

Technische Service-Information Motorrad & Roller Reifen

Stabilitätsprobleme bei Motorrädern und wie sie beseitigt werden können

Was ist ein Stabilitätsproblem?

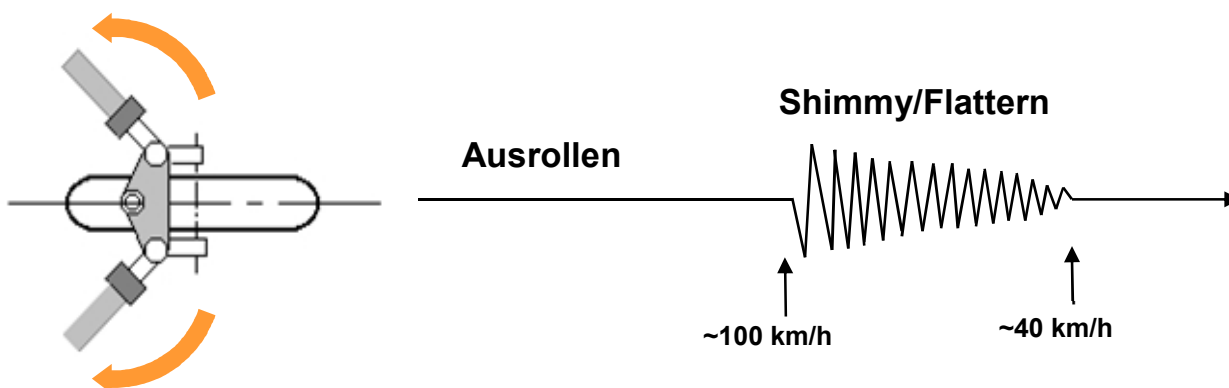
Ein Motorrad-Stabilitätsproblem kann beschrieben werden als ein unangenehmes, bzw. unsicheres Fahrgefühl des Fahrers und/oder Beifahrers, während das Fahrzeug im normalen Gebrauch ist. Diese Unannehmlichkeit kann zufällig oder konstant auftreten, kann ein zyklisches Flattern, Pendeln oder Vibrieren sein und das gesamte Motorrad oder nur Teile davon betreffen.

Erklärungen zu den häufigsten Stabilitätsproblemen:



Shimmy / Lenkerflattern

Shimmy (oder auch Lenkerflattern genannt) beschreibt ein **schnelles** (4-10 Hz) **Schwingen des Lenksystems** vom Motorrad (Vorderrad, Gabel und Lenker) bei niedrigen Geschwindigkeiten (100-40 km/h) **um die Lenkachse**. Es tritt meist während des Ausrollens/Gaswegnehmens auf und die Amplitude der Schwingung **nimmt in der Regel mit der Geschwindigkeit des Motorrads ab**.



Shimmy führt in der Regel nicht zu einem Kontrollverlust über die Maschine, kann sich jedoch verstärken, wenn der Lenker nicht richtig festgehalten wird.

Oft wird Shimmy / Lenkerflattern als Pendeln bezeichnet, aber Shimmy wirkt nur auf das Vorderteil des Motorrades und hört in der Regel beim Beschleunigen auf höhere Geschwindigkeiten auf - im Gegensatz zum sog. Pendeln, siehe nächstes Thema.

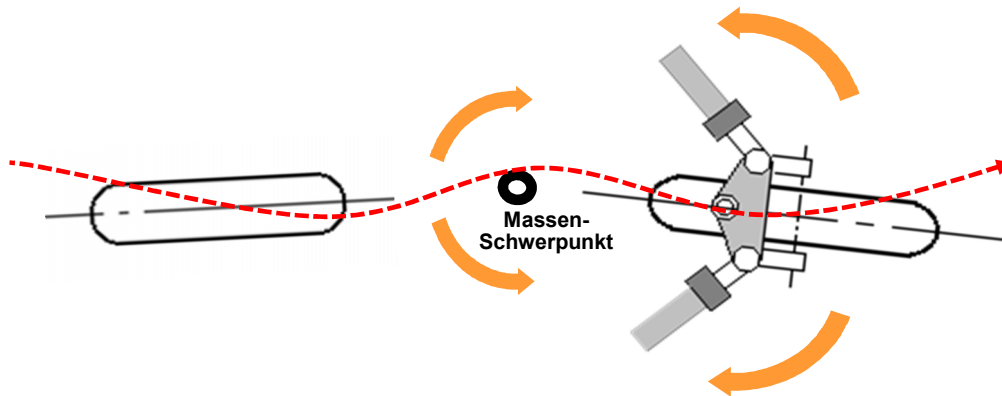
Auslösende Faktoren für Shimmy / Lenkerflattern:

- Reifenfülldruck
- Verschleißzustand der Reifen, insbesondere des Vorderreifens
- Unwucht / Rundlauf des Vorderrades
- Unterschiedliche Vorder-/Hinterreifen
- Felgenunregelmäßigkeiten (insbesondere bei Speichenfelgen)
- Verschlossene oder falsch eingestellte Lenkkopflager
- Schlecht/unsachgemäß gewartete Vorderradgabel
- Massenverteilung der Zuladung (Passagier, Gepäck....)

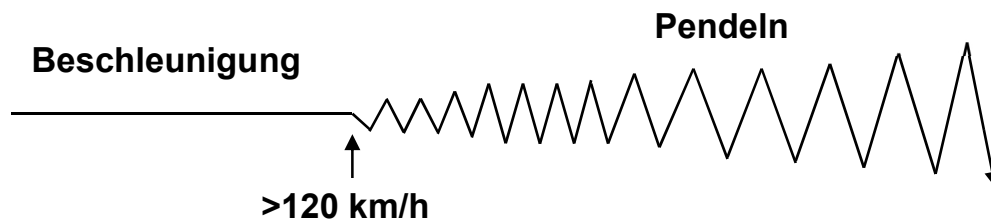


(Hochgeschwindigkeits-) Pendeln

Bei dem sogenannten (Hochgeschwindigkeits-) Pendeln **schwingen das Lenksystem** (mit Gabel, Lenker und Vorderrad) **und der Rest vom Motorrad** (mit Rahmen, Motor und Hinterrad) **phasenverschoben um die Lenkachse**. Gleichzeitig kippt die Maschine um die Längs- und Vertikalachse des Fahrzeugs. Es ergibt sich eine **wellenförmige, pendelnde Bewegung des gesamten Fahrzeugs** zwischen 2 und 4 Zyklen pro Sekunde (2-4 Hz), welche einen "S"-förmigen Streckenverlauf auf der Fahrbahn erzeugt.



Dieses Phänomen tritt in der Regel oberhalb 120 km/h auf, abhängig von der Art des Motorrads und den Umgebungsbedingungen (insbesondere Wind kann zu Pendeln führen). Das Pendeln beginnt oft nach einer längeren Fahrzeit bei konstanter Geschwindigkeit und **wird mit zunehmender Geschwindigkeit immer stärker**. Die Bewegung kann nur durch Gaswegnehmen gestoppt werden, durch Beschleunigung verstärkt sich hingegen deren Amplitude.



Achtung: Pendeln kann zum Verlust der Kontrolle über das Motorrad führen!

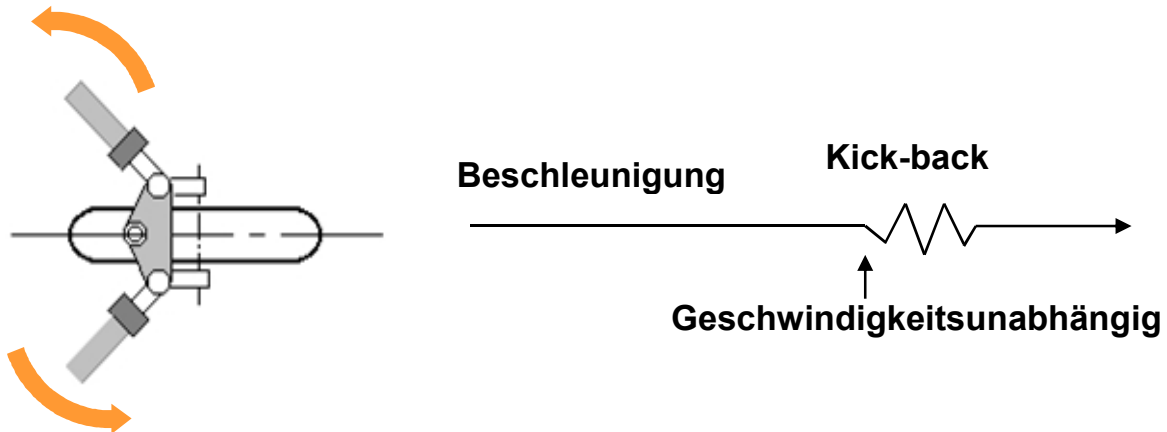
Auslösende Faktoren für (Hochgeschwindigkeits-) Pendeln:

- Reifenfülldruck
- Verschleißzustand der Reifen (insbesondere abgenutzter Hinterrreifen mit neuem Vorderreifen)
- Zusätzliche Anbauteile (Top-Case, Seitenkoffer, Superbike-Lenker, Windschild....)
- Massenverteilung der Zuladung (Passagier, Gepäck....)
- Hinterrad-Ausrichtung (nicht zum Vorderrad ausgerichtet)
- Unwucht / Rundlauf der Räder (insbesondere Hinterrad)
- Lose Schwingen- und Radlager
- Zu weich eingestellte / beschädigte Hinterraddämpfer
- Umgebungsbedingungen (insbesondere Wind)
- Weite, lose Kleidung des Fahrers
- Unsachgemäß gewartete Lenkkopflager und Gabel



Kick-Back / Lenkerschlagen

Kick-Back (oder auch Lenkerschlagen) wird es genannt, **wenn die Gabel**, einschließlich Vorderrad und Lenker, **plötzlich um die Lenkachse schlägt**. Dieser Effekt ist unabhängig von der Fahrgeschwindigkeit und wird ausgelöst, wenn der Vorderreifen kurz abhebt und dann verwinkelt wieder aufsetzt, z.B. bei starker Beschleunigung aus Kurven oder beim Überfahren einer Bodenwelle in einer Kurve. Je nach Geschwindigkeit und Aufsetz-Winkel baut der Vorderreifen plötzlich Seitenkräfte auf, die sich im Lenker als leichtes Zucken oder starker Schlag bemerkbar machen.



In der Regel beinhaltet ein Kick-Back eine oder zwei gegenläufige Bewegungen des Lenkers um die Lenkachse herum, danach beruhigt sich das Fahrwerk meist sehr schnell.

Auslösende Faktoren für Kick-Back:

- Sehr sportliche Motorrad-Rahmengenometrie
- Dämpfung zu hart eingestellt
- Massenverteilung der Zuladung (zu geringe Belastung des Vorderrades)
- Reifenfülldruck



Schlechte Fahrstabilität / Geradeauslauf

Ein Mangel an Fahrstabilität / Geradeauslauf (auch schwammiges Fahrverhalten genannt) beschreibt verschiedene Phänomene, **die sich in der Regel nicht zyklisch wiederholen oder kontinuierlich** auftreten, die aber in bestimmten Fahrsituationen das **Fahrverhalten des Motorrads negativ beeinflussen**, z.B:

- Schlechte Zielgenauigkeit von Lenkbewegungen
- Mangelnde Kurvenstabilität (insbesondere in engen Kurven)
- Hohe Trägheit beim Einlenken / Umlegen in Kurven
- Schlechter Geradeauslauf

Auslösende Faktoren für schlechte Fahrstabilität:

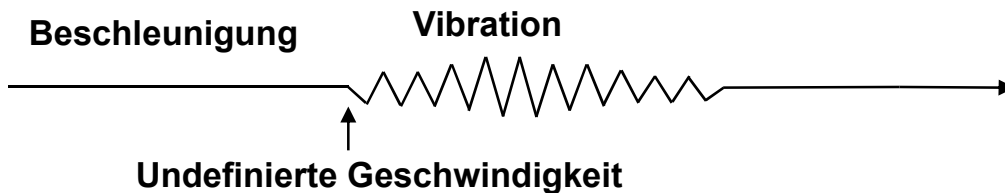
- Reifenfülldruck
- Neue Reifen mit hoher Profiltiefe und/oder Blockprofil (insbesondere Enduro-/Cross-Reifen)
- Verschleißzustand der Reifen (insb. Auswaschungen, Sägezahnbildung, Mittenverschleiß)
- Unwucht / schlechter Rundlauf der Räder
- Lose Schwingen- oder Radlager
- Unsachgemäß gewartete Lenkkopflager und Gabel
- Zusätzliche Anbauteile (Top-Case, Seitenkoffer, Superbike-Lenker, Windschild....)
- Hinterrad-Ausrichtung (nicht zum Vorderrad ausgerichtet)



Vibrationen

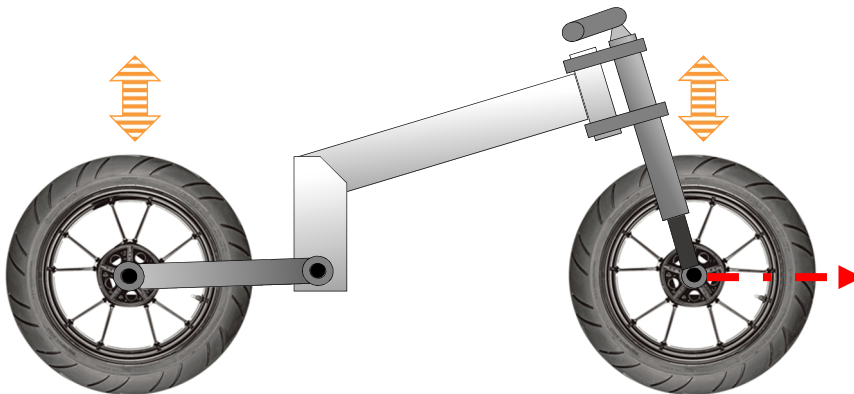
Vibrationen erzeugen unter verschiedenen, üblichen Fahrbedingungen **Schwingungen in Lenker, Sitz oder Fußrasten**, die **Unannehmlichkeiten beim Fahren hervorrufen**. Die Bewegungsrichtung der Schwingung kann vertikal, lateral oder gemischt sein und am vorderen und/oder hinteren Teil des Motorrades auftreten. Laterale Vibrationen im Lenksystem (Gabel, Vorderreifen) erzeugen oft ein permanentes, leichtes Lenkerflattern.

Meistens entstehen Vibrationen durch rotierende oder oszillierende Massen, die eine Unwucht aufweisen. Sie können aber auch durch Fahrzeugkomponenten verursacht werden, die nicht richtig befestigt sind oder zu viel Spiel haben. Daher führt eine schlechte Wartung des Motorrades oft zu Vibrationsproblemen.

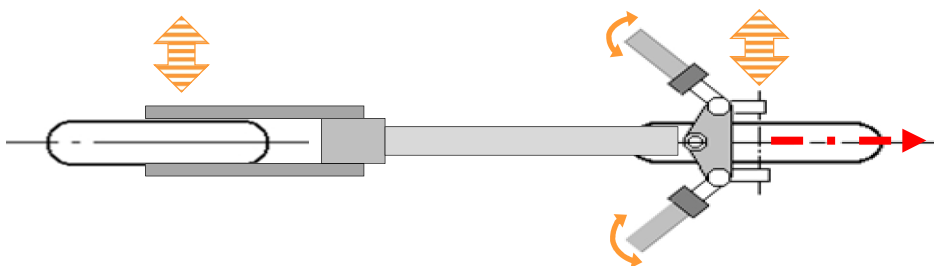


Vibrationen treten in der Regel bei unterschiedlichen Geschwindigkeiten auf - abhängig von der Eigenfrequenz des betroffenen Systems - wobei ihre Amplitude stabil bleibt oder mit veränderter Geschwindigkeit variiert.

Vibration vertikal (vorne und/oder hinten)



Vibration lateral (vorne und/oder hinten)



Auslösende Faktoren für Vibrationen:

- Verschleißzustand der Reifen (insb. Auswaschungen, Sägezahnbildung)
- Statische/dynamische Unwucht / schlechter Rundlauf der Räder
- Standplatten („flat-spot“) durch lange Standzeit des Motorrades (z.B. Überwintern)
- Felgenunregelmäßigkeiten (insbesondere Speichenfelgen)
- Unsachgemäß gewartete Lenkkopflager und Gabel
- Verschlossene Kette oder Riemenantrieb
- Verschlossene Radlager
- Unsachgemäß gewarteter Motor



Wie Reifen-/Felgen-bedingte Stabilitätsprobleme beseitigen?

Die effiziente Identifizierung und Beseitigung von Stabilitätsproblemen/Vibrationen führt zu einer höheren Kundenzufriedenheit. Um den Aufwand zu verringern, solche Befunde richtig zu diagnostizieren und zu beseitigen empfehlen wir die folgenden Schritte.

1. Kundendialog:

Besprechen Sie mit dem Kunden die Art der Beanstandung. Das richtige Verständnis des Symptoms hilft bei der Bestimmung, wo die Untersuchung beginnen sollte.

So sollte beispielsweise eine Vibration, die im Sitz zu spüren ist, mit einer Überprüfung des Hinterrad- und Reifenzustands beginnen. Die Diagnose für Shimmy sollte mit dem Zustand von Vorderrad und Reifen beginnen.

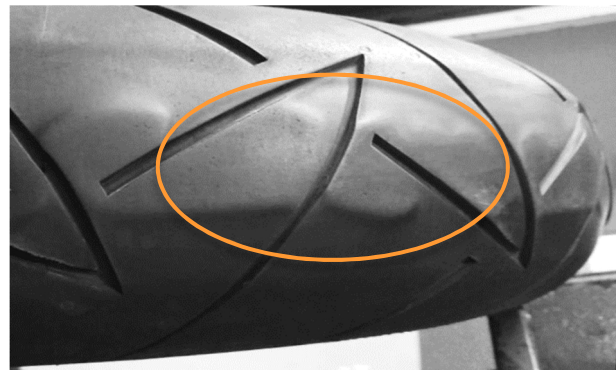
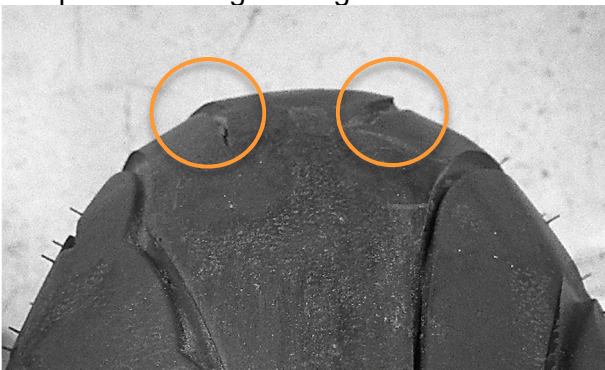
Die wichtigsten Informationen für die Bearbeitung des Befundes sind folgende:

- Welche Art von Problem? (Lenkerflattern, Pendeln, Vibrationen vorne/hinten...)
- Wann ist das Problem zum ersten Mal aufgetreten? (Nach dem Reifenwechsel? Nach Änderungen am Motorrad? Langzeit-Parken?)
- Bei welcher Geschwindigkeit?
- Unter welchen Fahrbedingungen (Konstante Fahrt, Beschleunigung oder Verzögerung? In Kurven oder auf gerader Strecke? Alleine/mit Sozium? Beladung/Gepäcksystem?)
- Reifendruck wie vom Fahrzeughersteller empfohlen?
- Andere Faktoren (Umgebungsbedingungen, Straßen-Oberfläche oder -Verlauf)

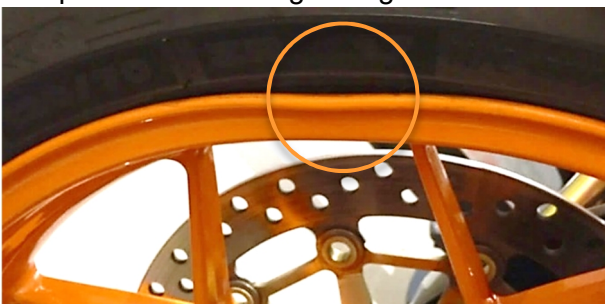
2. Visuelle Inspektion:

Überprüfen Sie Reifen und Felgen auf unregelmäßigen Abrieb und/oder Beschädigungen. Missbrauch oder falscher Reifendruck kann zu unregelmäßigem Profilabrieb und somit zu Vibrationen führen. Auch eine beschädigte oder falsch zentrierte Felge und lose Speichen können ein Grund für Stabilitätsprobleme sein.

Beispiele für unregelmäßigen Abrieb



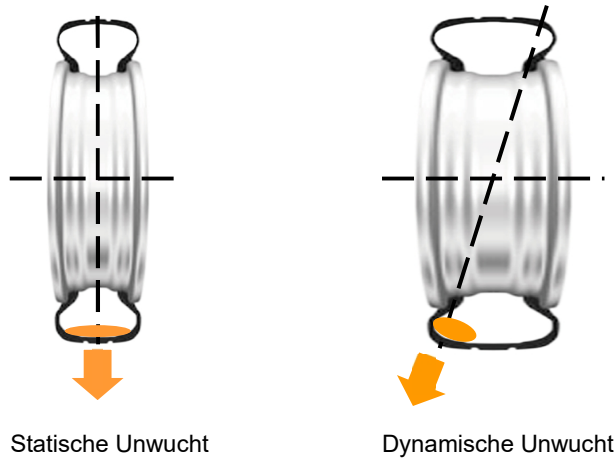
Beispiele für beschädigte Felgen



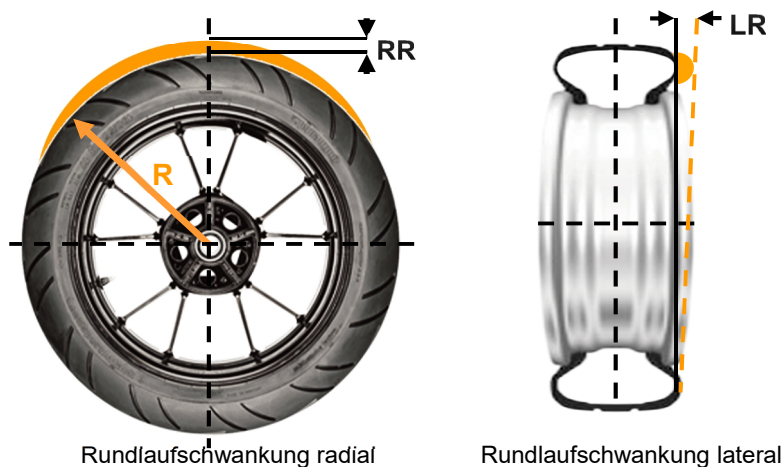
3. Beseitigung von radspezifischen Unregelmäßigkeiten:

3.1 Typische Unregelmäßigkeiten bei einem System aus Reifen/Felge (Rad):

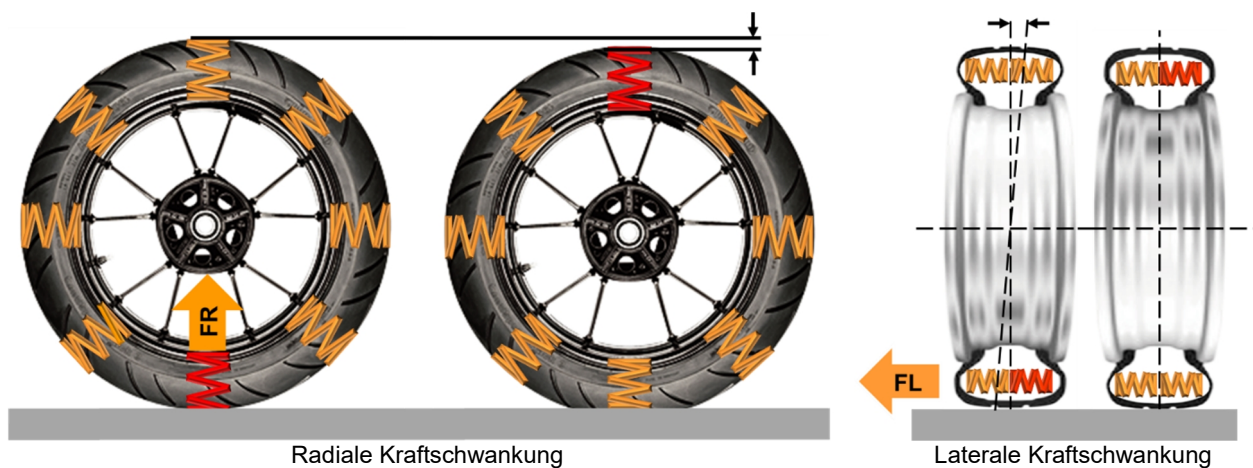
3.1.1 Unwucht (statisch, dynamisch); wird mittels Wuchtgewichten beseitigt



3.1.2 Rundlaufschwankung (radial, lateral); kann mittels Matchen und optimiertem Wulstsitz behoben werden.



3.1.3 Kraftschwankung (radial, lateral); kann mittels Matchen kompensiert werden.



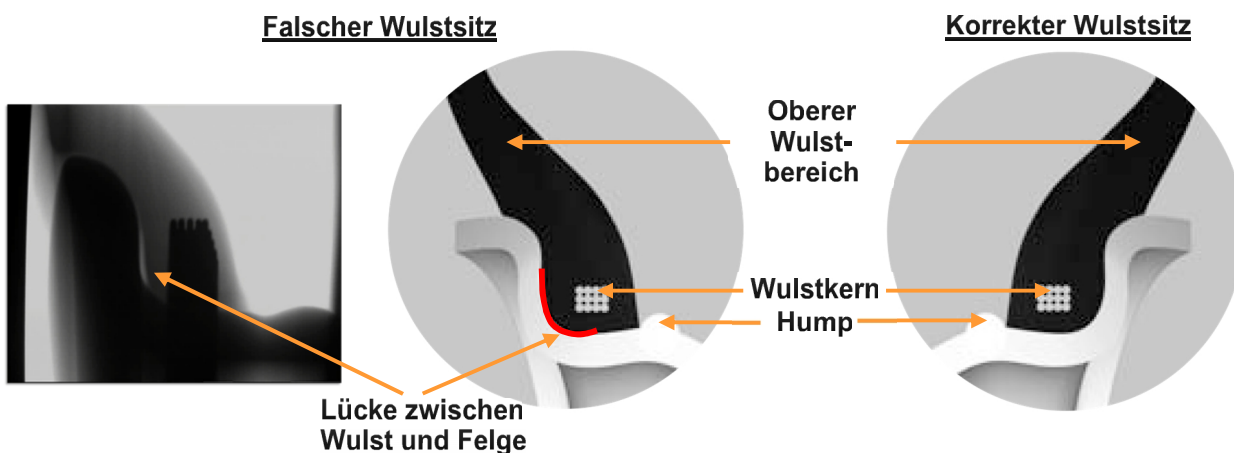
3.2 Montage von Reifen auf Felgen:

Um eine korrekte und fachgerechte Montage des Rades zu gewährleisten, sollten die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- Verwendung nur von zugelassenen Montageschmierstoffen und Anwendung sowohl auf der Felge als auch auf dem Reifen (innen und außen im Wulstbereich).
- Reifen zuerst ohne Ventileinsatz befüllen.
- Der Wulst sollte bei maximal 330 kpa (3,3 bar)* über den Hump springen.
- Setzdruck von max. 400 kpa (4,0 bar)* zur Unterstützung des richtigen Wulstsitzes.
- Druck entsprechend der Empfehlung des Fahrzeugherstellers anpassen.
- Das Rad dynamisch auswuchten.
- Wenn Fahrzeug-Stabilitätsprobleme auftreten, den Wulstsitz optimieren und ggf. Reifen und Felgen Matchen um Unregelmäßigkeiten zu beseitigen (siehe unten).

3.2.1 Wulstsitz optimieren:

- Großzügig Montageschmierstoff auf Felge und Reifenwulst (innen und außen) auftragen.
- Nachdem die Wulste über die Humps gesprungen sind, den Reifen auf max. 400 kpa (4,0 bar)* befüllen um einen bündigen Sitz an den Felgenhörnern zu gewährleisten.
- Den maximal zulässigen Luftdruck (siehe Seitenwand) einstellen und den Reifen 10 bis 15 Minuten ruhen lassen, damit sich die Reifenwulste so weit wie möglich an die Felge anlegen können.
- Reifen auf den empfohlenen Fahrzeugfülldruck entlüften.
- Reifen dynamisch auswuchten.



Fallbeispiel:

Ein Kunde kehrt - nach anfänglicher Zufriedenheit - nach wenigen 100 Kilometern mit Vibrationen am Motorrad zurück. Die Nachkontrolle der Unwucht zeigt eine Verschiebung für die korrekte Position der Ausgleichsgewichte. Der mögliche Grund dafür kann ein Setzen der Wulste im Betrieb sein. In diesem Fall ist es wichtig, zuerst den korrekten Sitz der Wulste sicherzustellen, bevor Sie mit anderen Maßnahmen wie Auswuchten oder Matchen beginnen.

*) Die Druckempfehlung bezieht sich auf den maximal zul. Montagedruck in Deutschland. Für andere Länder können von den jeweiligen lokalen Normungsorganisationen unterschiedliche maximale Montagedrücke festgelegt worden sein. Bitte beachten Sie auch die folgende Tabelle – die nur für einige Länder Beispiele zeigt – und halten Sie ggf. lokalen Normen ein.

Land	Maximale Montagedrücke	Standard
Deutschland	Springdruck: 330 kpa (3,3 bar) / 48 psi Setzdruck: 400 kpa (4,0 bar) / 58 psi	WDK
USA/CAN	275 kpa (2,75 bar) / 40 psi	RMA/USTMA
Brasilien	275 kpa (2,75 bar) / 40 psi	ALAPA
Japan	300 kpa (3,0 bar) / 44 psi	JATMA

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission in writing of the publishers. Although great care has been taken in the compilation and preparation of the *Continental Technical Services Bulletins* to ensure accuracy, the publishers cannot in any circumstances accept responsibility for errors or omissions or advice given in this publication.

3.2.2 Matchen:

Matchen bedeutet, dass der Reifen relativ zur Felge verdreht wird, um Unwucht, Rundlaufschwankungen oder Kraftschwankungen des Rades zu reduzieren.

Die Position der höchsten Reifenunregelmäßigkeit sollte mit der Position der niedrigsten Felgenunregelmäßigkeit übereinstimmen.

Die einfachste Art, Reifen und Felge aufeinander abzustimmen ist, den Reifen zuerst um 180° gegen die Felge zu drehen. Wenn dies nicht erfolgreich ist, drehen Sie den Reifen weiter in 90°-Schritten zur Felge.



4. Montage der Räder am Fahrzeug:

Um eine korrekte und fachgerechte Montage der Räder am Fahrzeug zu gewährleisten, sollten die folgenden Schritte durchgeführt werden:

- Die Montageflächen von Naben und Gabel/Schwinge sind von Rost und Schmutz zu befreien. Achsen, Distanzstücke und Radlager müssen ebenfalls gereinigt und auf Beschädigungen überprüft werden.
- Überprüfen Sie die Gabel und/oder die Schwinge auf Beschädigungen, Verformungen und Spiel in allen Lagern.
- Achten Sie auf die richtige Ausrichtung der Räder, bevor Sie die Achsen festziehen.
- Die Montage und Befestigung der Räder am Fahrzeug sollte ohne Belastung der Räder erfolgen, also im aufgebockten Zustand.
- Achten Sie bei der Montage der Räder auf das richtige Drehmoment und die richtige Reihenfolge der Montageschritte, beachten Sie auch die Empfehlungen der Fahrzeughersteller in Bezug auf die Schmierung der Gewinde, Achsen, Distanzstücke und Lager.
- Verwenden Sie nur die originalen Muttern, Schrauben, Achsen und Distanzstücke.

5. Austausch:

Ersetzen Sie die Bauteile, die Sie als Ursache für das Stabilitätsproblem erkannt haben.

6. Testfahrt:

Testen Sie das Fahrzeug auf einer ebenen Fahrbahn und diagnostizieren Sie mögliche Symptome. Fahren Sie das Fahrzeug durch dessen gesamten Geschwindigkeitsbereich. Stellen Sie fest, wo ggf. Symptome auftreten, z.B. nur Lenker und/oder gesamtes Fahrzeug. Einflüsse von Antriebsstrang- und Bremskomponenten können durch Bremsungen, sowie Schalten des Getriebes in den Leerlauf während der Fahrt diagnostiziert, bzw. ausgeschlossen werden.

Diese Schritte ermöglichen es Ihnen, die Komponente der Ursache zu identifizieren, Stabilitäts-, bzw. Vibrations-Reklamationen effizient zu beseitigen und unnötigen Austausch von Fahrzeugkomponenten zu vermeiden.

Kontakt:

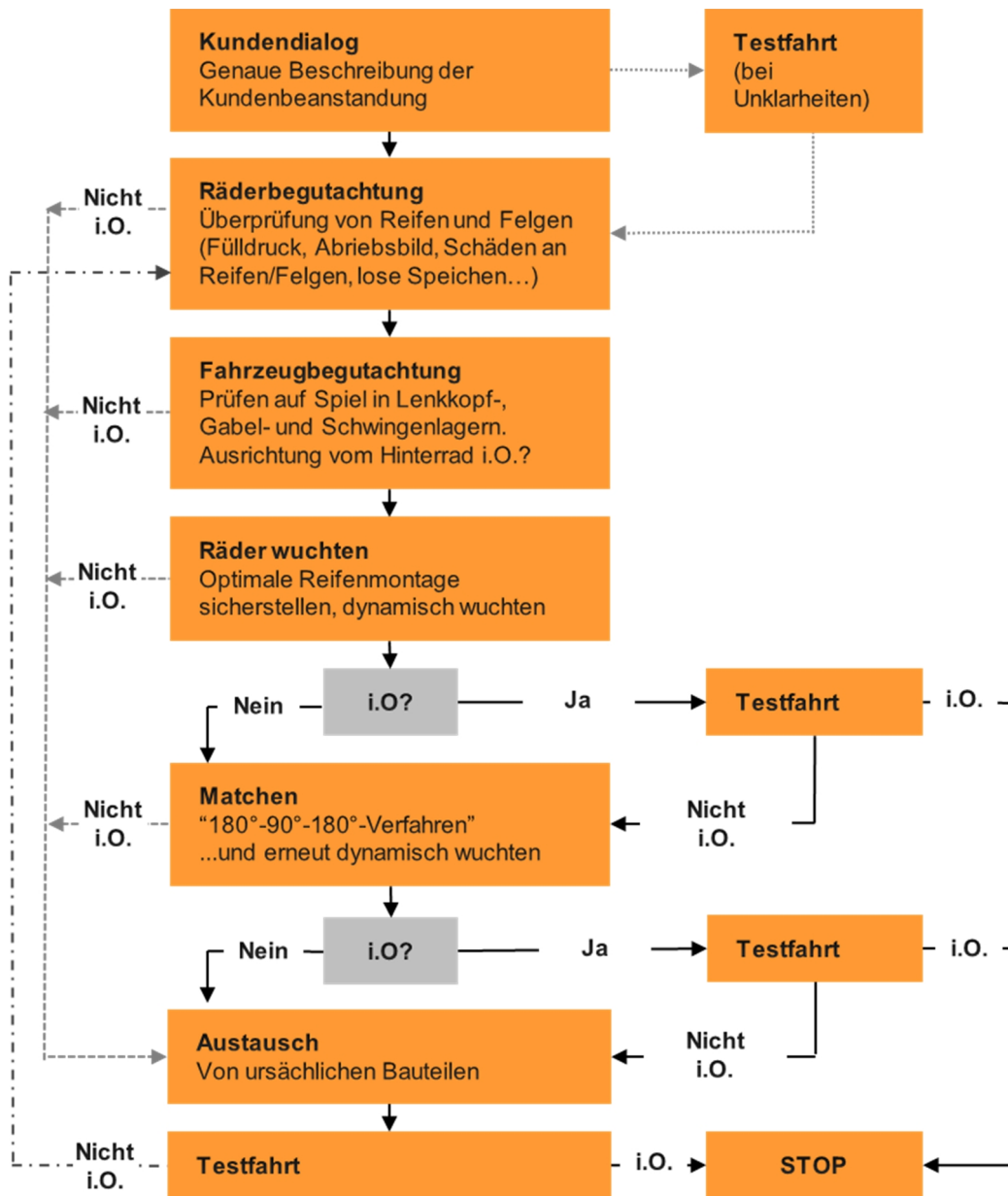
Technical Customer Services Tires

Email: technical.bulletin.tires@conti.de

No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted in any form or by any means, mechanical, photocopying, recording or otherwise, without the prior permission in writing of the publishers. Although great care has been taken in the compilation and preparation of the *Continental Technical Services Bulletins* to ensure accuracy, the publishers cannot in any circumstances accept responsibility for errors or omissions or advice given in this publication.



Beseitigen von Stabilitätsproblemen – Schritt für Schritt



Checkliste

Position der Ursache <input type="checkbox"/> Pendeln / Vibration Sitzbank > hinten <input type="checkbox"/> Shimmy / Vibration Lenker > vorne	Ersetzen <input type="checkbox"/> Reifen mit ungleichmäßigem Abrieb <input type="checkbox"/> Beschädigte Reifen und Felgen
Räderbegutachtung <input type="checkbox"/> Fülldruck <input type="checkbox"/> Reifen-/Felgen-Unregelmäßigkeiten	Räder wuchten <input type="checkbox"/> Montagepaste auf Reifen und Felge! <input type="checkbox"/> Ausreichenden Setzdruck! <input type="checkbox"/> Dynamisch wuchten
Fahrzeugbegutachtung <input type="checkbox"/> Lenkkopflager / Gabellager <input type="checkbox"/> Schwingenlager <input type="checkbox"/> Ausrichtung Hinterrad	Rädermontage <input type="checkbox"/> Saubere Montageflächen <input type="checkbox"/> Reihenfolge und Drehmoment richtig? <input type="checkbox"/> Ausrichtung Hinterrad korrekt?