MOTORRAD FAHREN



ifz
Institut für Zweiradsicherheit e.V.

GTÜ

Relevantes Wissen rund um das Thema „Motorradfahren“ haben wir in dieser Broschüre für Sie auf den Punkt gebracht.

Wer sich kontinuierlich mehr Wissen aneignet, kann dies auch auf dem Motorrad umsetzen. Und wer mehr kann, fährt sicherer. Daher ist es wichtig, stets dazuzulernen relevanten Innovationen gegenüber aufgeschlossen zu bleiben.

Also, viel Spaß mit den spannenden Inhalten auf den folgenden Seiten und



ifz

und sicherheits-

allseits sichere Fahrt!

tere Infos
Thema
adtraining"
Seite 50

Die Themen im Überblick

Richtige Blickführung ..... **Seite 4**
Der richtige Blick führt uns – wenn wir ihn richtig führen

Kurven fahren ..... **Seite 6**
Das ist das Größte, deswegen steht es ganz am Anfang

Physikalische Grundlagen ..... **Seite 16**
Der Grenzbereich, erklärt in Bild und Wort

Richtig bremsen ..... **Seite 18**
Wie wir alles aus der Bremse herausholen und warum das so wichtig ist – geradeaus und in Schräglage

Fahrer-Assistenzsysteme ..... **Seite 28**
Elektronische Helferlein für Komfort und Sicherheit

Besondere Bedingungen ..... **Seite 32**
Es kann ja nicht immer die Sonne scheinen – und dann?

Gefährliche Begegnungen ..... **Seite 36**
Immer damit rechnen, dass keiner mit einem rechnet

Ergonomie und richtiges Sitzen ..... **Seite 38**
Nicht jedes Bike passt für jeden Körper

Reifen ..... **Seite 40**
Das schwarze Gold für den Kontakt mit der Straße

Fitnesstraining ..... **Seite 42**
Fit fährt besser

Mentales Training ..... **Seite 43**
„Gutes Motorradfahren beginnt im Kopf" (Eberspächer)

Bekleidung und Schutzausrüstung ..... **Seite 44**
Schutz und Sicherheit für Kopf und Körper

Fahrtrainings, Impressum ..... **Seite 50**
Trainingsanbieter, Inhalte und Weblinks











Den Kopf leicht schräg zum Körper für möglichst gerade gerückten Horizont, den Blick weit voraus Richtung Kurvenausgang, so macht der Kurventango Spaß

Abstände zum jeweils Vorausfahrenden für das Foto verkürzt

Schrägliche **Aussichten**

Wer kennt das nicht: Wir müssen auf der Straße wenden, der Bordstein kommt immer näher, das Vorderrad stößt an und – plumps! Je klarer wird, dass wir nicht rumkommen, desto mehr fixiert der Blick eben jenen Bordstein. Der Wendekreis des Motorrads hätte durchaus gereicht, wir haben uns nur nicht getraut. Vor allem aber: Wir haben den Kopf nicht weit genug herumgedreht, haben das vermeintliche Hindernis angeschaut und sind so genau darauf zugefahren. Nur wenn wir wirklich unseren Blick dorthin lenken, wo wir hin wollen, werden wir auch dort rauskommen. Das gilt immer dann, wenn bei der Bewegung auch unser Gleichgewichtssinn im Spiel ist. Beim Auto ist das reichlich egal, da drehen wir an der Lenkung und es geht ums Eck.

Und so probieren es auch Ungeübte mit dem Motorrad: Nach dem Kontrollblick gehen die Augen wieder schräg vor das Vorderrad, mit viel Platz und mitlaufenden Füßen kommen sie vielleicht rum. Ist das Terrain eng oder gar schräg, wird erst gar kein Versuch unternommen, dort zu wenden. Nur wenn wir es schaffen, den Kopf und am besten auch noch den Oberkörper in die gewünschte Fahrtrichtung zu drehen und den Blick auch dort bis zum Ende zu lassen, ist unser Gleichgewichtssinn einverstanden und die Wende kann gelingen.

Nun ist es durchaus möglich, solch ungeliebten Langsamfahr-Manövern aus dem Weg zu gehen. Dumm nur, dass die Blickführung mit zunehmendem Tempo immer wichtiger wird. Wenn wir bei Landstraßentempo in einer Kurve den Graben oder den Gegenverkehr anstarren, werden wir kaum den Kurvenausgang heile erreichen. Ungezählt sind leider die Fälle, in denen ein Motorradfahrer nicht zu schnell für die Kurve war, sondern für seine Blickführung. Hier hilft nur eisernes Training und die wirklich tröstliche Gewissheit, dass uns der richtige Blick regelrecht durch die Kurve zieht, wenn wir ihn denn mal draufhaben: Den Straßenrand und den Nah-Bereich vor uns erfassen wir kurz immer wieder direkt und sonst aus dem Augenwinkel. Bewusst lenken wir den Blick zum Kurvenausgang bzw. auf der Geraden, dem Tempo angepasst, entsprechend weit voraus – das nennen wir aktive, dynamische Blickführung.

Wenn unsichere Motorradfahrer langsamer als nötig durch Kurven fahren, fällt ihr Blick meist ziemlich dicht vor das Vorderrad. Ihr Argument: Sie müssen doch sehen, was dort vor ihnen ist, um reagieren zu können. Doch klappt das dann wirklich? Bei Tempo 50 legen wir etwa 14 Meter in der Sekunde zurück. Diese eine Sekunde wird üblicherweise als Reaktionszeit angenommen, also als die Zeitspanne, in der wir eine Reaktion beschließen, aber noch nicht damit begonnen haben. 14 Meter sind also bei Tempo 50 zurückgelegt, bevor irgendein Handlungsansatz



sichtbar wird. Und dann bräuchte es ja noch Platz für den Brems- oder Ausweichweg. Unbewusst ahnen wir das, und der Bauch sagt ganz klar: mach langsam.

Erst wenn unser Blick so weit reicht, dass wir innerhalb der überblickten Strecke wenn schon nicht anhalten, so doch zumindest reagieren können, stellt sich Wohlbefinden ein. Was bedeutet, dass bei 70 Sachen auf der Landstraße knapp 20 Meter Reaktionsweg plus gut 20 Meter Bremsweg, also mindestens 40 Meter überblickt werden sollten, um sicher unterwegs zu sein. Bei hundert Kilometern pro Stunde sollten wir dann schon mehr als 70 Meter weit sehen können. Siehe auch die Zeichnung beim Thema Bremsen auf Seite 20.

Ungeübte sind auch oft deshalb viel schneller erschöpft als alte Hasen, weil sie ihre Augen überall haben, auf alles achten, nichts richtig wahrnehmen und dabei trotzdem nicht das für uns Wichtige vom Unwichtigen unterscheiden können. Das lässt sich allerdings nur schwer bewusst trainieren, hier gilt noch mehr als sonst, dass Erfahrung vom Fahren kommt. Trainieren lässt sich aber die Blickführung, am besten mit den Merksätzen von Bernt Spiegel wie „In die Kurve schauen", „Blick weit voraus" oder „Hinter die Kurve schauen", wie in der Bilderfolge rechts. Das lässt sich auch schön mental üben, siehe Seite 43, indem wir uns die Situationen „vor Augen führen". Mit jedem Mal wird die Chance steigen, von Kurve zu Kurve besser zu werden und, wenn es eng wird, richtig zu reagieren.

Dynamische Blickführung im Bild



Beim Heranfahren an die Kurve fällt der Blick gerne mal zum Fahrbahnrand vor uns. Dort liegt Dreck, auch die Bäume und eine Hecke könnten unseren Blick auf sich ziehen. Aber da wollen wir nicht hin!



Nun sollten wir den Kopf drehen und in die Kurve hinein, ja regelrecht hinaufschauen, um uns auf den weiteren Verlauf der Strecke und eventuellen Gegenverkehr einstellen zu können.



Je früher wir diesen Punkt anvisieren können, um so eher sehen wir den Radfahrer kommen und nehmen die folgende Rechtsserpentine wahr (innerhalb des fokussierten Kreises)



Die Welt ist eine **Kurve!**

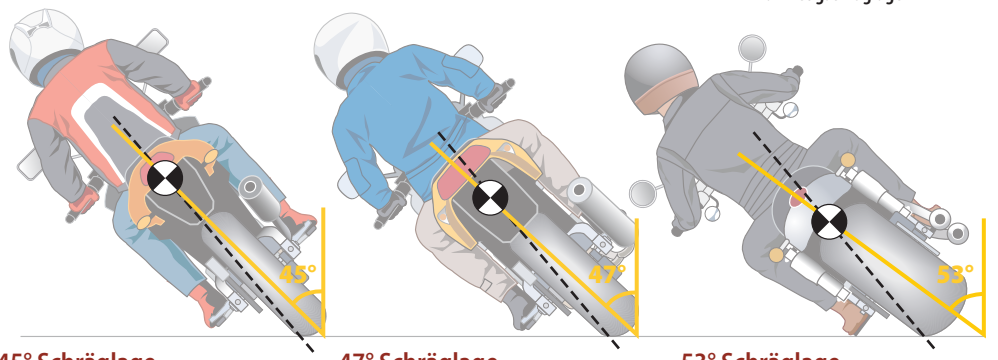
Kurven sind für viele Motorradfahrer der Grund schlechthin, um überhaupt Motorrad zu fahren. Im Gleichgewicht zwischen Fliehkräften und Schwerkraft, gehalten vom Grip der Reifen wie schwerelos mit wechselnden Schräglagen durch Wechselkurven zu schwingen, ohne störende Querbeschleunigung gleichsam zu schweben, das macht Motorradfahren aus. Auf dem Weg zum sicheren Genuss dieser fahrdynamischen Erfahrung hilft etwas Verständnis der physikalischen Zusammenhänge.

Ein Motorrad verblüfft Anfänger zunächst einmal damit, dass sich die Lenkung je nach Geschwindigkeit völlig unterschiedlich anfühlt. Solange wir langsam fahren, Schrittgeschwindigkeit zum Beispiel, müssen wir der Kipp-Tendenz des Zweirads durch kleine Lenkbewegungen jeweils in die Richtung, in die das Motorrad kippen möchte, und Verlagerung des Körpergewichts auf die jeweils andere Seite entgegenwirken. Mehr Stabilität in dieses labile Gleichgewicht holen sich Könner durch den Einsatz der Fußbremse, mit der sie die Maschine „strecken“ und mit Drehzahl etwas über Standgas gegen die schleifende Kupplung fahren. Mit etwas Übung ist Schrittgeschwindigkeit kein Hexenwerk. So langsam rechts herum wenden bedeutet natürlich auch, dabei nach rechts zu lenken. Und, wir erinnern uns ans Thema Blickführung, auch nach rechts zu schauen.

Ab einer Geschwindigkeit zwischen 20 und 30 km/h reicht die Fahrstabilität, um nicht mehr balancieren zu müssen. Trotzdem fährt das Motorrad unmerkliche Schlangenlinien, verursacht oder verstärkt durch unzählige Einflüsse wie Bodenwellen, Seitenwind, Windschleppen anderer Autos, eine schräge Straße oder Längsrillen, etwa vor einer Ampel. Die kleineren korrigieren wir ständig durch mehr oder weniger unbewusste Lenkbe-

Entscheidend: Schwerpunkt und Reifenbreite

Motorradtypen im Vergleich: Drei unterschiedliche Maschinen benötigen auf der gleichen Testkreisbahn bei 50 km/h unterschiedliche Schräglagen, obwohl theoretisch für jedes Motorrad 40,5 Grad reichen.



45° Schräglage

Die Zeichnung zeigt eine 125er mit einem 130 Millimeter schmalen Hinterreifen. Der Schwerpunkt aus Fahrer- und Maschinengewicht liegt mit 650 Millimetern relativ weit oben, da der hoch sitzende Pilot rund ein Drittel der Gesamtmasse ausmacht. Weil sich die Reifenaufstandsfläche nur zirka 55 Millimeter aus der Mittenebene verlagern kann, benötigt die 125er-Maschine 4,5 Grad mehr als die theoretisch notwendige Schräglage von 40,5 Grad, die die Reifenbreite nicht berücksichtigt und von einer mittigen Aufstandsfläche ausgeht, dargestellt von der gestrichelten Linie.

47° Schräglage

Modernes Sportmotorrad mit 180er-Hinterreifen und einer Schwerpunkthöhe von rund 600 Millimetern. Diese ergibt sich vor allem aus dem Ziel, dass in großen Schräglagen keine Bauteile aufsetzen. Die Aufstandsfläche des Reifens kann sich bis zu 80 Millimeter aus der Mittenebene verschieben, was eine zusätzliche Neigung von rund sieben Grad gegenüber der theoretisch notwendigen Schräglage erfordert (siehe links). Generell gilt: Je höher der Schwerpunkt und je schmaler der Reifen, desto weniger Schräglage muss bei gleicher Kurvengeschwindigkeit gefahren werden.

53° Schräglage

Fahrdynamische Katastrophe: ein Cruiser auf fettem 240er-Hinterreifen, bei dem sich die Aufstandsfläche des Reifens um gut 110 Millimeter verschieben kann. Dazu kommt der enorm tiefe Schwerpunkt, bedingt durch die flache Bauweise, den weit unten platzierten Motor und den tief im Sitz platzierten Fahrer. Kombiniert treiben diese Faktoren die nötige Schräglage auf abenteuerliche Werte. Früh aufsetzende Teile wie Fußrasten, Seitenständer oder Auspuff limitieren jedoch bei solchen Motorrädern die mögliche Schräglage und somit die Kurvengeschwindigkeit.

wegungen, die größeren müssen wir bewusst durch Gegenlenken ausgleichen.

Die Lenkung fühlt sich mit zunehmendem Tempo immer sämiger an, denn dem Einleiten einer Kurvenfahrt wirken diverse Kräfte entgegen. Die Massenträgheit schiebt weiter geradeaus, die Kreiselkräfte der Räder sträuben sich gegen die gewünschte Lageveränderung, die Fliehkraft zerrt ohnehin immer zur Kurvenaußenseite und das aus dem Nachlauf resultierende Rückstellmoment des Vorderrads will auch lieber geradeaus. Dieses ist umso größer, je mehr Nachlauf das Vorderrad hat, sprich, je flacher die Gabel steht. Beispiel: der Chopper. So müssen wir die Maschine aus der Geradeausfahrt regelrecht in die Kurve zwingen. Je höher das Tempo, desto mehr Kraft benötigen wir hierzu.

Die Zeichnungen auf der folgenden Doppelseite machen das anfangs verwirrende, weil inverse Lenkverhalten optisch deutlich. Wir lenken beim Einleiten einer Kurvenfahrt quasi in die Gegenrichtung. Lenkt der Fahrer nach links, kippt das Motorrad nach rechts, und umgekehrt. Einleuchtender klingt es so: Wir schieben (oder drücken) immer das Lenkerende auf der Seite nach vorne (nicht nach unten!), in die wir fahren wollen. Faustformel: rechts drücken, rechts fahren.

Natürlich kann man auch links am Lenker ziehen, um eine Rechtskurve einzuleiten. Aber wozu so kompliziert? Dass wir unser Motorrad – außer beim Wenden im Schritttempo – meist mit sehr geringen Lenkausschlägen um die Mittellage auf Kurs halten, merken wir spätestens dann, wenn das Lenkkopflager verschlissen ist und in der Mittelstellung einrastet. Dann fühlt sich das Fahren taumelnd und unsicher an. Einen ähnlichen Effekt kann ein zu stramm eingestelltes Lager oder ein zu schwergängiger Lenkungsdämpfer haben.

KURVEN FAHREN – THEORIE UND PRAXIS

Großen Einfluss auf die Fahreigenschaften hat auch die Höhe des Schwerpunkts (siehe Seite 7). Man merkt das beim Rangieren: Motorräder mit hohem Schwerpunkt sind schwerer auszubalancieren. Auch beim Fahren macht ein hoher Schwerpunkt die Maschine kippeliger, weil das ganze System labiler ist und schneller reagiert. Ein hoher Schwerpunkt sorgt auch dafür, dass das Motorrad beim Bremsen und Beschleunigen instabiler wird, es neigt eher zu steigendem Vorder- (Wheelie) oder Hinterrad (Stoppie). Nötig ist also ein gelungener Kompromiss zwischen Fahrstabilität und Handlichkeit.

Eine wichtige Rolle kommt den Reifen zu. Je breiter sie sind, desto mehr Schräglage braucht ein Motorrad in der Kurve, denn mit zunehmender Breite wandert die Aufstandsfläche der Reifen in Richtung Kurveninneres. In unseren Zeichnungen auf der vorhergehenden Seite sieht man deutlich, wie stark sich die nötige Schräglage für die gleiche Kurve dadurch verändert. In diesem Zusammenhang wird leicht nachvollziehbar, dass zu geringer Luftdruck sich insbesondere bei Kurvenfahrten negativ auswirkt. Durch das verstärkte Walken des Reifens steigt die Lenkkraft deutlich an, die Lenkpräzision verschlechtert sich und der Verschleiß nimmt zu. Deshalb sollte man den Luftdruck – der kalten Reifen – regelmäßig kontrollieren.

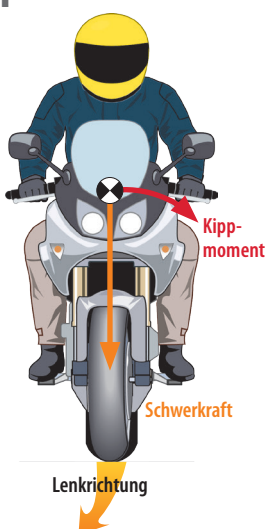
Motorradfahrer geben den Lenkimpuls zum Einleiten einer Kurvenfahrt normalerweise völlig unbewusst. Ihn bewusst einzusetzen, hilft aber nicht nur bei schnellen Schräglagenwechseln, sondern auch beim Ausweichen, auch und gerade in der Kurve. Die Gewichtsverlagerung des Fahrers wirkt dabei zwar unterstützend, doch erst der Lenkimpuls lässt das Motorrad genau dann und genau so weit in Schräglage abtauchen, wie wir wollen. Und es verschafft ein sehr souveränes Gefühl, damit das Motorrad zu beherrschen – versprochen!

Die gefahrene Schräglage resultiert – und jetzt wird es ein wenig kompliziert – aus einem Gleichgewicht zwischen im Schwerpunkt angreifender Fliehkraft und wirkender Schwerkraft (siehe Grafiken unten). Je schneller wir fahren, desto mehr Schräglage ist also nötig für die Kurvenfahrt. Dem entgegen wirkt der Rollwiderstand am Vorderrad, denn er wirkt kurveneindrehend, weshalb die Maschine zum Aufrichten tendiert; ein Effekt, den wir besonders dann zu spüren bekommen, wenn wir in Schräglage vorne bremsen müssen. Das heftige Aufstellmoment wird uns die Linie verhageln, wenn wir nicht mit einem kräftigen Druck am Lenkerende dagegenhalten. Dazu mehr am Ende dieses Kapitels.

Das Durchfahren einer Kurve können wir in vier Teile gliedern: Anbremsen, Einlenken, Rollen, Beschleunigen. In der ersten Phase bremsen wir herunter auf das in unseren Augen passende Tempo. Ist der Einlenkpunkt beispielsweise einer Linkskurve erreicht, leiten wir in Phase zwei den Lenkimpuls am linken Lenkerende ein, machen also eine kurze Lenkbewegung gegen die Kurvenrichtung, hier nach rechts. Das bringt das Motorrad aus dem Gleichgewicht, und es kippt nach links in Schräglage ab (siehe Zeichnung links unten).

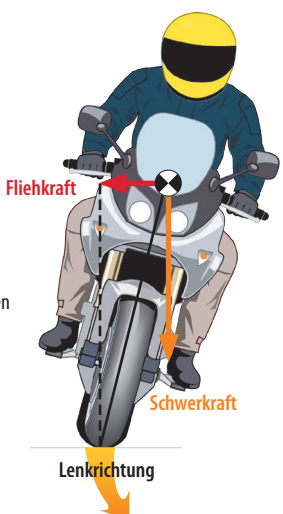
Der Lenkimpuls leitet die Schräglage ein

Meist unbewusst erfolgt der Lenkimpuls vor einer Linkskurve zunächst nach rechts, worauf das über die Reifenseitenkraft eingeleitete Kippmoment Motorrad und Fahrer nach links kippt. Je größer der Lenkimpuls/Lenkwinkel ausfällt, desto abrupter klappt die Maschine in Schräglage. Wie sich das genau anfühlt, sollte man mal auf einer verkehrsfreien, übersichtlichen Strecke ausprobieren – und üben.



Schräglage: 0°
Lenkwinkel: 1,5 – 2,0°

Bei dieser **geringen Schräglage von 15 Grad** ist der Lenker mit etwa zwei Grad nach links relativ weit eingeschlagen. Meist muss der Fahrer in dieser Situation mit einem Gegendruck am kurveninneren Lenkergriff arbeiten. Der Reifenaufstandspunkt liegt nämlich außermittig und möchte die Lenkung nach innen verdrehen – mit der Folge, dass sich das Motorrad aus der Schräglage aufrichten würde.



Schräglage: 15°
Lenkwinkel: ca. 2,0°

Bliebe die Lenkung nach dem ersten Einlenkimpuls derart nach rechts gerichtet, käme die Maschine völlig aus der Balance und würde tatsächlich nach links umkippen. Folglich müssen wir das Einkippen der Maschine in Linksschräglage durch eine sanfte Lenkbewegung zur Kurveninnenseite abschwächen und stabilisieren (zweite Zeichnung links unten). Ist in der Rollphase eine größere Schräglage bei konstanter Geschwindigkeit nötig, etwa weil sich die Kurve zuzieht, wird am linken Lenkerende nachgedrückt.

Am Scheitelpunkt legen wir in Phase vier durch mehr oder weniger starkes Beschleunigen unsere weitere Fahrlinie fest. Durch die Beschleunigung erhöhen sich die Fliehkräfte, und das Motorrad richtet sich wieder aus der Schräglage auf. Zum gänzlichen Aufrichten, etwa weil weitere Kurven folgen, genügt eine Lenkbewegung zur Kurveninnenseite. In diesem Fall der Druck am rechten Lenkerende, der bei Bedarf auch gleich die nächste Rechtskurve einleitet.

Von den drei auf Seite 10 unten abgebildeten Kurvenstilen wird im Straßenverkehr meist das Legen angewendet, mit dem sich fast jede Kurve bewältigen lässt, sowie das Drücken, wenn es mal eng wird oder schnell gehen muss. Gewichtsverlagerung nach „vorne-innen“ (siehe Titelbild), das „aktive Legen“, bringt auch auf der Straße oftmals Vorteile, etwa beim Bremsen in der Kurve, will aber trainiert sein.

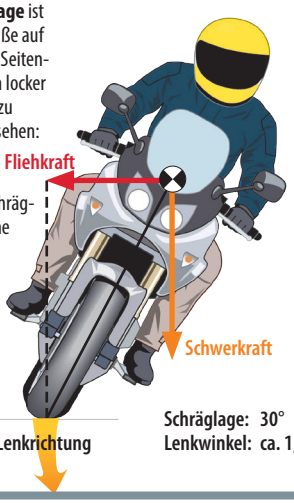
Beim Zufahren auf eine Kurve gilt es zunächst einmal, das mögliche Kurventempo einzuschätzen und, falls nötig, zu bremsen. Dieser Bremsvorgang sollte am besten vor dem Einlenken abgeschlossen sein. Warum? Weil in Schräglage die Reifenaufstandsfläche aus der Mitte wandert, ergibt sich daraus ein Hebelarm. Dieser Hebelarm erzeugt zusammen mit der Bremskraft ein Lenkmoment, wodurch sich die Maschine aufstellt, wenn der Fahrer nicht mit einer entsprechenden Kraft dagegenhält. Diesem Aufstellmoment (siehe Foto auf Seite 15) müssen wir mit einem kräftigen Druck am kurveninneren Lenkerende entgegenwirken. Tun wir dies, können wir auch in der Kurve bremsen. Aber erst dann, wenn wir die Bremse loslassen, wird sich die Maschine leicht um die Kurve lenken lassen.

Spätestens jetzt wird klar, ob wir im richtigen Gang unterwegs sind. Wer mit einem zu kleinen Gang einlenkt, wird durch die hohe Drehzahl und das Bremsmoment des Motors zusätzlich gebremst. Das Motorrad ist daher vor dem Scheitelpunkt der Kurve vielleicht zu langsam, der Fahrer muss durch Beschleunigen oder Aufrichten korrigieren. Im zu hohen Gang fehlt die Motorbremse, wir müssen länger auf der Bremse bleiben oder weiter runter in Schräglage als geplant. Tut man das nicht, treibt die Fliehkraft das Motorrad auf großem Bogen aus der Spur, sprich: in den Gegenverkehr oder in den Straßengraben – wo ja nun wirklich keiner hin will.

Bereits beim Einlenken ist es wichtig, dass wir die Blickführung zum Kurvenausgang richten, damit der Blick uns durch die Kurve ziehen kann (Details hierzu ab Seite 4). Während der folgenden Rollphase wirken keine nennenswerten Umfangskräfte (Bremsen oder Beschleunigen) mehr. Falls man es

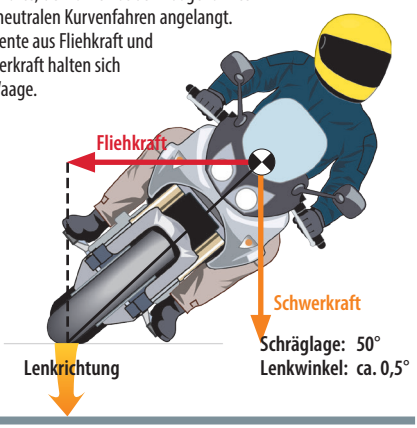
Schwerpunkt — Hochachse Reifenaufstand zu Schwerpunkt

Mit 30 Grad Schräglage ist man bei trockener Straße auf der sicheren Seite: Die Seitenführungskräfte reichen locker aus, um die Fliehkraft zu kompensieren.Gut zu sehen: Der Reifenaufstandspunkt wandert mit steigender Schräglage über die Lauffläche weiter nach innen.



Schräglage: 30°
Lenkwinkel: ca. 1,2°

50 Grad Schräglage und mehr sind möglich, weil sich moderne Sportreifen im Asphalt verzahnen. Jetzt verringern sich Lenkwinkel und somit die Lenkkräfte, der Fahrer ist beim sogenannten kraftneutralen Kurvenfahren angelangt. Momente aus Fliehkraft und Schwerkraft halten sich die Waage.



Schräglage: 50°
Lenkwinkel: ca. 0,5°

mit der Schräglage übertrieben hat, rutschen die meisten Motorräder zuerst übers Vorderrad weg. Doch keine Sorge, moderne Reifen stecken in optimaler Verfassung – bei Betriebstemperatur und auf griffigem Asphalt – Schräglagen bis zu 50 Grad oder mehr weg. Die meisten Motorräder geben schon weit vorher deutliche Warnsignale, weil sie mit Fußrasten, Ständer oder Auspuff über den Asphalt kratzen. Und viele Motorradfahrer trauen sich gar nicht so weit runter – schließlich ist der Mensch genetisch nur auf Schräglagen bis 20 Grad programmiert. Um mehr Schräglage zu erreichen, hilft nur üben und trainieren.

Nach der je nach Kurve unterschiedlich langen Rollphase kann meist beschleunigt werden, fragt sich nur: ab wann? Über diesen Punkt entwickeln sich unter Motorradfahrern ebenso hitzige Diskussionen wie über die richtige Linienwahl. Häufig hört man dieses Rezept: Ab dem Scheitelpunkt oder kurz danach wird beschleunigt. Da dieser aber nicht immer klar erkennbar ist, eignet sich ein anderes Kriterium besser: Ab dem Punkt, an dem ich das Ende der Kurve einsehen kann, kann ich auch ans Gas gehen. Bis ich weiß, wie es weitergeht, muss ich eben abwarten, sprich, die Rollphase ausdehnen. Aus dieser Forderung ergibt sich zwangsläufig, dass ich meine Linie im Straßenverkehr so wählen muss, dass ich möglichst früh möglichst viel sehen kann, ohne freilich im Gegenverkehr rumzukreuzen.

Die Zeichnungen auf der Seite 13 verdeutlichen dies. Fahre ich eine Kurve zu eng an, lenke also zu früh ein, sehe ich nicht nur den weiteren Verlauf und eventuellen Gegenverkehr unnötig spät, die zu flache Linie in Kombination mit hohem Tempo kann mich auch dem Gegenverkehr gefährlich nahe bringen. In Linkskurven mit dem Kopf über die Linie zu geraten, weil das Fuhrwerk in Schräglage breit wird wie ein Auto, (siehe Fotos auf Seite 14) führt bestenfalls zu unschönen Schlenkern, schlimmstenfalls zu Ausweichsturz oder Kollision. Die Fortsetzung dieser falschen Linienwahl leitet in der nächsten Rechtskurve aber geradewegs auf die Gegenfahrbahn. Rechtsherum sind wir natürlich ebenso breit, müssen Abstand zur

Die drei Kurvenstile im direkten Vergleich



Drücken

Diese Kurventechnik stammt ursprünglich aus dem Geländesport. Der Fahrer bleibt dabei relativ aufrecht, das Motorrad wird mit dem Lenker nach unten gedrückt. Hüftknick (oder extrem wie oben das Rüberrutschen mit dem Gesäß) und fester Knieschluss helfen. Das funktioniert gut in engen Kurven und Serpentinen, bei schnellen Kurswechseln oder Ausweichmanövern. Für Schotterstrecken und auf losem oder rutschigem Untergrund ideal, weil der Körperschwerpunkt eher über der Reifenaufstandsfläche liegt.



In die Kurve legen

Der Klassiker: Fahrer und Maschine bilden in Schräglage eine Linie. Entweder mit festem Knieschluss oder locker-sportlich abgespreiztem Knie passt dieser Fahrstil für alle Arten von Kurven in jedem Tempo. Die Fahrtrichtung lässt sich sehr schnell korrigieren, aus dem Legen kann man in Wechselkurven nahtlos ins Drücken übergehen. Die entspannte Sitzhaltung verlangt wenig Kraft. Hier auch gut zu sehen: Der Fahrer neigt den Kopf, um seinen Blickhorizont möglichst gerade zu halten, der Blick geht Richtung Kurvenausgang. Der Vergleich mit dem linken Bild zeigt: Die Schräglage ist etwas geringer als beim Drücken.



Hanging-off

So praktiziert wie auf dem Bild findet dieser Fahrstil vor allem auf der Rennstrecke Anwendung, wo der weitere Streckenverlauf bekannt ist. Bei gleicher Kurvengeschwindigkeit verlangt er weniger Schräglage, dafür aber Kraft und viel Übung. Auf der Straße kann die abgeschwächte Form, das Hineinlehnen mit viel Druck aufs Vorderrad, (gut zu sehen auf dem Titelbild) in vielen Kurven helfen. Vor allem, wenn man in Schräglage stark bremsen muss. Auch gut zu sehen auf den Bildern oben: Bei allen drei Stilen benötigen Mann und Maschine deutlich mehr Raum als in Geradeausfahrt, bei Hanging-off am meisten.

Grip: ohne Haftung keine Schräglage

Grip, das bezeichnet das Kraftschlusspotential zwischen Reifen und Straße. Damit diese Verbindung möglichst viel Kraft übertragen kann, muss sich der mehr oder weniger weiche Gummi in den mehr oder weniger tiefen Poren des Asphalts verzahnen können. Klares Ziel bei der Reifenentwicklung: eine **möglichst gute „Haftung" bei nasser wie trockener Fahrbahn**, und das bei möglichst allen Temperaturbereichen und Straßenbelägen. Moderne Gummimischungen garantieren auch bei niedrigen Temperaturen eine sichere Radführung. Denn wäre die Gummimischung bei Kälte zu hart und spröde – **man spricht von Glasverhalten** –, dann könnten sich die kleinen Spitzen des Asphalts (Fachbegriff: Mikrorauigkeit) nicht mit dem Gummi verzahnen, die Haftung wäre geringer. Je wärmer und somit viskoelastischer der Reifen wird, desto tiefer können sich die Asphaltspitzen in den Gummi bohren.

Richtig griffig wird der Reifen jedoch erst, wenn er mit leichtem Schlupf, also einem minimalen Durchrutschen über die Verzahnung im Asphalt gleitet. Dabei verformt sich der Gummi, seine ursprüngliche Form nimmt er danach nur verzögert wieder an (Fachbegriff: Gummi-Hysterese). Anschaulich nachvollziehen lässt sich das, wenn man den Daumennagel in einen warmen Sportreifen drückt: Der Abdruck des Nagels bleibt noch eine gewisse Zeit bestehen.

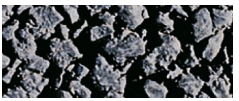
Die Straßenoberfläche weist je nach Beschaffenheit einen mehr oder weniger guten Reibbeiwert auf, der mit der Größe „μ" bezeichnet wird und Einfluss auf mögliche Schräglage und Bremsweg hat (siehe auch Kasten auf Seite 22). Auf Landstraßen kann der Grip im Frühjahr besser sein als im Herbst, weil über den Winter die kleinen Wassereinschlüsse in der Straßenoberfläche, speziell in den runden Steinchen, durch den Frost aufbrechen und feine Spitzen ausbilden. Sind Salz und Staub erst einmal gründlich ausgespült, können sich die Reifen in diesen aufgerauten Oberflächen sehr effizient verzahnen. Leider polieren die Autoreifen in viel befahrenen Kurven diese Spitzen im Lauf des Sommers glatt, was den Grip wieder verschlechtert.

Asphaltstrukturen unter der Lupe



Die sogenannte Mikrorauigkeit (rot), deren Rautiefe zwischen 0,001 und 0,1 Millimetern liegt, verbessert die Haftung speziell bei Nässe entscheidend. Die Makrorauigkeit (grün) hingegen hat eine Tiefe zwischen 0,1 und 10 Millimetern und verbessert vor allem die grobe Verzahnung zwischen Reifen und Asphalt bei trockener Straße.

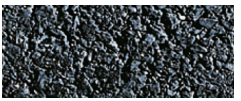
Rennstrecke



Makro- und mikrorau



griffige Landstraße



Makroglatt und mikrorau



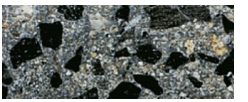
glatte Landstraße



Makrorau und mikroglatt



extrem glatter Belag



Makro- und mikroglatt

Im rauen Rennstreckenbelag können sich weiche Gummimischungen bestens verzahnen. Zudem sickert bei Nässe das Wasser in die Vertiefungen. Auch der griffige Landstraßenasphalt bietet durch die Mikrorauigkeit beste Bedingungen für die zügige und sichere Kurvenfahrt. Der glatte Landstraßenasphalt mit den rund polierten Steinen ist bei Regen mit Vorsicht zu genießen; solche Beläge finden sich oft in den Mittelmeerländern. Extrem glatte Beläge gibt es im Straßenbau nur auf Fahrbahnmarkierungen wie Zebrastreifen; der Asphalt ist dort lackiert oder mit Kunststoff überzogen. Vor allem bei Nässe sind solche Fahrbahnmarkierungen sehr gefährlich, sie können beinahe so rutschig wie Eis werden.

Der Reifen – unterschätztes Genie mit Führungsqualitäten

Die Reifenaufstandsfläche, der sogenannte Latsch (rot), stellt den Kontakt zwischen Straße und Motorrad her. Die Skizze zeigt einen 180er-Sportreifen mit spitzer Reifenkontur in 48 Grad Schräglage. Aus etwa 38 cm^2 Kontaktfläche ergibt sich die Seitenführungskraft des Reifens. Dabei ist noch zu berücksichtigen, dass meist nur ein Teil dieser Fläche vollständigen Bodenkontakt hat.



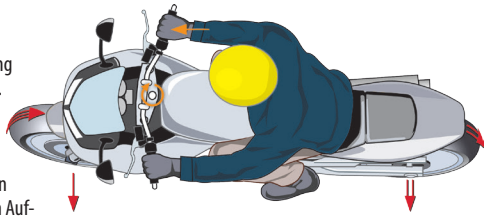




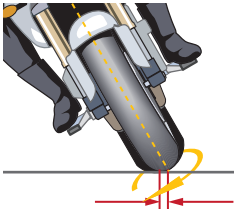
Bei zu niedrigen Reifentemperaturen kann es mit speziellen Gummimischungen, zum Beispiel für den Sporteinsatz, zum **Glasverhalten** kommen. Der Gummi ist zu hart, um sich mit der rauen Oberfläche zu verzahnen (blau). Erst mit steigender Temperatur bildet die warme Lauffläche des Reifens (rot) einen nahezu formschlüssigen Kontakt zur Straße.

Kurvenfahrt: die Phasen

Rote Phase:



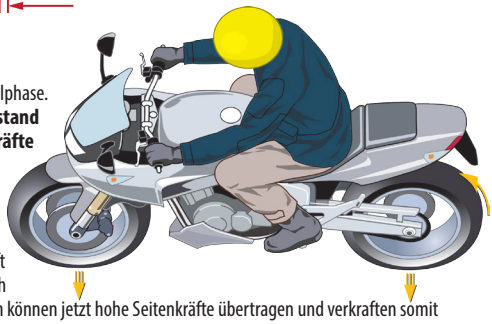
Anpassungsbremsung vor dem Einlenken. **Einlenken auf der Bremse ist kritisch,** denn bei vielen, vor allem bei breit bereiften Maschinen entsteht ein Aufstellmoment. Dabei wandert die Aufstandsfläche des Vorderreifens aus der Radmittenebene (siehe gelb gestrichelte Linie auf Skizze unten), und das Motorrad versucht, sich aufzurichten. Dieses Phänomen muss der Fahrer durch Gegenlenken ausgleichen. Bei unseren Fahrversuchen ergab sich eine nötige Gegenlenkkraft von bis zu 250 Newtonmetern bei zwölf Grad Schräglage.



Reifenumfangskräfte
- Schwach
- Mittelstark
- Stark

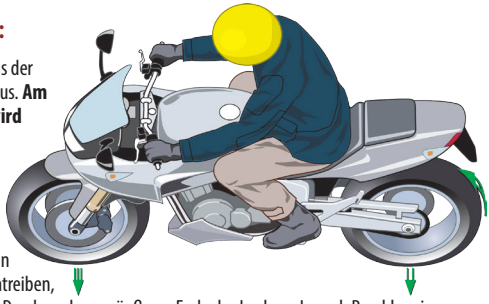
Seitenführungskräfte
- Schwach
- Mittelstark
- Stark

Gelbe Phase:



Schräglage in der Rollphase. **In diesem Fahrzustand fallen die Umfangskräfte am Vorderrad sehr gering aus,** während am Hinterrad je nach konstanter Geschwindigkeit die Antriebskraft einwirkt – bei 100 km/h zirka acht PS. Die Reifen können jetzt hohe Seitenkräfte übertragen und verkraften somit eine enorme Schräglage. Bei zu viel Schräglage verlieren die Reifen die Haftung, zuerst meist der schmalere Vorderreifen. Umgekehrt kann zu niedrige Kurvengeschwindigkeit zum Kippen führen; frühzeitiges leichtes Beschleunigen baut dem vor.

Grüne Phase:



Beschleunigen aus der Schräglage heraus. **Am Kurvenausgang wird sanft das Gas aufgezogen,** wodurch sich das Motorrad aufrichtet und der Kurvenradius größer wird. Will man das Aufrichten vorantreiben, hilft ein zusätzlicher Druck am kurvenäußeren Ende des Lenkers. Je nach Beschleunigung wirkt eine mehr oder weniger starke Umfangskraft auf den Hinterreifen. Deshalb verkraftet er weniger Seitenkräfte und damit Schräglage als der Vorderreifen, der eine sichere Seitenführung in Schräglage garantiert.

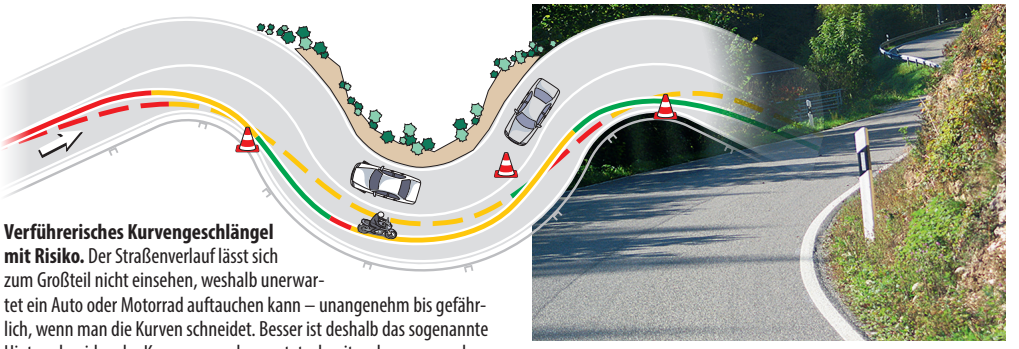
Felswand oder den Leitpfosten halten. Auf engen, unübersichtlichen Kurvenstrecken bleibt uns allerdings oft nichts anderes übrig, als weit rechts zu bleiben und entsprechend langsam zu fahren.

Aber welche ist nun die richtige Linie? Auf Rennstrecken wird unter Ausnutzung der ganzen Fahrbahn die kürzestmögliche Linie mit geringstmöglicher Schräglage und höchstmöglichem Tempo gefahren, die sogenannte Ideallinie. Auf der Straße folgen wir der sogenannten Sicherheitslinie. Sie erfordert bisweilen mehr Schräglage, erleichtert aber eine optimale Blickführung und hält uns vom Gegenverkehr fern. Logisch: Je früher wir sehen können, umso früher können wir einlenken und dann auf flacher Linie kräftig ans Gas. Idealerweise ist das Tempo am Ausgang der Kurve höher als am Kurveneingang. Prima Anschauungsmaterial liefert der Film „Die Kurve richtig kriegen" vom Institut für Zweiradsicherheit, zu sehen unter https://www.ifz.de/das-hinterschneiden-von-kurven/

Um nun rasche Schräglagenwechsel zu meistern, wie sie zum Beispiel schnelle Wechselkurven erfordern, setzen wir den bereits beschriebenen Lenkimpuls ein. Denn diese Manöver gelingen weder über gut gemeinte Gewichtsverlagerungen noch den ominösen Schenkeldruck, sondern nur über kräftige und gezielte Lenkimpulse. Idealerweise übt man hierzu Druck auf das kurveninnere Lenkerende aus. Um zum Beispiel eine Honda CBF 600 mit 100 km/h durch einen Kurvenparcours zu bugsieren, muss der Fahrer beim Schräglagenwechsel mit bis zu 300 Newton, also einer Gewichtskraft von rund 30 Kilogramm, am Lenker drücken. Die Faustformel „rechts drücken – rechts fahren" und „links drücken – links fahren" bleibt natürlich leichter hängen und sollte unser Mantra für den Fahralltag werden.

Wie leicht Kurven von der Hand gehen, hängt neben der Fahrtechnik auch vom Motorradtyp ab. Ein langer Radstand ist ebenso wie hohes Gewicht hinderlich beim locke-

Tipps zur richtigen Linienwahl



Verführerisches Kurvengeschlängel mit Risiko. Der Straßenverlauf lässt sich zum Großteil nicht einsehen, weshalb unerwartet ein Auto oder Motorrad auftauchen kann – unangenehm bis gefährlich, wenn man die Kurven schneidet. Besser ist deshalb das sogenannte Hinterschneiden der Kurven, zumal man stets damit rechnen muss, dass ein Fahrer im Gegenverkehr die S-Kurve schneidet und im schlimmsten Fall auf der falschen Straßenseite daherkommt. Wenn wir dann selbst die Kurve geschnitten haben, stehen unsere Chancen denkbar schlecht.

Falsche Linie

Gedachter Scheitelpunkt

Bremsen

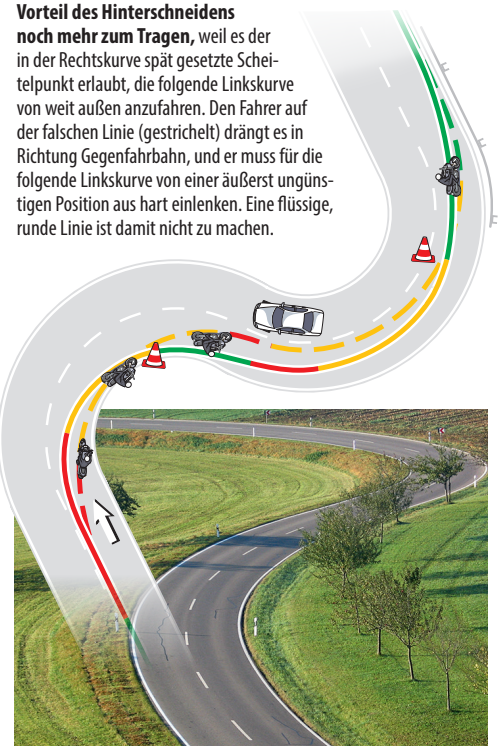
Rollen

Beschleunigen



Die klassische Kurve, die durch ihre Übersichtlichkeit eine fein zurechtgelegte Ideallinie und entsprechende Schräglagen erlaubt.Schneidet man die Kurve jedoch an (gestrichelte Linie), muss das Motorrad am Kurvenausgang die größte Schräglage fahren, will man nicht mit eventuellem Gegenverkehr auf Kollisionskurs gehen. Beim Hinterschneiden (durchgezogene Linie) liegt der Scheitelpunkt hingegen später (Pylone). Man sieht besser um die Kurve und kann auch deshalb auf der flacheren Linie deutlich früher wieder ans Gas gehen, was die etwas langsamere Kurvengeschwindigkeit mehr als wettmacht.

In Wechselkurven kommt der Vorteil des Hinterschneidens noch mehr zum Tragen, weil es der in der Rechtskurve spät gesetzte Scheitelpunkt erlaubt, die folgende Linkskurve von weit außen anzufahren. Den Fahrer auf der falschen Linie (gestrichelt) drängt es in Richtung Gegenfahrbahn, und er muss für die folgende Linkskurve von einer äußerst ungünstigen Position aus hart einlenken. Eine flüssige, runde Linie ist damit nicht zu machen.





Das sieht doch eigentlich harmlos aus, der Motorradfahrer ist ganz auf seiner Fahrbahn. Doch warum fährt er nicht weiter rechts, wo noch so viel Platz ist?



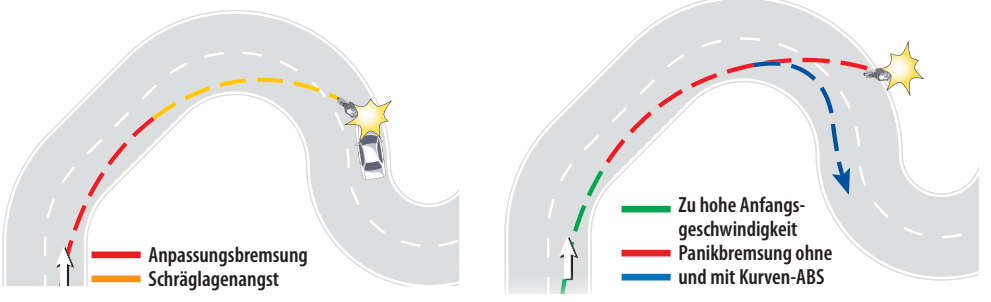
Käme jetzt der Bus entgegen wie in dieser Montage, müsste der Motorradfahrer heftig ausweichen – dabei sind schon etliche von der Straße abgekommen

ren Kurventango. Viel Einfluss auf das Fahrverhalten haben auch die Reifen. Die Lektüre von Reifentests bringt Klarheit über die Lenk- und Kurveneigenschaften.

Lenkimpuls und Blickführung sind allerdings die wesentlichen Grundfertigkeiten, die man draufhaben sollte. Denn mit einem gezielten Lenkimpuls geht der störrischste Bock um die Ecken, und mit guter Blickführung am Ende auch wieder hinaus. Sie lässt sich auch beim Radfahren, Paddeln, Skifahren oder Skaten üben, sogar beim Servieren. Kellner wissen das: Wenn sie gebannt auf ihre vollen Gläser auf dem Tablett starren, schwappt die Flüssigkeit unweigerlich über. Richten sie den Blick dagegen auf den Tisch des Gastes, klappt alles wie von selbst – probieren Sie es doch einfach mal aus.

Nicht erst wenn es eng wird, aber spätestens dann sollte sich jeder an

Diese Fehler sollten Sie vermeiden



Fiese Fallen beim Kurvenfahren und wie man ihnen entgeht

Schräglagenangst. Die Folge: Der Kurvenradius endet auf der Gegenfahrbahn (siehe Skizze oben). Häufigste Ursache: mangelndes Training von Schräglage und falsche Blickführung. Tipp: Wenn es richtig eng wird, das Motorrad im Fahrstil „Drücken" durch die Kurve zwingen, den Blick auf die Fahrbahn in Richtung Kurvenausgang richten.

„Einfrieren" auf der Bremse. Das Problem: zu spätes, panikartiges Anbremsen einer Kurve aus hohem Tempo, die Bremse wird am Einlenkpunkt nicht gelöst, das Motorrad weigert sich, einzubiegen und fährt aus der Spur – (siehe Skizze oben rechts). Hier hilft intensives Training unter professioneller Anleitung (Seite 50). Und Kurven-ABS, das immer gerade so viel Bremsdruck erlaubt, dass der Grip noch reicht und das Motorrad ziemlich in der Spur bleibt.

Überstürzte Überholattacken. Sich vor dem nächsten Kurvengeschlängel auf der letzten Rille an einem Auto vorbeizudrücken ist brandgefährlich. Die bessere Lösung: rechts ranfahren, ein kleines Päuschen machen, dann entspannt über die Kurvenpiste surfen.

Undichte Telegabeln oder Stoßdämpfer. Schlechte Dämpfung kann den Fahrbahnkontakt dramatisch verschlechtern. Schadhafte Komponenten tauschen oder reparieren lassen.

Mangelnder Reifengrip. Nur griffige Reifen lassen knackige Schräglagen zu. Außerdem müssen Profiltiefe und Luftdruck stimmen.

Zu wenig Bodenfreiheit durch schlappe Federelemente. Massive Bauteile wie Rahmen, Motorgehäuse und Krümmeranlage können das Bike gnadenlos aushebeln. Mögliche Abhilfe: Fahrwerkseinstellung ändern (Federbasis und eventuell Druckstufendämpfung erhöhen).

Äußere Umstände. Regen, Ölspuren, neue Fahrbahnbeläge oder Bitumenstreifen sind potenzielle Gefahrenquellen. Mehr dazu ab Seite 32.

das Mantra von der aktiven, dynamischen Blickführung erinnern: Blick Richtung Kurvenausgang, Lenkimpuls, runterdrücken! Denn prinzipiell gilt: Wir sollten da hinschauen, wo wir hin wollen. Weit vorausschauen und den Blick dorthin richten, wohin man fahren möchte, also auf die gewünschte Fahrlinie, nicht auf den Wald oder womöglich auf die Leitplanke, wie sie auf den beiden Bildern links zu sehen ist. Mit dem richtigen Blick bestehen beste Chancen, doch noch unbeschadet ums Eck zu kommen.

Und was, wenn wir dann doch mitten in der Kurve in voller Schräglage bremsen müssen? Sei es, weil wir uns verschätzt haben, zu weit innen oder außen sind, ein Hindernis den geplanten Weg versperrt oder Dreck auf unserer Spur eine andere Linie nötig macht? Dann muss alles sehr schnell gehen. Die Fußbremse ist tabu, durch die dynamische Radlastverlagerung würde das Hinterrad zu schnell ausbrechen. Mittel der Wahl ist die Handbremse, die wir gefühlvoll, niemals ruckartig, aber durchaus kräftig anlegen. Jetzt kommt es darauf an, ob wir geradeaus Platz haben und ganz anhalten wollen oder müssen, dann können wir das Motorrad mit einem kurzen Lenkimpuls aufrichten und aufrecht zum Stehen kommen.

Wenn wir hingegen die Spur halten wollen oder müssen, vielleicht gar nicht bis zum Stillstand bremsen wollen, dann hält ein kräftiger Druck am kurveninneren Lenkerende (siehe unten) das Bike in der Spur und somit auf der Fahrbahn. Wichtig dabei ist wieder die Blickführung. Wollen wir aufrichten und geradeaus zum Stehen kommen wie im ersten Beispiel, so muss der Blick aus der Kurve heraus gerade gerichtet werden. Wenn wir die Spur halten wollen, bleibt der Blick weiter in Kurvenrichtung orientiert. Guten Grip vorausgesetzt, lässt sich auch beim Bremsen in Schräglage ordentlich verzögern. Wir müssen die Bremse allerdings dabei sensibel dosieren, was sich am besten bei einem Sicherheitstraining (siehe Seite 50) üben lässt. Die Dosierung abhängig von der Schräglage könnte einem ein modernes Kurven-ABS abnehmen (Details auf Seite 28).

Noch bei einer anderen Gelegenheit können wir gleichzeitiges Bremsen und Lenken gut gebrauchen: beim Ausweichen während einer Vollbremsung. Wie das geht, finden Sie ausführlich beschrieben am Ende des Bremsenkapitels ab Seite 24 in dieser Broschüre.



Bei gezogener Vorderradbremse möchte das Vorderrad nach rechts eindrehen, die Maschine würde sich aufrichten. Der Druck am rechten Lenkerende kompensiert das und zwingt sie in Schräglage

Wo ist der **Grenzbereich?**

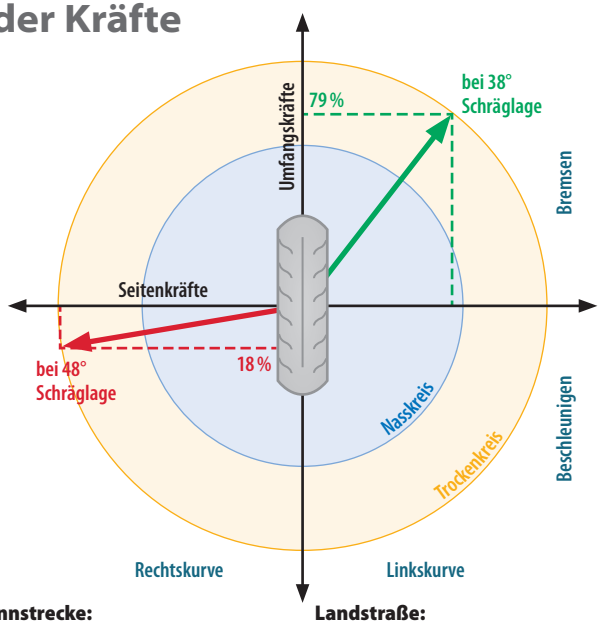
Die Grenzen der Reifenhaftung werden von diversen Kräften beeinflusst. Da sind die Umfangs- oder Längskräfte, die beim Bremsen und Beschleunigen entstehen, sowie die Seitenkräfte, die sich in Schräglage entwickeln. Das Verhältnis dieser Kräfte zueinander beschreibt der Kammsche Kreis (siehe Grafik unten), benannt nach dem Stuttgarter Ingenieur Wunibald Kamm. Die eingeleiteten Kräfte in Schräglage müssen immer innerhalb dieses Kreises bleiben, damit die Räder nicht wegrutschen.

Der Kammsche Kreis zeigt, dass man bei moderaten Schräglagen fast die volle Brems- oder Beschleunigungskraft nutzen kann. Ab einer gewissen Schräglage aber verringern sich die übertragbaren Längskräfte überproportional, und schon eine geringe Brems- oder Beschleunigungskraft genügt, um den Kreis zu verlassen, sprich, zu stürzen.

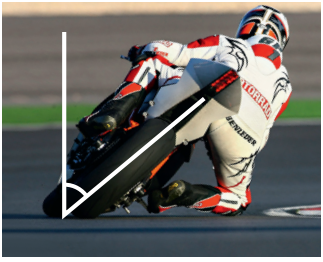
Der Kammsche Kreis wird umso kleiner, je weniger Haftung die Reifen haben. Deshalb reicht bei Nässe oder verschmutzter Fahrbahn schon ein kleiner Gasstoß, um das Hinterrad durchdrehen zu lassen oder eine geringe Schräglage, um wegzurutschen. ■

Das Gleichgewicht der Kräfte

Der Kammsche Kreis zeigt, welche Kräfte beim Beschleunigen, Bremsen und in Schräglage auf die Reifen wirken, hier ausgehend von einem Reibbeiwert von $\mu = 1$. Die grünen Linien entsprechen einer zügigen Landstraßenfahrt. Bei 38 Grad Schräglage sind noch 79 Prozent der Umfangskräfte möglich, so stark darf also gebremst oder beschleunigt werden. Die roten Linien zeigen flottes Tempo mit 48 Grad Schräglage; jetzt bieten die Reifen nur 18 Prozent ihrer Umfangskräfte, was sehr gefühlvolles Beschleunigen oder Verzögern erfordert, will man nicht aus dem Kreis und damit von der Straße fliegen. Je weniger Haftung die Reifen aufbauen, desto kleiner wird der Kammsche Kreis, weshalb bei Nässe nur eines hilft: das Kurventempo zu drosseln. Auch „Kurven-ABS" vergrößert diesen Kreis nicht – aber es reduziert die Bremskraft so weit, dass wir ihn nicht wegen zu hoher Umfangskräfte verlassen.



Rennstrecke:
bis zu 62° Schräglage



Landstraße:
33° Schräglage



Auf rauhem Rennstreckenasphalt können extreme Schräglagen gefahren werden. Wesentlich moderater sind die Schräglagen, die ein Motorradfahrer üblicherweise auf normalen Straßen erreicht. Er sollte immer genug Reserven haben, um auf eine verschmutzte Fahrbahn oder unerwartete Hindernisse sofort reagieren zu können

IMMER IM BILDE
MIT DEM IFZ
NEWSLETTER



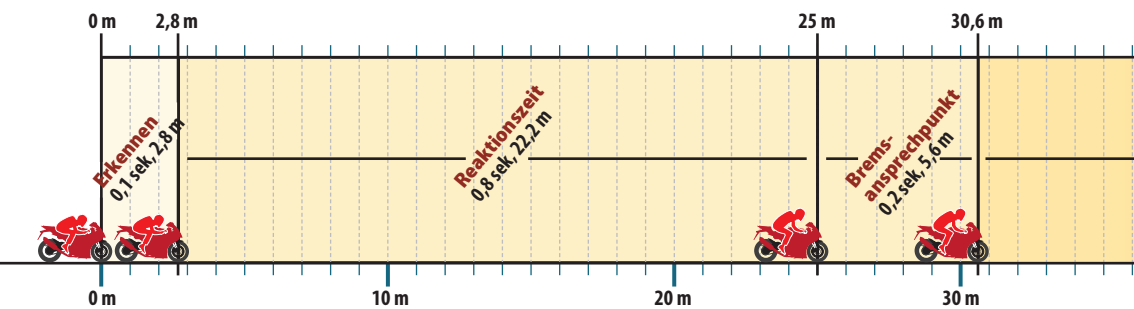


Unspektakuläre Vehemenz: Der Vorderreifen plattgedrückt, der Hinterreifen schwebt knapp über dem Boden – mehr geht jetzt nicht

Verzögerungs**taktik**

Wann haben Sie das letzte Mal eine echte Vollbremsung hingelegt? Sind mit klopfendem Herzen gerade eben so zum Stehen gekommen? Glückwunsch, wenn das lange her ist, heißt es doch, dass Sie sehr vorausschauend unterwegs sind und auch Ihr Schutzengel zu Ihnen hält. Der Kollege auf seiner Yamaha R1 im Beispieldiagramm unten braucht den himmlischen Retter jedenfalls gerade dringend. Ein Traktor kreuzt die Landstraße vor ihm in gut 50 Metern Entfernung. Die R1 kommt mit 100 km/h angerauscht, da müssten gut 40 Meter Bremsweg zu schaffen sein. Trotz schneller Reaktion vergehen aber allein 30 Meter, bis die eigentliche Bremsung beginnt. Mit viel Glück pfeift

Vollbremsung – mehr als kräftig in die Eisen steigen



er knapp hinter dem Traktor vorbei. Denn mit dem reinen Bremsweg ist es nicht getan. Üblicherweise dauert es 0,1 Sekunden, bis der Motorradfahrer die Gefahr überhaupt erkennt, und weitere 0,8 Sekunden, bis Hand und Fuß die Bremsen betätigen. In dieser knappen Zeit rollt das Motorrad schon beinahe 25 Meter dahin, und zwar ungebremst. Nun drückt der Motorradfahrer mit aller Kraft zu. Den Handhebel betätigt er dabei mit etwa 140 N (zirka 14 Kilogramm), das Pedal mit rund 30 Kilogramm. Bei einer so starken Bremsung ohne ABS würde entweder das Vorderrad blockieren, was meist zum Sturz führt, oder das Hinterrad würde abheben und das Motorrad über kurz oder lang einen Salto vorwärts hinlegen (siehe auch die Zeichnungen zum Bremsen auf Seite 21).

Doch bis der Druck in den Bremsleitungen aufgebaut ist und die Bremsbeläge mit voller Kraft die Scheiben in die Zange nehmen, vergehen noch einmal 0,2 Sekunden und damit weitere 5,6 Meter, in denen das Motorrad ungebremst dahinrollt. So kommen bei 100 km/h um die 30 Meter zusammen, bis die Bremse packt; der gesamte Anhalteweg ist somit über 70 Meter lang. Die Situation hätte für Pilot wie Traktorfahrer übel ausgehen können.

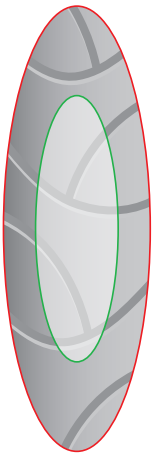
Physikalisch passiert dabei Folgendes: Während die 200 Kilogramm der Sportmaschine im Stand je zur Hälfte auf beiden Rädern lasten, verschiebt sich das Gewicht beim extremen Verzögern durch die Massenträgheit nahezu vollständig auf das Vorderrad. Wir sprechen von dynamischer Radlastverlagerung. Je mehr die Radlast nach vorn wandert, desto mehr Bremskraft kann das Vorderrad übertragen – falls man es nicht übertreibt, denn ohne ABS kann das Rad blockieren. Wie hoch die Radlast oder, anders ausgedrückt, der Anpressdruck ist, sieht man an der Gabel: je tiefer sie eintaucht, desto höher die Radlast. Bei den meisten Motorrädern taucht sie bei einer Vollbremsung zu gut zwei Dritteln des gesamten Federwegs ein. In diesem Moment vergrößert der enorme Anpressdruck die Reifenaufstandsfläche vorne bis zum Dreifachen (siehe Kasten rechts).

Das Hinterrad spielt beim starken (!) Bremsen je nach Motorrad eine völlig unterschiedliche Rolle, von fast keiner (beim Sportler) bis überlebenswichtig (beim Chopper). Bei fast allen Motorrädern hat die Konzentration auf die Vorderradbremse oberste Priorität. Der Fahrer muss sich die Verlagerung der dynamischen Radlast zunutze machen. Wichtig dabei, vor allem ohne ABS: Nicht ruckartig am Bremshebel reißen, sonst blockiert das Vorderrad, ehe sich genügend Gewicht nach vorn verlagert hat. Richtig ist vielmehr, den Bremshebel zweistufig, aber möglichst zügig erst einmal bis zum Druckpunkt zu betätigen, die Radlastverlagerung zu spüren und dann bis zum hoffentlich trainierten Optimum weiter zu ziehen.

Wer die Hinterradbremse einen Sekundenbruchteil vor der vorderen betätigt, gewinnt zusätzliche

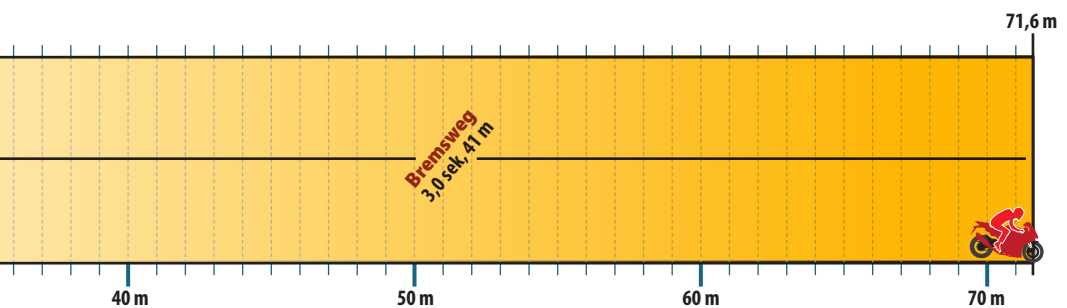
Unter Druck

Diese Zeichnung verdeutlicht, wie stark die dynamische Radlast den Vorderreifen beim Bremsen auf den Asphalt presst. Das grün umrandete Feld zeigt die Reifenaufstandsfläche (Latsch) bei Geradeausfahrt mit konstanter Geschwindigkeit. Die rot und grün markierten Flächen zusammen zeigen die Aufstandsfläche bei einer Vollbremsung mit maximalem Anpressdruck des Reifens – er wird auf bis das Dreifache auseinandergequetscht.



Reifenaufstandsfläche von unten

Anhalteweg aus 100 km/h mit einer Verzögerung von 9,4 m/sek²



Stabilität. Das Motorrad zieht sich dadurch auch hinten in die Feder, das Hinterrad kann etwas länger führen und Bremskraft übertragen. Manche Kombibremssysteme mit ABS sind so ausgelegt, dass sie diesen Effekt nutzen. In Tests ließ sich so eine kleine, aber messbare Reduktion beim Bremsweg feststellen. Allerdings ist ohne ABS auch hier Vorsicht geboten, denn das durch die Radlastverlagerung zunehmend entlastete Hinterrad kann blockieren. Weil Straßen meist etwas geneigt sind, um Regenwasser abfließen zu lassen, führt ein blockierendes Hinterrad gerne zum Ausbrechen des Hecks. Achtung: Wenn das zu stark ausgebrochene Hinterrad bei schon schräg zur Fahrtrichtung stehender Maschine wieder greift, besteht akute Sturz-Gefahr! Im Zweifel sollte man die Hinterradbremse nach dem anfänglichen Impuls daher lieber unterbremst lassen. In Kurven ist es besser, sie gar nicht zu betätigen. Mehr zum Kurvenbremsen auf Seite 15.

Sollte trotz aller Vorsicht das Vorderrad blockieren, bewahrt einen nur das blitzschnelle Lösen der Bremse vor einem drohenden Sturz. Das fällt zwar schwer, ist aber tatsächlich die einzige Möglichkeit, die Kontrolle über das Motorrad zurückzubekommen. Wer das Vorderrad während der gesamten Bremsung kurz vor der Blockiergrenze hält, bremst perfekt. Doch herauszufinden, wo genau diese Grenze liegt, erfordert ständige Übung und viel Routine. Die richtigen Handlungsmuster dafür kann man sich am besten bei einem Sicherheitstraining aneignen (siehe Seite 50).

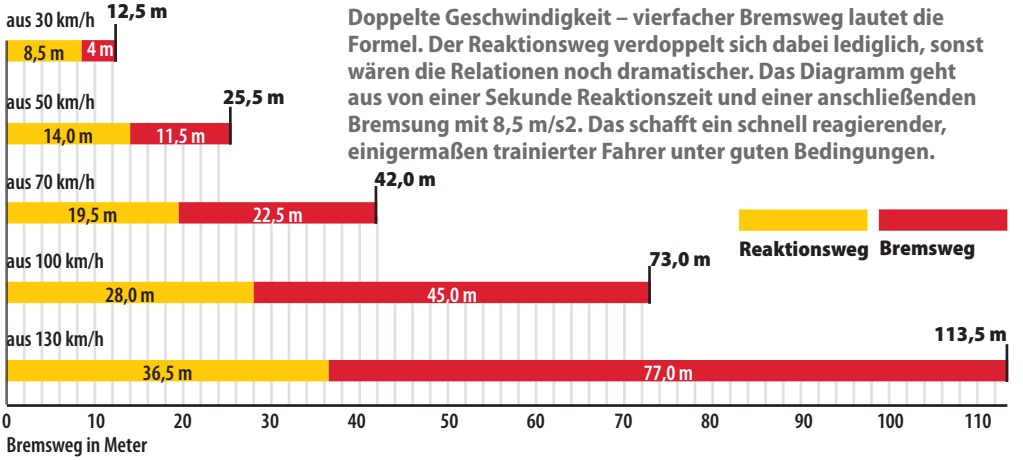
Aber auch die Technik muss passen. Schlägt beispielsweise eine zu weich abgestimmte, unterdämpfte Gabel durch oder hüpft eine überdämpfte Gabel, verliert das Vorderrad auf holprigem Asphalt schneller Bodenkontakt und Haftung. Wichtig, um Rutscher zu verhindern, ist auch hier eine blitzschnelle Reaktion, also das Lösen und der sofortige Wiederaufbau des Bremsdrucks. Das gelingt aber nur, wenn die Hebeleien richtig eingestellt sind (siehe Seite 38) und alle Armaturen leichtgängig funktionieren.

Ein ABS ist im normalen Betrieb gar nicht zu spüren, fast alle Bremsmanöver laufen so ab wie auf Maschinen ohne ABS, nämlich unterhalb des Regelbereichs. Erst wenn ein Rad die Blockiergrenze erreicht, wird der Unterschied fühlbar. Ob bei einer Schreckbremsung oder beim versehentlichen Überbremsen an einer rutschigen Stelle – die Stabilität, die ein Fahrer ohne ABS selbst wiederherstellen muss, indem er die Bremse löst und neu anlegt, erhält dem ABS-Besitzer die Technik. Die Sturzgefahr durch ein überbremstes Vorderrad ist ebenso gebannt wie ein ausbrechendes Heck, verursacht durch ein blockierendes Rad hinten. Der Fahrer kann einfach mit aller Kraft weiterbremsen bis zum Stillstand.

Wer das aber noch nie gemacht hat, wer noch die Angst vor dem blockierenden Vorderrad und dem ausbrechenden Hinterrad spazieren fährt, wird nicht voll reinlangen und vielleicht entscheidende Meter verschenken. Deshalb sollte das Bremsen im ABS-Regelbereich bewusst geübt werden.

Hinzu kommt, dass bei einer heftigen Vollbremsung enorme Kräfte wirken. Denen muss der Fahrer mit der richtigen Sitzhaltung und Körperspannung begegnen. Die Knie fest an den Tank, den Oberkörper so

Anhaltewege im Vergleich



Doppelte Geschwindigkeit – vierfacher Bremsweg lautet die Formel. Der Reaktionsweg verdoppelt sich dabei lediglich, sonst wären die Relationen noch dramatischer. Das Diagramm geht aus von einer Sekunde Reaktionszeit und einer anschließenden Bremsung mit 8,5 m/s2. Das schafft ein schnell reagierender, einigermaßen trainierter Fahrer unter guten Bedingungen.

Optimal verzögern – mit und ohne ABS

Durchschnittliche Bremsverzögerung

Die durchschnittliche Bremsverzögerung bei zügiger Landstraßenfahrt liegt bei rund 5 m/sek^2, etwa der Hälfte einer Vollbremsung. Dabei kann die Hinterradbremse wegen der hohen Radlast bis zu 35 Prozent beitragen, das Vorderrad ist bei gutem Straßenbelag noch weit von der Blockiergrenze entfernt. Der rote Pfeil gibt die resultierende Kraft aus Massenkraft (grün) und Gewichtskraft (gelb) wieder. Wenn diese resultierende Kraft hinter dem Vorderrad auf die Fahrbahn trifft (gestrichelte Verlängerung), besteht keine Überschlagsneigung.



Vollbremsung

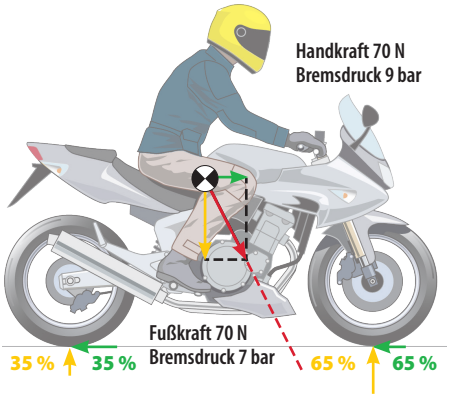
Die tatsächlich erzielbaren Verzögerungen hängen vom jeweiligen Motorrad und dem momentanen Grip (Reibbeiwert) ab. Ist dieser ausreichend hoch, begünstigen ein langer Radstand und ein niedriger Gesamtschwerpunkt hohe Verzögerungen. Begrenzend hierbei bleibt jedoch die Überschlags- bzw. Stoppie-Neigung des Motorrades. Diese ist erreicht, wenn die dynamische Radlastverlagerung zu 100 % vollzogen ist. Die resultierende Kraft (rot) verläuft nur knapp hinter oder durch die Reifenaufstandsfläche. Ab jetzt würde jede weitere Bremskrafterhöhung zum Abheben des Hinterrades führen. Fahrerassistenzsysteme (FAS) erkennen ein Abheben des Hinterrades und regeln den Bremsdruck so, dass es gerade noch am Boden bleibt.

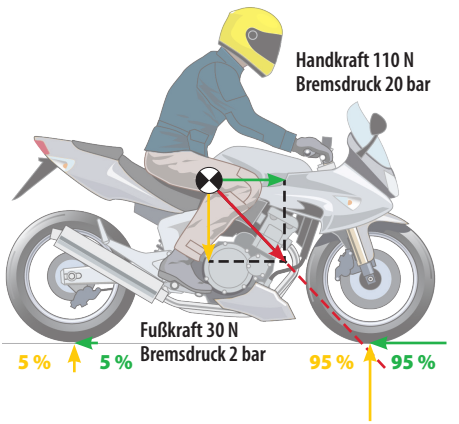
*siehe Seite 19 oben

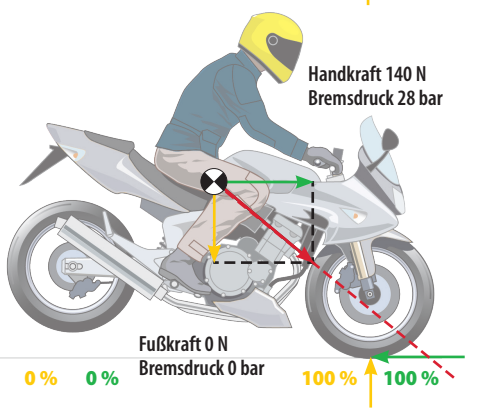
Dynamische Radlastverlagerung in Zahlen

		normaler Fahrzustand	Vollbremsung
Aufgebrauchter Einfederweg			
vorn	mm	53,0	115,0
hinten	mm	45,0	5,0
Radlast			
vorn	kg	148,0	300,0
hinten	kg	192,0	40,0
Lenkkopfwinkel	Grad	65,0	60,5
Nachlauf	mm	110,0	87,0
Reifenaufstandsfläche			
vorn	cm^2	28,0	96,0
Anpressdruck			
vorn*	kg/cm^2	5,3	3,6

Die Zahlenwerte beziehen sich auf eine Honda CBF 1000 und zeigen, wie sich die Fahrwerksgeometrie bei einer Vollbremsung, wie im mittleren Bild dargestellt, verändert.







Überzogene Vollbremsung

Bei der überzogenen Vollbremsung hebt das Hinterrad ab. Jetzt trifft die resultierende Kraftlinie vor dem Vorderrad auf. Sobald das Hinterrad abgehoben hat, trägt das Vorderrad allein die maximal mögliche Radlast. Behielte der Fahrer den hohen Bremsdruck von 28 bar bei, würde sich die Maschine nach vorn überschlagen. Wichtig zu wissen: Das passiert auch mit ABS! Denn hier – wieder ausreichend Grip vorausgesetzt – muss nicht der Bremsdruck wegen eines überbremsten Vorderrades geregelt werden, sondern wegen des abhebenden Hinterrades. Aber hierfür wäre dann ein anderes FAS, falls im Motorrad vorhanden, zuständig.



Mag spektakulär aussehen, im Ernstfall ist allerdings die Überschlagsgefahr groß

Wie viel Grip bietet welcher Belag?

Bremsweg und Straßenbelag	Reibbeiwert µ	Bremsweg aus 100 km/h (m)
Rennstrecke trocken	1,2	32,8
Landstraße trocken	0,9	43,7
Asphalt glatt	0,7	56,1
Kopfsteinpflaster	0,5	78,6
Feuchte Verschmutzung	0,3	131,0
Eis	0,08	491,3

Der Bremsweg hängt auch ab vom Reibbeiwert der Straßenoberfläche. Ein extrem griffiger Belag mit Reibbeiwert µ=1,2, auf dem sich der Reifen sehr gut verzahnen kann, findet sich fast nur auf Test- oder Rennstrecken. Auf Landstraßen schwankt die Griffigkeit von µ=0,9 bis 0,7. Je geringer der Reibbeiwert und die mögliche Verzögerung, desto mehr Bremskraft kann prozentual über das Hinterrad übertragen werden. Deshalb gerade bei Nässe oder glattem Belag zusätzlich zu vorn auch hinten mitbremsen.



aufrecht wie möglich und die Arme nicht gerade durchgedrückt, aber ebenfalls fest angespannt. Heftige Begleiterscheinungen wie etwa quietschende Reifen, pulsierende Bremshebel oder ein schlagender Antriebsstrang, wenn man vergessen hat, die Kupplung zu ziehen, tun zwar der Wirksamkeit des Anti-Blockier-Systems keinen Abbruch. Sie können den Fahrer aber so stark irritieren, dass er die Bremse vor lauter Schreck wieder loslässt, wenn er das noch nie erlebt und geübt hat.

Wie erwähnt neigen frontlastige Maschinen (siehe links, auch mit Sozius!) zu Stoppies, während hecklastige (wie Cruiser) wenig Gewicht aufs Vorderrad bringen und Blockieren begünstigen. Bei modernen ABS-Motorrädern versuchen die Hersteller durch passende Abstimmung der Systeme diesen Unterschieden beim Bremsen den Schrecken zu nehmen. An vielen modernen Maschinen lassen sich zudem verschiedene Fahrmodi einstellen (siehe Seite 28), die sich vielfach auch auf das Regelverhalten des ABS auswirken. Daher sollte man genau wissen, wie das eigene System arbeitet und dem ABS nicht blind vertrauen.

Denn auch Anti-Blockier-Systeme sind nicht unfehlbar. Die erwähnte Neigung zum Stoppie kann bei älteren oder besonders sportlich ausgelegten Systemen zum Überschlag führen. Und auf waschbrettartigen Bodenwellen kann der Bremsweg länger werden, weil ein springendes Rad in der Luft auch mit ABS nicht bremst.

Ganz wichtig bei einer Vollbremsung ist die richtige Blickführung. Kopf hoch und Blick geradeaus in Bremsrichtung! Denn genau dorthin werden wir unwillkürlich lenken, ob wir wollen oder nicht. Auch zum Ende der Bremsung sollte der Blick noch oben bleiben, um nicht kurz vor dem Stillstand doch noch das Gleichgewicht zu verlieren.

Bleibt die Frage, was bremst besser, Auto oder Motorrad? Während für die brandneue BMW R 1250 GS im MOTORRAD-Top-Test 40,2 Meter gemessen wurden, stehen aktuelle



**www.gtue.de/
motorradratgeber**

GTÜ

TECHNIK BRAUCHT SICHERHEIT

Sachverstand, dem Sie vertrauen können.

Die GTÜ ist Deutschlands größte amtlich anerkannte Überwachungsorganisation freiberuflicher Kfz-Sachverständiger.

Vertrauen Sie der GTÜ bei der amtlichen Hauptuntersuchung.

Jetzt GTÜ-Partner in Ihrer Nähe finden:
www.gtue.de/partnersuche

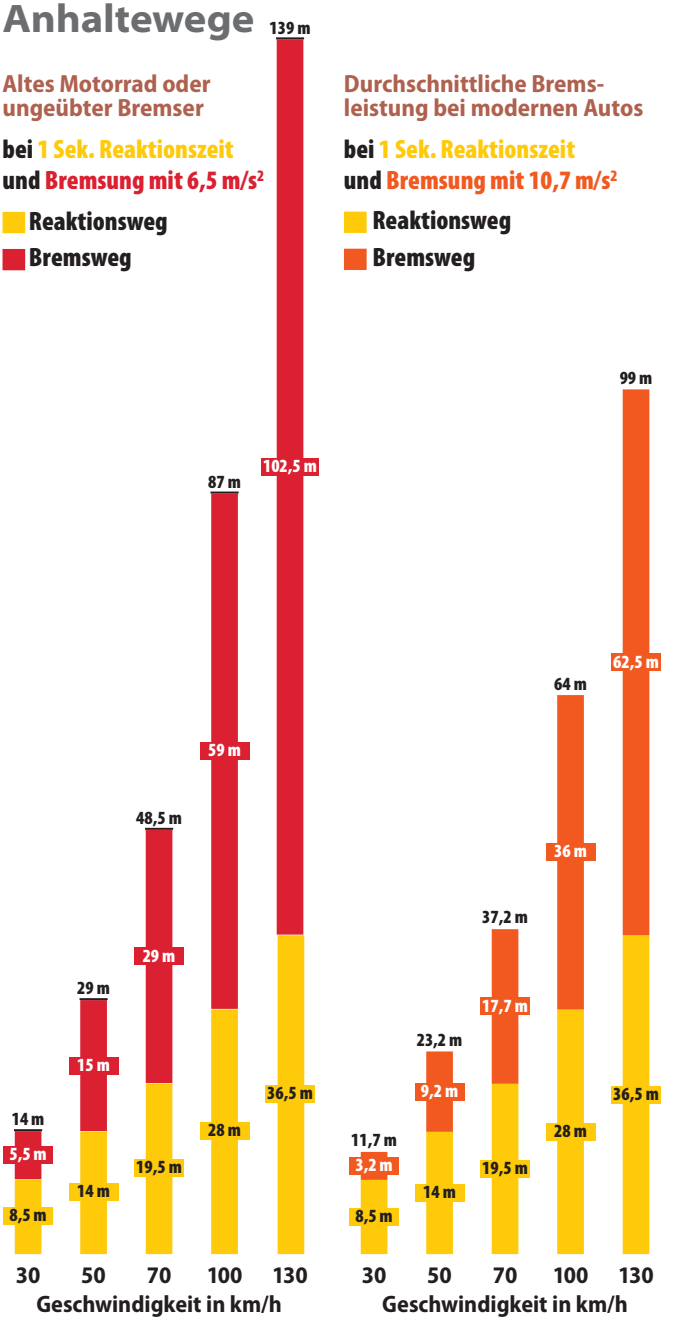


Kompaktwagen im Schnitt nach 36 Metern aus 100 km/h. Gut vier Meter sind eine Autolänge oder ein Einschlag im Heck des vor einem bremsenden Wagens mit knapp 30 km/h. Doch für diese Bremsleistung muss man das technisch erreichbare Optimum schaffen. Und während wir zaubern müssen, tritt der Autolenker für diese Verzögerung einfach nur in die Eisen. Ein probates Mittel in solchen Fällen wäre genügend Sicherheitsabstand! Doch wie schnell ist der aufgebraucht durch eigene Unachtsamkeit, Ungeduld oder das Einscheren anderer. Was also tun, wenn wir nur so bremsen können, wie es das Diagramm auf Seite 20 zeigt, wir also neun Meter mehr benötigen? Oder wenn die Relationen gar so sind, wie rechts in den beiden Diagrammen auf Seite 25 dargestellt? Sie zeigen den Vergleich zwischen einem ungeübten Bremser auf dem Motorrad und der Bremsleistung eines modernen Autos.



Die im linken der beiden Diagramme gezeigte Bremsleistung ist gar nicht selten, wenig trainierte Biker geraten hiermit durchaus an ihre Leistungsgrenze. Aus 100 km/h benötigt das Motorrad hier 23 Meter mehr bis zum Stillstand als das aktuelle Vierrad, was eine Aufprallgeschwindigkeit von gut 70 km/h

Anhaltewege





Achtung Linksabbieger: Bremsen mit gleichzeitigem Spurversatz nach rechts kann die Rettung bringen

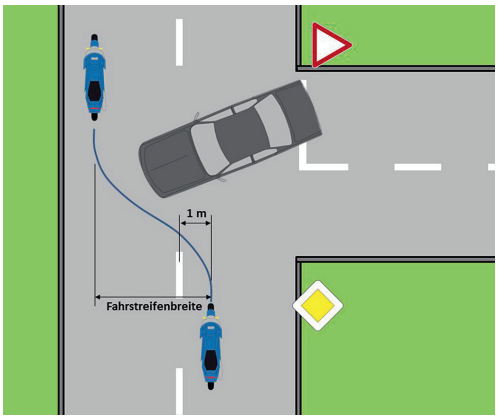
ergibt. Das noch immer gerne geschulte Reaktionsmuster „Bremsen – Bremse lösen – Ausweichen“ ist auch durch die starken Lastwechsel komplex, fehleranfällig und benötigt Zeit. Außerdem steht man erst nach einer erneuten Bremsung.

Das Institut für Zweiradsicherheit (ifz) hat kürzlich mit über 100 Teilnehmern eine Studie durchgeführt (siehe Bild Seite 24), bei der ein weniger komplexes und auch im Notfall mit einem Minimum an Übung erfolgreich durchführbares Notfallreaktionsmuster in der Praxis erprobt wurde. Es heißt „Ausweichen auf der Bremse“ oder „bremsend Ausweichen“.

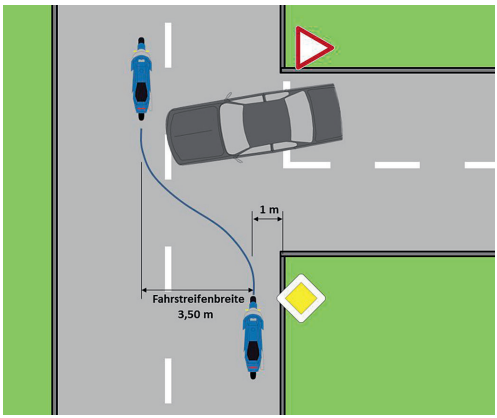
Die Idee dabei: Anstatt nur zu bremsen und am Ende womöglich doch zu kollidieren oder ein Ausweichmanöver ohne Geschwindigkeitsabbau mit ungewissem Ausgang zu riskieren, wird zunächst möglichst kräftig gebremst, und ohne die Bremse zu lösen ein kräftiger Lenkimpuls in die gewünschte

Bremsen oder Ausweichen?

Patentlösungen für jede Situation gibt es nicht



Zahlreiche Variablen entscheiden bei dieser Situation über Wohl und Wehe. Hält das Auto an und wenn ja, wo? Ist das Motorrad eher rechts oder eher links auf seinem Fahrstreifen unterwegs?



Bremsen bis zum Stillstand verspricht hier den meisten Erfolg, ein zusätzlicher Spurversatz bis zu einem Meter bringt den Motorradfahrer im Kollisionsfall von den Dachholmen weg

Ausweichrichtung gesetzt. Dies hat mehrere Vorteile: Durch die Bremsung erhöht sich dank der dynamischen Radlastverlagerung der Anpressdruck des Vorderrades und wir können durchaus nennenswerte Lenkkräfte übertragen, obwohl weiter gebremst wird. Unnötig störende Lastwechsel werden so vermieden, es wird keine Zeit durch das Lösen der Bremse verschenkt und das Motorrad steht, aber nun eben mit reichlich Spurversatz, also seitlicher Abweichung von der ursprünglichen Fahrlinie.

Dabei verlängerten sich die Anhaltewege der Studienteilnehmer mit ABS nur um durchschnittlich 0,9 Meter, während sie aber einen mittleren Spurversatz von 2,8 Metern schafften. Reicht der erzielte Spurversatz nicht aus und es kommt wegen des längeren Bremsweges doch zu einer Kollision, so erfolgt diese mit nur noch 14 km/h – nicht nur im Vergleich zum reinen Ausweichen ein aus der Sicht des ifz tolerables Risiko. Verglichen mit den reinen Bremswegen der rund 100 Teilnehmer verbessern sich die Chancen zur Vermeidung eines Aufpralls ebenfalls sehr deutlich. Auch ohne ABS funktioniert das Manöver, solange unterhalb der Blockiergrenze verzögert wird. Dies tun die meisten aus Respekt ohnehin, und so gilt: Je länger der Bremsweg, um so sinnvoller ist im Fall der Fälle ein erreichter Spurversatz.

Die Ergebnisse der Studie sind eindeutig: Selbst Ungeübte hatten einen kaum verlängerten Bremsweg, erreichten aber den vielleicht entscheidenden Spurversatz. Das ist durchaus bemerkenswert, denn die Ergebnisse sowohl beim reinen Bremsen wie auch beim Ausweichen zeigten eine enorme Bandbreite. In beiden Fällen benötigten die schwächsten Teilnehmer doppelt so viel Weg wie die Besten. Übung bei den Grundfertigkeiten Bremsen und Lenken täte also für viele Biker dringend not.

Wer den gezielten Lenkimpuls (siehe das Kapitel Kurvenfahren ab Seite 6) nicht beherrscht, hat nicht nur weniger Spaß am schrägen Hobby, sondern lebt auch beinahe ebenso gefährlich wie jener, der sich nicht traut, die Bremsen effektiv einzusetzen.

Aber dem Bremsen kommt die Schlüsselrolle zu. Ohne ABS bis fast 80 km/h, mit ABS sogar bis 100 km/h, ist der Bremsweg im Mittel kürzer als der Ausweichweg. Bremsen sollte also bis zu diesem Tempo stets Priorität haben. Wer zusätzlich den Lenkimpuls beherrscht, kann während der Bremsung oftmals noch eine Menge retten. Eine Erkenntnis, die umso mehr Bedeutung hat, wenn einem klar ist, wie viel besser etwa Autos, aber auch viele Kollegen auf zwei Rädern bremsen können. Übertragen auf die Szene links oben: Je früher und je weiter rechts das Motorrad zum Stehen kommt, um so besser. Und mit etwas Glück bleibt das Auto ja auch stehen. ■





Voll auf der Bremse durch den Sand, da wäre ohne ABS ein Sturz vorprogrammiert

Komfort mit **Sicherheit**

Elektronische Assistenzsysteme machen die Leistung moderner Motorräder beherrschbarer und bieten mehr Komfort, können uns aber auch vor Stürzen bewahren. Aktuelle Maschinen haben immer mehr davon, da tut Aufklärung not. Das Institut für Zweiradsicherheit führte 2018 eine große Umfrage mit über 3800 Teilnehmern zum Thema Fahrerassistenzsysteme durch. Diese belegt unter anderem, dass etablierte Systeme einen höheren Beliebtheitsgrad erreichen als erst kürzlich eingeführte. Am bekanntesten und mittlerweile gut aufgenommen ist das ABS. Gut so, denn der Blockierverhinderer ist das mit Abstand wichtigste direkt eingreifende Assistenzsystem und seit 2017 Vorschrift für alle Neumotorräder über 125 Kubikzentimeter.

Laut ifz-Studie wissen aber noch lange nicht alle Motorradfahrer ausreichend über die modernen Systeme Bescheid, obwohl knapp 95 Prozent von ihnen diese begrüßen. Einen Gewinn für die aktive Sicherheit wie das ABS stellen hingegen etliche andere elektronische Assistenzsysteme dar, deren Sinn und Funktion sich noch nicht überall herumgesprochen hat. Dabei gilt es zu unterscheiden zwischen Systemen, die innerhalb der physikalischen Grenzen helfen, einen Ausrutscher zu verhindern und solchen, die das Fahren angenehmer machen. Um diese in erster Linie komfortorientierte Elektronik soll es hier nicht gehen. Und dann gibt es ganz neu noch Helferlein, die nach einem Unfall sogar Hilfe holen.

Auf diesen beiden Seiten haben wir diverse Situationen abgebildet, bei denen Assistenzsysteme für Fahrdynamik nützen können. Egal, ob sie nun ABS, Kurven-ABS, Antischlupfregelung, Stoppie- oder Wheeliekontrolle heißen. Sie alle eint, dass wir sie so lange nicht wahrnehmen, wie wir uns diesseits des Grenzbereiches aufhalten. Sprich, so unterwegs sind, dass dies auch mit einem konventionellen Motorrad ohne all die Elektronik sturzfrei möglich wäre. Sie greifen erst ein, wenn wir den Grenzbereich überschreiten würden und ohne

sie dann auf die Nase fielen – oder zumindest alles Können aufbieten müssten, um nicht zu stürzen.

Aber was tun die einzelnen Helferlein denn? Und wie tun sie das? Beginnen wir mit dem bekannten ABS, das erstmals 1988 in Serie verbaut wurde. Wenn wir die Bremse zu heftig betätigen, sprich, zu viel Bremsdruck einsteuern, öffnet ein Ventil und reduziert den Bremsdruck so weit, dass das Rad nicht mehr blockiert – bei einer Schreckbremsung zum Beispiel. Denn genau in diesem Fall, wo früher sehr viele Motorradfahrer gestürzt sind, ermöglicht die Technik nun eine sichere Vollbremsung. Moderne Systeme agieren so hart am Optimum, dass selbst ein geübter Fahrer ohne sie keinen Vorteil mehr erzielen kann. Nicht einmal mehr auf der Teststrecke, vom Alltag ganz zu schweigen.

Das gilt besonders für die nächste Stufe, das Kurven- oder Schräglagen-ABS, erstmals vorgestellt Ende 2013 in der KTM 1190 Adventure. Hier bezieht der Rechner zusätzlich zum Schlupf der Räder noch über sogenannte Gyro-Sensoren die Schräglage mit ein und reduziert in Abhängigkeit der Schräglage den Bremsdruck so weit, dass die Seitenführungskraft gerade noch ausreicht. Bei einer Schreckbremsung



Kurven-ABS hilft, beim Bremsen in Schräglage die Spur zu halten und nur gerade so stark zu bremsen, dass das Vorderrad nicht wegrutscht



Die Traktionskontrolle reduziert den Vortrieb bei mangelndem Grip und verhindert so ungewolltes, seitliches Ausbrechen des Hinterrads





Sensoren an beiden Rädern überwachen beim Bremsen wie beim Beschleunigen, dass sich beide Räder drehen und auch beide am Boden bleiben. Falls nicht, werden Bremsdruck oder Leistung reduziert





Das Kurvenlicht wird über Schräglagensensoren gesteuert und kompensiert die reduzierte Lichtausbeute des schräg stehenden Scheinwerfers (linkes Bild), der Lichtkegel leuchtet die Kurve besser aus (rechtes Bild)



Motormappings, ABS und Fahrwerk lassen sich über Fahrmodi programmieren; hier steht alles im Modus „Enduro", die Federung auf Automatik

in Schräglage ist das ein enormer Sicherheitsgewinn! Wenn der Grip allerdings so schlecht ist, dass das Rad schon ohne Bremsung weggerutscht wäre, hilft natürlich auch kein Kurven-ABS mehr.

Ähnliches gilt für die mitterweile ebenso bekannte wie beliebte Traktionskontrolle oder auch Antischlupfregelung. Sie stellt quasi das Gegenteil vom ABS dar und verhindert ein Durchdrehen der Räder beim Beschleunigen. Das wäre, präzise Geradeausfahrt vorausgesetzt, zunächst einmal kein Sicherheitsproblem. Ist die Straße jedoch nicht topfeben oder das Motorrad gar in Schräglage, droht ein seitlicher Rutscher. Wenn das Bike dann erstmal quer zur Fahrtrichtung steht und der erschrockene Fahrer das Gas zumacht, bekommt der Hinterreifen wieder Grip und die Maschine wirft ihren Dompteur im hohen Bogen ab – allgemein als „Highsider" bekannt. Die Traktionskontrolle greift ein, bevor es so weit kommt, und kappt je nach Einstellung mehr oder weniger sanft die Leistung. Für Profis ist die ASR, die Anti-Schlupfregelung, oftmals einstellbar, um gezielte Drifts zu ermöglichen. Allerdings sollte einem stets bewusst sein, dass wir am Vorderrad keine „Wegrutschkontrolle" haben. Wenn wir zu heftig einbiegen und die Maschine schon ohne zu bremsen über das Vorderrad schiebt, hilft uns auch keine Antischlupfregelung, denn die regelt am Hinterrad.

Ebenfalls über die Motorsteuerung funktioniert die Wheeliekontrolle. Wenn beim Beschleunigen das Vorderrad gen Himmel strebt, wird die Leistung so weit zurück genommen, dass es unten bleibt. Bei einem Stoppie, also einem abhebenden Hinterrad während des Bremsens, wird der Bremsdruck vorne so weit reduziert, dass das Hinterrad gerade eben so am Boden und die Fahrstabilität erhalten bleibt. Speziell letztere Einrichtung wird auch gerne als Überschlagschutz bezeichnet. Beide Techniken werden gerade im Motorsport eingesetzt, um voll am Limit bremsen und beschleunigen zu können. Bei Rennen kann man als Zuschauer das Einsetzen der ASR beim Rausbeschleunigen am veränderten Motorgeräusch aus den Kurven deutlich hören. Klar, dass leistungsstarke Maschinen auch auf der Straße damit sicherer unterwegs sind, sofern man die physikalischen Grenzen nicht überschreitet.

Der Fahrsicherheit ebenfalls durchaus dienlich können einstellbare Motormappings sein, bei denen die Reaktion der Einspritzanlage auf Befehle vom Gasgriff justiert werden kann. Knackig und direkt für zügige Fahrt auf trockenen Straßen etwa, oder etwas verhalten und sanfter einsetzend auf regennasser Fahrbahn.

Auch beim Fahrwerk moderner Bikes hat mittlerweile die Elektronik Einzug gehalten, in Form von auf Knopfdruck einstellbaren Federelementen, die so an verschiedene Beladungszustände oder wechselnde Fahrbahnbeschaffenheiten angepasst werden können. Anstatt mit einem Hakenschlüssel, Einstellrädern oder gar -schrauben sich die Finger schmutzig zu machen, reicht ein Knopfdruck, und Dämpfung wie Federvorspannung werden über elektronisch gesteuerte Stellmotoren passend justiert. Da ein falsch eingestelltes Fahrwerk neben dem eingeschränkten Fahrspaß durchaus

auch ein Sicherheitsrisiko bedeuten kann, sind die Bits und Bytes anstelle der Klicks mehr als ein Komfortextra. Vor allem dann, wenn der Fahrer nicht tief genug in der Materie drinsteckt, um sich aus den unzähligen Möglichkeiten die jeweils passende herauszupicken. Vollends faszinierend wird die Vorstellung, wenn ein „aktives" Fahrwerk verbaut ist, das Dämpfung und Ansprechverhalten der Federelemente sogar während der Fahrt selbsttätig und in Abhängigkeit vom Tempo an die jeweilige Fahrbahnbeschaffenheit anpasst.

Krönung bei vielen aktuellen Reiseenduros, Supersportlern und großen Tourern ist die kombinierte Einstellmöglichkeit aller bisher genannten Parameter über die Auswahl verschiedener Fahrmodi, so wie links im Bild gezeigt. In der Stellung „Sport" etwa ist dann das Ansprechverhalten aufs Gas direkter, es steht die volle Leistung zur Verfügung, ABS und ASR regeln spät, die Dämpfung ist straff. Bei „Rain" wird die Leistung reduziert, der Motor geht sanfter ans Gas, das Fahrwerk agiert nicht so straff und ABS wie ASR greifen früher ein. Dies kann einem den Umgang mit einem leistungsstarken, schweren Motorrad durchaus erleichtern. Bei „Enduro" wird dann die Dämpfung noch weiter geöffnet, damit die Räder auf holprigem Geläuf stets Bodenkontakt halten, die ASR lässt Drifts zu und das ABS reagiert vorne spät, wird je nach Modell hinten sogar abgeschaltet.

Reifendruckkontrollsysteme, kurz RDK, warnen vor zu wenig Luft in den Reifen. Es gibt verschiedene Systeme, allen gemein ist, dass sie den Reifendruck messen und bei Unterschreitung eines vorher festgelegten Wertes im Cockpit warnen.

Ebenfalls keine Fahrhilfen, aber der aktiven Sicherheit sehr dienlich sind Kurvenlicht und „Toter-Winkel-Assistent". Beim Kurvenlicht sorgt ein Schräglagensensor, gekoppelt an schwenkbare Reflektoren, für gute Ausleuchtung der Fahrbahn auch bei Kurvenfahrt, wo man sonst schon gerne mal einen großen, schwarzen Keil vor sich herschiebt.





E-Call, das automatische Notrufsystem, ab 2018 Pflicht für neue Autos, gibt es für Motorräder von digades (links) und ab Werk von BMW (rechts)



Der „Tote-Winkel Assistent" blinkt mit einem Dreieck, wenn sich Fahrzeuge im toten Winkel des Spiegels befinden.

Das oben im Bild gezeigte Feature warnt mit einem leuchtenden Dreieck vor Fahrzeugen auf der Nebenspur, die wir nur sehen würden, wenn wir den Kopf zur Seite drehen. Bei Zweirädern aktuell nur von BMW am großen Tourenroller C 650 GT verbaut, hat diese Technik im Automobilbereich bereits bei vielen Modellen Einzug gehalten. Bleibt zu hoffen, dass sie Motorräder und Roller im „toten Winkel" immer zuverlässig erkennt.

Wenn es dann trotz aller Vorsicht zu einem Unfall gekommen ist, kann ein System wie E-Call helfen. Am Motorrad fest verbaut und über Mobilfunk-Notruf mit einer Zentrale verbunden, ruft E-Call um Hilfe, wenn die Sensoren einen Unfall oder Sturz erkennen, auch wenn der Fahrer dazu nicht mehr in der Lage ist. Ist er ansprechbar, kann die Zentrale auch Kontakt aufnehmen. Eine Funktion, die gerade bei Alleinunfällen auf einsamen Strecken Leben retten kann. Doch auch, wenn der Biker zu einem Unfall dazu kommt, kann er selbst aktiv werden und über die SOS-Taste die Notrufzentrale direkt erreichen und Hilfe holen.

Im Autobereich wird die Vernetzung der Verkehrsteilnehmer bereits entschieden vorangetrieben. Fahrzeuge können etwa über WLAN und Mobilfunk miteinander kommunizieren und so zum Beispiel herannahende andere Fahrzeuge erkennen, bevor diese der Fahrer selbst sehen kann. So kann man entweder nur den Fahrer warnen oder die Technik leitet sogar Fahrmanöver ein, die eine drohende Kollision abwenden. Viele Hersteller arbeiten bereits an Systemen, die hier auch Motorräder mit einbeziehen. Bleibt zu wünschen, dass so künftig tatsächlich weniger Motorradfahrer übersehen werden. ■



Nässe, Frust und **Finsternis**

Eine schöne, kurvige Straße mit feinstem Asphalt bei trockenem Wetter alleine für sich zu haben – davon träumen wohl die meisten Motorradfahrer. Doch die Realität sieht in unseren Breiten leider oft genug anders aus. Und aussuchen kann man sich weder das Wetter noch den Füllgrad der Straßen, sofern man sich auch mal etwas weiter von der heimischen Garage entfernen will.

Regen wie im Bild oben ist zwar fies, aber mit guten Reifen und ebensolcher Bekleidung kein großes Problem. Trocken und dank Anti-Beschlagvisier auch mit guter Sicht sollten wir trotzdem deutlich Fahrt rausnehmen, denn durch die Nässe und niedrigere Temperaturen steht uns spürbar weniger Grip zur Verfügung. Fahrbahnmarkierungen und Bitumenstreifen, Kopfsteinpflaster und Kanaldeckel sind noch glitschiger als bei Trockenheit. Hinzu kommt, dass wir bei Nässe so gemeine Fallen wir eine Ölspur und Ähnliches später bis gar nicht wahrnehmen können. In Trockenphasen lagert sich jede Menge Öl, Staub und Gummiabrieb in den Belagporen ab. Beim nächsten Regen werden diese Substanzen dann angefeuchtet und wirken wie Schmierseife. Kurz nach Regenbeginn ist es daher am rutschigsten, nach einem Tag Dauerregen hat sich der Grip dann oftmals wieder verbessert. Wie sich die Reifen auf der nassen Piste trotzdem verzahnen können, erklären die Zeichnungen auf der rechten Seite.

Kurven, die sich im Trockenen mit lockerem Schwung nehmen lassen, fordern bei Nässe sensiblen Umgang mit Gas und Bremse. Bei Regen ist die optimale Linienwahl in Kurven noch wichtiger als auf trockener Straße (siehe Skizze rechts oben). Angesagt sind eine defensive Fahrweise und ein weicher, runder Fahrstil, das ist gleichzeitig ein gutes Training für Feinmotorik und Konzentration. Die Fahrdynamik funktioniert bei Regen nicht anders als auf trockener Straße – mit dem entscheidenden Unterschied, dass Vorgänge wie Beschleunigen, Bremsen, Einlenken und Kurvenfahren deutlich sanfter vonstatten gehen sollten. Wer zackig einlenkt, schreckhaft in die Eisen steigt oder hastig am Gas dreht, kann den Reifengrip auf nasser Fahrbahn schlagartig überfordern. Auch beim Herunterschalten und Einkuppeln (Tipp: Zwischengas!) sollte man sanfter zu Werke gehen; in den Kurven lieber einen Gang höher wählen, um mit weniger Drehzahl weich und gleichmäßig aus der Schräglage zu beschleunigen.

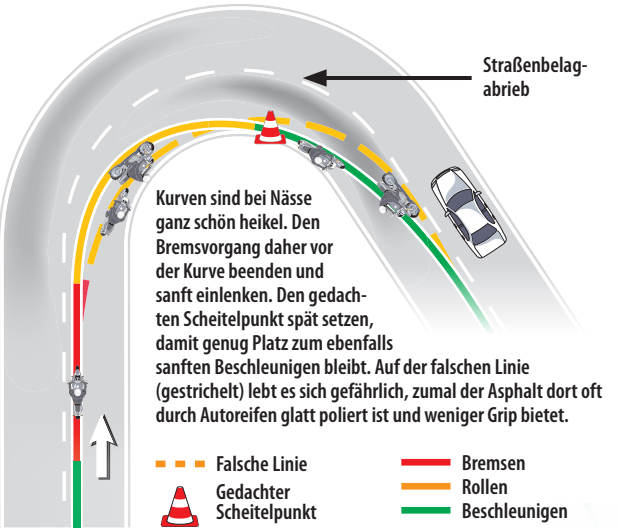
Bei all dem gilt: bewusst locker bleiben. Gerade beim Übergang von trockener auf nasse Fahrbahn

Kurven bei Nässe: weiche Linie fahren

Bremsweg und Schräglage	Reibbeiwert μ	Bremsweg* (m) 100-0 km/h	Schräglage* (Grad)
Rennstrecke nass	0,8	48	39
Landstraße nass	0,5	77	27
Kopfsteinpflaster nass	0,3	128	17
Stark verschmutzt	0,2	193	11

*mit sehr haftfähigen Straßensportreifen

Die Messwerte einer Honda CBR 600 F zeigen, wie sich unterschiedliche Straßenbeläge im Regen auf den Bremsweg und die mögliche Schräglage auswirken. Auf griffigem Rennstrecken-Asphalt fällt der Bremsweg kaum länger aus als auf trockener Piste. Auf der nassen Landstraße braucht der Sporttourer für eine Vollbremsung aus 100 km/h aber schon 77 Meter, bei schlechtem Belag sind es noch deutlich mehr. Zudem verringert sich die mögliche Schräglage drastisch.



Kurven sind bei Nässe ganz schön heikel. Den Bremsvorgang daher vor der Kurve beenden und sanft einlenken. Den gedachten Scheitelpunkt spät setzen, damit genug Platz zum ebenfalls sanften Beschleunigen bleibt. Auf der falschen Linie (gestrichelt) lebt es sich gefährlich, zumal der Asphalt dort oft durch Autoreifen glatt poliert ist und weniger Grip bietet.

Nasse Straßen: Rutschgefahr

Bei Nässe sinkt der Grip der Reifen dramatisch, wodurch deutlich weniger Schräglage möglich ist als auf trockener Strecke. Allerdings kommt es ganz wesentlich auf den Fahrbahnbelag an. In einer groben Oberfläche mit feinen Spitzen (Fachbegriff: mikrorau) kann sich der Reifen perfekt verzahnen und erlaubt selbst bei Nässe ordentliche Schräglagen, wie sie bei Regenrennen immer wieder zu bestaunen sind. Hingegen verdrängen grobe Oberflächen mit glatten Kanten (Fachbegriff: makrorau) wie Kopfsteinpflaster zwar den Wasserfilm, die Verzahnung und somit die Reifenhaftung sind aber schlecht, die mögliche Schräglage geht stark zurück.

Enorm wichtig bei Nässe ist auch das Reifenprofil, da über die Profilrillen das Wasser nach außen transportiert wird und sich an der Kante des Profilblocks ein hoher Anpressdruck aufbaut. Nur damit kann der Wasserfilm durchstoßen und der Kontakt zur Straße aufgebaut werden (siehe Zeichnungen rechts). Eine große Rolle spielt in diesem Zusammenhang Kieselsäure (Silika), die vielen Reifen schon länger beigemischt wird. Sie sorgt neben anderen guten Eigenschaften für die nötige Elastizität auch bei niedrigen Temperaturen, um sich mit den mikrorauen Asphaltspitzen zu verzahnen.

Der Grip bei Nässe im Detail



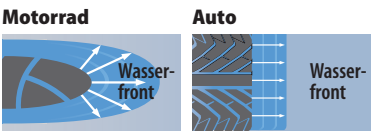
Die makrorauen Erhebungen im Asphalt lagern das Regenwasser zwar ein, für satten Grip und Verzahnung sorgen aber nur die mikrorauen Spitzen, die sich durch den Wasserfilm in den Gummi bohren und so Kontakt herstellen.



Ähnlich arbeiten die Kanten der Profilblöcke. Durch Querkräfte verschiebt sich der Gummiblock, die Kanten drücken sich durch den Wasserfilm auf den Asphalt. Deshalb nützen sich Reifen an den Profilkanten am stärksten ab.



Bei hohem Wasserstand bildet sich vor dem Vorderrad ein Wasserkeil, der sich zwischen Reifen und Straßenoberfläche schiebt. Ist der Wasserdruck höher als der Anpressdruck des Reifens, entsteht Aquaplaning.



Vorteil fürs Motorrad: Im Vergleich zu den breiten Autoreifen (rechts) hat der Motorradreifen (links) eine geringere Aufstandsfläche und – noch wichtiger – eine abgerundete Kontur. Diese drängt den Wasserkeil seitlich ab, der Reifen schiebt sich durch die Wasserfront, die Aquaplaning-Gefahr sinkt. Die flächige Kontur des Autoreifens baut dagegen eine breite Wasserfront direkt in Fahrtrichtung auf.





Nachts ist die Sicht ohnehin erschwert, durch Gegenverkehr, Lampen, Ampeln und dazwischen dunkle Ecken. Mit verkratztem Visier (rechts) und schlechtem Licht wird die Nachtfahrt zur anstrengenden Lotterie

neigt so mancher dazu, sich zu verkrampfen. Und wer verkrampft, spürt die Reaktionen des Motorrads später, vielleicht zu spät. Um auch im Regen sicher anzukommen, sollte man sich immer wieder bewusst entspannen: Schultern fallen lassen, Oberlippe locker, die Hände etwas lösen, die Spannung aus dem Gesäß nehmen. Das geht durchaus auch während der Fahrt. Zusätzlich vielleicht eine Pause mehr machen sowie das Tempo so wählen, dass man sich trotz Nässe noch wohlfühlt. Empfehlenswert ist ein Training unter professioneller Anleitung, bei dem Bremsmanöver und Kurvenfahrten auf künstlich bewässerter Fahrbahn intensiv geübt werden.

Damit das Vorderrad bei einer Vollbremsung ohne ABS auf dem feuchten Asphalt nicht gleich wegrutscht, heißt es vorsichtiger am Bremshebel zu ziehen und den Bremsdruck zügig, aber etwas langsamer aufzubauen als im Trockenen. Dabei etwas unter dem persönlichen, trainierten Maximalwert bleiben. Wichtig: hinten kräftig mitbremsen. Bremsverzögerungen bis zu 8,0 m/sek^2 können bei griffigem Asphalt im Nassen erreicht werden. Das entspricht einem Bremsweg aus 100 km/h von 48 Metern, also nur rund acht Meter länger als das Optimum im Trockenen (siehe auch Tabelle auf Seite 33 und im Kapitel Bremsen auf Seite 22). Allerdings ist die Gefahr eines blockierenden Vorderrades dabei relativ hoch, was ein blitzartiges Lösen und Nachgreifen erfordert. Oder ein wirkungsvolles ABS, mit dem bei Regen oder rutschiger Fahrbahn trotzdem voll reingelangt werden kann (siehe Kapitel „Richtig bremsen").



Achtung, Frust macht aggressiv: Wer nach langer Zockelei endlich freie Fahrt bekommt, sollte vorm Gasgeben einmal richtig durchatmen

Aber auch bei Trockenheit ist nicht jeder Teer griffig, rutschige Fahrbahnbeläge sind nun mal keine Seltenheit. So können sich etwa Bitumenstreifen, die bei Sommerhitze glatt wie Eis werden, als unangenehme Überraschungen entpuppen. Und bei Rollsplitt oder Schotter heißt es ebenfalls Gas weg. Bremsmanöver auf rutschigem Terrain gelingen wiederum am besten mit ABS. Auch die Ränder in Kurven, wo kurvenschneidende Autos nie entlang fahren, bieten mehr Dreck als Grip, was die Linienwahl speziell in Linkskurven anspruchsvoll macht. Mit Vorsicht zu genießen sind so auch Ausfahrten im späten Herbst. Restfeuchte und feuchtes Laub in schattigen Kurven sind mitunter spiegelglatt, und in Flusstälern behindern üble Nebelbänke die Sicht. Da hilft nur hellwach, aber körperlich locker im Sattel sitzen und auf der Hut sein. Gerade bei widrigen Umständen gilt es auch

Böse Gemeinheiten für Zweiradfahrer



Diese Spuren einer Baustellenausfahrt bringen das Motorrad leicht aus dem Tritt. Zudem können plötzlich Bauarbeiter oder Baufahrzeuge auftauchen und abrupt zum Bremsen zwingen, was auf einem solchen Untergrund kein Spaß ist



Sperrflächen dürfen nicht befahren werden, deshalb sammelt sich dort jede Menge Dreck an. Das bedeutet aber für einen Motorradfahrer: Wenn er sie einmal als Ausweichraum benötigt, sind Schräglagen und Bremsungen dort sehr heikel



Brückenabsätze sind oft mit Stahlplatten garniert, die dem Reifen kaum Grip bieten. Da man sie nicht umfahren kann, gilt hier bei Regen: nicht bremsen, nicht beschleunigen, sondern das Motorrad möglichst ohne Schräglage rollen lassen



Kanaldeckel aus Gusseisen sind rutschig. Speziell, wenn sie sich in einer Kurve befinden, sollte man sie daher umfahren. Alternativ das Motorrad leicht aufrichten und rollen lassen, kurze Rutscher können so leichter ausbalanciert werden



Bitumenstreifen bieten schon trocken wenig Grip, bei Nässe sind sie richtig glatt. Meist zuckt nur mal kurz die Lenkung, wenn ein oder beide Räder drüber rollen. Je breiter und größer sie aber ausfallen, desto eher muss man sie umfahren



Im Trockenen sind „Zebrastreifen" und andere Fahrbahnmarkierungen kein Problem, doch bei Regen ist der aufgebrachte Kunststoff spiegelglatt. Daher nicht beschleunigen oder bremsen, sondern das Motorrad einfach rollen lassen

bewusst darauf zu achten, dass der Blick nicht vor dem Vorderrad kleben bleibt.

Eine Strategie, die auch bei Dunkelheit empfehlenswert ist. Größtes Problem bei Überlandfahrten: die Blendung durch entgegenkommende Autofahrer. Gegen diesen Blindflug hilft nur gute Blickführung, sprich, stur weit auf seine eigene Fahrbahn voraus ins Dunkel blicken, bewusst weg von den Scheinwerfern des Gegenverkehrs. Wichtig dabei ist ein möglichst kratzerfreies, sauberes Visier, was man ja im Gegensatz zum Stadtverkehr (siehe Bild links oben) auf der Landstraße nicht so einfach öffnen kann.

Und wenn doch mal die Verhältnisse optimal sind, dann müssen wir uns oft genug die Straße mit anderen teilen. Kommt Ihnen das Folgende irgendwie bekannt vor? Schon die Autobahn auf der Anfahrt war knüppelvoll, dann sonntäglicher Kolonnenverkehr auf der Lieblingsstrecke, Kurve um Kurve vergeht ohne rechten Fahrspaß. Wir kommen einfach nicht vorbei, und irgendwann reicht es uns – nach dem Motto „Jetzt oder nie" wird zum Überholen angesetzt. Dieses Szenario ist der Stoff, aus dem die Unfälle bei besten Verhältnissen gemacht sind. So schwer es fällt, hier heißt es warten, warten auf die richtige Gelegenheit. Oder Pause machen, eine andere Strecke wählen, die Kurven auf der Außenlinie so weit wie möglich ausfahren, oder auch mal versuchen dann zu fahren, wenn es nicht alle anderen auch tun. Vor allem aber ist es wichtig zu erkennen, wenn man in solch eine innere Verfassung gerät und sich dann ganz bewusst einzubremsen. Sonst kann es passieren, dass wir bei trockener Straße, bester Sicht und feinstem Grip einfach viel zu schnell in die nächste Kurve stechen, das eben überholte Auto wüst ausbremsen und trotzdem rausfliegen, weil wir es vor lauter Schreck nicht schaffen, die Bremse zu lösen.



Der Klassiker: Linksabbieger übersieht entgegenkommendes Motorrad. Damit hätte der Zweirad-Lenker rechnen können

Denk doch **mit!**

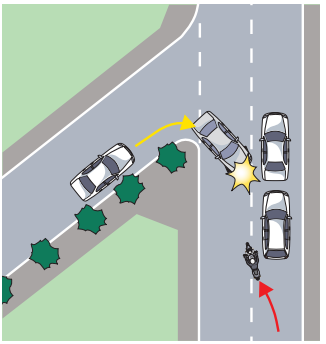
So manche Begegnung mit Autos wird nur deshalb gefährlich, weil die Autofahrer uns schlicht übersehen. Weil wir zum Beispiel hinter einem Mast oder der A-Säule des Autos verschwinden. Oder weil andere Verkehrsteilnehmer unser Tempo falsch einschätzen (Bild oben). So fahren sie aus der Einfahrt, wechseln die Spur oder biegen ab, plötzlich, aber hoffentlich für uns nicht überraschend. Denn wir sollten immer damit rechnen, übersehen zu werden. Sich zu benehmen, als wäre man für die anderen gar nicht da, dient immens dem Selbstschutz.

Die Bilder und Zeichnungen auf diesen Seiten zeigen Situationen mit Konfliktpotenzial. Etwas entschärfen lassen sie sich oftmals durch vorausahnendes Fahren, gesunde Skepsis und, wenn nötig, rechtzeitiges Bremsen.



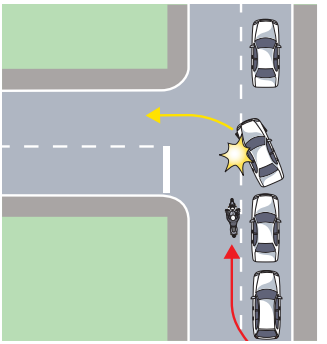
Der Gegenverkehr zu weit außen, wir selbst viel zu weit innen, da hat mal wieder jeder nur an sich gedacht. Zum Glück ist das Bild eine Montage...

Vorsicht, abbiegende Fahrzeuge!



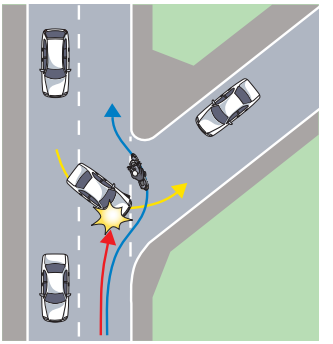
Gegenverkehr

Und wenn die Sicht noch so gut ist: Im Bereich von Kreuzungen und Einmündungen sollten Motorradfahrer prinzipiell nicht überholen. Sonst kann es zu gefährlichen Situationen wie oben in der Grafik kommen. Der Autofahrer, der aus der versteckten Seitenstraße einbiegt, richtet seinen Blick fast immer nur nach links. Kommt von dort kein Fahrzeug, biegt er ab – und wie aus dem Nichts hat der überholende Motorradfahrer Gegenverkehr. Ein Aufprall lässt sich dann kaum noch vermeiden. Außerdem könnte vor einem ein Linksabbieger ausscheren – siehe rechts.



Linksabbieger 1

Auch hier gilt: hinten bleiben. Sobald eine Möglichkeit zum Linksabbiegen in Sicht kommt, muss der Motorradfahrer damit rechnen, dass ein Fahrzeug aus der Kolonne ausschert und, womöglich ohne zu blinken, ihm urplötzlich vor die Maschine fährt. Wer nicht abwarten will und zum Überholen ansetzt, geht ein hohes Unfallrisiko ein. Im Falle eines Crashs ist es dann zweitrangig, ob der Autofahrer geblinkt hat oder nicht. Auch wenn der Motorradfahrer im Recht ist – die schlimmeren Konsequenzen an Leib und Leben hat in der Regel er zu tragen.



Linksabbieger 2

Klassisch übersehen: Linksabbieger queren die Fahrbahn. Eine Gefahr, die inner- wie außerorts auftauchen kann. Was jetzt? Bremsen und so den womöglich unvermeidbaren Aufprall mildern? Oder mit beherztem Lenkimpuls ausweichen? Wer halbherzig zupackt, wird's kaum schaffen. Deshalb sollte grundsätzlich das Bremsen im Vordergrund stehen. Und wer dabei dann gleichzeitig noch ausweicht, ist klar im Vorteil. In Sicherheitstrainings können solche Manöver geübt werden. Aber: Für diese Entscheidung gibt es kein Patentrezept – siehe auch Seite 26.

Stolperfallen auf dem Land



Wanderparkplätze sind für Autofahrer, was Bikertreffs für Motorradfahrer sind: ein Grund zum Abbremsen, einbiegen, Fahrzeug verlassen, über die Straße laufen. Und den übrigen Verkehr vergessen. Daher passen wir auf sie mit auf und machen langsam.



Dieses Schild weist auf eine unübersichtliche Einmündung hin. Die ist schlecht zu sehen, uns sieht aber derjenige, der dort raus will, auch nicht. Also Gas weg, Hand an die Bremse, Finger auf die Hupe und in Habachtstellung vorbei. Dabei das Atmen nicht vergessen.



An Traktoren kommt man mit dem Bike meist mühelos vorbei. Trotzdem ist hier größte Vorsicht geboten, denn sie könnten plötzlich in Feld, Wald oder Wiese abbiegen, auch wenn wir den Weg als solchen nicht wahrnehmen. Und den Blinker, wenn er denn blinkt, auch nicht.



Das Schild „Wildwechsel" steht meist dort, wo es häufiger Wildunfälle gibt. So erscheint es ratsam, mit auf die Straße springenden Rehen, Hirschen oder Wildschweinen zu rechnen. Das passiert nicht nur in der Dämmerung, sondern auch mal mittags um zwölf.

Richtig sitzen, **locker fahren**

Lässig lümmelnd wie auf einem Cruiser, locker aufrecht wie auf dem Naked Bike hier im Bild oder sportlich geduckt mit Stummellenker und hoch angebrachten Fußrasten – wie wir auf einem Motorrad sitzen, hängt ganz wesentlich davon ab, wie Sitzbank, Fußrasten und Lenker zueinander angeordnet sind. Wichtig in allen Fällen: Die Ergonomie sollte zu unseren Körpermaßen passen und die Sitzposition ein gutes Gefühl von Sicherheit, Überblick und Fahrzeugbeherrschung vermitteln. Den Rücken gerade wie im Bild, aber nicht ins Hohlkreuz durchgestreckt, die Arme leicht angewinkelt, den Blick weit voraus, das darf so ruhig als Grundposition angesehen werden. Wenn wir die Arme strecken müssen, ist der Lenker zu weit weg und wir müssen die Entscheidung fällen, ob wir ihn näher heranholen oder uns nach vorne beugen. Bis auf die Hebeleien (siehe unten), die Lenkerposition in den Halterungen und bei manchen Maschinen die Sitzhöhe lässt sich meist nichts einstellen, Anpassungen an die persönliche Ergonomie erfordern daher oft auch einen Umbau.

Der kann sich lohnen, denn wir wollen ja nicht verkrampft auf dem Bike thronen, sondern idealerweise mit leicht nach vorne gekipptem Becken sowie leichter Körperspannung in Beinen und Oberkörper eine aktive Sitzposition einnehmen. Nur dann können wir das Körpergewicht reaktionsschnell so verlagern, wie es die Situation erfordert: Beim Beschleunigen stützen wir uns über die Beine nach hinten ab, beim Bremsen mit Knieschluss am Tank nach vorn. In Kurven rutschen wir leicht nach innen oder folgen mit einem Hüftknick



Hebel und Pedale einstellen



Die Weitenverstellung des Bremshebels funktioniert oft per Einstellrad (rechts, Mitte). Entfernung so einstellen, dass alle Finger zupacken



Zwei-Finger-Bremser müssen damit rechnen, sich bei wanderndem Druckpunkt die Finger einzuklemmen – bei Notbremsungen fatal



Das Bremspedal sollte so tief justiert werden, dass der Fuß des Fahrers locker darüber ruht und er bei Bedarf sofort zutreten kann



Bei ausgestreckter Hand zu Brems- und Kupplungshebel sollten Unterarm, Handfläche und Finger des Fahrers eine gerade Linie bilden

dem Schräglagenwechsel des Motorrads. Auf diese Weise wird der Lenker auch nicht als Haltestange missbraucht, sodass wir keine Störeinflüsse in das Fahrwerk einleiten.

Die Sitzhaltung beeinflusst maßgeblich die Beweglichkeit von Schultern, Nacken und Kopf und damit die immens wichtige Blickführung. Wer mal ein Sportmotorrad mit tief montierten Lenkerstummeln bewegt, merkt das schnell – spätestens, wenn er in die erste Bergauf-Serpentine einbiegt. Oder wer versucht, auf einem langen Cruiser mit vorverlegten Fußrasten den Rücken auf Dauer halbwegs gerade zu halten.

Die Hände schließlich sollten die Griffe immer locker umfassen, denn wer sich mit gestreckten Armen am Lenker festklammert, verkrampft unweigerlich und kann keinen flüssigen Fahrstil entwickeln. Was für Fahrer von Sportmotorrädern bedeutet, dass sie ihren Oberkörper mit der Rückenmuskulatur halten müssen, damit nicht das ganze Gewicht auf den Händen lastet.

Zum Schluss noch zwei Tipps: Was an Hebeln und Pedalen einstellbar ist, sollte der aktiven Sitzposition angepasst werden (siehe links). Und falls auf längeren Touren die Körperspannung doch mal nachlässt und man merkt, wie man im Sattel zusammensackt, vielleicht die Schultern sich sogar verkrampfen, der Nacken steif wird und der Fahrspaß schwindet, hilft vielleicht die Erinnerung an das mentale Training von Seite 43, nun mit folgenden Inhalten: aufrecht sitzen, Schultern und Arme locker, Blick voraus, die Hände abwechselnd fest und locker um die Griffe, Füße mit den Ballen auf die Rasten. Und bei nächster Gelegenheit eine Pause machen. ■

Sitzhöhe reduzieren

durch Abpolstern der Sitzbank



Je dünner das Polster, welches nach einer Abpolsterung übrig bleibt, umso besser muss die Qualität sein

Will man beim Abpolstern einer Motorradsitzbank nicht allen Sitzkomfort opfern, sollte man es besser einem Fachbetrieb überlassen. Mit dem einfachen Herausschneiden von Material aus dem originalen Sitzpolster ist es nicht getan. Meist wird nämlich nicht nur ein neuer, maßgeschneiderter Bezug nötig. Spezielle Verbundschaumstoffe mit ihrer höheren Dichte verbessern die Chance, dass trotz Materialverlust die Sitz- nicht zur Folterbank wird. Eine dem individuellen Gewicht angepasste Sitzbank gewährleistet trotz reduzierter Auflage einen guten Sitzkomfort. Das gilt besonders dann, wenn die Sitzbank nicht nur abgepolstert, sondern zugleich auch schmaler gemacht wird. Je nach Form gewinnt man dadurch die entscheidenden Zentimeter bis zum Bodenkontakt, muss aber darauf achten, nicht mit den Rahmenrohren in Konflikt zu geraten.

Tiefe Sitzbank kombiniert mit Fahrwerksumbau



Wenn wie hier nur die Zehenspitzen den Boden erreichen, genügt es nicht, nur die Federbasis an Gabel und Federbein zu reduzieren. Denn nicht nur der Fortschritt ist zu gering, solch eine Fahrwerks(fehl)einstellung führt auch zu unbefriedigenden Fahreigenschaften



Echten Fortschritt bringen Tieferlegungs-Kit und extra tiefe Sitzbank. Im Falle der BMW F 800 GS werden zum gekürzten Federbein hinten dazu passende, andere Gabelfedern vorne verbaut. Alles zusammen verringert die Sitzhöhe um rund 70 Millimeter





Jeder Reifen trägt sein Geburtsdatum. Die Ziffernfolge 0113 steht für die erste Woche 2013

High-Tech für den **Straßenkontakt**

Schwarz, rund, dreckig, auch mal zur Unzeit schlapp oder ohne Profil: Reifen stehen selten im Mittelpunkt und werden entsprechend mit wenig Aufmerksamkeit bedacht. Das ist schade, sind sie doch unsere einzige Kontaktfläche zur Straße und entscheidend dafür verantwortlich, unserer Fahrt Richtung und Halt zu geben. Erst ihr Grip ermöglicht uns überhaupt, die Freuden von Beschleunigung und Schräglage sowie die Leistung moderner Bremsen zu genießen. Und so mancher hatte schon einen Defekt am Motorrad oder eigene Unfähigkeit im Verdacht, wo doch einfach nur ungeeignete oder abgenutzte Reifen, womöglich noch mit zu wenig Luft, die Linie vermasselt haben. Denn neben ausreichend Profil sollte unbedingt der laut Handbuch vorgeschriebene Luftdruck eingefüllt sein.

Es ist oftmals erstaunlich, wie unterschiedlich zwei ansonsten identische Motorräder mit verschiedenen Reifen fahren können. Dazu noch eine standardisierte Strecke, mit Data Recording immer wieder gleich gefahren, so sieht dann ein Reifentest von MOTORRAD aus. Die Tester können auf diese Weise die Unterschiede herausfahren und Empfehlungen für die einzelnen Maschinen geben. Ein und derselbe Reifen kann allerdings sehr wohl auf dem einen Motorrad prima funktionieren, auf einem anderen hingegen wenig Freude machen. Profil, Reifenkontur, Gummimischung, alles ergibt zusammen eine gut oder weniger gut passende Mischung.

Aber auch der Einsatzzweck will bedacht sein. Ein toller Sportreifen, der seine guten Eigenschaften aber erst bei höheren Temperaturen entfaltet, rutscht bei einer kühlen Regentour völlig haltlos durch die Gegend. Und wer fette Stollenreifen montiert hat, weil es vielleicht cool aussieht oder er wirklich in den Schotter will, muss auf Asphalt und vor allem bei Nässe mit längerem Bremsweg und Rutschern in der Kurve rechnen. Auch an das bisweilen kippelige Lenkverhalten muss man sich gewöhnen.

Hinzu kommt: Brillante Nasshaftung und extreme Langlebigkeit versammeln sich selten im selben Pneu. Denn hartes Gummi haftet schlecht auf nassen Straßen. Ein Problem, das auch zu alte Reifen haben können. Auch wenn nach 2000 Kilometern und zehn Jahren das Profil noch gut ist, sollte so ein Gummi runter, der eigenen Sicherheit zuliebe. ■



Als Tourenreifen hält der Dunlop Roadsmart III lange, mag aber Regen nicht besonders



Ein Sportreifen wie der Pirelli Diablo Rosso brilliert am Besten bei sportlicher Fahrt im Trockenen



Ein gemäßigter Stollenreifen wie der Metzeler Karoo Street muss auch auf der Straße funktionieren



Willkommen bei StreckenHeld!

Finden, teilen, markieren.
Gut und sicher Motorradfahren.
Sei Teil des Ganzen, deutschlandweit!

WWW.STRECKENHELD.DE

powered by ifz Institut für Zweiradsicherheit

Für Kondition und **Gleichgewicht**

Was nützt Fitnesstraining für die Feierabendrunde? Rennfahrer müssen körperlich topfit sein, das ist klar. Aber auch Motorradfahren ohne Anspruch an Höchstleistung verlangt zahlreiche motorische Fähigkeiten wie etwa das Gleichgewicht zu halten, die Koordination verschiedener Bewegungen oder Ausdauer, wie beim Stemmen gegen den Fahrtwind. Wenn Balancegefühl, Oberkörper- und Armmuskulatur und am besten auch das Herz-Kreislaufsystem trainiert sind, fährt es sich erwiesenermaßen entspannter und mit mehr Freude. Zudem kann man sich länger konzentrieren und auf Gefahren besser reagieren.

Die Beispiele auf dieser Seite sollen Anregungen geben, wie jeder etwas dafür tun kann. Ausdauer- und Krafttraining im Studio unter professioneller Anleitung ist die aufwendigste Variante, die hier abgebildeten Übungen sind dagegen gut für überall und zwischendurch. In jedem Fall wichtig: Nicht mit kalten Muskeln gleich voll einsteigen und, vor allem nach längeren Pausen, vor einem Ausdauertraining das Kreislaufsystem von einem Arzt durchchecken lassen. Auch Joggen und noch besser, Radfahren, zeigen dann spätestens bei der nächsten längeren Tour positive Wirkung, denn ein trainierter Körper hält länger durch und hat mehr Spaß am Fahren. ■



Für Gleichgewicht und Koordination: in „Lenkerposition“ und leichter Kniebeuge das Körpergewicht permanent spielerisch verlagern



Auch ohne Gymnastikball möglich: bei geradem Rücken die Arme aus der Streckung beugen und wieder in die Ausgangsstellung zurückdrücken





Training der Unterarmmuskulatur: Unteram auflegen, Kurzhantel von oben fassen, das erst nach unten gebeugte Handgelenk während der Übung ganz nach oben strecken



Krafttraining am Beispiel der Rückenpresse für die Stärkung der oberen Rückenmuskulatur



Ob in Gruppen wie hier am Nürburgring oder für sich allein: Mentales Training sollte unter Anleitung stattfinden

Alles reine **Kopfsache?**

Ob Vielfahrer oder Gelegenheitsbiker: Wer auf ein plötzliches Ereignis die passende Reaktion parat haben möchte, sollte die richtigen Handlungsmuster trainiert haben. Diese lassen sich zwar sehr real zum Beispiel bei einem Motorradtraining erwerben, geraten aber im Alltag meist schnell wieder in Vergessenheit – weil sie zum Glück sehr selten gebraucht werden. Dafür kultivieren wir die bekannten Unsitten: Die Schultern heben den Helm hoch, die Hände umklammern den Lenker, der Blick fällt vor uns auf die Straße. Haben Sie das so oder so ähnlich auch schon erlebt?

Hier setzt mentales Training an. Bei Sportlern schon längst eine etablierte Methode, kann das strukturierte Kopfkino auch Motorradfahrern enorm nützen. Wie ein Film braucht auch das mentale Training ein Drehbuch, dessen Inhalt am besten von einem Profi stammen sollte, damit sich keine im Ernstfall fatalen Fehler einschleichen. Denn mental, also nur „im Geiste" trainieren können wir die gewünschten Handlungsabläufe ebenso wie den Umgang mit kritischen Situationen und das Erkennen von deren Vorboten. Wichtig dabei: positive Formulierungen, kurz und knackig. Wenn zum Beispiel eine Verkrampfung spürbar wird, heißt es daher richtig: „Schultern runter, Hände öffnen, Pobacken locker, Blick hoch!"

Auch als Vorbereitung auf überraschend enge Kurven kann mentales Training gute Dienste leisten. Die ständige Wiederholung von Selbstanweisungen wie „Blick Richtung Kurvenausgang" und „drücken" (siehe ab Seite 6) schadet nie und hilft, wenn es eng wird.

Wunderbar mental trainieren lassen sich auch viele Situationen, die einem unvorbereitet begegnen und so womöglich erschrecken würden. Sei es der abbiegende Gegenverkehr, der Ölfleck in der Kurve, der spurwechselnde Lastwagen oder die immer enger werdende „Hunde"-Kurve – wenn wir uns Situationen immer mal wieder vorstellen und dann die passende, hoffentlich schon einmal beim Sicherheitstraining geübte Reaktion in allen Einzelheiten durchdenken und stichpunktartig parat haben, erhöht das unsere Chance, nicht zu erschrecken und die Situation unbeschadet zu überstehen. Ergebnis: mehr Sicherheit, aber auch mehr Wohlbefinden. ■

Vielfalt für den **Kopf**

Speziell zum Motorradfahren entwickelte Bekleidung soll den Körper doppelt schützen. Einmal vor Witterungseinflüssen jedweder Art, das sichert unser Wohlbefinden und dient so auch der aktiven Sicherheit. Zudem soll sie im Falle eines Sturzes dessen Folgen möglichst gering halten. Gesucht ist also der optimale Kompromiss für diesen Spagat. Auf den folgenden Seiten zeigen wir, was der Markt bereithält und erklären die jeweiligen Vor- und Nachteile. Denn nicht jedes Teil eignet sich für jeden Einsatzzweck. Oberste Priorität muss die optimale Passform haben; was nicht richtig sitzt, schützt auch nicht richtig. Eines sollte aber klar sein: Jede Schutzkleidung ist besser als gar keine!

Helme für jeden Einsatzzweck

Wichtigster Teil der Ausrüstung ist der Helm. Er sollte die aktuell gültige Norm erfüllen: ECE 22-05. Der Kopfschutz muss optimal passen und darf nicht drücken, auch nicht mit Brille. Daher gilt es, möglichst viele verschiedene Modelle und Passformen anzuprobieren. Viele Händler bieten eine Probefahrtmöglichkeit an, die gilt es unbedingt wahrzunehmen. Sehr hilfreich sind Antibeschlagvisiere, etwa von Pinlock. Nach einem Sturz gehört der Helm in die Tonne, denn auch wenn äußerlich keine Beschädigung zu sehen sein sollte, ist trotzdem meist die Struktur des Materials beschädigt und die volle Schutzwirkung nicht mehr gegeben. ■



Integralhelm

Die verbreitetste Helmform, sie löste in den Siebzigerjahren den offenen Helm als Standard ab. Größte Auswahl am Markt in allen Preisklassen, als üppig ausgestatteter Tourenhelm (im Bild) oder als leichter Sporthelm

NACHTEILE Kann ein beengtes Tragegefühl vermitteln, Auf- und Absetzen bisweilen mühsam, vor allem für Brillenträger

VORTEILE Beste Sicherheit, weil aus einem Guss, Fahrtwindgeräusche sind daher am leichtesten gering zu halten



Systemhelm mit abnehmbarem Kinnteil

Mit Kinnteil ein Integralhelm, ohne ein Jethelm, geprüft in beiden Versionen, das Ganze in moderner Optik

NACHTEILE Abgenommenes Kinnteil ist verlustgefährdet, Einstecken des Kinnteils bei aufgesetztem Helm kann fummelig sein

VORTEILE Großes Gesichtsfeld, gute Belüftung, Brille kann aufbleiben, wenn Kinnteil beim Aufsetzen abgenommen wird. Geräuschniveau wie beim Integralhelm



Enduro-Tourenhelm als Klapphelm

Die neueste Variante auf dem Helmsektor. Eine Kombination aus klappbarem Integralhelm mit Kinnbügelform und Schirm wie beim Endurohelm

NACHTEILE **Recht schwer, durch Schirm und viele Belüftungen lauter als ein vergleichbarer Integralhelm, durch den Schirm Einschränkungen bei der Aerodynamik**

VORTEILE **Für alle Eventualitäten gerüstet. Als Klapphelm für Brillenträger ideal, Schirm dient als Blendschutz, zusätzlich Sonnenvisier, auch mit Endurobrille statt Visier fahrbar**

Schlauchtuch mit und ohne Windstopper

Schlauchtücher schützen vor Zugluft und (fast) allem anderen, was man nicht gegen den Hals bekommen möchte; für kältere Tage auch mit Windstopper-Membran zu bekommen

NACHTEILE Jackenkragen darf nicht zu eng sein

VORTEILE Allgemein passend, vor allem ohne Membran dünn genug für die allermeisten Jackenkragen, universell einsetzbarer Alltagsheld



Jethelm

Offene Helme ohne Kinnteil, verdrängt vom gestiegenen Sicherheitsbewusstsein, galten jahrelang als unmodern. Genau das hat ihnen zur Renaissance verholfen, Classic- und Retro-Fans stehen drauf. Besonders stilecht mit Brille, praktischer mit Visier

NACHTEILE **Größtes Manko der luftigen Hüte ist der fehlende Kinn- und Gesichtsschutz. Hinzu kommt, dass sie – gerade mit Motorradbrille – schon mal recht laut sein können**

VORTEILE **Subjektiv „freieres" Fahrgefühl, mehr Luft, großes Sichtfeld, oft weniger Gewicht**



Chic und Schutz für **Körper und Füße**

Für jedewede Motorradbekleidung gilt: Achten Sie auf möglichst optimale Passform im Sitzen auf dem Motorrad. Dann müssen Ärmel und Hosenbeine lang genug sein, darf der Kragen geschlossen nicht drücken, der Schritt nicht zwicken. Auch nicht mit der passenden Microfaser-Unterwäsche. Ist dann noch genügend Bewegungsfreiheit vorhanden? Die Protektoren sollten aber auch ohne Futter nicht verrutschen, da hilft eine Weitenverstellung im Ärmel – oder ein Stretcheinsatz bei der Lederkombi. Ist kein Rückenprotektor integriert, sollte er darunter passen.



Sportlederkombi 2-teilig

Für viele der einzig wahre Motorradanzug: Leder-Zweiteiler mit Verbindungsreißverschluss, hier das Modell Assen von Dainese. Auch ohne Knieschleifer schick

NACHTEILE Nicht wasserdicht. Bei optimalem Sitz passt nur dünne Thermounterwäsche darunter, Kälteschutz sollte oben drüber

VORTEILE Noch immer beste Sicherheit, flattert auch bei hohem Tempo nicht



Sportstiefel

Gerne bunt, bestückt mit Protektoren und auswechselbaren Schleifern als Schutz bei großer Schräglage, das sind Sportstiefel wie der Nexus von Dainese

NACHTEILE Perforiertes Leder gibt bei Regen nasse Füße, Tragekomfort eher für Sportfahrer optimiert als auf Alltagstauglichkeit ausgerichtet

VORTEILE Gut sitzender, belüfteter Schutz für die Füße, für Sportfahrer erste Wahl, auf der Rennstrecke unverzichtbar



Tourenstiefel mit Nässeschutzmembran

Reiseenduros sind in, daher gibt es Tourenstiefel in Offroad-Optik wie den Alpinestars Belize immer häufiger, hier eine Version mit nicht ganz so langem Schaft

NACHTEILE Je nach Modell recht schwer und im Sommer warm, wenig indoor-tauglich. Alternative: siehe rechts

VORTEILE Die Füße bleiben trocken, Protektoren sorgen für Sicherheit, große Öffnung für bequemen Einstieg, in Schwarz universal tragbar



Kurz- oder Citystiefel

Alltagsmeistern wie dem Bogotto City Limit sieht man ihre Motorradeignung kaum an. Sie sollen nicht den Tourenstiefel ersetzen, sondern anstelle der Turnschuhe etwas mehr Sicherheit in die Kurzstrecke bringen

NACHTEILE Kaum bis kein Nässeschutz, und wenn, dann kommt das Wasser durch die Hintertür und läuft von oben rein. Kein Schienbeinschutz

VORTEILE Bequem zu tragen, gut zum Laufen, trotzdem mit gut schützenden Protektoren, da muss niemand mehr in Turnschuhen fahren

Die Textilkombi: Worauf ist beim Kauf zu achten?



Kragen Wichtig ist ein hoher Abschluss mit dichtem Übergang zum Helm. Der Kragen sollte sich auch mit Handschuhen leicht öffnen und verschließen lassen.

Umbaumöglichkeiten Thermofutter und Klimamembran (Ausnahme Direktlaminat) sollten herausnehmbar sein. Große, auch mit Handschuhen bedienbare Lufteinlässe und verstellbare Gurte zur Weitenregulierung an Ärmeln, Beinen und Hüfte sind ebenfalls Pflicht.

Taschen Zig Verstaumöglichkeiten machen das Auffinden nur unnötig schwierig. Zwei große, wasserdichte Außentaschen plus gepolsterte Innentaschen an der Jacke sollten es aber mindestens sein.

Ärmel Je nachdem, ob die Handschuhstulpen unter oder über den Ärmeln verstaut werden sollen, empfiehlt sich eine eher weite oder doch enge Öffnung.

Frontreißverschluss Einer der neuralgischen Punkte für Wassereinbruch. Auf gute Abdeckung durch ein nicht zu wulstiges Labyrinth achten.

Übergang Jacke/Hose Bei guten Kombis überlappen Jacke und Hose am Rücken großzügig – auch bei sportlicher Sitzhaltung. Ideale Kopplung: ein langer Verbindungsreißverschluss rundherum.

Protektoren Minimalausstattung sind zertifizierte Protektoren an Schulter, Ellbogen und Knie. Besser: auch an Hüfte und Rücken. Den passenden Sitz auf dem eigenen Motorrad überprüfen!

Beinabschluss Großzügige Öffnung, damit die Hose über dem Stiefelschaft getragen werden kann, ideal mit Weitenverstellung per Zipper oder Klett.



Kevlar-Jeans

Jeans mit Protektoren und Verstärkungen bzw. komplett aus Aramid- oder Kevlarfasern wie die Highway 1 von Louis (links im Bild nach MOTORRAD-Abwurftest aus 80 km/h) sind mittlerweile fast vollwertige Motorradhosen mit Komfort und Sicherheit

NACHTEILE Protektoren, gerade an den Knien, sitzen nicht immer verdrehsicher, Beine können hochrutschen, nicht wasserdicht

VORTEILE "Zivile" Optik, meist bequemer und luftiger als übliche Motorradhosen, mindestens so abriebfest wie gute Textilhosen

High-Tech-Schutz und **Alltagsnutzen**

Auf diesen beiden Seiten sind Ausrüstungsgegenstände abgebildet, die noch zu viele Biker nicht wirklich auf dem Schirm haben. Aber ein Rückenprotektor ist ein Muss. Und auch Handschuhe trägt man beim Motorradfahren nicht nur gegen die Kälte, sondern vor allem als Schutz der Hände vor Verletzungen jedweder Art, etwa auch durch herumfliegende Steine oder Insekten. Protektoren und speziell die leider noch sehr teuren Airbagwesten oder -jacken können wirksam vor den Folgen eines Sturzes schützen. Auch hier gilt: Optimale Passform ist Trumpf!





Airbagjacke

Die aktuelle Generation der Dainese D-Air-Jacken, hier das Modell Misano, wird elektronisch ausgelöst, hat aber keine Verbindung mehr zum Motorrad; Sensoren, GPS und Batterie sind im Rückenprotektor integriert

NACHTEILE Funktioniert nur mit geladenem Akku

VORTEILE Bietet großflächigen Schutz und sehr schnelle Reaktionszeit



Airbag-Überziehweste

Die über der Jacke zu tragende Weste, hier das Leder-Modell von Helite, löst per Reißleine aus, die am Motorrad befestigt wird.

Nachteile Durch rein mechanische Aktivierung im Vergleich zu elektronischen Systemen längere Auslösezeit

Vorteile Günstiger, kommt ohne Batterien und Anbauten am Motorrad aus, umfangreiche Luftpolsterung

Rückenprotektor zum Unterziehen

Unter Jacken ohne eingebauten Rückenprotektor (oder als Ersatz für einen minderwertigen) empfehlen sich Teile wie die Held Shelter II

Nachteile Muss extra angezogen werden, kann – gerade als Weste – im Sommer trotz Belüftung schweißtreibend sein

Vorteile Bester Schutz für die Wirbelsäule, lässt sich gut fixieren, guter Sitz auch unter der Lederkombi





Sommerhandschuhe

Trotz Protektoren lassen Handschuhe wie der Orina Spark genügend Fahrtwind an die Hände, so dass auch bei Hitze niemand mehr ohne fahren muss

NACHTEILE Nicht rundherum so gute Abriebwerte wie komplette Lederhandschuhe. Kurze Modelle oft mit schlechtem Abstreifschutz

VORTEILE Direktes Griffgefühl, gut belüftet, Modelle wie im Bild bieten gute Sicherheit durch Protektoren, Leder an der Handfläche und Verschlussriegel

Tourenhandschuhe, wasserdicht, lang

Modelle wir der Orina Blake nehmen kühlem, nassem Wetter den Schrecken. Klimamembran, Protektoren und der verstellbare Riegel für den Abstreifschutz sollten sein.

NACHTEILE Je nach Dicke des Futters eingeschränktes Griffgefühl, bei Wärme schnell sehr schweißtreibend

VORTEILE Warm, wasserdicht, im Alltag ein Universaltalent, Ausnahme sieh oben





Sporthandschuhe

Beim und für den Rennsport entwickelt, sind langstulpige, eng sitzende Handschuhe wie der Held Phantom II auch auf der Straße ganz weit vorne bei Sicherheit und Tragegefühl

NACHTEILE Durch knappen Sitz und guten Abstreifschutz oft mühevoll beim Anziehen, natürlich nicht wasserdicht

VORTEILE Bei perfektem Sitz bieten sie allerfeinstes Griffgefühl und bestmöglichen Schutz für die Hände

Protektoren für die Einschubtaschen der Kombi

Jacke und Hose sind noch prima, aber die Protektoren sind unbequem, zu klein, zu weich oder schlicht zu alt? Der Markt bietet reichlich Nachrüstprotektoren in verschiedenen Formen und Materialien für jeden Geschmack. Tipp: Für die Nachrüstung sollte man zertifizierte Level-2-Protektoren verwenden, genau passend für die jeweiligen Taschen

Im Bild von links nach rechts: Schulter, Knie, Rücken, Brust, ganz rechts Knie mit Schienbeinschutz





Gehörschutz

Ab einer Lautstärke von 85 Dezibel (dB) wird das Gehör auf Dauer geschädigt, die Windgeräusche unterm Helm können über 100 dB erreichen. Hier helfen Ohrstöpsel. Es gibt sie in der Apotheke oder in vielen Zubehörshops. Besser, aber etwas teurer sind Ausführungen mit Frequenzfilter – so hört man noch, was wichtig ist. Ideal, aber noch teurer: maßgefertigte Otoplastiken vom Akustiker



Entspannt trainieren, besser werden, präzise fahren, mit anderen Spaß haben – das ist Motorradtraining

Könner haben mehr **Spaß!**

Warum ist das so? Ganz einfach: Könner fahren mit besserem Gefühl im Bauch, weil sie wissen, dass sie jederzeit richtig reagieren können, weil sie Handlungsabläufe kennen und trainiert haben. Nehmen wir mal als Beispiel den Lenkimpuls, dieses beim Kurvenfahren so wichtige Drücken am Lenkerende. Links drücken, links fahren, rechts drücken, rechts fahren. Und zwar bewusst, in jeder Lebenslage einsetzbar. Manche Menschen fahren jahrelang Motorrad, ohne dies wirklich zu können. Und erfahren dann bei einem Motorradtraining jenen wunderbaren Moment, wenn der Groschen fällt und alles plötzlich so viel leichter geht, weil ihnen jetzt der Lenkimpuls das Gefühl deutlich verbesserter Maschinenbeherrschung vermittelt. Wenn dann noch durch konsequente Anwendung dieser Fahrtechnik das Motorrad beim Bremsen in der Kurve auf Kurs gehalten werden kann, wenn alles so schön zusammenspielt, dann hat sich das Training mehr als gelohnt.

Der eine lernt durch Ausprobieren. Lesen, umsetzen, geht doch! Andere durch Nachmachen, wieder andere wollen alles bis ins letzte Detail verstehen. Bei den zahlreichen Anbietern von Motorradtrainings für alle Könnensstufen werden alle Lerntypen fündig. Deutschlandweit ständig aktualisierte Trainingstermine bietet die Internetplattform vom Institut für Zweiradsicherheit (ifz) unter www.ifz.de/training/motorradtraining. Das Angebot reicht vom vierstündigen Kurventraining über das eintägige Sicherheitstraining nach den Richtlinien des Deutschen Verkehrssicherheitsrates (DVR) bis zu mehrtägigen Lehrgängen, wie sie zum Beispiel das MOTORRAD action team anbietet (Infos unter www.actionteam.de).

Ideal für die Winterpause, aber auch für zwischendurch ist die DVD „Die Kurve richtig kriegen", zu finden unter www.ifz.de. Nicht nur bei schlechtem Wetter macht die DVD „MOTORRAD FAHREN – gut und sicher" viel Lust aufs Fahren und Trainieren. Der zweistündige Film ist für 9,90 Euro bei motorradonline.de/shop und ifz.de erhältlich. Auf motorradonline.de/gus ist das große Online-Special zu diesem Booklet zu finden.

Impressum

Herausgeber: Deutscher Verkehrssicherheitsrat e. V. (DVR), Auguststraße 29, 53229 Bonn, Telefon 02 28/4 00 01-0 und Institut für Zweiradsicherheit (ifz), Gladbecker Straße 425, 45329 Essen, Telefon 02 01/8 35 39-0

Redaktion MOTORRAD:
Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Leuschnerstraße 1, 70174 Stuttgart, Telefon 07 11/1 82-11 46, Fax 07 11/1 82-17 81

Redaktionelle Gesamtleitung der Motorradgruppe und Chefredakteur: Uwe Seitz

Stellvertretender Chefredakteur: Jörg Lohse

Chef vom Dienst: Matthias Ackermann

Redaktion: Nicolas Streblow (verantw.), Matthias Haasper, Werner Koch, Achim Kuschefski

Schlussredaktion: Uwe Seitz

Grafik und Produktion: Gerd Mayer (Ltg.), Thomas Waldhauer

Sekretariat: Iris Heer

Fotos: 2snap, Hirano Ami, Hannes Bagar, Markus Biebricher, Flash Art, Stephan Floss Fotografie, Hersteller, fact, Rossen Gargolov, Zep Gori, Yvonne Hertler, Markus Jahn, Werner Koch, KTM, Jörg Künstle, MOTORRAD-Archiv, mps-Fotostudio, Karsten Schwers, Katrin Sdun, Nicolas Streblow

Illustrationen: Wolfgang Müller, ifz

Bildredaktion: Yvonne Hertler (verantw.)

Repro: Titel und Druckvorstufe Stefan Widmann (Ltg.), Bilder im Innenteil Otterbach Medien KG GmbH & Co., 76437 Rastatt

Verlag: Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG, Leuschnerstraße 1, 70174 Stuttgart, Postfach: 70162 Stuttgart
Telefon 07 11/1 82-01, Fax 07 11/1 82-13 49

Geschäftsführer: Dr. Andreas Geiger, Jörg Mannsperger

Publisher: Darja Kasakova

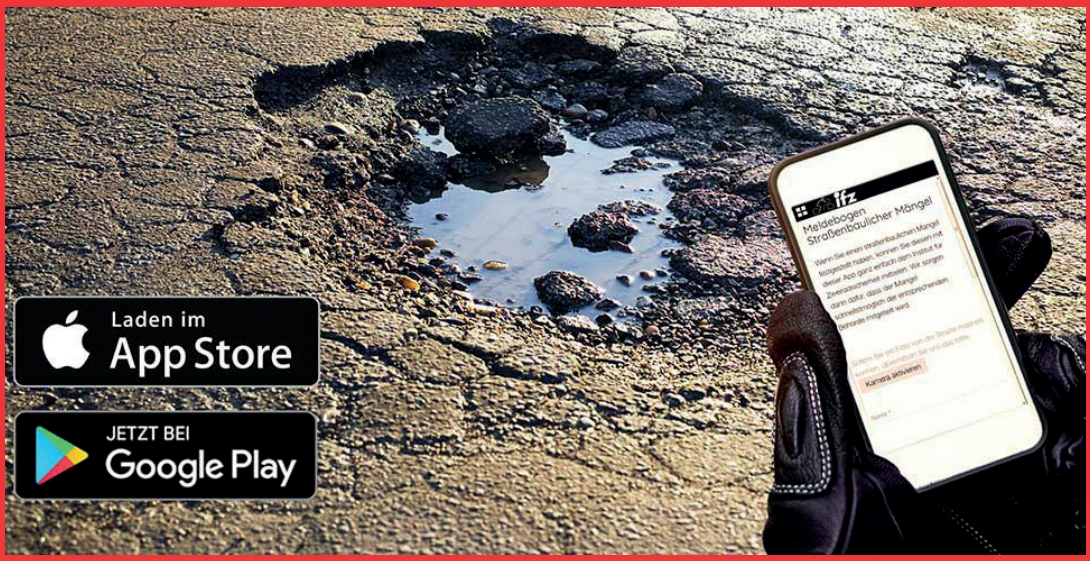
Anzeigenleitung: Marcus Schardt

Vertrieb: Einzelkauf, MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co.KG, Telefon 0 89/3 19 06-0, E-Mail: info@mzv.de
Einzelheftbestellungen und Abonnement Abonnenten Service Center GmbH, Telefon Inland 07 81 6 39 66 57, Telefon Ausland (+49)781 6 39 66 58
E-Mail: motorpresse@burdadirect.de

Herstellung: Jens Müller (Ltg.)

Syndication/Lizenzen: Motor Presse Stuttgart, Syndication/Lizenzen, Telefon 07 11/1 82-23 79, E-Mail: order@mpi.de

© by Motor Presse Stuttgart GmbH & Co. KG. Für unverlangt eingesandte Manuskripte, Fotos und Zeichnungen wird keine Haftung übernommen.



MOTO

2Rad-Wissen von A-Z

Erhalte Informationen zu zahlreichen Motorrad- und Rollerthemen

Trainings-Portal

Finde unkompliziert das passende Training in deiner Nähe

Straßenschäden

Melde schnell straßenbauliche Problemstellen

Checklisten

Prüfe deine Maschine vor dem Saisonstart, Urlaub und Winter

Mopped-Länder-Info

Kläre, was an deinem Urlaubsort für Regeln gelten



Laden im App Store

JETZT BEI Google Play

ifz



www.gtue.de/
motorradratgeber

GTÜ

TECHNIK BRAUCHT SICHERHEIT

HU? GTÜ.

Die GTÜ ist Deutschlands größte amtlich anerkannte Überwachungsorganisation freiberuflicher Kfz-Sachverständiger.

Vertrauen Sie der GTÜ bei der amtlichen Hauptuntersuchung.

Jetzt GTÜ-Partner in Ihrer Nähe finden:
www.gtue.de/partnersuche