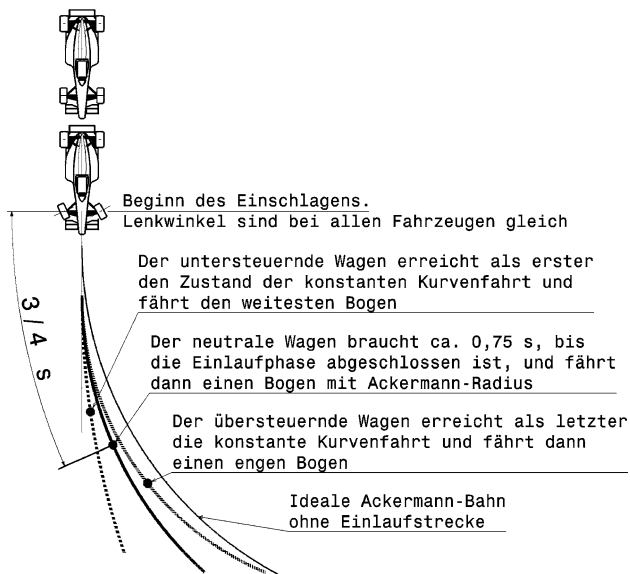
- anisotrop** *anisotropic*: Richtungsabhängigkeit von bestimmten Werkstoffeigenschaften, wie z. B. E-Modul, Festigkeit. Das gegenteilige Verhalten heißt isotrop.
- Beanspruchung** *stress*: Eine äußere Belastung (Kraft, Moment, Drehmoment) ruft im Werkstoffgefüge eines Bauteils einen Spannungszustand hervor. Dieser Spannungszustand ist die Beanspruchung. Sie wird durch (technische) Spannungen (Zugspannung, Drucksp., Schubsp., ...) erfasst.
- Beschleunigung** *a acceleration*: Ist die Rate der Geschwindigkeitsänderung über der Zeit. Sie kann rein physikalisch gesehen positiv oder negativ sein, d. h. die Geschwindigkeit nimmt zu oder ab. Bei Fahrzeugen spricht man im Allgemeinen allerdings von Beschleunigung und Verzögerung.
- Bodenabstand** *ride height*: Ist der Abstand eines beliebigen fahrzeugfesten Punkts von der Fahrbahn. Beim Set-up wird von einem bestimmten Bodenabstand als Referenzwert ausgegangen und der Wagen höher oder tiefer gestellt. Der Bodenabstand ist also nur eine messtechnische Vereinfachung zur Ermittlung der Bodenfreiheit.
- Bodenfreiheit** *ground clearance*: Abstand zwischen Fahrzeug-Unterboden und Fahrbahn. Zu unterscheiden davon ist der Bodenabstand.
- Bruchdehnung** *A elongation at rupture*: Relative Verlängerung eines Probestabs, bei der der Bruch auftritt. Die B. ist somit ein Maß für die Zähigkeit eines Werkstoffes. Je höher die B., desto günstiger ist das Bruchverhalten eines Werkstoffes, weil sich das Versagen langsam ankündigt.
- CAD** *CAD*: Abkürzung für Computer Aided Design (Rechnergestütztes Konstruieren). Bauteile und deren Zusammenstellungen werden mithilfe geeigneter Software dreidimensional entworfen. Freigänge und Bewegungsräume können so einfacher kontrolliert werden als am Zeichenbrett, ebenso können numerische Simulationen (Festigkeits-, Strömungsuntersuchungen, ...) durchgeführt werden. Die Daten können teilweise direkt zur Fertigung von realen Bauteilen herangezogen werden. *Siehe auch*: Rapid Prototyping.
- CART**: Abkürzung für Championship Auto Racing Teams. Amerikanische Formel-Serie, die in Ovalstadien und auf Straßenkursen ausgetragen wird. Die 2,6-l-V8-Motoren werden mit Methanol betrieben und beschleunigen die Einsitzer auf 400 km/h. 2003 Insolvenz. Danach Neustart als ChampCar. ChampCar ist mittlerweile (Anfang 2008) aus finanziellen Gründen zunächst mit IRL zu einer Formelserie zusammengegangen und kurz darauf offiziell insolvent geworden.
- CFK** *CFRP*: Kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff *carbon-fibre-reinforced-plastic*. Ein Verbundwerkstoff, bei dem Gewebe aus Kohlefaser mit reaktionsfähigen Harzen imprägniert werden und in mehreren übereinander liegenden Schichten zu Formteilen oder mit innen liegenden Wabenkernen zu Sandwichkonstruktionen verarbeitet werden. Die gezielte Anordnung der gerichteten Fasern ermöglicht das mechanische Bauteilverhalten in gewünschter Weise zu beeinflussen.
- Chassis** *chassis*: Dieser Begriff wird weitläufig von Fahrgestell bis Karosserie verwendet. Wahrscheinlich nicht zuletzt deshalb, weil nicht in jedem Fall eine eindeutige Trennung in unterschiedliche Baugruppen vorgenommen werden kann. In diesem Buch soll darunter die eigentliche, tragende Struktur eines Fahrzeugs verstanden werden, an die Radaufhängungs-, Antriebs- und Außenhautteile angebracht werden. Ein anderer Begriff für C. ist demnach Rahmen. Bei den meisten Pkw ist die Karosserie selbsttragend ausgeführt und somit sind Außenhaut, Rahmen und Bodenplatte zu einer baulichen Einheit zusammengefasst. Eine eindeutige Zuordnung der Begriffe zu jeweils einem Bauteil ist also in dem Fall nicht möglich.

- Differenzialbauweise** *differential construction*: Konstruktionsprinzip, bei dem ein Funktionsträger (Bauteil) in mehrere Teile zerlegt wird. Jedes Teilstück kann dann für seine Teilfunktion optimiert werden, z. B. mehrteilige Räder. Das Gegenteil stellt die Integralbauweise dar.
- Druckwinkel** *pressure angle*: Unter diesem Winkel wird bei einem Wälzlager die Kraft von Außenring und Innenring übertragen. Die größte Tragfähigkeit für ein Lager ergibt sich, wenn der Druckwinkel mit dem Winkel der äußeren Lagerkraft zusammenfällt.
- DTM**: Abkürzung für Deutsche Tourenwagen Masters. Tourenwagenreihe, deren Fahrzeuge auf Serien-Pkw mit mindesten vier Sitzplätzen basieren müssen. Die Motoren müssen Viertakt-Ottomotoren mit acht Zylindern in V-Anordnung mit  $90^\circ$  sein. Der Hubraum ist auf 4 l limitiert.
- Dynamischer Reifenradius** *dynamic rolling radius*: Beim stehenden Rad ist der Abstand Radmitte zu Aufstandsfläche kleiner als beim rollenden Rad (statischer Reifenradius). Abhängig von der Reifenbauart und der Raddrehzahl nimmt der Abstand mit zunehmender Geschwindigkeit zu. Der dyn. R. als Messwert wird aus dem gemessenen Abrollumfang eines Reifens bei 60 km/h errechnet.
- Eigenfrequenz** *natural frequency*: Ein schwingungsfähiges Gebilde führt nach einem einmaligen Anstoß sich selbst überlassen eine Schwingung (= eine periodische Bewegung um die Ruhelage) aus. Die dabei auftretende Frequenz ist die Eigenfrequenz. Wird ein solches Gebilde mit einer Frequenz gleich oder nahezu gleich der Eigenfrequenz angeregt, so werden die Schwingausschläge maximal (Resonanz).
- Eigenlenkverhalten** *self-steering properties*: (siehe auch Fahrverhalten.) Im Grenzbereich der fahrbaren Querbeschleunigung dreht sich das Fahrzeug um seine Hochachse anders als es dem Lenkeinschlag beim reinen Rollen des Reifens entspricht. Die Seitenkräfte wachsen an der Vorder- und Hinterachse (genauer an jedem einzelnen Rad) unterschiedlich stark an. Am gummiereiften Rad werden Seitenkräfte aber nur übertragen, wenn es schräg zu seiner Ebene abrollt (Schräglauf). Wachsen nun an einem Fahrzeug die Schräglaufwinkel an der Vorderachse schneller als an der Hinterachse an, „schiebt“ der Wagen über die Vorderräder aus der Kurve. Der Fahrer muss stärker einschlagen als er es beim reinen Rollen müsste (untersteuerndes E.). Das umgekehrte Verhalten nennt man Übersteuern. Das Verhalten eines Fahrzeugs mit (annähernd) gleichmäßig anwachsenden Schräglaufwinkeln an allen Rädern wird als neutral bezeichnet. Ein bestimmtes Fahrzeug muss aber nicht über den gesamten fahrbaren Grenzbereich das gleiche Eigenlenkverhalten aufweisen. Es gibt neben Fahrzeugen, die konstantes Verhalten zeigen, auch solche, die bei kleinen Querbeschleunigungen untersteuern, bei höheren Querbeschleunigungen jedoch zum übersteuernden Fahrverhalten wechseln und umgekehrt. Darüber hinaus kommt noch der vor allem bei hohen Motorleistungen nicht unerhebliche Einfluss von Umfangskräften an den Antriebsrädern. So wird ein hinterradgetriebenes Fahrzeug, das sich rollend neutral verhält, beim starken Beschleunigen übersteuern, weil die Antriebskräfte die Reifen seitenweicher werden lassen.
- Elastizitätsmodul, kurz E-Modul** *Young's Modulus*: Werkstoffkonstante, die durch Dehnversuche an Probestäben ermittelt wird. Bei vielen Werkstoffen bleibt das Verhältnis zwischen der Spannung (Beanspruchung) und der erzielten Dehnung (Verlängerung) gleich. Dieses Verhältnis ist der E-Modul. Man kann den E-Modul auch als (natürlich nur theoretische) Spannung sehen, bei der die Dehnung eines Stabs 100 % beträgt, der Stab also das Doppelte seiner ursprünglichen Länge erreicht hat.

**Entwurf** *embodiment design*: Phase der Konstruktionstätigkeit, in der die Lösungsvorschläge im wahrsten Sinn des Wortes Gestalt annehmen. Das Suchen der Lösungen vor dem Entwurf ist die Konzeptphase.

**ESP** *ESP*: Elektronisches Stabilisierungs-Programm (*electronic stability programme*). Regelsystem, das die Fahrstabilität beeinflusst. Sensoren erfassen den Fahrzustand des Fahrzeugs, insbesondere die Gierbewegung und die Lenkreaktion des Fahrers. Weicht der Zustand des Wagens vom errechneten Sollzustand ab, greift das System über radindividuelle Bremsungen oder Beeinflussung des Motormanagements ein. Ein ESP wirkt beispielsweise stabilisierend bei Panik-Ausweichmanövern, zu schnell gefahrene Kurven oder Reifenplatzern.

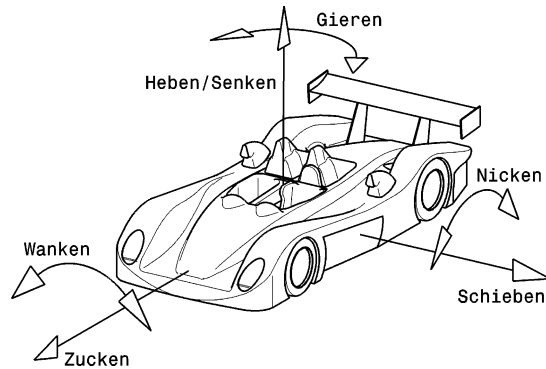
**Fahrverhalten** *operating behaviour*: Im Bild (nach [3]) sind die Bahnen dreier Fahrzeuge dargestellt, die mit konstantem Lenkeinschlag eine Kurve fahren. Der einzige Unterschied der Fahrzeuge liegt in der Schwerpunktlage. Beim untersteuernden Wagen ist der Schwerpunkt weiter vorne, beim übersteuernden weiter hinten im Vergleich zum neutralen Fahrzeug. Alle Fahrzeuge benötigen eine Einlaufstrecke, in der zunächst Schräglaufwinkel der Vorderräder, gefolgt von einem Schräglauf der Hinterräder aufgebaut werden. Das Fahrzeug beginnt zu gieren und weicht von der ursprünglichen Geraden ab. Erst dann kommt die Phase des konstanten Kurvenfahrens. Beim neutralen Fahrzeug sind dabei die Schräglaufwinkel beider Achsen gleich.



**Fahrzeugbewegungen** *vehicle motion*: Ein Fahrzeug hat – wie jeder starre Körper – im Raum sechs Freiheitsgrade. Die möglichen Einzelbewegungen (Verschiebungen und Drehungen) um die drei Hauptachsen werden wie folgt bezeichnet:

- Verschiebungen (Translationen): Entlang der Längsachse: Zucken *to jerk*.
- Entlang der Querachse: Schieben *to drift*.
- Entlang der Hochachse: Heben bzw. Senken *to heave*.
- Drehungen (Rotationen): Um die Längsachse: Wanken (Rollen, Neigen) *to roll*.
- Um die Querachse: Nicken *to pitch*.
- Um die Hochachse: Gieren *to yaw*.

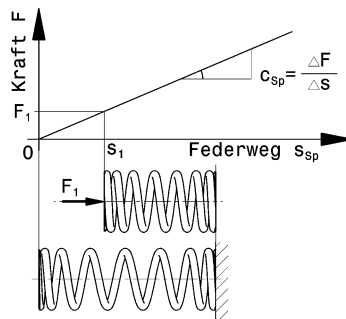
Fährt ein Fahrzeug auf einer Fahrbahn, so sind die Bewegungen eine Kombination der möglichen Einzelbewegungen und entstehen aus den vorgegebenen Bewegungen Fahrbahn und dem Fahrereinfluss durch Lenken.



**Fahrzeugkoordinatensystem** *axis system*: siehe Koordinatensystem

**Fahrzeugniveau** *ride height*: siehe Bodenabstand

**Federrate** *spring rate*: Angabe der Federsteifigkeit. Trägt man das Verhalten einer Feder in einem Kraft/Weg Diagramm ein, so erhält man die Federkennlinie. Die Steigung der Kennlinie ist die Federrate  $c_{sp}$ . Die  $F$  muss nicht konstant sein, sondern sie kann sich beim Einfedern verändern. Wird die Feder beim Einfedern steifer (die Linie steiler), spricht man von progressivem Verhalten. Das gegenteilige Verhalten heißt degressiv. Die Kennlinie flacht ab und die Feder wird beim Belasten zunehmend weicher.



**FIA**: Federation Internationale de l'Automobile. Automobilweltverband mit Sitz in Paris. Gibt das internationale Sportgesetz heraus.

**Finite-Elemente-Methode (FEM)** *finite element method*: Spannungsberechnung von Bauteilen mit numerischen Methoden durch einen Computer. Dabei wird das Bauteil in (tausende!) endliche (= finite) Elemente zerlegt und jedes Element nach den Gesetzen der Mechanik berechnet. Diese Näherungsverfahren erlauben auch die Spannungsberechnung von Teilen komplexer Geometrie und Belastung, die mit Formeln nicht zu berechnen sind.

**Flächenträgheitsmoment** *I planar moment of inertia*: Mathematische Größe, die aus der Geometrie eines Querschnitts folgt. Das  $F$  wird bei der Festigkeitsberechnung bei Biegebeanspruchung von Bauteilen benötigt.

**Freiheitsgrad** *degree of freedom (DOF)*: Ein  $F$  ist eine definierte Lageänderung eines starren Körpers nach einer eindeutigen und reproduzierbaren Funktion. Ein Körper hat im Raum sechs  $F$ .

(drei Translationen und drei Rotationen). Die Maschinenelemente, die solche F. ermöglichen, heißen Gelenke. Ein Gelenklager bietet als Kugelgelenk drei (rotatorische) F. Sämtliche Verschiebungen (die möglichen drei Translationen) sind gesperrt. Die Kolbenstange eines Dämpferbeins ist ein Drehschubgelenk. Es weist zwei F. auf: Eine Translation (Ein-/Ausfedern) und eine Rotation (Drehung um die Kolbenstangenachse).

**Fülldruck** *inflation pressure*: Ist bei einem Reifen die Druckdifferenz gegenüber dem Umgebungsdruck. Der F. wird gewöhnlich am kalten Reifen gemessen. Herrscht z.B. ein Luftdruck von 1 bar vor und im Reifen liegt ein absoluter Druck von 2,5 bar an, so beträgt der Fülldruck 1,5 bar. Man spricht auch von einem so genannten Überdruck.

**Gemischbildung** *mixture formation*: Die Aufgabe der Gemischbildung eines Motors ist es bei allen Betriebsbedingungen, ein zünd- und brennfähiges Luft-Kraftstoff-Gemisch herzustellen. Zufriedenstellend verbrennen diese Gemische nur in einem engen Mischungsbereich. Wird der Luftanteil größer (mageres Gemisch), sinkt der Kraftstoffverbrauch bis Verbrennungsaussetzer zunehmen und die Laufgrenze erreicht ist. Nimmt der Kraftstoffanteil zu (fettes Gemisch), steigt die Motorleistung, bis der Kraftstoff wegen Sauerstoffmangel nicht mehr vollständig verbrannt werden kann.

**GFK** *glas-fibre-reinforced plastics* (GFRP): Glasfaserverstärkter Kunststoff. Kunststoffe, die zur Erhöhung der Festigkeit mit Glasfasern in Form von Matten, Geweben und Strängen aus parallelen Fäden verstärkt sind. Eingesetzt werden GFK-Teile als Außenhautteile, Flügel, Formteile.

**Gieren** *yawing*: siehe Fahrzeugbewegungen

**Glasübergangstemperatur** *glass transition temperature*: Bei Kunststoffen tritt eine charakteristische Verhaltensänderung bei Erreichen einer bestimmten Temperatur ein. Unterhalb dieser so genannten G. kommen die Schwingbewegungen der Makromoleküle zum Stillstand und die Stoffe verspröden. Bei weiterer Abkühlung erreichen sie einen glasig-harten Zustand. Bei Reifen gilt: Je größer die Differenz zwischen der G. der Gummimischung und der Betriebstemperatur, desto weicher wird der Gummi und desto mehr Reibung baut er auf.

**Grenzschicht** *boundary layer*: Wird ein ruhender strömungsgünstiger Körper von Luft umströmt, so folgt die Luft umso mehr der Kontur dieses Körpers, je näher der Oberfläche sich die betrachtete Luftschicht befindet. Durch Reibungseffekte verlangsamt eine Luftströmung je näher sie zur Oberfläche eines ruhenden Körpers gelangt. So bildet sich an der Oberfläche des Körpers eine statische bis langsame Strömung aus, deren Dicke zum Ende des Körpers hin zunimmt, die so genannte Grenzschicht. Diese G. löst je nach Form des Körpers und Druckverhältnissen mit zunehmender Dicke und Turbulenz nach einer gewissen Strecke des Entlangströmens von der Oberfläche des Körpers ab. Außerhalb dieser G. kann die Reibung vernachlässigt werden und die Geschwindigkeit der Teilchen nimmt mit dem Wandabstand zu.

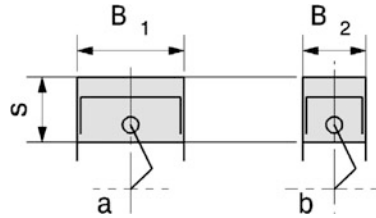
**Gummi** *rubber*: Sammelbezeichnung für Elastomere (eine Kunststoff-Untergruppe) auf Kautschukbasis. Aus dem eingedickten Saft (Latex) des Kautschukbaums wird durch Schwefelbehandlung (sog. Vulkanisation, führt zu weitmaschiger Vernetzung der Moleküle) der eigentliche Gummi gewonnen. Neben diesem Naturkautschuk gibt es auch synthetisch hergestellten Kautschuk. Der bekannteste Vertreter ist der durch Polymerisation von Butadien erzeugte Buna.

Bei Elastomeren liegt die Gebrauchstemperatur über der Glasübergangstemperatur. Bei den übrigen Kunststoffen (Thermoplaste und Duroplaste) ist es genau umgekehrt.

**Haptik** *haptics*: H. ist die Lehre von der haptischen Wahrnehmung. Als haptische Wahrnehmung bezeichnet man das aktive Erfühlen von Größe, Konturen, Oberflächentextur, Gewicht usw. eines Objekts durch den Tastsinn.

**Hub-/Bohrungsverhältnis** *stroke-bore ratio*: Das Verhältnis des Kolbenhubs  $s$  zur Zylinderbohrung  $B$  bei einem Hubkolbenmotor. Man unterscheidet in Anlehnung an das Aussehen eines Zylinders von der Seite quadratische (Hub = Bohrung), unterquadratische oder langhubige (Hub > Bohrung) und überquadratische oder kurzhubige (Hub < Bohrung) Auslegung von Motoren.

Das Bild zeigt schematisch eine kurzhubige (a) und eine langhubige (b) Auslegung eines Kurbeltriebs.



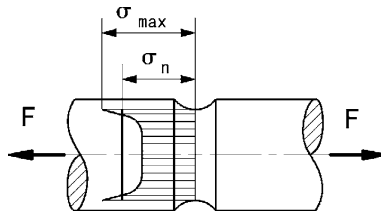
**IMSA:** International Motor Sports Association. Internationale Motorsportbehörde, die z. B. die amerikanischen Le Mans-Rennen durchführt.

**Integralbauweise** *integral construction*: Konstruktionsprinzip, bei dem versucht wird alle Funktionen, die eine Komponente erfüllen muss, in einem Bauteil unterzubringen. Dadurch entfallen gewichtserhöhende und festigkeitsmindernde Verbindungsstellen. Ein Beispiel dafür sind aus einem Stück gefertigte Seitenwellen mit integrierten Tripodenzapfen. Das Gegenteil stellt die Differenzialbauweise dar.

**IRL:** Abkürzung für Indy Racing League: Veranstalter der 500 Meilen von Indianapolis (Indy 500 am Memorial Day, 30. Mai) und anderen Rennen nach gleichem Reglement auf Ovalkursen. Die Fahrzeuge sind Einsitzer mit methanolbetriebenen V8-Motoren mit 3,5-l-Hubraum. Die Kosten der Fahrzeuge sind vom Reglement limitiert. Champ Car ist mittlerweile (Anfang 2008) aus finanziellen Gründen zunächst mit IRL zu einer Formelserie zusammengegangen und kurz darauf offiziell insolvent geworden.

**Isotrop** *isotropic*: Die Werkstoffeigenschaften sind in allen Richtungen gleich. Das gegenteilige Verhalten heißt anisotrop.

**Kerbwirkungszahl** *notch factor*: Die Beanspruchung eines Bauteils an einer Stelle wird durch Errechnen der mechanischen Spannungen (Biegespannungen  $\sigma$ , Torsionsspannungen  $\tau$  usw.) bestimmt. Dabei werden zunächst bei konventionellen Rechenmethoden die so genannten Nennspannungen ermittelt, die sich aus dem Querschnitt am Kerbgrund des ungekerbten Bauteils und der Belastung ergeben. (Im Gegensatz dazu existieren numerische Verfahren, die das näherungsweise Berechnen des Spannungsverlaufs erlauben, siehe Finite-Elemente-Methode). An Kerbstellen wird das Bauteil höher beansprucht. Die lokalen Spannungen am Kerbgrund sind wesentlich größer als die Nennspannungen. Die Kerbwirkungszahl  $K_f$  gibt an um wie viel die maximalen Spannungen bei dynamischer, also zeitlich veränderlicher Belastung größer werden als die Nennspannungen. Für Biegung gilt:  $\sigma_{b,max} = K_{f,b} \cdot \sigma_{b,n}$  und für Torsion gilt:  $\tau_{ts,max} = K_{f,ts} \cdot \tau_{ts,n}$ . Wobei der Index b für Biegung, ts für Torsion und n für Nenn- steht. Ein Wert von  $K_f = 1$  bedeutet also, dass das Bauteil völlig kerbunempfindlich ist.



Verlauf der axialen Spannungen in einem gekerbten Zugstab.

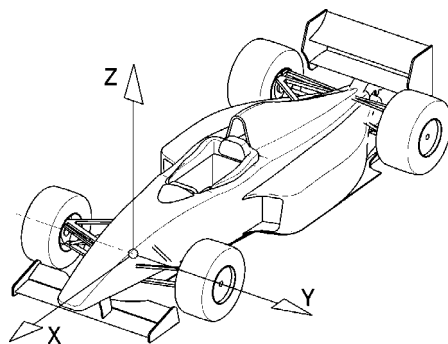
**Klopfen** *knocking*: Bei einem Ottomotor ergibt sich eine Grenze der Verdichtungssteigerung durch (teilweise hörbares) Klopfen an der Vollast. Klopfen ist eine unkontrollierte, selbst (also ohne Zündkerze) eingeleitete Verbrennung. Vor allem gegen Ende einer klopfenden Verbrennung treten hohe Druckspitzen auf, die sich mit Schallgeschwindigkeit im Brennraum fortpflanzen und Kolbenboden, Dichtungseinfassungen und Zylinderkopf beschädigen. Deshalb muss dauerhaftes Klopfen unbedingt vermieden werden. Dies geschieht u. a. durch Kraftstoffzusätze, Einstellen eines fetten Kraftstoff-Luft-Gemischs, Zurücknahme des Zündwinkels, Zurücknahme des Ladedrucks, Kühlung der Ansaugluft, Gestaltung des Brennraums und gezielte Kühlung von problematischen Brennraumbereichen (Zündkerzensitz, Auslassventilsitzringe).

**Knicken** *buckling*: Versagensart von schlanken, stabförmigen Bauteilen, die Druckkräfte übertragen. Gegenüber einer idealen Belastung, die den Stab nur drückt, treten in der Realität Imperfektionen auf die zu einer zusätzlichen Biegung des Bauteils führen. Wird die Druckkraft zu groß, weicht der Stab in der Mitte seitlich aus und versagt auf Grund der zu großen Biegebeanspruchung.

**Konstruktionslage** *design position*: Bestimmte Lage eines Fahrzeuges zur Fahrbahn, die als Basis beim Konstruieren von Fahrwerken herangezogen wird. Üblicherweise ist dabei der Wagen fahrbereit mit halbvollem Tank und der Fahrer an Bord. Ausgehend von dieser Lage kann der Wagen ein- und ausfedern bzw. nicken und wanken. In K. ergeben sich also alle Nennmaße, z. B. für Bodenfreiheit, Bodenabstand, Spreizung, Nachlauf usw.

**Konzept** *layout*: Erste Phase in einem Konstruktionsprozess. In dieser Phase werden Lösungsmöglichkeiten für Teilfunktionen des Gesamtsystems gesucht und zu einer Wirkstruktur zusammengestellt. An diese Phase schließt die Entwurfsphase an.

**Koordinatensystem** *coordinate system*: Von den gängigen, fahrzeugfesten Koordinatensystemen wird in diesem Buch folgendes in Anlehnung an DIN 70 000 und ISO 4130 verwendet: Der Koordinatenursprung ist der Schnittpunkt der Fahrzeuglängsmittlebene mit der Vorderachse. Das Achsenkreuz ist darauf folgendermaßen ausgerichtet. Die positive  $X$ -Achse zeigt in Fahrtrichtung, quer dazu die  $Y$ -Achse nach links und die  $Z$ -Achse weist nach oben.

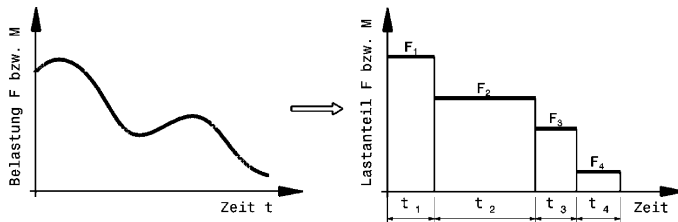


**Laminare Strömung** *laminar flow*: Die Strömung verläuft in aufeinander liegenden Schichten, die sich nicht vermischen. Es treten also keine Querströmungen (Turbulenzen) auf.

**Lastkollektiv** *collective load*: Im Allgemeinen ist die Belastung eines Bauteils über der Zeit nicht konstant, sondern ändert sich unregelmäßig. Eine Antriebswelle beispielsweise wird beim Start und nach einem Schaltvorgang extrem stark beansprucht, beim Anbremsen und Durchfahren einer Kurve wiederum fast gar nicht. Zur Auslegung von Bauteilen werden jedoch vereinfachte Darstellungen von Lasten (Kräfte, Momente) benötigt. In Versuchsreihen (z. B. Durchfahren eines bestimmten Kurses) werden daher Belastungen über der Zeit aufgezeichnet und ausgewertet. Bei solchen Auswertungen werden u. a. die aufgetretenen Belastungshöhen und deren Häufigkeit



(zeitlicher Anteil, Anzahl der Lastwechsel) ermittelt. Das Bild zeigt wie aus einem Belastungsverlauf ein Lastkollektiv wird.



**Latsch** *tyre contact patch*: Die Aufstandsfläche eines Reifens. Über diese Fläche werden sämtliche Kräfte zwischen Reifen und damit Fahrzeug und Fahrbahn übertragen.

**Liefergrad**  $\lambda_1$  *volumetric efficiency*: Der L. bezeichnet bei einem Verbrennungsmotor das Verhältnis der nach Abschluss des Ladungswechsels tatsächlich im Zylinder befindlichen Ladungsmasse im Vergleich zur theoretisch im Zylinder möglichen Ladungsmasse (= Hubvolumen mal Luftdichte). Der L. ist bei Saugmotoren kleiner als 1. Mit zunehmender Strömungsgeschwindigkeit (Drehzahl) steigen die Verluste durch Drosselung in den Leitungen und Ventilen an. Dies wird teilweise durch gasdynamische Effekte bei bestimmten Drehzahlen ausgeglichen oder sogar überkompensiert.

**LMS Le Mans Series**: Ist eine Rennserie, die nach den Regeln des berühmten 24-Stunden-Langstreckenrennen in Le Mans veranstaltet wird. Die Rennen werden meist über 1000 km ausgetragen. Pro Fahrzeug sind wegen der Renndauer mehrere Fahrer gemeldet.

**Luftaufwand**  $\lambda_a$  *charging efficiency*: Der L. ist bei einem Verbrennungsmotor das Verhältnis der zugeführten Frischladung (das ist alles, was durch den Luftfilter strömt) zur theoretisch im Zylinder möglichen Ladungsmasse. Damit ist der L. nicht gleich dem Liefergrad. Durch Spülverluste im Ladungswechsel-OT kann z. B. Frischladung über den Abgastrakt verloren gehen. Beim L. wird dieser Verlust berücksichtigt, beim Liefergrad nicht. In diesem Beispiel wäre der L. größer als der Liefergrad, wenn die zugeführte Masse größer ist als die theoretisch mögliche. Der L. ist einfacher zu messen als der Liefergrad.

**Luftverhältnis**  $\lambda$  (Lambda) *air-fuel-ratio*: Das Luft-Kraftstoffgemisch im Motor zündet und verbrennt zufriedenstellend nur innerhalb eines bestimmten Mischungsbereichs. Bei Benzin beträgt dieses Verhältnis etwa 14,7 : 1, d. h. 14,7 kg Luft sind zur vollständigen Verbrennung von 1 kg Kraftstoff erforderlich (stöchiometrisches Gemisch).

Die Luftzahl  $\lambda$  vergleicht diesen theoretischen Bedarf mit dem tatsächlich vorhandenen Gemisch.

$$\lambda = \frac{\text{vorhandenes Gemisch}}{\text{stöchiometrisches Gemisch}}$$

$\lambda = 1$  bedeutet also im Brennraum liegt stöchiometrisches Gemisch vor.  $\lambda < 1$  heißt es liegt Luftmangel vor (fettes Gemisch).  $\lambda > 1$  heißt es herrscht Luftüberschuss (mageres Gemisch).

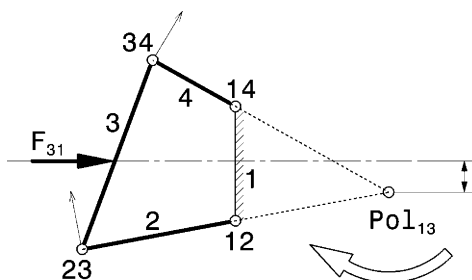
**Luftwiderstand** *drag*: Kraft, die auf bewegte Körper einwirkt, dadurch, dass diese Luft verdrängen und dass die Luft an der Körperoberfläche reibt.

**Massenträgheit** (erstes Newtonsches Axiom) *mass inertia*: Damit ein Körper seine Bewegungsrichtung oder Geschwindigkeit ändert, muss eine Kraft auf ihn einwirken. Diese Kraft ist proportional der Beschleunigung und der Masse,  $F = m \cdot a$ .

**Massenträgheitsmoment**  $J$  *polar inertia*: Das M. ist bei einer Rotation ein Maß für den Widerstand gegenüber Änderungen der Winkelgeschwindigkeit und ist damit vergleichbar der Masse bei einer Translation. Das M. hängt von der Verteilung der Masse im Bezug zur Drehachse ab. Je weiter Massenanteile von der Drehachse entfernt sind, desto größer ist das M.

**Mitteldruck, effektiv  $p_{m,e}$  mean effective pressure:** Während eines Arbeitsspiels eines Verbrennungsmotors ändert sich der Druck im Brennraum. Der Mitteldruck ist eine rechnerische Vergleichsgröße. Er ist ein gedachter konstanter Druck, der die gleiche Arbeit an der Pleuellwelle verrichten würde, wie der tatsächliche sich periodisch ändernde Druck im Laufe eines Arbeitsspiels.

**Momentanpol *instantaneous centre*:** Jede Bewegung zwischen zwei starren Körpern kann durch eine Drehung um eine augenblickliche (= momentane) Drehachse (= Momentanpol) beschrieben werden. Der Ort des M. ist demzufolge auch der Ort an dem keine Geschwindigkeit zwischen den betrachteten Körpern existiert. Die Angabe des M. in Koppelgetrieben erfolgt durch die Kombination der in Beziehung stehenden Glieder. Im Bild ist ein viergliedriges Getriebe dargestellt. Sind Glieder im (festen) Gestell 1 gelagert, gilt der Lagerpunkt als M., im Beispiel also Gelenke 12 und 14 für die Glieder 2 und 4. Sind betrachtete Glieder nicht direkt miteinander gekoppelt, kann der M. über die Kenntnis zweier zum Starrkörper gehörigen Geschwindigkeitsvektoren ermittelt werden. Hier also der Pol für die Glieder 1 und 3.



Wirken zwischen zwei Gliedern Kräfte, entscheidet die Lage der Kraftwirkungslinie in Bezug zum M. dieser Glieder, welcher kinematische Zustand sich einstellt. Im Beispiel bewirkt die Kraft  $F_{31}$  (Kraft auf Glied 3 von Glied 1) eine Drehung im Uhrzeigersinn. Würde der M. 13 auf der Wirkungslinie von  $F_{31}$  liegen, bliebe das Getriebe im Gleichgewicht. Liegt die Wirkungslinie unter dem M. 13, dreht sich Glied 3 gegen den Uhrzeigersinn. [1]

**Monoposto *single-seater*:** Einsitziger Rennwagen, bei dem der Fahrerplatz auf der Längsmittelsebene des Fahrzeugs angeordnet ist.

**NACA Lufteinlass *NACA air duct*:** (National Advisory Council for Aeronautics). Gestaltung eines Luftschachtes nach den Empfehlungen der NACA.

**NASCAR:** Abkürzung von National Association for Stock Car Auto Racing Inc. Das ist die Regelbehörde für den NASCAR Sprint Cup Series (war 2004–2007 Nextel Cup Series, davor Winston Cup), eine in Nordamerika populäre Rennserie, die mehrheitlich auf Ovalkursen in Stadien gefahren wird. Sie stellt die höchste Rennserie in den USA dar. Die Fahrzeuge sehen äußerlich wie Serienfahrzeuge aus, bestehen aber aus einem Gitterrohrrahmen und werden mit Vergasermotoren betrieben, die über eine Pleuellwelle eine Starrachse an Längslenkern antreiben.

**Nicken *pitching*:** siehe Fahrzeugbewegungen

**O-Anordnung *O-arrangement*:** Zwei Schrägkugellager oder Kegelrollenlager können spiegelbildlich angeordnet werden. Werden dabei zwei Lager so eingebaut, dass die Drucklinien nach außen zeigen (also wie in „O“ aussehen), spricht man von O-Anordnung der Lager. Weisen die Drucklinien zueinander, liegt eine X-Anordnung vor.

**Oktanzahl *octane number*:** Eine Kenngröße für die Klopfestigkeit eines Kraftstoffes. Je größer die Oktanzahl desto klopfester ist der Kraftstoff. Zur Bestimmung der Oktanzahl werden zwei verschiedene Verfahren eingesetzt: Die Motor-Methode (Motor-Oktanzahl MOZ) und die Research-Methode (Research-Oktanzahl ROZ).

- Perzentil** *percentil*: Einteilung einer Grundgesamtheit (Normalverteilung) in 100 Abschnitte. Hier statistische Einteilung der Abmessungen des menschlichen Körpers. Damit werden Cockpits und Fahrgrasträume gestaltet, die für einen Großteil der Bevölkerung passend sind. Im Pkw-Bau decken so der 95 %-Mann und die 5 %-Frau 90 % der Gesamtbevölkerung ab. Das heißt nur 5 % der Männer sind größer und nur 5 % der Frauen sind kleiner als die benutzten Perzentile.
- Prototyp** *prototype*: Rennwagen einer bestimmten Kategorie und Gruppe, der nur in kleiner Stückzahl oder als Einzelstück gefertigt wird.
- Qualitätssteuerung** *quality control*: Die Steuerung der Last (und damit bei konstanter Last der Drehzahl) erfolgt bei Dieselmotoren durch die Steuerung der Kraftstoffzufuhr in den Brennraum. Die Verbrennungsluft saugt der Motor ungedrosselt an. Dadurch ergibt sich allein über die Veränderung der Kraftstoffmenge das gewünschte Luft-Kraftstoff-Massenverhältnis im Brennraum.
- Quantitätssteuerung** *quantity control*: Die Steuerung der Last (und damit bei konstanter Last der Drehzahl) erfolgt bei Ottomotoren mit herkömmlicher Gemischbildung (Vergaser, Saugrohrein-spritzung) über Drosselorgane (Drosselklappe, Schieber). Dabei wird im Teillastbereich die Luft- bzw. Gemischmengen-zufuhr zum Motor durch Drosselung des Ansaugquerschnitts verändert. Bei Vollast wird der gesamte Querschnitt freigegeben.
- Rad-Schwingzahl** *wheel frequency*: Eigenfrequenz eines schwingungsfähigen Rades, das über Feder und beweglichen Gliedern mit dem Wagenkasten verbunden ist.
- Raid, Rallye Raid**: Unter diesem Oberbegriff werden die Langstreckenrennen, die querfeldein im freien Gelände vornehmlich in Wüstengegenden ausgetragen werden, zusammengefasst. Der grundsätzliche Verlauf des Wettbewerbs ist dabei wie bei einer Rallye, d. h. die Fahrzeuge fahren von einem Anfangsort zu einem bestimmten Zielort.
- Rallye** *rally*: Sind Wettbewerbe, die auf für die Dauer des Wettbewerbs abgesperrten Straßenstücken ausgetragen werden. Die Fahrbahndecken können dabei Asphalt o. ä., Schotter, aber auch Schnee und Eis sein. Jedes Fahrzeug fährt die Strecke normalerweise allein. Kennzeichnend für R. ist, dass ein Beifahrer dem Piloten den Streckenverlauf ansagt.
- Rapid Prototyping**: Dazu zählen alle Verfahren mit deren Hilfe direkt aus 3D-CAD-Informationen reale Modelle geschaffen werden können. Manche dieser Verfahren arbeiten gleichsam wie ein Drucker, der dreidimensionale Kunststoffkörper ausdrückt. Diese Modelle können je nach Verfahren und Einsatzzweck Anschauungsobjekte, Versuchsteile, Gussmodelle oder Gussformen sein. Ziel ist es, ausgehend von CAD-Daten rasch zu einem funktionsfähigem (Prototyp-)Teil (Name!) zu kommen.
- Reibbeiwert**  $\mu$  *coefficient of friction*: Durch Versuche ermittelter Wert zur Berechnung der Reibkraft zwischen zwei Körpern. Der R. ist u. a. von der Werkstoffpaarung abhängig.
- Reynoldszahl** *Reynolds number* *Re*: Ist eine dimensionslose Ähnlichkeitskennzahl in der Strömungsmechanik. Sie vergleicht die Trägheitskräfte mit den Reibungskräften in einem Fluid. Bei einer Windkanaluntersuchung mit einem verkleinerten Fahrzeugmodell müssen die Werte der R. von Modell und Original gleich groß sein, damit man vergleichbare Strömungsfelder erhält und somit brauchbare Messergebnisse.
- Rockwell-Härte** *Rockwell hardness*: Angabe der Härte eines Werkstoffs. Wird ermittelt über die bleibende Eindringtiefe eines Eindringkörpers (Kegel, Kugel) in das Werkstück.
- Schubmodul (Gleitmodul)** *G shear modulus*: Durch Schubversuche an Probestäben ermittelte Werkstoffkonstante. Für viele Werkstoffe bleibt bei Schubbeanspruchung das Verhältnis zwischen Schubspannung und Winkelverzerrung gleich. Dieses Verhältnis ist der S.
- Sequentielles Schalten** *sequential shifting*: Eine Art des Gangwechsels bei einem Schaltgetriebe, bei der die einzelnen Gänge nur hintereinander (sequenziell) eingelegt werden. Dazu muss der Fahrer bloß eine einfache Bewegung machen. Motorradgetriebe sind ein Beispiel dafür. Im Gegensatz dazu weisen übliche Pkw-Schaltgetriebe eine H-Schaltung auf, bei der mit einer zusammengesetzten Bewegung ein beliebiger Gang eingelegt werden kann.

**Simulation** *simulation*: Mit Simulationen werden die Auswirkungen von komplexen physikalischen Zusammenhängen meist über der Zeit errechnet. Dazu wird zunächst das zu untersuchende System durch ein Modell vereinfacht dargestellt. Dieses Modell wird anschließend durch ein Gleichungssystem mathematisch beschrieben. Mit Hilfe eines Computers wird dieses Gleichungssystem (meist durch numerische Näherungsverfahren) gelöst. Die Ergebnisse werden dann als Grafiken oder Animationen anschaulich dargestellt (visualisiert). Simulationen erlauben in kurzer Zeit viele Änderungen am untersuchten System durchzuführen, die am realen Objekt isoliert gesehen entweder gar nicht möglich oder zu teuer wären. Simuliert werden u. a. das Fahrverhalten eines Wagens mit unterschiedlichen Reifen, Achslasten, Schwerpunkthöhen, Abtriebskräften usw. auf unterschiedlichen Strecken (die zu dem Zweck natürlich dreidimensional erfasst worden sein müssen). Wegen der getroffenen Vereinfachungen bildet eine Simulation nicht exakt die Wirklichkeit ab, liefert aber qualitative Aussagen über Einflussgrößen auf das untersuchte System. Durch Vergleich mit gemessenen Versuchsergebnissen werden Modelle auf ihre Brauchbarkeit geprüft und in weiterer Folge verbessert.

**Spannung** *stress*: Wird ein Bauteil durch äußere Kräfte und/oder Momente belastet oder wird es in seiner Wärmedehnung behindert, tritt eine Beanspruchung im Inneren auf. Diese Beanspruchung wird rechnerisch durch mechanische Spannungen z. B. in  $\text{N/mm}^2$  erfasst. Überschreitet die Spannung an einer Stelle im Bauteil einen vom Werkstoff abhängigen Kennwert, kommt es zum Versagen (Rissbildung, Fließen, ...) an dieser Stelle.

**Streckgrenze**  $R_e$  *yield strength*: Im Zugversuch ermittelter Werkstoffkennwert. Wird ein Stab mit zunehmender Kraft gezogen, so bleibt er bis zum Erreichen der Streckgrenze elastisch, d. h. bei Entlastung nimmt er wieder seine ursprüngliche Länge an. Bei Werkstoffen ohne ausgeprägte Streckgrenze wird ein Ersatzwert festgelegt, die Proportionalitätsgrenze  $R_{p0,2}$ .

**Tribologie** *tribology*: Lehre vom Zusammenwirken von Reibung, Schmierung und Verschleiß. Kommt es zwischen Körpern zu einer Relativbewegung, so führt dies zu Energieverlust (Reibung) und Materialabtrag (Verschleiß).

**Turbulente Strömung** *turbulent flow*: Ist eine Strömungsform, bei der Querströmungen und Verwirbelungen in unterschiedlichen Größen und Richtungen auftreten.

**Übersteuern** *oversteer*, *AE: loose*: siehe Fahrverhalten

**Untersteuern** *understeer*, *AE: push*: siehe Fahrverhalten

**Verdichtungsverhältnis**  $\epsilon$  *compression ratio*: Das V. eines Motors ist das Verhältnis aus maximalem und minimalem Zylindervolumen. Das größte Volumen ergibt sich, wenn der Kolben im unteren Totpunkt steht. Dieses Volumen ist also das Hubvolumen eines Zylinders plus des so genannten Kompressionsvolumens. Das kleinste Volumen schließt der Kolben im oberen Totpunkt ein. Dieser Rauminhalt stellt das Kompressionsvolumen dar. Das Kompressionsvolumen setzt sich zusammen aus dem Brennraumvolumen und weiteren Anteilen, die sich durch die Kolbenbodenform ergeben.

**Wanken** *roll*: siehe Fahrzeugbewegungen

**Wärmetauscher** *heat exchanger*: Gebilde in dem Wärme von einem flüssigen oder festen Stoff höherer Temperatur auf einen anderen mit niedriger Eintrittstemperatur übergeht, ohne dass die beiden Stoffe miteinander vermischt werden. Je nach beteiligten Medien unterscheidet man z. B. Wasser/Luft oder Luft/Luft-Wärmetauscher für die Ladeluftkühlung eines aufgeladenen Motors.

**WRC World Rally Car**: Rallyefahrzeug, das auf einem großzügigen Reglement basiert, das keine Mindeststückzahl an gebauten Fahrzeugen vorschreibt. Das Mindestgewicht beträgt 1230 kg. Die Zylinderzahl der Motoren ist mit acht begrenzt. Der Hubraum hängt von der Anzahl der Ventile und vom Aufladeverfahren ab. Weitere Rallye-Fahrzeuge gehören zur Gruppe A und N. Für diese Fahrzeuge wird verlangt, dass 2500 Basismodelle innerhalb eines Jahres gebaut werden. Der

Gruppe A verdanken wir so Straßenfahrzeuge wie den Lancia Delta Integrale, Mitsubishi Lancer Evo und Ford Escort RS-Cosworth.

**Zugfestigkeit  $R_m$**  *tensile strength*: Im Zugversuch ermittelter Werkstoffkennwert. Er ergibt sich aus dem Quotienten von Höchstkraft während des Versuchs und dem Querschnitt des Probestabs vor dem Versuch. Die *Z.* ist in vielen Werkstoffkurzbezeichnungen enthalten.

In diesem Buch werden die britischen Ausdrücke für die wichtigsten Teile kursiv angeführt. Nachfolgend sind für einige gängige Bauteile die Unterschiede zwischen den entsprechenden amerikanischen (AE) und den britischen Begriffen (BE) aufgelistet:

Bauteil	amerikanisch	britisch
Seitenwelle	axle shaft	half shaft
Antriebswelle	driveshaft	prop shaft
Radkasten	fender	wheel arch
(Motor-)Haube	hood	bonnet
Übersteuern	loose	oversteer
Kegelradachsgetriebe	ring & pinion	crown wheel & pinion
Untersteuern	tight (push)	understeer
Kofferraum	trunk	boot
Stoßdämpfer	shock absorber	damper
Torsionsstabilisator	sway bar	anti roll bar
Gurney-Leiste	wicker	gurney
Windschutzscheibe	windshield	windscreen

Unterschiedliche Rennklassen benutzen ebenso unterschiedliche Bezeichnungen für das im Prinzip gleiche Bauteil:

- Dreiecksquerlenker: A-arm/wishbone, control arm
- Radträger: spindle (Tourenwagen)/upright (Monoposto)
- Spurstange: tie rod/toe link

---

## Literatur

1. Neumann R., Hanke U.: Eliminierung unerwünschter Bewegungen mittels geeigneter Momentanpolkonfiguration, in Konstruktion, Heft 4 April 2005 S. 75–77, Springer Verlag.
2. Breuer B., Bill K.-H. (Hrsg.): Bremsenhandbuch, 1. Aufl., Wiesbaden: GWV Fachverlage/Vieweg Verlag 2003.
3. Milliken, W.F.: Chassis design: principles and analysis. Warrendale: Society of Automotive Engineers, 2002.

---

# Sachwortverzeichnis

- 5-Sekunden-Regel, 95
- 95 %-Mann, 92
  
- Abbremsung, 410
- ABC-Analyse, 44
- Abgasanlage, 634, 744
- Abgasturboaufladung, 589, 618
- Abreifolie, 194
- Abreiventil, 83, 836
  - Kraftstoff, 840
- ABS, 419
- ABS-Bremsung, 209
- Abschleppsen, 824, 894
- Abstimmung, 178, 905
- Abstimmungsmanahme, 912
- Abstufung
  - geometrische, 531
  - progressive, 532
- Abtrieb, 138, 193
- Abtriebsaufteilung, 180
- Abtriebsbeiwert, 144
- Abweiser, 167
- Achsabstand, 685, 701
- Achslager, 501
- Achslast, 23
- Achslastverteilung, 412
- Achsschenkel, 459
- Achsschenkellenkung, 459
- Achsbersetzung, 530
- Achszapfen, 283
- Ackermann-Bedingung, 459
- Aerodynamik, 127
- aerodynamische Balance, 180
- aerodynamische Effizienz, 178
- aerodynamische Einflsse, 127
- Airbag, 117
- Airbox, 134, 606
- Airrestrictor, 134, 613
- Aktuator, hydraulischer, 686, 732
- Allradantrieb, 510, 728
  - Renneinsatz, 757
- Allradlenkung, 505
- Aluminium, 57
- Anfahrabsttzwinkel, 271
- Anfahrelement, 522, 672
- Anfahrhilfe, 760
- Anfahrnickausgleich, 270, 279, 280
- Ansauganlage, 606
- Ansaugtrichtergestaltung, 611
- Ansprechverhalten, 624
- Anstellwinkel, 144
- Anstrmwinkel, 144
- Antihopping Kupplung, 675
- Anti-Lag-System, 625
- Anti-Splittersicherheitsfolie, 195
- Antriebskonzept, 18, 671
- Antriebskraftthebelarm, 464
- Antriebs­schlupfregelung, 761
- Antriebsstrang, 667
- Antriebswellen, 782
- Aquaplaning, 204
- Armaturenbrett, 116
- Armaturentafel, 116
- Armschlaufen, 118
- ASIL, 821
- Auenlufer, 798
- Aufbaufeder, 308
- Aufladung, 615
  - mechanische, 618
- Aufprallversuch, 87
- Aufsttzeffekt, 262
- Ausgleichsbehlter, 432, 648
- Ausgleichswelle, 591
- Auslasskanal, 574
- Auslegung, 50
  - berdrehende, 529
  - unterdrehende, 530
- Auenbordbremse, 453
- Auenhaut, 185
- Autoklaven, 883

- axiale Sicherung, Welle, 751  
 Balance, 337  
 Batterie, 764, 898  
   Blei-Säure-, 810  
   Nickel-Cadmium-, 810  
   Nickel-Metall-Hybrid-, 811  
   Zink/Luft-, 809  
 Bauchfreiheit, 186  
 Baugruppen, 12  
 Bauteilsicherheit, 45  
 Beckengurt, 118  
 Befestigung, 148  
 Beingurt, 118  
 Belastungstest, 84  
 Berechnung, 302  
 Bergehilfen, 894  
 Bergrennwagen, 95  
 Beryllium, 59  
 Beschleunigungsausgleich, 272  
 Beschleunigungsvermögen, 523  
 Beschleunigungswiderstand, 516  
 beschränktes Versagen, 47  
 Betätigungskräfte, 425  
 Betriebsbremsanlage, 409  
 Betriebsstrategie, 765  
 Bezeichnungen  
   Felgen und Räder, 203  
   Reifen, 198  
 Biegeradien, 856  
 Biegeschwingungen, 705  
 Biegesteifigkeit, 740, 846, 889  
 Biegewinkel, Wellen, 704, 705  
 Biss, 425  
 Blechränder, 874  
 Blending, 778  
 Blipper, 695  
 Bodenabstand, 258  
 Bodeneffekt, 141  
 Bodenfreiheit, 157, 186, 193  
 Bolzenzentrierung, 243  
 Bombierung, 871  
 Bonanzaeffekt, 740  
 Bordsteinabdrücktest, 486  
 Breitreifen, 223  
 Bremsabstützwinkel, 271  
 Bremsausgleich, 272  
 Bremsbelag, 439  
   keramischer, 442  
   organischer, 425  
 Bremse, innenliegende, 453  
 Bremseneinbau, 452  
 Bremsenergiertückgewinnung, 767  
 Bremsenkühlung, 450  
 Bremsflüssigkeit, 430  
 Bremskolben, 438  
 Bremskraftbegrenzer, 434  
 Bremskraftregler, 434  
 Bremskraftverstärkung, 427  
 Bremskraftverteilung, 415  
   elektronische, 110  
 Bremskraftverteilungsdiagramm, 411  
 Bremskreisaufteilung, 424  
 Bremsnickausgleich, 272, 280  
 Bremspedal, 106  
 Bremsrohrleitungen, 435  
 Bremsrubbeln, 443  
 Bremsattel, 436  
 Brems Scheibe, 444  
   Temperaturerhöhung, 429  
 Brems Scheibenfreigang, 453  
 Brems Scheibentemperaturfarbe, 452  
 Brems schlauchleitungen, 436  
 Brennraum, 564  
 Brennstoffzelle, 812  
 Brennvogel, 565  
 bridging, 887  
 Buchsenverzug, 556  
 Bug, 153  
  
 CFK, 58  
 CFK-Wellen, 736  
 Cockpit, 89  
   eines Formel-Fahrzeugs, 123  
   eines Produktionssportwagens, 123  
   eines Tourenwagens, 123  
   geschlossenes, 90  
   offenes, 90  
 Cockpitklimatisierung, 178  
 Crashelement, 68  
 Crashversuch, 87  
 Crimpen, 901  
 CVT, 715  
 CVT-Getriebe, 522  
  
 Dämpfer, 317  
   variable, 324  
 Dämpferbauarten, 325  
 Dämpferdiagramme, 330  
 Dämpferkennlinien, 328  
 Dämpfungskraft, 322  
 Dämpfung, aperiodische, 322  
 Dampfrad, 623  
 Datenaufzeichnung, 913  
 Dauerfestigkeit, 50  
 Defo-Element, 101  
 Dehnung  
   unvollständige, 619  
 Delaminieren, 887  
 delaminiert, 880  
 Deutsche Tourenwagen Masters, 657  
 Diagonalreifen, 230  
 Dieselmotoren, 552  
 Differenzgewinde, 49  
 Differenzial, 668, 718  
   aktives, 730  
   momentenverteilendes, 730  
   offenes, 721

- Differenzialbauweise, 54  
Diffusor, 156, 191  
DLC, 584  
Doppelkupplungsgetriebe, 696  
Doppelquerlenkerachse, 354  
Doppelschicht-Kondensator, 772  
Drag Reduction System, 162  
Dragsterrennen, 216  
Drall, 565  
Drehrichtung des Motors, 667  
Drehschieber, 631  
Drehstabfeder, 312  
Drehstrommotor, 796  
Drehzahl  
    biegekritische, 704, 736  
    kritische, 706  
    torsionskritische, 736  
Drehzahlgrenze, 586  
Drehzahllimit, 539  
Dreifeder-Radaufhängung, 347  
Drei-Feder-System, 312  
Drosselklappe, 630  
Drosselorgan, 629  
Drosselverluste, 544  
Druckanschlag, 307  
Druckpunkt, 148, 180  
Druckstab, 387  
Druckstufenventil, 328  
Druckwellenaufladung, 627  
Druckwinkel, 294  
Durchbiegung, Wellen, 704, 705  
Durchzüge, 875  
dynamischer Rollradius, 198
- ECIE, 17  
Effizienz, 178  
Eigenfrequenz, 318  
Eigenlenken, 276  
Eigenlenkverhalten, 36, 493  
    Abhilfemaßnahmen, 499  
Einfluss des Motorsports, 8  
Einfüllstutzen, 836  
Einlasskanal, 569  
Einlaufänge, 217  
Einpresstiefe, 238  
Einrohrdämpfer, 326  
Einscheibensicherheitsglas, 194  
Einschlag, 358  
Einschlagwinkel, 461  
Einspurfahrzeugmodell, 29  
Einzelzylindervolumen, 549  
Elastokinematik, 29, 285  
Elektromotor, 789  
Endplatten, 146  
Endrohr, 639  
Energierückgewinnung, 765  
Energiespeicher, 768, 802  
Entflammungsphase, 560  
Entlüftung, 170, 176  
    Getriebe, 709  
Entlüftungsbehälter, 650  
Entlüftungsventil, Kraftstoff, 838  
Entwurf, 39  
Ergonomie, 91  
Exzenterverschluss, 191
- Fadenwinkel, 206  
Fahrbarkeit, 35, 547  
Fahrerposition, 92  
Fahrkomfort, 253  
Fahrleistung, 31, 128, 522, 537, 756, 906  
Fahrpedal, 106  
Fahrstabilität, 23, 419  
Fahrverhalten, 208  
    neutrales, 278  
Fahrwerk, 252  
Fahrwerksentwicklung, 253  
Fahrwiderstand, 510  
Fahrzeugentwicklung, 11  
Faserverbundwerkstoffe, 58, 738, 879  
Federauslegung, 312  
Federkennlinie, 307  
Federrate, progressive, 307  
Federstahl, 315  
Federsteife, 27  
Federung, 304  
Federungswinkel, 271  
Federweg, 320  
Feldschwächebereich, 791  
Felge, 235  
    Bezeichnung, 237  
Felgendurchmesser, 237  
Fensteretz, 79  
Fersenanschlag, 104  
Festgelenk, 743  
Festigkeit, 848  
Feststellbremsanlage, 409  
Feuerlöscher, 75  
Flachbundmutter, 244  
Flachbundsrauben, 243  
Flächenträgheitsmoment, 846  
Flachschieber, 630  
Flammschutzwand, 69  
Flexleitungen, 436  
Flügel, 140  
Flügelauto, 141  
Flügelberechnung, 163  
Flügelgestaltung, 144  
Fly-off-Handbremse, 409  
FMEA, 44  
Formel 1, 773  
Formel 3, 658  
Formel Renault, 659  
Formschlupf, 210  
Freilaufbedingung, 621  
Frontantrieb, 230  
Frontdiffusor, 161  
Frontflügel, 149



Frontspoiler, 154  
 FTA, 44  
 Füllstäbe, 859  
 Füllungskanal, 569  
 Fußhebel, 430  
 Fußhebelwerk, 104  
 Fußraum, 95  
  
 Gasdruckdämpfer, 326  
 Gasfederprinzip, 557  
 Gasgeschwindigkeit, 572  
 Gehäuse, Getriebe, 713  
 Gelenk, 285  
 Gelenkkopfverschraubung, 383  
 Gelenklager, 379  
 Gelenksauswahl, Wellen, 749  
 Gemischbildung, 631  
 Gemischheizwert, 544  
 Generator, 900  
 Gesamtfahrwiderstand, 517  
 Gesamtübersetzung, 523  
 Geschwindigkeitssymbol, 202  
 Getriebe  
     Funktion, 521  
     halbautomatisches, 764  
 Getriebeanordnungen, 688  
 Getriebelager, 702  
 Getriebeplan, 518  
 Getriebespreizung, 524  
 Gewichtsoptimierung, 389  
 Gewichtsrückstellung, 466  
 GFK-Wellen, 736  
 Gitterrohrrahmen, 844  
 Gleichlaufgelenk, 475, 745  
 Gleichstrommotor  
     bürstenlos, 799  
 Gleitbrett, 192, 193  
 Gleitreibungszahl, 210  
 Gleitschlupf, 210  
 Gough-Diagramm, 223  
 Grenzbereich, 35  
 Grübchenbildung, 700  
 Gummi, 205  
 Gummilager, 287  
 Gummiventile, 235  
 Gurneyleiste, 150  
 Gusseisen, 56  
 Gussrad, 241  
 Gütegrad der Seitenkraftverteilung, 269  
  
 Haftreibungszahl, 210, 510  
 Halteseile, 82, 373  
 HANS-System, 117  
 Hard Point Package, 16  
 Hardy-Scheibe, 734  
 Hauptabmessungen, 29  
 Hauptbremszylinder, 432  
 Hauptlager, 606  
 Hauptschalter, 71, 808, 902

Heck, 153  
 Heckaufprallelement, 69  
 Heckflosse, 181  
 Heckflügel, 149  
 Heckspoiler, 155  
 Hilfsbremsanlage, 409  
 Hilfskraftlenkung  
     elektrische, 474  
 Hinterachse, 234, 265  
 Hochdrehzahlmotor, 542  
 Hochleistungszeitakter, 634  
 Höhen-Breitenverhältnis, 200  
 Hohlwelle, 740  
 H-Punkt, 100  
 H-Schaltung, 113  
 Hub-Bohrungsverhältnis, 549  
     überquadratisches, 542  
 Hubschwingung, 318  
 Hubzapfenversatz, 590  
 Hüftgelenkspunkt, 100  
 Hump, 203  
 Hybrid  
     leistungsverzweigter, 765  
     serieller, 764  
 Hybridantrieb, 764  
 Hybridlager, 291  
 Hypoidkegelräder, 717  
  
 Indikator diagramm, 619  
 Indy-Car, 663  
 Innenläufer, 798  
 Innenzahnradpumpe, 708  
 Innovation, 55  
 Instrumente, 116  
 Integralbauweise, 50, 54  
 Intermediates, 234  
 ISO 26262, 821  
 Iso-Oktan, 654  
  
 J-Turn, 458  
  
 Kabelbaum, 897  
 Kamine, 176  
 Kammischer Kreis, 511  
 Kanalgestaltung, 569  
 Kanalwinkel, 563  
 Karbonbremsbelag, 425  
 Kardangelenke, 475  
 Karkasse, 205  
 Karosserie, 185  
 Karts, 723  
 Kastenrahmen, 861  
 keramische Beläge, 442  
 Kerben, 48  
 Kerbstellen, 705  
 Kerbwirkungszahlen, 706  
 KERS, 11, 767  
 Kippgrenze, 29  
 Kleben, 738

- Klebeverbindung, Welle, 738  
 Kleinwinkelgelenk, 734  
 Klemmverbindung, Welle, 738  
 Klimaanlage, 177  
 Klopfen, 543  
 Klopfestigkeit, 654  
 Knotenbleche, 857  
 Kohlefaserkupplung, 675  
 Kolben, 597  
 Kolbenbolzen, 601  
 Kolbenbolzensicherung, 602  
 Kolbenring, 601  
 Kollerneigung, 232  
 Kompaktlager, 292  
 Konsole, 328, 385, 825  
 Konstruktionslage, 307  
 Konstruktionsprinzipien, 43  
 Kopieren, 349  
 Körper gleicher Festigkeit, 51  
 Kosten, 62  
 Krafteinleitungselemente, 881  
 Kraftstoff, 789  
 Kraftstoffpumpe, 841  
 Kraftstoffsystem, 829  
 Kraftstofftank, 822, 831, 834  
 Kraftstoffzumessung, 786, 831  
 Kraftstoffzusammensetzung, 540  
 Kreisfrequenz der Kurbelwelle, 592  
 Kreisprozess, 619  
 Kreuzgelenke, 732  
 Kreuzstromwärmetauscher, 174  
 Kugelbund, 238  
 Kühlflüssigkeit, 657  
 Kühlsystem, 173, 647  
   geschlossenes, 647  
 Kühlwassermantel, 574  
 Kupplung, 672  
 Kupplungsauswahl, 681  
 Kupplungsbetätigung, 680  
 Kupplungsmoment, 679  
 Kurbelgehäuse, 560, 602  
 Kurbeltrieb, 588  
 Kurbelwelle, 589  
 Kurvenfahrt, 241  
 Kurven-Selbstsperrdifferenzial, 721  
  
 Ladeluftkühlung, 627  
 Ladungsbewegung, 565  
 Ladungstemperatur, 543  
 Lage des Motors, 19  
 Lagenbuch, 883  
 Lager, elastische, 285  
 Lageranordnung, 293  
 Lagerung, angestellte, 294  
 Längenausgleich, 733  
 Längsfederung, 288  
 Längskraftthebelarm, 464  
 Lastanteil, 538  
 Lastfälle, Räder, 241  
  
 Lastleitung, 52  
 Lastschaltgetriebe, 696  
 Lastspiele, 50  
 Lastwechsel, 50  
 Latsch, 204, 258  
 Lauffbuchse, 604  
 Laufflächentemperatur, 232  
 Laufzeitkontrolle, 50  
 launch control, 760  
 Le Mans, 660  
 Lebensdauer, 546  
 Leerlauf, 691  
 Leichtbau, 50, 306  
 Leichtbaugüte, 889  
 Leistung, 538  
 Leistungselektronik, 817  
 Leistungskurve, 519  
 Leistungssteigerung, 552  
 Leistungsübersteuern, 275, 461  
 Leistungsuntersteuern, 505  
 Leitflächen, 167  
 Leitung, elektrische, 900  
 Lenkachse, 255  
 Lenkansschlag, 485  
 Lenkdifferenzwinkel, 460  
 Lenkeinschlag, 358  
 Lenkfehler, 462  
 Lenkgestänge-Übersetzung, 490  
 Lenkgetriebe, 480  
 Lenkrad, 99, 504  
 Lenkradnabe, 476  
 Lenkradschaltung, 112  
 Lenkrollradius, 255, 356, 463  
 Lenkspindel, 475  
 Lenktrapez, 493  
 Lenkübersetzung, 470  
 Lenkung, 457  
 Lenkungsdämpfer, 505  
 Lenkungsschwingungen, 504  
 Lenkungsspiel, 483  
 Lenkunruhe, 504  
 Lenkverhalten, 914  
 Lenkwelle, 474  
 Lenkwinkelsprung, 458  
 Lichtmaschine, 900  
 Liefergrad, 543  
 Lifing, 50  
 Lithium-Ionenakkumulator, 811  
 Löten, 901  
 Luftaufwand, 543, 610  
 Lufteinlass, 134  
 Luftleitelemente, 167  
 Luftmengenbegrenzer, 135, 613  
 Lüftspiel, 439  
 Luftwiderstand, 130, 513  
 Luftwiderstandsbeiwert, 513  
  
 Magnesium, 57  
 Maßdefinitionen, 17

- Masse, 59  
   reduzierte, 517  
   ungefederte, 253, 263, 322, 339  
 Massenreduktion, 907  
 Maximaleinschlag, 461  
 McPherson-Achse, 353, 398  
 Mehrlenkerachse, 353  
 Mehrscheiben Lamellenkupplung, 674  
 Mehrschraubverbindung, 243  
 Membranfederkupplung, 675  
 Methanol, 654  
 Micro-Hybrid, 765  
 Mild Hybrid, 765  
 Mindestfülldruck, 198  
 Mischhybrid, 765  
 Mitnehmerbolzen, 245  
 Mitteldruck, 540  
 MMC, 59, 370  
 Momentanpol, 260  
 Momentenkennlinie, 518  
 Monoblockwellen, 740  
 Monocoque, 877  
 Monofeder, 312  
 Monofedersystem, 345  
 Motorabdeckung, 187  
 Motoranbindung, 888  
 Motorenwahl, 546  
 Motorlagen, 19  
 Motorlagerung, 653  
 Motormanagement, 912  
 Motorraum, 21  
 Motorstart, 652  
 Motorsteuergerät, 763, 912  
 Motorsteuerung, 819  
 Muffenkupplung, 721
- Nabe, 365  
 NACA-Einlass, 131  
 Nachlauf, 256, 269, 281  
 Nachlaufwinkel, 464  
 NASCAR, 222, 663  
 Nase, 153  
 Nassiedetemperatur, 431  
 Nickachse, 271  
 Nickbewegung, 167  
 Nickempfindlichkeit, 149, 182  
 Nickpol, 267  
 Nickschwingung, 318  
 Nietdurchmesser, 891  
 Nilosringe, 297  
 Nitromethan, 654  
 Nutzbremmung, 768, 775
- O-Anordnung, 294  
 Oberflächenbehandlung, Rahmen, 860  
 Oberflächenrauigkeit, 701  
 Oktanzahl, 543, 654  
 Ölablaufbohrungen, 708  
 Ölbedarf, Getriebe, 708  
 Ölhobel, 644  
 Overboost, 623
- Packaging, 40  
 Paneele, 864  
 Paralleleinschlag, 462  
 Parallelhybrid, 765  
 Pedale, 104  
 Pedalgefühl, 109  
 Pedalkennung, 109  
 Pedal-Leerweg, 439  
 Pedalübersetzung, 108  
 Perzentile, 92  
 Pleuel, 595  
 Pleuellänge, 558  
 Plug-In Hybrid, 765  
 Polsterung, 73  
 Porsche 911 GT3 R Hybrid, 782  
 Präzisionskühlung, 575  
 Prepregs, 882  
 Pressverband, 707  
 Pressverbindung, Welle, 738  
 Profildicke, 143  
 Profiltiefe, 210  
 Profilizustand, 210  
 Pumpe  
   Getriebe, 644  
 Pumpgrenze, 621  
 Punktlast, 298  
 Pyrometer, 452
- Querlenker, 356, 373  
 Querpolabstand, 261  
 Querpole, 260  
 Querschnittsform für Stäbe, 846  
 Querschnittsverhältnis, 198  
 Querspanten, 878  
 Querspantfläche, 514  
 Quetschfläche, 566  
 Quetschströmung, 561, 566
- Rad, 239  
   Bezeichnung, 134  
   dreiteiliges, 242  
 Radaufhängung, 134, 251  
 Radgelenk, 288  
 Radgröße, 239  
 Radhaus, 176  
 Radhausentlüftung, 136  
 Radhubkinematik, 275  
 Radhubschwingung, 318  
 Radialreifen, 198  
 Radlager, 288  
 Radlast, 26, 216  
 Radlasthebelarm, 466  
 Radlastmesszellen, 304  
 Radlastschwankung, 217, 321, 324, 333  
 Radlastverlagerung, 251, 344  
 Radnabenmotor, 788

- Radstand, 27, 257
- Radstellung, 254
- Radsturz, 464
- Radträger, 365
- Radzentrierung, 243
- Rahmenbauart, 711
- Raildruck, 541
- Randversteifungen, 874
- Redox-Flow-Zelle, 812
- Redundanz, 47
- Regelbereich, 534
- Regenreifen, 211, 234
- Registeraufladung, 626
- Reglement, 4
- Reibmoment, 289
- Reibschicht, 440
- Reibschweißverbindung, Welle, 738
- Reibung, 208
  - im Kurbeltrieb, 556
  - im Ventiltrieb, 556
- Reibungsbeiwert, 209, 211
- Reibungskupplung, 672
- Reibungsverhalten, 443
- Reibungsverluste, 555
- Reifekurven, 55
- Reifen, 204
  - Verlustleistung, 227
- Reifenarten, 232
- Reifenaufbau, 200
- Reifenaufstandsfläche, 205, 258
- Reifenbezeichnungen, 198
- Reifenbreite, 223
- Reifendruckkontrollsysteme, 215
- Reifenfülldruck, 214
- Reifenfederrate, 318
- Reifengröße, 231
- Reifenkennfeld, 229
- Reifentemperatur, 226
- Reifentragfähigkeit, 201
- Reifenwachstum, 208
- Rekuperation
  - parallele, 777
  - serielle, 778
- Rekuperieren, 768, 775
- Reluktanzmotor, 798
- Rennreifen, 208
- Resonanzaufladung, 617
- Rettungsluftbehälter, 77
- Rippen, 874
- Rohrbögen, 855
- Rohrenden, 851
- Roll Rock, 348
- Rollachse, 265
- Rollneigung, 337
- Rollradius, dynamisch, 207
- Rollwiderstand, 223, 226, 259, 511
- Rollwiderstandsbeiwert, 512
- Rollzentrum, 260, 277
- Rollzentrumshöhe, 263
- R-Punkt, 100
- Rückhaltesysteme, 117
- Rücklicht, 80
- Rückschlagventil, Kraftsstoff, 838
- Rückstellmoment, 215, 257
- Rückwärtsgang, 115
- Rundenzeit, 179
- Rundenzeitverbesserung, 769
- Sammeltopf, Kraftstofftank, 834
- Sandwichplatten, 862
- Saugrohr, 609
- Saugrohrlänge, 610
- Saugrohrquerschnitt, 609
- Scallops, 167
- Schalbewegung, 114
- Schaltgabeln, 691
- Schaltgassen, 689
- Schaltgestänge, 114
- Schaltgetriebe, 687
  - automatisiertes, 687
- Schalthebel, 114
- Schaltrucken, 535
- Schaltung, 113
  - äußere, 689
  - innere, 689
  - sequentielle, 115, 692
- Schaltwelle, 691
- Scheibenbremse, 423
- Scheibentemperatur, 452
- Schlauchverbindung, 652
- Schlepphebel, 577, 585
- Schleppleistungen, 554
- Schleuderplatte, 912
- Schlingern, 504
- Schlupf, 210
- Schmiederad, 242
- Schmierölversorgung, Motor, 641
- Schmierstoffe, 656
- Schmierung, Getriebe, 708
- Schnellheber, 894
- Schnellverschluss, 189, 477
- Schräganströmung, 129
- Schrägfederungswinkel, 271
- Schräglauf, 218
- Schräglaufwiderstand, 512
- Schräglaufwinkel, 215, 256
- Schraubenfeder, 306
- Schraubensicherung, 82
- Schraubverbindung, 48
- Schubfelder, 845
- Schubgliederkette, 715
- Schultergurt, 117, 118
- Schürze, 141, 321
- Schutzpolsterung, 77
- Schwenklager, 282
- Schwerpunkthöhe, 23
  - Motor, 547
- Schwerpunktlage, 23

- Schwimmwinkel, 129  
 Schwinghebel, 585  
 Schwingrohraufladung, 615  
 Schwingungsdämpfer, 321  
 Schwingungstilger, 335  
 Schwungrad, 595, 775  
 Sechs-Punkt-Gurt, 118  
 Segeln, 820  
 Sehnenlänge, 143  
 Seitenkasten, 141  
 Seitennetz, 79  
 Seitenschalen, 169  
 Seitenscheiben, 194  
 Seitenverkleidungen, 169  
 Seitenwellen, 137, 717  
 Selbstsperrdifferenzial, 719  
 Semi-Gürtelreifen, 206  
 Set-Up, 905  
 Setup, 179  
 sicheres Bestehen, 45  
 Sicherheit, aktive, 251  
 Sicherheitsgurt, 117  
 Sicherheitsklappen, 82  
 Sicherheitstank, 835  
 Sicken, 871  
 Siedeverlauf, 654  
 Silentbloc, 285  
 Silikonbremsflüssigkeiten, 431  
 Simulation, 34, 182  
 Sitz, 97  
 Sitzattrappe, 95  
 Sitzposition, 94  
 Sitzreferenzpunkt, 100  
 Sitzschale, 98  
 Skelettbauweise, 575  
 Slicks, 209  
 Sollbruchstelle, 49  
 Sollbruchstellen, 374  
 Spannungskonzentration, 48  
 Spannweite, 143  
 Spantfläche, 513  
 Sperrwert, 723  
 Splitter, 169  
 Sportgesetz, 2  
 Spreizung, 255, 269, 524  
 Spreizungsachse, 255  
 Spreizungsversatz, 464  
 Spreizungswinkel, 464  
 Spülgefälle  
   positives, 619  
 Spülgefälle, 634  
 Spurdifferenzwinkel, 459  
 Spurhebel, 490, 495  
 Spurstangen, 490  
 Spurstangenanbindungen, 500  
 Spurweite, 27, 257, 277  
 Stabilisator, 336  
   aktiver, 339  
   verstellbarer, 347  
 stagger, 232  
 Stahl, 56  
 Stahlguss, 56  
 Stahlkolben, 600  
 Starrachse, 399  
 Starthilfen, 210  
 Steckverbindung, 752, 901  
 Steifigkeit, Rahmen, 849  
 Steigungswiderstand, 514  
 Steigvermögen, 522  
 Stellung des Rads, 254  
 Steuerzeiten, 581  
 Stickstofffüllung, 216  
 Stoßdämpfer, 321  
 Störkraftbelarm, 468  
 Stufenlosgetriebe, 534, 715  
 Stufensprung, 531  
 Sturz, 220, 276  
 Sturzänderung, 469  
 Sturzwinkel, 221  
 Supercap, 772, 773, 899  
 Synchronringe, 690  
 Systemleistung, 766  
  
 Tandem-Hauptbremszylinder, 433  
 Tandemantrieb, 788  
 Tassenstößel, 577, 584  
 Tauchplatte, 155  
 TBR-Wert, 724  
 Telemetrie, 915  
 Temperatur, 227  
 Temperaturblatt, 232  
 Tiefbett, 236  
 Tilgermasse, 335  
 Titan, 57  
 Torque Vectoring, 788  
 torque vectoring, 730  
 Torsen, 728  
 Torsionsschwingungen, 736  
 Torsionsstabilisator, 336  
 Torsionssteifigkeit, 740, 888  
 Toyota Supra HV-R, 780  
 Tragfähigkeit, Reifen, 202  
 Tragfähigkeitskennzahlen, 201  
 Trägheitsmoment, 29  
 Traglager, 503  
 Traktionsregelung, 210  
 Transaxle-Anordnung, 733  
 Transaxleprinzip, 19  
 Transversalfussmotor, 799  
 Triangulierung, 845  
 Tripodengelenk, 744  
 Trockenkupplung, 674  
 Trockenreifen, 234  
 Trockensumpffölbehälter, 646  
 Trockensumpfschmierung, 642  
 Trommelbremse, 423  
 Tumble, 565  
 Turbinengeometrie

- variable, 623
- Überhang, 186
- Überlastbegrenzung, 55
- Überlaufbehälter, 648
- Überlebenszelle, 70
- Überrollbügel, 78
- Überrollkäfig, 72
- Überrollstrukturen, 75
- Übersetzung, 392, 472
  - größte, 525
  - kleinste, 527
- Übertragungswirkungsgrad, Wellengelenk, 745
- Umfangslast, 298
- Umlaufventil, 452
- Umlenkhebel, 390
- Umströmung der Räder, 135
- Ungleichförmigkeitsgrad, 476
- Uniball-Gelenke, 379
- Unterboden, 155, 191
- Ventil, 235
- Ventilanzahl, 561
- Ventilerhebung, 578
- Ventilfeder, 586
- Ventilfreigang, 564
- Ventilquerschnittsfläche, 551
- Ventilsitzring, 573
- Ventilspiel, 586
- Ventiltrieb, 577
- Ventilwinkel, 561
- Verbindung, 850
  - einschnittige, 381, 891
  - zweischneittige, 891
- Verbindungen, Rohre, 739
- Verbindungstechnik, 64
- Verbrauchsminimum, 540
- Verbrennungsschwerpunkt, 565
- Verbrennungsspitzenruck, 619
- Verbundbauweise, 54
- Verbundenkerachse, 353, 399
- Verbandscheibensicherheitsglas, 194
- Verbundwerkstoffe, 58
- Verchromen, 860
- Verdichter, 617
- Verdichtungsverhältnis, 543, 565
- Vergasergröße, 632
- Verkabelung, 897
- Verkleidung, 188
- Verluste, 553
  - eines Schaltgetriebes, 670
- Verlustleistung, 227
- Vernickeln, 860
- Verschiebegelenk, 746
- Verschleißbreite, 683
- Verschleißbrett, 192
- Verschlüsse, 189
- Versteifungen, Rahmen, 856
- Verstellgeschwindigkeit, 534
- Verteilungsdiagramm, 415
- VG, 623
- visko-elastisches Verhalten, 208
- Volllastanteil, 537
- Vollwelle, 740
- Volumenausgleichsball, 832
- Vorlauf, 256
- Vorspur, 259, 269, 276
- Vorspuränderung, 276
- Waagebalken, 106
- Waagebalkensystem, 420
- Wagenboden, 191
- Wahlbewegung, 114
- Walkarbeit, 214
- Wälzkreisdurchmesser, 701
- Wandwärmeverluste, 566
- Wankachse, 278
- Wankmoment, 260
- Wankwinkel, 345
- Wankzentrum, 260
- W-Anordnung, 733
- Wärmeabfuhr, 170
- Wärmehaushalt, 429
- Wärmetauscher, 171, 650
- Wärmeübertragungsleistung, 174
- Welle-Nabe-Verbindung, 750
- Wellendichtring, 709
- Wellendurchmesser, 732
- Wellengelenk, 743
- Wendekreisradius, 28
- Werkstoffe, 56
- Werkstoffkosten, 63
- Werkstoffvergleich, 59
- Werkstoffwahl, 60
- Wiggins, 652
- Windschatten, 161, 183
- Windschutzscheibe, 194
- Winglets, 161
- Wirkungsgrad
  - Antriebsstrang, 669
  - effektiver, 543
- Wölbung, 143
- World Rally Car, 663
- Zahnbruchgrenze, 700
- Zahnräder, 698
- Zahnradtrieb, 577
- Zahnriemen, 577
- Zahnstangenlenkgetriebe, 484
- Zahnstangenlenkung, 482
- Z-Anordnung, 733
- Zebra, 811
- Zeitfestigkeit, 50
- Zenitwinkel, 206
- Zentralmutter, 246
- Zentralverschraubung, 244
- Zentrierung, Rad, 243
- Zuganschlag, 307

- Zug-Druck-Bowdenzug, 114  
Zuggliederkette, 715  
Zugkraftdiagramm, 518, 520  
Zugkrafthyperbel, 520  
Zugkraftüberschuss, 522  
Zugkraftunterbrechung, 694  
Zugstab, 387  
Zündkerze, 568  
Zündverzug, 561
- Zusatzlenkanlage, 505  
Zuverlässigkeit, 43  
Zweirohrdämpfer, 325  
zweischnittig, 381  
Zwischengänge, 530  
Zylinderkopf, 560  
Zylinderkopfdichtung, 588  
Zylinderkopfhaube, 577  
Zylinderzahl, 549