

Scheibenbremsen Kompendium

Über die Pflege, Wartung und Reparatur von
hydraulischen Scheibenbremsen an Fahrrädern

Helmut Fröhlen



English Version: [Disc Brake Compendium](#) available!

Ausgabe 30. Juni 2019

Änderungen sind jederzeit ohne Vorankündigung möglich!

Ist dieses Dokument älter als 6 Monate, [schau bitte nach ob es ein neueres gibt](#).

Copyright © CC-BY-NC-ND 4.0, Helmut Fröhlen 2012–2019

Vorwort

Hallo Freunde des Radsports,
aus der Praxis für die Praxis, so soll dir das Scheibenbremsen Kompendium helfen, deine Bremsen einsatzbereit zu halten. Schon lange beschäftige ich mich mit hydraulischen Scheibenbremsen und kann dir sagen, dass die meisten störungsfrei funktionieren. Gibt es dennoch mal Probleme, so findest du im Kapitel 1 Hinweise zu den möglichen Störungen und deren Beseitigung. Im Kapitel 2 erfährst du, wie du deine Bremse hegst und pflegst. Wobei weniger hier mehr ist. :)

Das soll heißen: Wenn die Bremse funktioniert, fummel bloß nicht daran rum!
Oder auf Neudeutsch: Never touch a running System!

Dieses Kompendium kann und soll nicht das vom Hersteller geschriebene und (hoffentlich) zu der Bremse mitgelieferte Handbuch ersetzen. Die meisten Hersteller bieten die Handbücher für die jeweilige Bremse oder für mehrere zusammen auf ihrer Homepage zum Download an. Es gibt von einigen Herstellern auch separate Anleitungen z. B. zur Entlüftung der Scheibenbremsen. Zudem gibt es im Internet viele Videoanleitungen zu den verschiedenen Bremsen. Danach musst du suchen.

Bitte **lies zuerst die Handbücher und Anleitungen**, die **der Hersteller** zu deiner Bremse geschrieben hat. Viele Probleme kannst du vermeiden indem du dich >VORHER< schlau machst. Viele, sehr informative, Erläuterungen findest du im:
„ÜBERBLICK ÜBER HYDRAULIKSCHEIBENBREMSEN“ von SRAM (PDF).

Beim Bremsen Belastungstest der Zeitschrift "Bike" in Heft 3/11 wurden Temperaturen von bis zu 550 °C an den Bremsbelägen gemessen. Dabei war die Bremsscheibe in Rotglut, was auf Temperaturen von ca. 700 °C schließen lässt. Scheibenbremsen für das Fahrrad können also schon mal extrem hohen Belastungen ausgesetzt sein.

Die Infos dazu findest du unter → [**19 Links mit weiteren Informationen.**](#)

Um aber den gelegentlich vorkommenden Störungen wirksam zu Leibe rücken zu können, habe ich meine gesammelten und selbst gemachten Erfahrungen hier zusammengefasst. Immer wieder habe ich verschiedene Anleitungen ausprobiert, um dann zu den hier gegebenen Tipps und Tricks zu kommen. Diese Tipps und Tricks sind weitgehend herstellerunabhängig.

Bevor du dich also selbst an der Scheibenbremse zu schaffen machst, solltest du das Handbuch und eventuell andere Anleitungen des Herstellers gelesen und verstanden! haben. In den Anleitungen der Hersteller sind auch Fotos, um die richtigen Schrauben zu finden, damit du z. B. zum Entlüften nicht die falschen Schrauben löst. Diese sind nämlich je nach Hersteller und Modell verschieden.

Die Beschreibungen, der zum Teil sehr aufwendigen Reparaturmaßnahmen, habe ich sehr ausführlich gehalten, um keine Missverständnisse aufkommen zu lassen.
Du solltest aber deine eigenen Grenzen bei der Reparatur richtig einschätzen können.

Hinweissymbole



Warnung: Die Nichtbeachtung kann Verletzungen verursachen.



Vorsicht: Die Nichtbeachtung kann Schäden verursachen.



Hinweis: Zusätzliche Informationen oder nützliche Tipps.

Das Versagen einer Bremse durch unsachgemäße Montage oder Reparatur ist in jedem Fall lebensgefährlich! Wenn du dir unsicher bist, solltest du dich an eine Fachwerkstatt zur Montage, Wartung und Reparatur wenden!

Mein Tipp: Wenn du keine Ahnung hast, fang mit den einfachen Dingen an. Z. B. mal die Bremse innen reinigen, siehe Kapitel 2, Bremskolben mobilisieren, usw. Wenn es dann mal größere Probleme geben sollte, kennst du dich schon etwas aus und kannst dir selbst weiter helfen.

Eine Gewähr für die Richtigkeit kann ich nicht übernehmen. Im Zweifelsfall gilt immer die Herstelleranleitung.

Dieses Scheibenbremsen Kompendium stelle ich kostenfrei zum Download zur Verfügung. Alle Inhalte, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, stehen unter [CC-BY-NC-ND 4.0](#), soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, zur freien Verfügung. Bitte beachtet die abweichenden Urheber bei einzelnen Teilen, Fotos, z. B.

Wer dieses Werk oder Teile davon ändern und dann weiterverwenden und verbreiten möchte, soll mich bitte Fragen. Eine Namensnennung ist in jedem Fall erforderlich.

Wünsche, Kritik und Anregung bitte per Email an:
bergische-karte@gmx.de

Es würde mich freuen, wenn dieses Kompendium bei der Berufsaus- und Weiterbildung im Fahrradbereich Verwendung finden würde. Hier bitte ich um eine Rückmeldung.

Die QR-Codes kannst du anklicken, oder Scannen, dann folgst du dem Link.

Viel Erfolg und viele Grüße

Helmut Fröhlen
Bergisch Gladbach
Deutschland

Inhalt

1	Hinweise zu möglichen Störungen und deren Beseitigung.....	8
1.1	Schleifen, Quietschen und andere Geräusche.....	9
1.2	Die Bremse knirscht.....	9
1.3	Kein oder nur ein schlechter Druckpunkt.....	9
1.4	Die Bremse bremst nicht mehr	10
1.5	Die Bremskolben lassen sich nicht ganz zurückdrücken.....	10
1.6	Die Bremskolben gehen von selbst zusammen und klemmen die Scheibe ein.....	11
1.7	Keine Transportsicherung / die Bremsbeläge sind ganz zusammen.....	11
1.8	Die Bremse „rubbelt“, bremst ungleichmäßig oder die Bremshebel pulsieren.....	12
1.9	Der Bremshebel klemmt oder der Geberkolben geht nicht zurück.....	13
1.10	Flüssigkeitsaustritt am Bremshebel.....	13
1.11	Die Bremse rostet?.....	14
2	Dem Gammeln vorbeugen und die Bremsbeläge wechseln.....	15
2.1	Welches Reinigungsmittel kann, oder soll ich nehmen?.....	15
2.2	Die Pflege ist sehr einfach.....	16
2.2.1	Doch die Löcher können es in sich haben.....	17
2.2.2	Richtig und Regelmäßig gemacht beugst du Problemen vor.....	17
2.3	Die Bremsbeläge wechseln.....	18
2.3.1	Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge!.....	18
2.3.2	Vor dem Kauf neuer Bremsbeläge.....	18
2.3.3	Hinweise zum Belagwechsel.....	18
2.3.4	Die Bremsbeläge aus- und einbauen.....	19
2.4	Den Druckpunkt prüfen.....	21
2.5	Sehr wichtig ist es den (PM) Bremssattel richtig auszurichten.....	21
2.5.1	Die Erklärung, warum meine Methode besser funktioniert ;).....	23
2.6	Ach ja, nicht vergessen regelmäßig die Bremsflüssigkeit zu wechseln.....	23
3	Quietschen und andere Geräusche.....	24
3.1	Helfen kann:.....	24
3.2	Oder ist die Bremse vielleicht undicht?.....	26
3.3	Eine mögliche Methode.....	26
4	Tipps zum Beseitigen von Schleifen bei hydraulischen Scheibenbremsen.....	28
4.1	Sehr wichtig ist die richtige Ausrichtung des Bremssattels.....	28
4.2	Neu eingebaute Bremsbeläge.....	28
4.3	Wenn die Gabel oder der Rahmen nicht verwindungssteif.....	28

4.4	Sichtprüfung, ob die Scheibe einen Schlag hat.....	29
4.5	Griffweitenverstellung und Druckpunktverstellung prüfen.....	29
4.6	Die Speichen und die Naben prüfen.....	29
4.7	Prüfen, ob >alle< Schrauben am Rahmen fest sind.....	29
4.8	Prüfen, ob die beiden Bremskolben gleichmäßig raus kommen.....	30
4.9	Den Bremssattel "freischwebend" festschrauben.....	30
4.9.1	Bei reiner IS Montage.....	30
5	Bremskolben mobilisieren.....	31
5.1	Wie es geht.....	33
6	Einen Seitenschlag in der Bremsscheibe beseitigen.....	35
6.1	Die Bremsscheibe muss nach außen.....	36
6.2	Die Bremsscheibe muss nach innen.....	37
7	Die Bremse bremst nicht mehr.....	38
7.1	Fading.....	38
7.2	Schmierige Angelegenheiten.....	39
7.3	Zur Abhilfe die Bremsscheiben und die Bremsbeläge reinigen.....	40
7.4	Oder Schlamm auf die Bremsscheiben schmieren	40
7.5	Weitere mögliche Ursachen.....	41
8	Der Druckpunkt.....	42
8.1	Den Druckpunkt gründlich prüfen.....	44
9	Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen.....	45
9.1	Kurzfassung.....	46
9.2	Die Werkzeuge zum Entlüften.....	46
9.3	Hinweise.....	47
9.4	Vorbereitungen.....	48
9.5	Der 1. Schritt, grob entlüften und los geht es mit der Spritze.....	50
9.6	Dann weiter ... der 2. Schritt zur perfekt entlüfteten Bremse.....	51
9.6.1	1. Erfolgskontrolle.....	52
9.7	Alle guten Dinge ... nun ist es fast geschafft, die Bremse wieder verschließen.....	52
9.8	In ganz hartnäckigen Fällen	53
9.9	Nachbereitung.....	54
9.10	Scheitert das Entlüften auch nach mehreren Versuchen,.....	54
10	Das "Retten" von versifften Bremsbelägen.....	56
10.1	Wie es geht.....	57

11	Der Austausch der Kolbendichtringe und / oder der Bremskolben.....	59
11.1	Vorbereitungen.....	60
11.2	Bremskolben ausbauen OHNE Druckluft.....	61
11.3	Kolbendichtringe ausbauen.....	62
11.4	Dichtringe und Bremskolben wieder einbauen.....	62
11.5	Und so es geht rund	63
11.6	Bremssattel komplett zerlegen.....	63
11.6.1	Wie es ohne Kompressor geht.....	63
11.6.2	Bei einteiligen Bremssätteln.....	64
11.7	Bremskolben ausbauen >mit< Druckluft.....	65
11.8	Und dann.....	65
11.8.1	... wieder zusammenbauen.....	65
12	Bremskolben reinigen und instand setzen.....	66
12.1	Mögliche Ursachen für die Schädigung der Bremskolben.....	66
12.2	Wie es geht.....	68
13	Das Reparieren der Bremshebel und der Gebereinheit.....	69
13.1	Die Gebereinheit zerlegen.....	69
13.2	Den Geber mit Bremsflüssigkeit füllen.....	70
13.3	Instandsetzen des Geberkolbens.....	70
14	Tipps zum Kauf einer Scheibenbremse.....	72
14.1	Der Bremssattel.....	73
14.2	Die Bremsscheibe.....	75
14.3	... oder das Beste aus zwei Welten?.....	76
14.3.1	Eine Übersicht über die berechneten Bremskräfte.....	77
15	Montage einer Scheibenbremse.....	78
15.1	Bremsscheibe an der Nabe montieren.....	79
15.1.1	Bei Centerlock(naben).....	79
15.2	Montage des (PM) Bremssattels.....	80
15.3	Das Verlegen der Bremsleitungen.....	83
15.4	Die Bremshebelmontage.....	84
15.5	Die Bremsleitung durch den Rahmen verlegen.....	85
15.5.1	Die Leitung tauschen.....	85
15.6	Das Kürzen der Bremsleitungen.....	86
15.7	Das richtige Einbremsen nach der Montage.....	88
15.8	Hinweis, Stützhülse (notfalls) wiederverwenden.....	89

16 Dies und Das, Tipps und Tricks, Tabellen.....	90
16.1 Werkzeuge.....	90
16.2 Hinweise zu Bremsbelägen.....	91
16.2.1 Das Verglasen von Bremsbelägen.....	93
16.3 Hinweise zu den Bremsscheiben.....	94
16.3.1 Die Dicke der Bremsscheibe richtig messen.....	95
16.4 Eigenschaften der Bremsflüssigkeiten.....	96
16.5 Bremskraft und Bremsleistung.....	97
16.6 Allgemeine Drehmomente von Schrauben.....	97
17 Glossar Deutsch und Englisch, mit Fotos.....	98
18 Herstellerangaben und Links.....	104
19 Links mit weiteren Informationen.....	107
Abbildungsverzeichnis.....	110
Schlusswort.....	112
Haftungsausschluss.....	114

1 Hinweise zu möglichen Störungen und deren Beseitigung

Die meisten Scheibenbremsen funktionieren unauffällig und problemlos. Macht die Bremse trotzdem mal Probleme, so ist innerhalb der gesetzlichen Gewährleistungszeit der HÄNDLER dein Ansprechpartner, bei dem du dein Fahrrad oder die Bremse gekauft hast. Mit der gesetzlichen Gewährleistung bist du als Verbraucher besser bedient als mit der freiwilligen Herstellergarantie, du musst nur deine Rechte kennen! Wenn es also bei einem fast neuen Fahrrad Probleme gibt, renn deinem Händler die Bude ein. Wird eine neu gekaufte Bremse dann z. B. undicht oder klemmen die Bremskolben, ist ebenfalls der Händler dafür zuständig.

Viele Bremsenhersteller geben freiwillig eine Garantie, meist 2 Jahre, hier musst du dich über die Garantiebedingungen informieren. Z. B. gibt Shimano [3 Jahre Garantie auf die XTR Gruppe](#). Magura [5 Jahre auf die Dichtheit](#). Hayes eine „Lifetime Leakproof Warranty“ für einige Modelle. Die Verwendung von vom Hersteller nicht genehmigter Ersatzteile führt meist zum Verlust der Herstellergarantie. Versetze die Bremse, vor der Inanspruchnahme der Herstellergarantie, wieder in den Originalzustand. (Beläge / Bremsflüssigkeiten, etc.) Treten die Probleme mehr als 6 Monate nach dem Kauf auf, solltest du die Garantie in Anspruch nehmen → wg. der Beweislastumkehr. Nur für Montagefehler bei einer neu gekauften und selbst montierten Bremse bist du selbst verantwortlich.



Bremsflüssigkeit steht hier im Kompendium für **DOT** oder **Mineralöl**.

Es gibt Bremsen, die Mineralöl brauchen und andere, die DOT brauchen.

Mineralöl ist Blau (Magura Royal Blood) oder Rot (Shimano, Tektro) oder grün (früher Magura, ggf. Tektro) gefärbt. DOT ist hellgelb und klar.

Das darfst du auf keinen Fall verwechseln oder sogar mischen!

Für Mehr Informationen siehe: → [16.4 Eigenschaften der Bremsflüssigkeiten](#)

Fett und Öl, egal welches, hat an einer Bremse NICHTS zu suchen. Als Schmiermittel dient die jeweilige Bremsflüssigkeit >in< der Bremse. Wenn du das Schmiermittel außen aufträgst, bleibt nur mehr Schmutz daran haften. Und das Zeug kann auf die Beläge wandern, die werden dann unbrauchbar.

Zum Schmieren und gängig machen der Bremshebel verwende ich Ballistol Universal Öl von Klever. Ob es sich wirklich mit allen Dichtungsmaterialien verträgt, kann ich **NICHT garantieren!** Bisher gab es keine Probleme.



Die Bremsen solltest >DU< VOR und nach jeder Fahrt kurz prüfen!

- Ist der Druckpunkt da, wo sein soll?
- Ist er stabil oder ist er (während der Fahrt) gewandert?
- Sind Undichtigkeiten zu sehen?
- Sind die Bremsbeläge verschlissen? Siehe → [2.3.1 Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge](#)
- Schleifen die Brems Scheiben?

Um nicht „plötzlich“ ohne eine funktionierende Bremse da zu stehen (wenn du Glück hast :)) solltest du eventuellen **Auffälligkeiten UNBEDINGT nachgehen!**

Halte unbedingt an, wenn es während der Fahrt Probleme / Auffälligkeiten gibt!
Und schiebe im Zweifelsfall lieber.

Hier sind nun die möglichen Störungen nach Häufigkeit aufgeführt.
Da es manchmal mehrere Ursachen geben kann, prüfe bitte alle Punkte.

1.1 Schleifen, Quietschen und andere Geräusche

Ein leichtes Schleifen, das heißt, das Rad dreht sich nahezu ungebremsst weiter, ist NORMAL! Dies steht auch bei einigen Herstellern im Manual. Neu eingebaute Bremsbeläge neigen zum Schleifen, bis sich Belag und Scheibe aneinander angepasst haben. Das kann durchaus 200-300 km dauern! Hier hilft es abzuwarten.

Sehr wichtig ist die richtige Ausrichtung des Bremssattels, daher:

→ [2.5 Den \(PM\) Bremssattel ausrichten](#), falls es noch nicht gemacht wurde.

Auch die Verwendung von **Leichtbauschnellspannern** aus Alu oder Titan bei den Naben kann zum Schleifen oder Quietschen führen. Diese bringen ggf. nicht die erforderliche Klemmkraft auf. Abhilfe schaffen Schnellspanner aus Stahl.

Das Schleifen kann auch von einer zu weit reingedrehten **Griffweitenverstellung und /oder Druckpunktverstellung** kommen. Hierbei blockiert ein zu weit reingedrehter Geberkolben den Weg der Bremsflüssigkeit von und zum Ausgleichsbehälter. Dreh mal die beiden Einstellungen weiter raus, drück die Bremskolben zurück / rein und pumpe sie wieder ran und probiere aus, ob es noch schleift.

Und nicht immer ist die Bremse schuld, wenn schleifende Geräusche zu hören sind oder es quietscht, auch ein **Lager in der Nabe kann defekt sein**.

Schleift die Bremse, solltest du auch mal kontrollieren, ob die Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen oder ob einer oder auch mehrere klemmen. Siehe durch den Schlitz auf die Bremsbeläge und die Scheibe. Eventuell mit einer Taschenlampe rein leuchten, die Bremse betätigen (lassen) und nachsehen, ob beide Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen oder ob einer klemmt.

Sonst siehe: → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

Hörst du immer so ein "Zing", "Zing", "Zing" ..., beim Fahren, dann hat die Bremsscheibe einen Schlag abbekommen, dann siehe: →

[6 Einen Seitenschlag in der Bremsscheibe beseitigen](#)

Quietscht die Bremse oder macht sie andere Geräusche, dann guckst du hier: →

[3 Quietschen und andere Geräusche](#)

Wenn das Rad durch das Schleifen abgebremst wird, solltest du die Störung beseitigen.

Siehe: → [4 Tipps zum Beseitigen von Schleifen bei hydraulischen Scheibenbremsen](#)

1.2 Die Bremse knirscht

Meist nach einer Fahrrad Wäsche. ;)

Da sind Sandkörner in der Bremse.

Spül die Bremse mit viel >klarem Wasser< ab.

Oder bau die Beläge aus und reinige alles mit Spiritus oder Isopropylalkohol und einem Pinsel.

1.3 Kein oder nur ein schlechter Druckpunkt

Zum Thema Druckpunkt gibt es ein eigenes Kapitel. Hier nur ein paar Hinweise.

Ist der Druckpunkt vorhanden, aber sehr nahe am Lenker, können verschlissene Bremsbeläge die Ursache sein. Die Restmenge an Bremsflüssigkeit im Geber reicht dann nicht zum Ausgleichen. Die Beläge bitte prüfen und ggf. wechseln, sonst befüllen / entlüften. Auch kann die Hebelweitenverstellung einen gefühlten Einfluss auf den Druckpunkt haben, das sollte sich aber nicht auf die Funktion auswirken.



Wichtig ist, dass der Druckpunkt gleichbleibend ist.

Auf KEINEN FALL solltest du den Bremshebel bis an den Lenker durchziehen können, bevor die volle Bremskraft einsetzt.

Meistens hilft es, die Bremse gründlich zu entlüften: →

[9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen](#)

Sollte der Druckpunkt weiterhin mangelhaft sein, lies das Kapitel 8: → **[8 Der Druckpunkt](#)**

1.4 Die Bremse bremst nicht mehr ...

Du ziehst mit Kraft an dem Bremshebel, aber die Bremse packt nicht richtig zu und bremst nicht? Und der Bremshebel lässt sich auch nicht bis an den Lenker ziehen? Dann liegt es nicht am Druckpunkt, denn der ist ja da.

Oder sind die Bremsbeläge verschlissen? Siehe: →

[2.3.1 Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge](#)

Als erste Maßnahme kannst du folgendes machen:

- Brems Scheibe >und die LÖCHER< darin mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen, ggf. leicht abschleifen.
- Wichtig ist es eben auch die Löcher zu reinigen, das wird nicht immer gemacht, bringt aber einiges. → **[Denn die Löcher können es in sich haben](#)**
- Bremsbeläge ggf. leicht abschleifen und auch mit Spiritus oder Isopropylalkohol reinigen.
- Einbremsen.

Oder ist es Fading?



Eine Überhitzung „Fading“ zeigt sich durch nachlassende Bremskraft die eine höhere Handkraft erfordert, Gerüche oder Geräusche. Das kann zu einem KOMPLETTEN AUSFALL der Bremse führen!

Lässt die Bremskraft nach, sofort anhalten und die Bremse abkühlen lassen!

Zum Abkühlen der Bremse ist es wichtig die Bremse zu lösen, damit sie besser abkühlt und man eine Art unsichtbarer "Abdruck" der Bremsbeläge auf der Scheibe vermeidet.

Treten die Probleme öfter auf, solltest du die Ursache finden. Zu dem Thema gibt es ein eigenes Kapitel: → **[7 Die Bremse bremst nicht mehr](#)**

1.5 Die Bremskolben lassen sich nicht ganz zurückdrücken

Dann kann Dreck hinter den Bremsbelägen die Ursache sein.

Dreck, der in einer Ecke hinter den Bremsbelägen klebt, kann auch schwer zu sehen sein. Bremsbeläge ausbauen, mit einem Pinsel und Spiritus oder Isopropylalkohol die Bremse innen gründlich reinigen ggf. mal mit einem kleinen Schraubendreher vorsichtig in den Ecken kratzen, ob da Dreck klebt.

Und das Kapitel 2 beachten: → **[Dem Gammeln vorbeugen ...](#)**

Oder du drückst einen Bremskolben rein und ein anderer kommt raus.

Dann ist zu viel Bremsflüssigkeit im System, über die möglichen Ursachen wird viel spekuliert. Öffne die Entlüftungsschraube am Bremshebel ein wenig um die überschüssige Bremsflüssigkeit beim Zurückdrücken der Bremskolben raus zu lassen. In jedem Fall ist dann bei nächster Gelegenheit die Bremse neu zu befüllen und zu entlüften.

Dazu gibt es von mir die: →

[9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen](#)

Manchmal bildet sich durch den Druck der Bremskolben auf den Belagträger ein Grat (ein Rand) an den Bremskolben. Dieser kann das Zurückdrücken verhindern.

Um dabei besser was erkennen zu können, auch mal mit einer Taschenlampe rein leuchten. Abhilfe schafft hier: → [Kapitel 11](#) und dann [12 Bremskolben reinigen und instand setzen](#)

Sollte sich ein Bremskolben auch nicht mit Kraft zurückdrücken lassen, kann es sein, dass er sich verklemmt hat. Dann guckst du hier: → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

1.6 Die Bremskolben gehen von selbst zusammen und klemmen die Scheibe ein

Den Fall hatte ich selbst noch nicht. Auch hier kann zu viel Bremsflüssigkeit die Ursache sein.

Mein Tipp wäre, die Bremse neu zu befüllen und zu entlüften. Dabei kontrollieren, ob die Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen. Als Notlösung kannst du die Bremskolben ganz zurückdrücken und dabei die Entlüftungsschraube am Geber ein wenig öffnen, um ggf. die überschüssige Bremsflüssigkeit raus zu drücken.

In jedem Fall ist dann bei nächster Gelegenheit die Bremse neu zu befüllen und zu entlüften. Dazu gibt es von mir die: →

[9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen](#)

Auch kann ein klemmender Bremskolben das Problem verursachen.

Dann guckst du hier: → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

1.7 Keine Transportsicherung / die Bremsbeläge sind ganz zusammen



Abb. 1 Pappe als Transportsicherung

Hast du keine Transportsicherung (mehr) so kannst du als Ersatz ein Stück saubere Pappe so zusammenfalten, dass sie sich fest zwischen die Bremsbeläge schieben lässt.

Zeitungspapier u.ä. ist dafür ungeeignet, weil die Druckerschwärze Schmierzeugs auf den Belägen ablagert und dies die Bremswirkung beeinträchtigt.

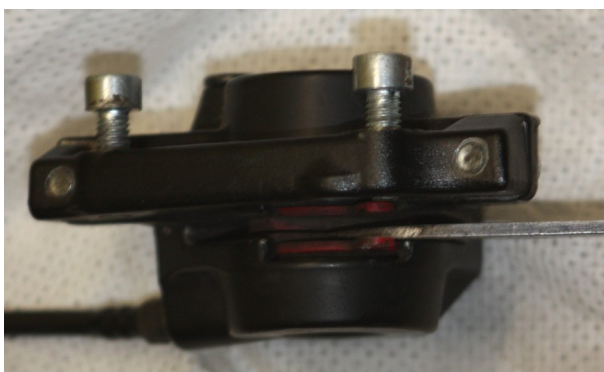


Abb. 2 Mit einem Messer auseinanderdrücken

Wenn die Bremsbeläge ganz zusammengedrückt sind, so dass auch die Transportsicherung nicht mehr dazwischen passt, können die Bremsbeläge mit einem stabilen Messer wieder auseinander gedrückt werden. Dann mit einem breiten Schraubendreher, Konusschlüssel usw. ganz auseinander drücken.

1.8 Die Bremse „rubbelt“, bremst ungleichmäßig oder die Bremshebel pulsieren

Da ist möglicherweise ein wenig Schmierzeugs auf die Scheibe gekommen.

Hier muss dann die Scheibe mit den Löchern! mit Spiritus oder Isopropylalkohol gereinigt werden, → [Denn die Löcher können es in sich haben](#). Ggf. auch die Beläge tauschen oder dieses Versuchen:

10 Das "Retten" von versifften Bremsbelägen !!! Auf eigene Gefahr !!!

Rubbeln kommt gerade bei neu montierten Scheiben vor, wenn die Oberfläche (noch) nicht gleichmäßig (ein)geschliffen wurde.

Das richtige Einbremsen nach der Montage ist ebenso wichtig wie die sorgfältige Montage mit dem richtigen Ausrichten der Bremse.



Abb. 3 Unebene Bremsscheibe,
RudiRabe_MTB@mtb-news.de -DANKE!

Der Bremshebel kann pumpen oder pulsieren, wenn **die Scheibe wellig oder uneben** ist. Das musst du kontrollieren, es ist dann meist eine neue Scheibe fällig, da du die kleinen Unebenheiten nicht raus bekommst. Selbst hatte ich bisher noch keine Bremse mit diesem Problem in den Fingern. Wenn neue Bremsscheiben "ab Werk" uneben sind, solltest du sie beim Händler reklamieren.

Um zu erkennen, dass die Bremsscheibe uneben ist, erst nur gaaaanz leicht bremsen und dann immer ein wenig fester ziehen, dann merkst du so ein „rupfen“.

Oder du kannst mit einem Edding beidseitig, rundherum, eine oder mehrere Linien auf die Scheibe zeichnen. Nach einigen Bremsversuchen bleibt an den Vertiefungen die Farbe stehen. Das sind oft weniger als 1/100 mm. Die stören aber sehr.

Es kann auch sein, dass die **Beläge auf den Stegen der Bremsscheibe schleifen**, dann musst du den Bremssattel mit dünnen Unterlegscheiben (1/10 mm) so hoch montieren, dass die Bremse nicht mehr auf den Stegen bremst.

Ein **Trend beim Leichtbau** führt dazu, dass viele Bremsscheiben immer mehr und immer **größere Löcher** aufweisen. Was dann dazu führt, dass die Bremsbeläge kippeln, also immer wieder ein wenig in die Löcher gedrückt werden.

Weiche (organische) Bremsbeläge neigen dazu, sich stärker in die Löcher zu drücken. In vielen Fällen hilft hier die Verwendung SemiMetallischer oder SinterMetall (härterer) Beläge. Oft hilft auch nur ein Austausch der Bremsscheiben.

Erfahrungsberichte zu den verschiedenen Kombinationen gibt es im Forum von mtb-news.de. Danach solltest du suchen.

Spiel im Steuersatz kann ebenfalls dazu führen, dass die Bremse rubbelt, auch bei der hinteren. Das bitte prüfen.

1.9 Der Bremshebel klemmt oder der Geberkolben geht nicht zurück

Dann kann Dreck im Bremshebel oder Korrosion im Bereich der Hebellagerung die Ursache dafür sein. Den Bremshebel reinigen und mit ein wenig Ballistol ölen. Oder eine Dichtung am Geberkolben ist gequollen, z. B. wegen eines ungeeigneten Reinigungsmittels oder eines ungeeigneten (Kriech-)Öls. Meist muss dann der komplette Geberkolben getauscht werden.

Bei einigen Shimano Bremsen des Jahrgangs 2015 -> x kommt es vor, dass der Geberkolben selbst gequollen ist. Der besteht aus Kunststoff. Zur Abhilfe den Geberkolben ausbauen und auf 9,9 mm abdrehen (machen lassen).

Auch bei den Guide Bremsen von SRAM wurde von gequollen Geberkolben berichtet.

In diesen Fällen ist die Gewährleistung / Garantie in Anspruch zu nehmen. Oder die Feder, die den Geberkolben zurückdrückt, ist erlahmt. Hierbei gehen die Nehmerkolben normal raus und rein, der Geber aber nur unwillig wieder zurück.

[Im Kapitel 13 gibt es zu dem Thema ein paar Tipps von mir.](#)

1.10 Flüssigkeitsaustritt am Bremshebel

Keine Panik! ;)

Dass eine Bremse hier wirklich undicht wird, ist eher selten. Wenn es nach einer Fahrradwäsche oder einer Regenfahrt passiert, so ist es meist Wasser, das irgendwie da rein gekommen war.

Auch kann es, gerade bei einer neuen Bremse passieren, dass beim Befüllen oder dem Entlüften ein wenig Bremsflüssigkeit in den Hebel gelaufen ist. Die Flüssigkeit erst einmal nur abwischen und den Bremshebel mit Wasser und ein wenig Spülmittel reinigen.

Bei einigen (Shimano / Magura) Bremsen ist der Plastikdeckel vom Ausgleichsbehälter so weich, dass dort Bremsflüssigkeit durch den Druck beim Entlüften, austreten kann. Allerdings solltest du es im Auge halten. Wird der Druckpunkt instabil oder tritt über einen längeren Zeitraum die Flüssigkeit aus, ist da doch was faul. So solltest du prüfen, ob die Membran richtig drin liegt, besonders wenn du den Deckel auf hattest. Und ob sie unbeschädigt ist.

Oder ist eher der Geberkolben undicht?

Einige Hersteller bieten Reparatursets für den Bremshebel an, dann musst du dir das passende kaufen. Eine ausführliche Anleitung zur Reparatur wird mitgeliefert oder steht auf der Herstellerseite zum Download zur Verfügung.

[Im Kapitel 13 gibt es zu dem Thema ein paar Tipps von mir.](#)

1.11 Die Bremse rostet?

Die Bremse selbst wohl eher nicht. Bremsen bestehen in den meisten Fällen aus Aluminium. Das korrodiert zwar, aber rostet nicht. ;) Bremsen korrodieren an den Stellen, wo die Oberflächenschicht (Anodisierung) beschädigt wurde UND Feuchtigkeit (Wasser) dazu kommt. Leider scheint DOT, mit seiner Fähigkeit Wasser zu binden, dies zu fördern. Meist passiert das bei einer längeren Standzeit an den Stellen, wo die Dichtungen sitzen. Und wo du es nicht siehst, bis es zu spät ist.

Durch die Korrosion wird die ehemals glatte, anodisierte Oberfläche rau. Was dann dazu führt, dass sich an einer solchen Bremse nichts mehr bewegt und die Bremse undicht wird.

Was rosten kann, sind die Schrauben, Federn und andere An- und Einbauteile. Rostige Schrauben kannst du gegen solche aus Edelstahl >aus dem Fachhandel< tauschen.

Z. B. für die Bremssattelbefestigung, Anzugsmomente bei M6:

A2-50 und A4-50 (weich gedreht): 3,0 Nm (Nicht verwenden!)

A2-70 und A4-70 (kaltverfestigt): 6,0 Nm (Handelsüblich)

A2-80 und A4-80 (hochfest): 8,0 Nm

Flugrost kann sich auch durch einfaches Werkzeug auf Edelstahlschrauben bilden.



Abb. 4 Flugrost mit Öl und Alufolie entfernen

Rostende Teile im Bremshebel mit ein wenig Ballistol einölen. Den Flugrost mit etwas Haushalts-Alufolie entfernen.

Im Bremssattel kein Öl verwenden!

Manche Bremsbeläge rosten ebenfalls bzw. bilden wegen Metallbestandteilen rostende Partikel. Oder die Beschichtung der Trägerplatte ist beschädigt und sie rostet. Stört aber alles nicht, nur ab und an wegen des möglichen Gammelns, ist die Bremse innen zu reinigen.

Die Bremsscheiben sind aus >rostarmen< und nicht aus rostfreiem Stahl gefertigt. Unter bestimmten Umständen kann sich auch darauf ein wenig Rost bilden. Ab und an hast du am nächsten Tag nach einer Fahrradwäsche oder einer Regenfahrt rostige Abdrücke von den Bremsbelägen auf der Scheibe, das sieht dann schlimm aus. Dies stört nicht und verschwindet wieder beim Bremsen. Vermindern kannst du das, indem du nach einer Schlamm- und Regenfahrt die Bremse mit viel KLAREM Wasser abspülst und dann das Fahrrad mit leicht gezogener Bremse einige Meter schiebst oder fährst, um das Wasser von der Scheibe und den Belägen abzustreifen.

Beläge von anderen (Zubehör-) Herstellern haben ggf. eine andere Materialzusammensetzung und bilden keinen Rost. Das Problem mit den Rostpartikeln aus den Belägen scheint aber in den letzten Jahren abgenommen zu haben.

Womit ich beim nächsten Thema wäre: Dem Gammeln vorzubeugen.

2 Dem Gammeln vorbeugen und die Bremsbeläge wechseln

Die meisten Fahrradfahrer pflegen ihre MTBs mit Hingabe, die (teure) Federgabel wird nach jeder Tour gereinigt, die Schaltung und die Kette geölt usw. Und die Bremse? Eventl. wird die noch äußerlich gereinigt, aber das hat meist optische Gründe. Nur in der Bremse gammelt es vor sich hin. Ab und an mal einen Blick da rein zuwerfen ist nicht verkehrt. Warum weniger aber richtiges Reinigen dabei mehr ist, erfährst du hier.



So wie auf dem Foto sollte ein Bremsattel nie aussehen. Der innere Bremsbelag (unten) ist komplett abgefahren und der Bremskolben ist sehr weit raus gekommen und sehr stark verschmutzt. Während der äußere Belag (oben) nur teilweise abgefahren ist und die Bremsscheibe dort am Bremsattel geschliffen hat.

Abb. 5 Total vergammelter Bremsattel, von Anonym – DANKE!

Die Bremse wurde so schlecht ausgerichtet, an einem Bulls Copperhead 3, an den Kunden ausgeliefert!

2.1 Welches Reinigungsmittel kann, oder soll ich nehmen?

In den MEISTEN Fällen reicht es die Bremse einfach nur mit (viel) Wasser zu reinigen. Ist der Schmutz hartnäckiger, kannst du Wasser mit Spülmittel nehmen. Das kann aber beim Trocknen Rückstände wie gelöstes Fett oder Öl zurücklassen. Daher solltest du anschließend die Bremse mit viel klarem (warmen) Wasser abspülen.

Lösemittel solltest du nur dann verwenden, wenn du den Verdacht hast das Schmierzeugs wie Bremsflüssigkeit, Fett oder Öl in die Bremse gekommen ist. Und die Beläge und Bremsscheibe kontaminiert hat.



Achtung!

Beim Umgang mit Lösemitteln ist Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten!

Isopropylalkohol / Isopropanol wird von den meisten Bremsenherstellern empfohlen. Und ist bestens geeignet. Es trocknet sehr schnell und rückstandsfrei.

(Brenn-)Spiritus ist ebenfalls sehr gut geeignet und in fast jedem Haushalt preiswert verfügbar. Den verwende ich meistens. Verdunstet nicht so schnell, aber ebenfalls rückstandsfrei.

Aceton ist ein sehr / zu starkes Lösemittel und verdunstet mir zu schnell. Bei hartnäckigem Schmutz ausprobieren. Trocknet die Haut aus.

Bremsenreiniger verbieten die meisten Hersteller, lies bitte die Anleitung!

Bremsenreiniger ist ein unbestimmtes Gemisch verschiedener Lösemittel, davon können die Dichtungen in der Bremse Schaden nehmen und quellen oder verhärten. Manche können auch Rückstände hinterlassen und so die Bremskraft beeinträchtigen. In einigen Fällen führte die Verwendung von Bremsenreiniger zum Quietschen.

Den kann ich von daher nicht empfehlen! Denn wenn du schon Probleme mit deiner Bremse hast, warum noch eine zusätzliche Fehlerquelle einbauen?

Waschbenzin kann meiner Meinung nach auch Rückstände hinterlassen. Von mir keine Empfehlung.

Das du zur Reinigung der Bremse **nur saubere und fettfreie**, Pinsel, Lappen, Zahnbürsten, Wattestäbchen, etc. verwendest, ist wohl selbstverständlich. Manche Einwegtücher etc. sind nicht lösemittelbeständig und können Rückstände hinterlassen, die die Bremskraft herabsetzen.

Sehr gut eignen sich Baumwolllappen, die du aus alten T-Shirts usw. gewinnen kannst.

2.2 Die Pflege ist sehr einfach

Am besten spülst du dein Fahrrad nach einer Fahrt durch Schlamm und Dreck einfach nur mit viel KLAREM Wasser ab. Und bei trocknen Dreck und Staub reicht es den einfach nur abzufegen, -pinseln.

Gerade die falsche und zu häufige Reinigung kann Probleme erst verursachen. Hast du das Fahrrad mit einem Reinigungsmittel (Spülmittel) gewaschen solltest du die Bremse und die Bremsscheibe anschließend gründlich mit klarem Wasser abspülen, um Schmutz- und Spülmittelreste zu entfernen.

An anderer Stelle nimmt man Spülmittel zur Reifenmontage, damit es flutscht. Zudem löst das Reinigungsmittel Öl und Fett vom Fahrrad und diese befinden sich dann im Waschwasser. Verdunstet nun das Wasser, bleibt ein ganz feiner Schmierfilm zurück, der die Bremskraft beeinträchtigt.

Eine Reinigung mit Spiritus oder Isopropylalkohol ist nur dann erforderlich, wenn Schmierzeugs wie Bremsflüssigkeit, Fett oder Öl in die Bremse gekommen ist. Und die Beläge und die Bremsscheibe kontaminiert hat.

Nach der Reinigung der Bremse mit Spiritus oder Isopropylalkohol spülst du mit klarem Wasser nach und wischst alles mit einem GANZ sauberen Lappen ab um eventl. gelösten Schmutz gründlich zu entfernen, damit dieser nicht wieder antrocknet.

Um eventueller Rostbildung, auf der Bremsscheibe oder den Belägen **vorzubeugen**, solltest du das Fahrrad anschließend **einige Meter mit >leicht< gezogenen Bremsen schieben**, um das Wasser abzustreifen.

2.2.1 Doch die Löcher können es in sich haben

Ist Schmierschmutz auf die Bremsscheibe gekommen, oder hast du den Verdacht, dass das passiert ist, weil die Bremskraft zu gering ist, solltest du die Bremsscheibe und >die Löcher< darin gründlich reinigen.

Dieser Schmierschmutz wird beim Bremsen in die Löcher befördert, wo er an den Rändern haften bleibt und festbackt. Entfernst du diesen nicht, so wird er sich beim Bremsen, durch die Hitze, wieder lösen und sich auf der Scheibe und dem (neuen) Bremsbelag verteilen.

"Bremsbeläge und Reibung

Bremsbeläge funktionieren nach zwei Prinzipien: Haftreibung und Abriebreibung. Bei der Haftreibung wird durch Einbrennen oder beim Einfahren eine dünne Transferschicht Bremsbelagmaterial auf die Bremsscheibe aufgebracht. Wenn diese Schicht hergestellt ist, erzeugt die Betätigung der Bremsen molekulare Verbindungen zwischen den Belägen und der Transferschicht, die erzeugt und sofort wieder aufgebrochen werden, wodurch Reibung entsteht."

SRAM, LLC, „ÜBERBLICK ÜBER HYDRAULISCHESCHEIBENBREMSEN“, Jahr 2013, S8



Ich empfehle daher die Bremsscheiben nur selten zu reinigen, ein gewisser „Abrieb“ auf der Scheibe sorgt für eine bessere Bremskraft. Wechselst du aber von organischen auf Metallsinter Bremsbeläge oder umgekehrt ist es wichtig, die Bremsscheibe und die >Löcher< in der Scheibe mit Spiritus oder Isopropylalkohol >gründlich< zu reinigen. Oder auch mit Schleifpapier leicht anzurauen. SRAM empfiehlt sogar den Wechsel der Bremsscheibe. Ich habe selbst noch keine Nachteile bemerkt, wenn die vorherige Bremsscheibe gereinigt und weiterverwendet wird.

2.2.2 Richtig und Regelmäßig gemacht beugst du Problemen vor

Es sammelt sich immer Staub und Dreck in der Bremse. Dieser setzt sich in der Bremse und insbesondere auf den Gleitflächen der Bremskolben ab. Dort backt er mit der Zeit fest, gerade wenn du nicht viel fährst. Drückst du nun einfach die Bremskolben beim Belagwechsel zurück, gelangt der Dreck in die Bremse und schädigt so auch die Dichtungen. Die Folgen sind Kolbenklemmer und Undichtigkeiten, dann hilft nur noch der Austausch von den Dichtungen und den Bremskolben oder die Bremse ist Schrott.

Wenn die Bremsbeläge ausgebaut sind oder mindestens alle halbe Jahre mal, empfehle ich dir die Bremse innen gründlich zu reinigen und zu kontrollieren, ob die Bremskolben gleichmäßig raus und wieder reingehen, besonders vor einer längeren (Winter-) Pause.

Hierzu siehe: → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

Nach einem langen Stillstand ist es auch nicht verkehrt, die Bremskolben nochmals zu mobilisieren.

Dreck kann sich auch im Bremshebel ansammeln und zu einer Blockade führen. Diesen solltest du auch mal kontrollieren und ggf. reinigen. Ein wenig Ballistol an der Mechanik hilft auch.

2.3 Die Bremsbeläge wechseln

Zum Belagwechsel bitte auch die Herstelleranleitung lesen.

2.3.1 Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge!



Stark verschlissene Bremsbeläge können erhebliche Probleme machen, dabei schleift am Ende die Trägerplatte auf der Bremsscheibe (Metall auf Metall) und es ist (fast) keine Bremskraft mehr vorhanden. Das führt schnell zum starken Verschleiß der Scheibe bis hin zum Totalschaden (starke Unebenheiten).

Viel schwerwiegender ist das mögliche plötzliche Blockieren der Bremse. Das passiert, zum Glück, sehr selten, ist aber auch schon vorgekommen.

Die verschlissenen Bremsbeläge bzw. die Trägerplatten können beim Bremsen in den Spalt zwischen dem Bremsattel und der Bremsscheibe nach vorne gezogen werden. Eine ggf. vorhandene dünne Belaghaltefeder hält dann die Platte garantiert nicht mehr in der Bremse. Die Trägerplatte verklemmt sich und das führt zur Blockade der Bremse. Wenn das am Vorderrad passiert ist ein Abflug über den Lenker möglich!

Wichtig ist es daher: Regelmäßig die Belagstärke zu checken!

Die Trägerplatte eines Bremsbelages ist ca. 2 mm dick, die Beläge selbst ebenfalls ca. 2 mm. Der erlaubte Verschleiß liegt zwischen 1-1,5 mm von der Belagstärke. Somit sollten spätestens bei einer Gesamtdicke von unter 2,5 mm die Beläge gewechselt werden.

Verschlissene Beläge äußern sich durch ungewöhnliche Geräusche oder auch ein leises klimpern der Belaghaltefedern an den Scheiben. Oder einer stark nachlassenden Bremskraft.

Sind die **Bremsbeläge schief abgefahren**, ist die Ausrichtung des Bremsstellschleifers schlecht. Richte den bitte, beim Einbau von neuen Belägen, richtig aus, wie es [unter 2.5 beschrieben steht](#).

2.3.2 Vor dem Kauf neuer Bremsbeläge

Ist es wichtig, sich erst einmal die Alten anzusehen. Es kommt öfter mal vor, das sich je nach Jahrgang einer Bremse, die Form der Bremsbeläge geändert hat!

2.3.3 Hinweise zum Belagwechsel

Bei **Bremsbelägen von Drittanbietern** kann es vorkommen, dass diese etwas zu dick sind. Da ist dann manchmal die Lackierung der Trägerplatte auf der Rückseite sehr dick, so dass die Bremse nach dem Wechsel schleift. Zur Abhilfe kannst du dann den Lack abschleifen, sonst musst du die Beläge abschleifen, bis sie schleiffrei passen.

Die Belaghaltefedern können auch mehrfach wiederverwendet werden, wenn sie in Ordnung sind. Ggf. etwas aufbiegen. Sie verhindern nur das Klappern der Beläge und drücken keinesfalls die Bremskolben zurück, dafür sind die viel zu schwach.

Die Belaghalter (Splint oder Schraube) haben keine Last auszuhalten. Sie sind ebenfalls mehrfach verwendbar. Diese in jedem Fall wieder reinmachen, sonst können bei manchen Bremsen die Beläge während der Fahrt raus fallen. Hast du den Belaghalter verloren oder ist der defekt (Gewinde etc.) kannst du ihn >vorübergehend< durch ein dickes Drahtstück z. B. von einer großen Büroklammer ersetzen, das du durch die Löcher schiebst und dann umbiegst, damit es nicht raus rutscht.



Abb. 6 Ersatzbeläge gut verpacken

Als Ersatzbeläge für normalen Runden und Touren kannst du gebrauchte Bremsbeläge, die ihre Verschleißgrenze fast erreicht haben mitnehmen, die reichen noch um bei einer Panne wieder zum Ausgangspunkt zurück zu kommen. Bei Mehrtagestouren oder längeren Reisen nimmst du mehrere Sätze neuer Beläge und dem Zubehör mit. Die Ersatzbeläge gut geschützt in einer Plastiktüte zum Werkzeug packen, damit kein Öl oder Fett drankommt.

2.3.4 Die Bremsbeläge aus- und einbauen

- Bitte auch die Bedienungsanleitung lesen.
- Laufrad ausbauen, auch wenn du die Beläge anders wechseln kannst.

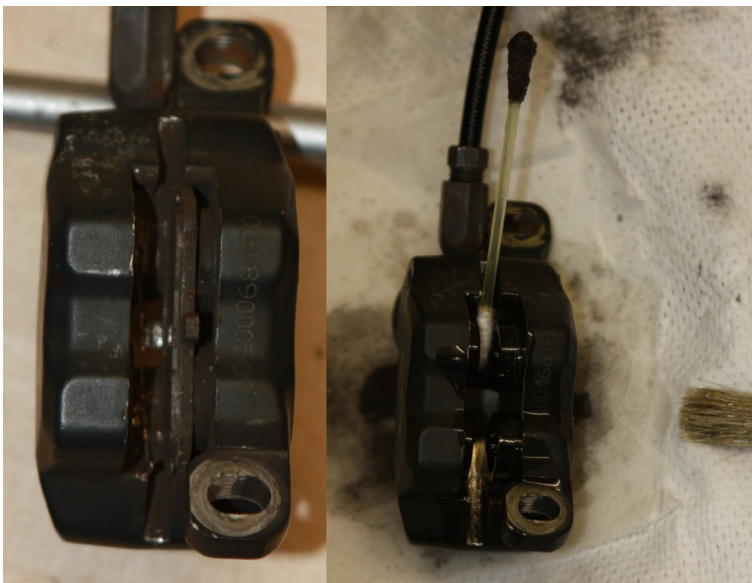


Abb. 7 Bremsbeläge einzeln ausbauen und die Bremse reinigen

- Die Bremskolben >nicht< zurück drücken.
 - Halteschraube, Splint usw. raus machen.
 - Die (alten) Beläge + die Haltefeder einzeln raus nehmen.
 - Die Bremse innen mit klarem Wasser und einem Pinsel und / oder einem Wattestäbchen reinigen. Bei festhaftendem Schmutz Spiritus oder Isopropylalkohol verwenden.
- Die Bremsscheibe muss meist nicht gereinigt werden. Sonst mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen. → [Denn die Löcher können es in sich haben](#)

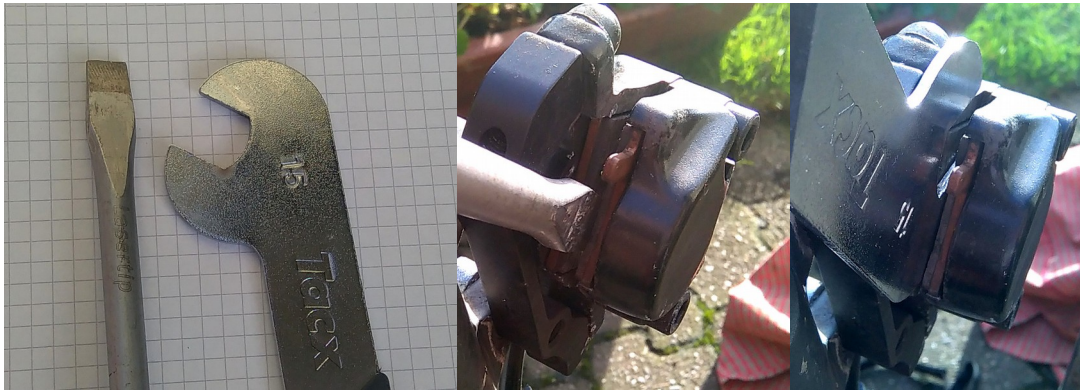


Abb. 8 Bremsbeläge zurückdrücken

- Vor dem Einbauen der neuen Beläge die Bremskolben mit den alten Belägen **ganz rein drücken**, sonst passt die Bremsscheibe nicht dazwischen.
- Alte Beläge raus nehmen. und die Neuen einbauen, die Sicherungsschraube /-Splint nicht vergessen.
- Nun hältst du einen [2-2,5 mm Inbus zwischen die Bremsbeläge](#) in den Spalt, wo die Scheibe durchläuft.
- Dann den Bremshebel einige Male betätigen, bis die Bremsbeläge an dem Inbus anliegen.
- Laufrad einbauen, oder vorher noch den Druckpunkt prüfen.

Eine Neuausrichtung des Bremssattels ist meistens nicht erforderlich.

Wenn es stärker schleift: → [2.5 Den \(PM\) Bremssattel ausrichten](#)

- [Das richtige Einbremsen nach der Montage](#) ist ebenso wichtig wie die sorgfältige Montage mit dem richtigen Ausrichten der Bremse.

2.4 Den Druckpunkt prüfen

Wechselst du die Bremsbeläge bietet es sich an auch gleich mal den Druckpunkt >gründlich< zu prüfen. Ein aufmerksamer Fahrradfahrer bemerkt einen schleichenden Druckpunktverlust beim üblichen Gebrauch der Bremse. Aber nicht ob sich nicht schon ein wenig Luft im Ausgleichsbehälter angesammelt hat. Im [Kapitel 9](#) findest du die ausführliche Begründung und weitere Hinweise.



Abb. 9 10mm Inbus zwischen den Bremskolben

- Einen harten Gegenstand (Inbus, Schraubendreher, etc.) zwischen die Bremsbeläge / Kolben klemmen. Kunststoffklötze sind meistens zu weich dafür und geben nach.
- Das Fahrrad auf den Kopf stellen. Dann den Bremshebel einige Male betätigen, lässt dabei der Druckpunkt stark nach, sollte die Bremse entlüftet werden.

Siehe: → [9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen](#)
Sollte der Druckpunkt weiterhin mangelhaft sein, lies das Kapitel 8: → [Der Druckpunkt](#)

2.5 Sehr wichtig ist es den (PM) Bremssattel richtig auszurichten

Denn dieses ist die Grundlage für das ordnungsgemäße Funktionieren der Bremse. Eine PM Bremszange lässt sich in gewissen Grenzen (+/- 1 mm) ausrichten.

- Das Laufrad ausbauen, falls es noch eingebaut ist



Abb. 10 Die Befestigungsschrauben

- Die beiden Befestigungsschrauben an der Bremszange zum Adapter hin ein WENIG lösen.



Abb. 11 LR nicht richtig im Ausfallende,
gerd34@mtb-news.de – DANKE!

Aber auch das Laufrad muss richtig in dem Ausfallende drin sein, damit die Bremse richtig arbeiten kann und die Beläge auch ganz auf dem Ring der Bremsscheibe aufliegen. Ist die Bremsleitung sehr steif, kann diese den Bremssattel vor dem Festschrauben verschieben. Hier solltest du auf eine gute Beweglichkeit achten und ggf. die Leitung ein Stück lösen, bzw. noch nicht fest verlegen.



- Nun hältst du einen 2-2,5 mm Inbus zwischen die Bremsbeläge in den Spalt, wo die Scheibe durchläuft.
- Dann den Bremshebel einige Male betätigen, bis die Bremsbeläge an dem Inbus anliegen.
- Du kontrollierst dabei, dass beide Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen und dass beide Bremskolben schon ein Stück raus gekommen sind. Dadurch erreichst du, dass die Scheibe mehr in der Mitte des Bremssattels läuft.

Abb. 12 Bremsbeläge vorausrichten



Bei manchen Bremssätteln (z. B. Hayes Stroker Trail) ist dieser Spalt leicht V-förmig. Hier hältst du ggf. zuerst einen breiteren Inbus dazwischen und nimmst dann einen schmäleren. So geht das Zentrieren einfacher, ein schmaler Inbus hat sonst zu viel Spiel.

- Laufrad einbauen, prüfen, ob es richtig "drin" ist.
- Die Beläge durch ziehen am Hebel weiter an die Scheibe heranpumpen.
- Prüfen, ob die beiden Kolben gleichmäßig raus gekommen sind und die Scheibe mittig ist.
- Hebel nur **>ganz leicht<** gezogen halten!
- Die beiden Schrauben wechselweise immer Stückchen für Stückchen (1/4 bis 1/8 Umdrehung) **>leicht<** anziehen, dabei darauf achten das sich der Bremssattel nicht mehr verschiebt.
- **Nach jeder kleinen Drehung, den Hebel kurz lösen und dann wieder ganz leicht anziehen.**
- Die Schrauben gerade so fest anziehen das sich der Bremssattel nicht mehr verschiebt.
- Nach dem lösen des Hebels sollte die Bremse nun schleiffrei laufen. Sonst wiederholen. Schrauben lösen, Hebel leicht ziehen ...
- Die Schrauben etwas fester anziehen und auf Schleiffreiheit prüfen. Sonst ...
- Dann die Schrauben mit dem vom Hersteller vorgegebenen Drehmoment anziehen.
- Ggf. die Leitung wieder befestigen.
- Einbremsen. → [**15.7 Das richtige Einbremsen nach der Montage**](#)

Ich nehme zum Ausrichten einen Inbusschlüssel, der Drehmo kommt erst ganz zum Schluss zum Einsatz.



Bei Avid Bremsen ist es oft so, dass die konkaven und konvexen Unterlegscheiben zusammengebacken sind und dadurch eine Neuausrichtung des Bremssattels behindert wird. Daher sind die beiden Unterlegscheiben vorher mit einem Messer oder scharfen Schraubendreher zu trennen. Die einzelnen Unterlegscheiben und der Bremssattel sollten frei beweglich sein.

Auch wenn eine dieser konkaven oder konvexen Unterlegscheiben gebrochen ist, kann die Bremse schleifen. Daher sind diese auf Risse usw. zu prüfen und ggf. zu tauschen. Die gleichen werden auch zur Justierung bei den V-Brake Belägen verwendet, diese kannst du einfach in jedem Fahrradladen kaufen.

Wenn die Schrauben zu viel oder zu oft gelöst wurden mit neuer mittelfester Schraubensicherung, wieder rein drehen.

2.5.1 Die Erklärung, warum meine Methode besser funktioniert ;)

Durch das Vorausrichten mit dem kleinen Inbus erreichst du, dass alle Bremskolben schon ein Stückchen weit gleichmäßig raus gekommen sind. Und dadurch beweglicher sind. Machst du dieses nicht, so ist es sehr wahrscheinlich das der ein oder andere schneller rauskommt und der Bremssattel dadurch NICHT mittig und gerade über der Scheibe montiert wird. Gerade bei Vierkolbenbremsen kann das ein Problem sein.

Siehe: → [Total vergammelter Bremssattel](#)

Üblicherweise steht in den Anleitungen drin, dass man den Bremshebel, beim Anziehen der Schrauben, FEST gezogen halten sollte. Dabei klemmt sich der Bremssattel an der Bremscheibe richtig fest. Zieht man nun die Schrauben an, muss sich der Bremssattel verdrehen / verkanten, um der Spannung, unter der er nun steht, nachgeben zu können. Oder die Bremscheibe wird verzogen. Das so erreichte Ergebnis ist oft nicht gut und umso schlechter, je mehr Spiel der Bremssattel vorher hatte.

Hältst du dagegen den Hebel nur ganz leicht gezogen, so kann der Bremssattel, an der Bremscheibe entlang, in die optimale Montageposition rutschen.

2.6 Ach ja, nicht vergessen regelmäßig die Bremsflüssigkeit zu wechseln



DOT sollte 1x jährlich gewechselt werden, aber auch das Mineralöl solltest du im Auge halten. Ist die Bremsflüssigkeit trübe, sollte sie >in jedem Fall< gewechselt werden!

Trübungen können auf einen hohen Wassergehalt hindeuten ([Emulsionsbildung](#)).

Wasser in der Bremsflüssigkeit kann, bei höheren Temperaturen in der Bremse, zu einer [plötzlichen Dampfblasenbildung](#) führen. Und das hat dann ein >totales Versagen< der Bremse zur Folge. Und auch um die ggf. sich mit der Zeit angesammelte Luft aus dem AGB raus zu bekommen.

3 Quietschen und andere Geräusche

Bei Feuchtigkeit / Nässe quietscht fast jede Scheibenbremse, du solltest eben nicht bei Regen fahren, ähem, das ist natürlich Quatsch, aber du kannst fast nichts dagegen machen. Ersetzt aber in vielen Fällen die Klingel. ;)

Kleinste Schwingungen von der Bremse werden auf den Hinterbau / den Rahmen übertragen und dort verstärkt. Auch das Laufrad mit seinen Speichen ergibt einen guten Resonanzkörper. Hier ist vieles dem Leichtbau(wahn) geschuldet. Und nicht immer ist die Bremse schuld, wenn schleifende Geräusche zu hören sind oder es quietscht, **auch ein Lager in der Nabe kann defekt sein.**

Wenn die Bremse quietscht oder andere Geräusche beim Bremsen macht, können auch **abgenutzte Bremsbeläge** schuld daran sein. Prüft bitte die Belagstärke nach der Herstelleranleitung.

Da die Bremsbeläge ein wenig Spiel im Bremssattel haben (müssen), könne diese schon mal klappern. Hier kann es etwas bringen die Belaghaltefedern etwas weiter auseinander zu biegen.

Quietschen und Geräusche können auch von unebenen / welligen Bremsscheiben verursacht werden. Da ist dann meist eine neue Scheibe fällig, da du die kleinen Unebenheiten nicht raus bekommst. Wenn neue Bremsscheiben "ab Werk" uneben sind, solltest du sie beim Händler reklamieren.

Oft sind bei den **mehrteiligen Bremsscheiben** auch die Nieten lose, die den Reibring mit dem Spider verbinden. Das ist kein Sicherheitsrisiko, kann aber Knackgeräusche o.ä. verursachen.

Lose Schrauben am Rahmen oder Bremse/Bremsscheibe können Geräusche verursachen. Diese bitte Prüfen.

Geräusche können auch von **Resonanzen kommen zwischen dem Reifenprofil etc. und der Bremsscheibe**. Auch gibt es noch viele andere Ursachen. Ein anderer Reifen, eine andere / dickere Bremsscheibe oder andere Beläge, Belagart, von einem anderen Hersteller können hier Abhilfe bringen.

3.1 Helfen kann:

- Sorgfältiges Ausrichten der Bremse. Siehe: → [2.5 Den \(PM\) Bremssattel ausrichten](#)
- Gerade wenn das Quietschen bei einer neuen Bremse auftritt, sollte dies geprüft werden.
- Quietschen tritt auch bei versifften / verölten Bremsen auf, hier ist richtiges Reinigen angesagt.
- Die Bremsscheibe mit Schleifpapier leicht abschleifen.
- Die Scheibe und die Löcher mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen.
→ [Denn die Löcher können es in sich haben](#)
- Die Beläge mit Schleifpapier (so ab 120er Körnung, nicht zu grob) ein wenig aufräuen.
- Die Bremsbeläge mit Spiritus oder Isopropylalkohol abspülen und mit einer (alten) Zahnbürste abreiben und trocknen lassen.
- Lack auf den Kontaktflächen zwischen Gabel oder Rahmen und der Bremsenbefestigung muss entfernt werden. Die Auflagefläche sollte plan (-geschliffen) sein. Eventl. nachfräsen lassen.

- Bei sehr leichten (Carbon-) Rahmen sollte die Bremse mit stabilen (1 mm dicken) Unterlegscheiben zwischen Schraubenkopf und Rahmen montiert werden.
- Die Kanten der Bremsbeläge zu brechen, das heißt, sie mit einer Feile anzuschärfen.
- Leichtbauschnellspanner aus Alu oder Titan gegen welche aus Stahl (z. B. Shimano XT) tauschen.
- Lockere Lager in der Nabe. Bei Konusnaben prüfen, ob diese richtig eingestellt und die Konen fest gekontert sind. „Industrielager“ auf Spiel prüfen, ggf. wechseln.

"Laufrad-Schnellspanner IMMER auf der gegenüberliegenden Seite der Bremszange montieren und mit MAXIMALER Spannkraft schließen! Grund: Beim Bremsen entsteht Wärme, und viele Schnellspanner sind Kunststoff-gelagert. Wird dieser durch die Wärme weich, kann sich das Laufrad minimal „bewegen“, was Quietschen provozieren kann."
MAGURA, „Tipps gegen Quietschen“, 06.12.2004, S4

- Speichenspannung prüfen (lassen), oft sind auch zu lose gespannte Speichen die Ursache fürs Quietschen. (Die Resonanzfrequenz des LR ändert sich.)
- Eine zu schmale Felge, verwende ein LR mit breiterer Felge.
- Eine Rolle kann auch die Elastizität des Laufrades spielen. Zum Testen mal ein anderes LR ausleihen. Quietscht es dann nicht mehr, so liegt es daran.
- Die Leitungsverlegung ändern. Die Leitung lösen und prüfen, ob das Geräusch noch da ist. Um die Leitung vom Rahmen zu entkoppeln, nimmst du ein Stück Reifen- oder Schlauchgummi. Dann die Leitung Stück für Stück wieder (locker) befestigen. (Kabelbinder).

Tröstend ist das meist >nicht< die Funktion der Bremse beeinträchtigt ist. Sondern die Geräusche "nur" nerven.



Abb. 13 Dämpfung am Rahmen, GoldenerGott@mtb-news.de -DANKE!

Hier hat alles nichts geholfen. Erst die Dämpfung des Rahmens / der Sattelstrebe mit einem Lenkergriff aus Gummi brachte Abhilfe. Dazu muss der Gummigriff, o.Ä. aufgeschnitten werden und >fest< um die Strebe geklemmt werden.

Besonders sehr leichte (Carbon-) Rahmen übertragen / verstärken den Schall sehr stark.

Ein >ungetesteter< Vorschlag vom mir: **Dachdeckerblei** zu Dämpfung verwenden. Das lässt sich mit einem Messer leicht zurechtschneiden und auf der Bremse oder dem Rahmen / der Gabel mit Kabelbindern befestigen oder kleben.
Hier bitte ich um Rückmeldungen, ob es geholfen hat! Danke!

Etwas anderes ist es, wenn die Bremse nicht mehr richtig funktioniert.

3.2 Oder ist die Bremse vielleicht undicht?

Quietscht die Bremse, auch nach mehrmaliger Reinigung, immer wieder und lässt dabei auch die Bremskraft nach, **so ist der Bremssattel ggf. undicht.**

Neue Bremsbeläge helfen dann auch nicht.

Hast du den Verdacht, dass die Bremse undicht ist, kannst du ein Stück von einem Papiertaschentuch hinter die gründlich gereinigten Bremsbeläge in die Bremse legen und damit fahren. Undichtigkeiten zeigen sich dann als feuchte Ringe. Dann guckst du hier: →

[11 Der Austausch der Kolbendichtringe oder der Bremskolben](#)

3.3 Eine mögliche Methode

die bei mir schon einige (aber nicht alle!) >neuen< Bremsbeläge verschiedener Hersteller ruhig(er) gemacht hat ist: Die >neuen< Bremsbeläge zu erhitzen.

Ich habe lange überlegt, ob ich es hier rein schreiben soll, wesentliche Nachteile konnte ich bisher nicht feststellen. Nur bei SinterMetallbelägen gab es schon mal den Effekt, dass das Quietschen nach dieser Behandlung STÄRKER geworden ist! Daher sollte dieses hier als letztes ausprobiert werden!

Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass dies auf !!! EIGENE GEFAHR !!! geschieht!



Wichtig!

Die Arbeit nur im Freien oder gut in belüfteten Räumen ausführen!

Keine brennbaren Materialien oder Lösemittel etc. in der Nähe lagern!

- Laufrad ausbauen.

Wie ich vorne geschrieben habe, halten Bremsbeläge Temperaturen von über 500° C aus. An den Trägerplatten sind bisher auch noch keine Verfärbungen aufgetreten.

Die Bremsbeläge können anfangen zu stinken und / oder es werden Dämpfe aufsteigen!

Eine offene Flamme wie Feuerzeug oder Bunsenbrenner, Lötlampe etc. ist nicht geeignet!

- Bremsbeläge ausbauen und auf eine hitzefeste Unterlage legen.
- Mit einem Heißluftgebläse gut erhitzen, VORSICHT! Nicht anfassen!
Verbrennungsgefahr!
- Abkühlen lassen.



Achtung!

Beim Umgang mit Lösemitteln ist Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten!

- Die Beläge nun mit Schleifpapier (so ab 120er Körnung, nicht zu grob) ein wenig aufrauen.
- Die Bremsbeläge mit Spiritus oder Isopropylalkohol abspülen und mit einer (alten) Zahnbürste abreiben.
- Noch kurz trocken blasen und abkühlen lassen.
- Eventl. auch die Bremsscheibe mit Schleifpapier leicht abschleifen.
- Die Scheibe und die Löcher mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen.
- Darauf achten, dass die Bremsbeläge noch fest sind und >nicht< auseinander bröseln.
- Bremsbeläge und Laufrad einbauen.

Durch das Ausgasen der Bremsbeläge bei Hitze kann es zu verschiedenen Effekten kommen, die durch das sich bildende Gaspolster zwischen dem Bremsbelag und der Bremsscheibe entstehen. "Eigentlich" sollten die Bremsbeläge beim Einbremsen zum Ausgasen gut erwärmt werden, das reicht aber oft nicht aus.

Zum einen gibt es Geräusche wie das Quietschen wegen dem sich ständig ändernden Andruck und Reibwert an der Scheibe. Und es kann zum Fading kommen, was dann zum totalen Verlust der Bremskraft führt. Siehe auch: "Slip-Stick Effekt" und "Fading" im "Tr!ckstuff® [Know-How](#)".

Hier sind auch die Hersteller gefragt, die könnten ja am Ende der Herstellung die Bremsbeläge mal gründlich erhitzen, um die Reste der Lösemittel aus dem Bindemittel raus zu bekommen.

Anschließend müssen die so behandelten Bremsbeläge richtig eingebremst werden.

Siehe: → [15.7 Das richtige Einbremsen nach der Montage](#)

4 Tipps zum Beseitigen von Schleifen bei hydraulischen Scheibenbremsen

Hydraulische Scheibenbremsen haben (meist) eine automatische Verschleißnachstellung. Diese sorgt dafür, dass der Abstand zwischen Bremsbelag und Scheibe immer nur wenige zehntel Millimeter beträgt.

Ein leichtes Schleifen, das heißt, das Rad dreht sich nahezu ungebremst weiter, ist NORMAL!

Dies steht auch bei einigen Herstellern im Manual.

Hörst du immer so ein "Zing", "Zing", "Zing" ... beim fahren, dann hat die Scheibe einen Seitenschlag. Dann guckst du hier: →

6 Einen Seitenschlag in der Bremsscheibe beseitigen

Die Dicke der Bremsscheibe hat >keinen< Einfluss auf das Schleifen. Wegen der automatischen Belagnachstellung ist der Abstand der Beläge zur Scheibe immer konstant.

Viele Fehler lassen sich mit einem Blick feststellen. Das geht schnell, nur die Beseitigung dauert ggf. länger. Immer wieder kommt es vor, dass die Bremsbeläge bei Scheibenbremsen STÄRKER schleifen.

Bitte Punkt für Punkt prüfen, woran es liegen kann, sonst versuchst du vergeblich, das Schleifen zu beseitigen. Dieses kann in den meisten Fällen durch sorgfältige Montage oder ein wenig Wartung beseitigt werden.

SELBSTVERSTÄNDLICH sind die Unterlegscheiben bei der Montage bzw. das korrekte Ausrichten der Bremszange WICHTIG. Denn nur wenn die Zange korrekt ausgerichtet ist, kann die automatische Belagnachstellung vernünftig arbeiten.

4.1 Sehr wichtig ist die richtige Ausrichtung des Bremssattels

Daher als Erstes:

→ 2.5 Den (PM) Bremssattel ausrichten, falls es noch nicht gemacht wurde.

4.2 Neu eingebaute Bremsbeläge

neigen zum Schleifen bis sich Belag und Scheibe aneinander angepasst haben. Das kann durchaus 200-300 km dauern! Hier hilft abwarten.

Bitte prüft aber auch ob die Bremskolben ganz drin sind. Bei Bremsbelägen von Drittanbietern kann es vorkommen, dass diese etwas zu dick sind. Manchmal ist die Lackierung der Trägerplatte auf der Rückseite sehr dick, da kannst du dann den Lack abschleifen, sonst musst du die Beläge abschleifen, bis sie passen.

4.3 Wenn die Gabel oder der Rahmen nicht verwindungssteif

genug sind können die Bremsen, meist beim Kurvenfahren, schleifen. Hier hilft ggf. sorgfältiges Neuausrichten weiter.

4.4 Sichtprüfung, ob die Scheibe einen Schlag hat

Der kleinste Schlag in der Scheibe sorgt dafür, dass die Bremsbeläge stellenweise schleifen. Hier kannst du versuchen die Scheibe im >eingebauten< Zustand wieder gerade zu biegen.

Siehe: → [6 Einen Seitenschlag in der Bremsscheibe beseitigen](#)

4.5 Griffweitenverstellung und Druckpunktverstellung prüfen

Das Schleifen kann von einer zu weit reingedrehten Griffweitenverstellung und /oder Druckpunktverstellung kommen. Hierbei blockiert ein zu weit rein gedrehter Geberkolben den Weg der Bremsflüssigkeit von und zum Ausgleichsbehälter. Und behindert so das Zurückstellen der Bremskolben. Die beiden Einstellungen mal weiter raus drehen, die Bremskolben zurückdrücken und wieder ran pumpen und probieren, ob es noch schleift.

4.6 Die Speichen und die Naben prüfen

Am Laufrad wackeln und nachsehen, ob die Naben Spiel haben oder die Speichen zu wenig Spannung haben. Wenn Nabenspiel vorhanden ist, die Naben instand setzten.

Wenn die Speichen zu wenig Spannung haben das Laufrad zentrieren.

Wenn die Bremse nach einer Nabenwartung schleift, prüfe bitte, ob die Nabe wieder richtig zusammengebaut wurde. Die Distanzhülsen, Unterlegscheiben usw. müssen in der richtigen Reihenfolge und auf der richtigen Seite! wieder montiert worden sein.

Auch die Verwendung von Leichtbauschnellspannern aus Alu oder Titan kann zum Schleifen führen. Diese bringen ggf. nicht die erforderliche Klemmkraft auf. Abhilfe schaffen Schnellspanner aus Stahl.

Prüfen ob:

- Die Schnellspanner >richtig< festgezogen sind.
- Und das Laufrad >richtig< in den Ausfallenden sitzt.
- Laufrad ausbauen, Bremsbeläge / Kolben mit breitem Schraubendreher ganz zurück drücken.
- Nun hältst du einen [2-2,5 mm Inbus zwischen die Bremsbeläge](#) in den Spalt, wo die Scheibe durchläuft.
- Dann den Bremshebel einige Male betätigen, bis die Bremsbeläge an dem Inbus anliegen.
- Laufrad einsetzen, am Laufrad hin und her wackeln, Schnellspanner festziehen.
- Ggf. bei geöffnetem Schnellspanner auf das Fahrrad setzen (NICHT FAHREN!) und dann die Schnellspanner von einem Helfer schließen lassen.
- Mit den Bremshebeln die Bremsbeläge weiter an die Scheibe drücken.

4.7 Prüfen, ob >alle< Schrauben am Rahmen fest sind

Prüfen ob auch wirklich >alle< Schrauben am Rahmen (und den Gelenken) fest sind.

Bei mir ist es schon passiert, dass durch eine lose Schraube am Horstlink auf der rechten (Schaltungs-) Seite, die Bremse auf der anderen Seite geschliffen hat.

Auch die Befestigung der Bremsscheibe prüfen.

4.8 Prüfen, ob die beiden Bremskolben gleichmäßig raus kommen

Durch den Schlitz auf die Bremsbeläge und die Scheibe sehen. Eventuell mit einer Taschenlampe rein leuchten.

Bremse betätigen und nachsehen, ob beide Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen.

Wenn nicht, siehe: → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

4.9 Den Bremssattel "freischwebend" festschrauben

Diese Methode eignet sich besonders zur Ausrichtung, wenn die Beläge schief abgefahren sind. Weil der Bremssattel dann ja NICHT unbedingt gerade montiert werden kann.

Sondern weil es ggf. leicht schräg besser passt. Da ist das schleiffreie Ausrichten ungleich schwerer als bei neuen „glatten“ Belägen.

Wenn die Bremsbeläge für die rechte und linke Seite identisch sind, tausche ich ab und an die Seite, wo die Beläge montiert sind, damit diese sich gleichmäßiger abnutzen.

Da ist allerdings viel Gefühl gefragt und es sind ggf. mehrere Versuche nötig.

- ALLE vorherigen "Bedingungen" müssen erfüllt sein! Dann:
- Die beiden Schrauben gerade eben so viel lösen das sich der Bremssattel mit starkem Druck mit den Fingern verschieben lässt (also nur sehr, sehr, wenig lösen).
- Laufrad drehen und hören, ob es schleift.
- Hier hilft auch ein Blick durch den Spalt zwischen den Belägen und der Scheibe.
- Den Bremssattel nun so verschieben (das sollte nur mit Kraft gehen) dass die Bremse nicht schleift.
- Wenn sie nicht schleift, die Schrauben gaaanz vorsichtig wechselweise festdrehen.
- Dann die Schrauben mit dem vom Hersteller vorgegebenen Drehmoment anziehen.

4.9.1 Bei reiner IS Montage

musst du versuchen mit den Unterlegscheiben, den Bremssattel so zu montieren, dass die Scheibe mittig läuft, es geht, ist aber ein bisschen mühselig.

5 Bremskolben mobilisieren

Die Bremskolben sollten bei der Betätigung des Bremshebels beidseitig gleichmäßig raus und wieder reingehen.

- Ziehst du am Hebel, kommen beide Beläge / (zwei/vier) Bremskolben raus.
- Löst du den Hebel, sollten alle wieder ein Stück zurückgehen.

Bei 4 Kolbenbremsen sieht man oft nicht, ob sich BEIDE Bremskolben einer Seite bewegen. Hierzu musst du dann die Bremsbeläge ausbauen.

Ist keine Scheibe / Hindernis vorhanden, so rutschen die Kolben immer ein kleines Stück weiter raus, als sie dann wieder reingehen. Das dient dem automatischen Verschleißausgleich der Bremsbeläge, die Bremskolben kommen mit zunehmendem Belag Verschleiß weiter aus dem Bremssattel.



ACHTUNG! Das bitte gut im Auge halten!
Nicht zu weit raus drücken 2-3 mm reichen!

Hast du die Bremsbeläge gewechselt und / oder die Bremskolben ganz rein gedrückt so wird es sein das beim raus pumpen ein Bremskolben schneller rauskommt als der andere und eher an der Scheibe anliegt, dann erst kommt der andere raus. Das stört meistens nicht. Wichtig ist, dass beide auch wieder zurück- / reingehen, wenn die Beläge die Scheibe erreicht haben und sich die Scheibe dann frei drehen kann. Klemmt einer oder mehrere dann sollten diese mobilisiert werden.

Beläge von Zubehörherstellern und somit auch die Bremskolben können klemmen, wenn die Trägerplatte der Bremsbeläge eine zu dicke Lackierung hat. Dann klemmen die Belagträger im Bremssattel. Die Beläge brauchen ein wenig Spiel im Bremssattel. Dies bitte prüfen. In dem Falle ist dann die Farbe an den Kanten der Trägerplatte abzufilen oder abzukratzen. (Und in Zukunft einen anderen (Zubehör-)hersteller bevorzugen, wobei teurer nicht unbedingt besser ist.)

Eine häufige Ursache für das Klemmen ist, wenn die Bremse, über Monate / Jahre nur >wenig< gebraucht worden ist. Da bewegt sich dann fast gar nichts mehr. Oft ist dann der Austausch der verhärteten Dichtungen und die Instandsetzung der Bremskolben erforderlich.



Wichtig!

VOR dem Zurückdrücken sind in JEDEM FALL die Bremskolben zu REINIGEN!
[Siehe 5.1.](#)

Wenn sich ein Bremskolben nicht zurückdrücken lässt, kann es sein das er verklemmt ist. Hier kannst du versuchen den Bremskolben durch drücken an verschiedenen Stellen wieder gängig zu machen. Wenn du mit viel Kraft einen Bremskolben rein drücken möchtest, solltest du >unbedingt< einen (alten) Bremsbelag dazwischen machen.



Abb. 14 Mittelpine abgebrochen



NIE! auf den „Mittelpin“ der Bremskolben drücken! Der bricht dann gerne ab.



Zum zurück drücken nimmst du einen möglichst flachen Gegenstand, der auf eine möglichst große Fläche des Bremskolbens drückt.

Hierzu ist ein 8 oder 10 mm Ringschlüssel gut geeignet.

Einen Konusschlüssel oder breiten Schraubendreher, wenn die Bremsbeläge noch drin sind.

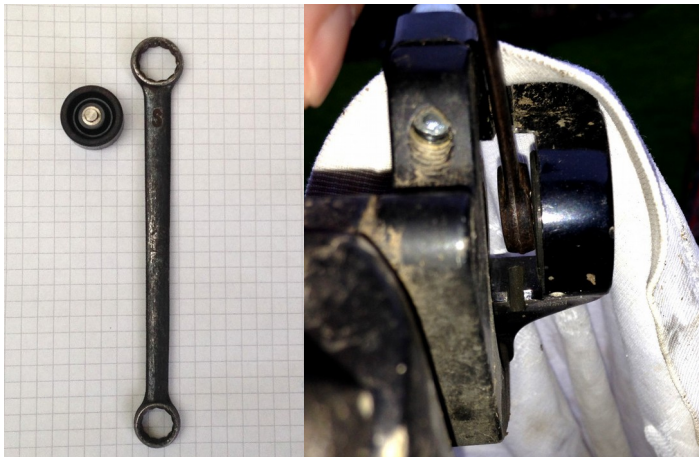


Abb. 15 Bremskolben mit einem Ringschlüssel reindrücken

Ohne Beläge drückst du mit einem Ringschlüssel auf den Rand des Bremskolbens. Unbedingt vermeiden „**Macken**“ in den Bremskolben zu machen!

Das Werkzeug zum zurück drücken zuerst nur leicht ansetzen zwischen Bremssattel- / Kolben oder Adapter und Bremskolben. Dabei kontrollierst du, ob du an der gewünschten Stelle drückst. Nun langsam Druck aufbauen und dosiert feste drücken.

Oder du drückst einen Bremskolben rein und ein anderer kommt raus.
Dann ist zu viel Bremsflüssigkeit im System.
Guckst du hier: →

9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen

Beim Mobilisieren siehst du auch gleich mal nach, ob Dreck in den Ecken des Bremssattels klebt. Den Dreck entfernst du dann gleich mit.

5.1 Wie es geht

- Laufrad ausbauen.
- Die Bremskolben >nicht< zurück drücken.
- Halteschraube, Splint usw. rausmachen.
- Die (alten) Beläge + die Haltefeder einzeln raus nehmen.



Abb. 16 Inbus reinlegen, Macken im Bremskolben

- Einen Abstandhalter zwischen die Bremskolben legen, z. B. ist ein 5 / 6 mm Inbus gut geeignet.
- Kolben vorsichtig, durch ziehen am Hebel weiter "raus pumpen".
- Den Bremskolben der zu schnell raus kommt festhalten (breiter Schraubendreher), so dass der oder die Klemmende(n) ebenfalls raus kommt/-kommen.



ACHTUNG! Das bitte gut im Auge halten! Nicht zu weit raus drücken 2-3 mm reichen!

- Je nach Bremse DOT oder Öl auf ein Wattestäbchen geben und den Bremskolben damit reinigen.

Bei manchen Bremskolben habe ich schon Beläge (schattenartige Flecken) auf den Seiten gesehen. Diese mit Spiritus oder Isopropylalkohol entfernen.

(Wenn es geht, können aber hartnäckig sein.)

Vorsicht KEINE scharfkantigen Gegenstände nehmen, nicht kratzen!

Eventl. auch mal eine Weile einwirken lassen.

- Bremskolben wieder (zurück-) rein drücken.
- Dann wieder vorsichtig raus pumpen.
(5 / 6 mm Inbus dazwischen). Hierbei immer aufpassen!
- Ab und an wieder was DOT oder Öl auf den oder die Bremskolben geben.
- **Das raus und rein einige Male wiederholen.**
- Prüfen, ob die Bremskolben auf beiden Seiten gleichmäßig raus- und reingehen.

Wie ich oben schon bemerkt habe, werden in den wenigsten Fällen beide Kolben genau gleich schnell auskommen. Wichtig ist das beide auch wieder ein Stück zurückgehen und die Bremsscheibe sich frei drehen kann.

- Wenn die Kolben möglichst gleichmäßig raus kommen, ist die Bremse und die Scheibe >mit den Löchern< gründlich mit Spiritus oder Isopropylalkohol zu reinigen, damit keine Bremsflüssigkeit auf die Beläge kommen kann.
- Bremskolben ganz rein drücken.
- Bremsbeläge einbauen.

Ich empfehle noch, wie im **Kapitel 2.5 beschrieben, den (PM) Bremssattel auszurichten.**

Sind die Dichtungen verhärtet, bewegt sich gar nichts mehr, da hilft dann leider nur deren Austausch. Es kann auch sein das sich die Bremskolben gar nicht mobilisieren lassen und weiterhin klemmen. Auch wenn die Ursache meistens nicht offensichtlich ist, so lohnt es sich die Bremskolben zu polieren. Danach hast du wieder für viele Jahre eine gut funktionierende Bremse.

Hat sich durch den Druck der Bremskolben auf den Belagträger ein Grat (ein Rand) an den Bremskolben gebildet, musst du in jedem Fall zu „härteren“ Maßnahmen greifen.

Guckst du hier:

→ **Kapitel 11** und dann **12 Bremskolben reinigen und instand setzen**

6 Einen Seitenschlag in der Bremsscheibe beseitigen

Schnell hast du dir einen Seitenschlag in der Bremsscheibe zugezogen.
Dann hörst du immer so ein "Zing", "Zing", "Zing" ... beim fahren.
Eine Bremsscheibe kann auch nur mal kurzzeitig so schleifen, z. B. nach einer längeren Bergabfahrt oder einer Ladung Schlamm. Das gibt sich aber wieder.

Eine neue Bremsscheibe zu kaufen wäre die teuerste Lösung und lohnt sich nur, wenn die Bremsscheibe schon an ihrer Verschleißgrenze ist.
Dieses Bitte nach der Herstelleranleitung prüfen, eine zu dünne Bremsscheibe kann plötzlich beim Bremsen reißen und wenn das am Vorderrad passiert, ist ein (ggf. tödlicher) Sturz die Folge. Von einigen Herstellern habe ich die Grenzwerte im Anhang aufgeführt, wenn keine Angaben zu finden sind, sollte die Scheibe noch mindestens 1,6 mm dick sein.

Logischerweise verbiegen sich große Bremsscheiben leichter als kleinere und öfters am Vorderrad. Daher ist es sinnvoll nur die Scheibengröße zu fahren, die du unbedingt brauchst.

Voraussetzung ist das die Bremse ansonsten richtig funktioniert und die Bremskolben gleichmäßig raus- und reingehen.

Da ich auch schon einige Male einen Schlag in der Bremsscheibe hatte, habe ich verschiedene Methoden ausprobiert, wie du den Schlag rausbekommst.
Übrig geblieben davon ist, das im EINGEBAUTEN Zustand zu machen.



ACHTUNG, die Bremsen und die Bremsscheiben können heiß sein!

Nicht einfach mit den ungeschützten Fingern anfassen! Erst abkühlen lassen.

Ich bitte darum die Anleitung bis zum Ende zu lesen, damit ein Verständnis für die Vorgehensweise da ist.

Du kannst zwischen den Bremsbelägen sehr schön sehen, wie stark der Schlag (noch) ist.
Und ob die Bremsscheibe nach außen oder innen gedrückt werden muss.
Du benötigst auch kein Werkzeug und relativ schnell (mit ein wenig Übung) geht es auch.
Zudem kannst du es auch auf einer (längeren) Tour machen, wenn es die Weiterfahrt behindert, nach dem Kontakt der Bremsscheibe z. B. mit einem Baumstumpf oder einem Stein.

Du kannst auch die Bremsscheibe abbauen und auf einer glatten Unterlage (Glasplatte, Ceranfeld) prüfen. Die Methode ist die Gleiche, nur der Aufwand ist viel höher.
Allerdings tust du dich hier schwer den 1/10 mm Schlag zu sehen, der noch raus müsste ...

Ob du nun eine Hand nimmst oder beide, richtet sich nach der eigenen Kraft / Geschicklichkeit und der Stärke des Schlages. Mit beiden Händen hast du mehr Gefühl beim biegen, das ist wichtig für die Feinarbeit. Auch sind die Scheiben der verschiedenen Hersteller unterschiedlich dick.

Statt langsam die Scheibe zu biegen, ist es besser kurz und kräftig zu drücken sonst federt die Scheibe nur und verbiegt sich nicht. Es ist schon nötig, die Scheibe um einige cm zu drücken, um sie letztlich nur wenig zu verbiegen.

Am Anfang erst mal mit weniger Kraft probieren, bis du ein Gefühl dafür hast. Immer wieder nach jeder Aktion ist zu prüfen, wie weit der Schlag raus ist.

Nun wie geht es ...

Du legst ein weißes Blatt Papier oder ein helles Tuch (in der Werkstatt) unter die Bremse, nun drehst du das Rad und blickst dabei zwischen den Bremsbelägen hindurch auf die weiße Fläche und siehst die Stelle, an der die Scheibe den Belag berührt. Dabei auch mal die Bremse betätigen. Mit einer Taschenlampe siehst du noch mehr.

Oder du zeichnest mit einem Edding rundherum eine dünne Linie auf die Scheibe. Nach ein paar Umdrehungen siehst du dann, wo die Bremse schleift. Nach dem Richten reinigst du die Scheibe mit Spiritus oder Isopropylalkohol.

Unterwegs kann ein(e) MitfahrerIn das Rad anheben.



ACHTUNG, die Bremsen und die Bremsscheiben können heiß sein!

Nicht einfach mit den ungeschützten Fingern anfassen! Erst abkühlen lassen.

Die Stelle merken (Hand auf den Reifen, an die Speiche etc.) und langsam weiterdrehen, bis die Stelle frei zugänglich ist. Du kannst dann noch einen Edding nehmen und die Stelle auf der Außenkante der Bremsscheibe markieren und dann nachprüfen, ob du richtig liegst.

Sicherheitshalber und um die Finger vor scharfen Graten zu schützen solltest du (Arbeits-) Handschuhe anziehen. Damit vermeidest du auch Fingerfett auf der Bremsscheibe, welches die Bremskraft beeinträchtigen kann.

Wenn die Scheibe an mehreren Stellen schleift, beginn an der Stelle, wo es am stärksten ist.

6.1 Die Bremsscheibe muss nach außen



ACHTUNG, die Bremsen und die Bremsscheiben können heiß sein!

Nicht einfach mit den ungeschützten Fingern anfassen! Erst abkühlen lassen.



Abb. 17 Die Bremsscheibe nach außen ziehen.

Die Finger beider Hände außen auf/um den Ring der Bremsscheibe legen und die Daumen innen bei der Nabe auflegen. Bei den Schrauben oder dem Centerlockring.

Die Stelle, wo der Schlag ist, befindet sich zwischen den Fingern der beiden Hände.

Nun musst du, aus den Handgelenken heraus mit den Fingern die Bremsscheibe nach außen (am besten kurz und kräftig) ziehen. Die Handgelenke / Arme gehen dabei nach unten. Insbesondere wenn der Schlag nur sehr klein ist, kannst du so sehr fein den Schlag rausbekommen. Und du kannst es im Montageständer machen, ohne das Fahrrad herunterzureißen.

Wichtig ist, dass du nach jeder Verbiegung wieder das Rad drehst und prüfst, wie weit der Schlag raus ist, oder ob du nicht schon zu weit gebogen hast. Dabei auch mal die Bremse betätigen.

Du kannst das Rad auch auf den Boden stellen mit einem Fuß an dem Reifen/der Felge das Rad gegenhalten und aus den Armen heraus an der Bremsscheibe ziehen.

Nachteil ist auch, dass du das Rad immer wieder anheben musst zum Prüfen, ist also eher was für unterwegs.

6.2 Die Bremsscheibe muss nach innen



ACHTUNG, die Bremsen und die Bremsscheiben können heiß sein!

Nicht einfach mit den ungeschützten Fingern anfassen! Erst abkühlen lassen.



Abb. 18 Die Bremsscheibe nach innen drücken.

Hier liegen die beiden Daumen oder Handballen auf dem Ring und die Finger greifen um die Speichen herum. Nun mit den Daumen bzw. dem Handballen die Bremsscheibe nach innen drücken.

Wenn es etwas mehr sein darf, das Rad wieder auf den Boden stellen und mit dem Handballen kräftig die Scheibe nach innen drücken.

Wichtig ist hier ebenfalls, dass du nach jeder Verbiegung wieder das Rad drehst und prüfst, wie weit der Schlag raus ist, oder ob du nicht schon zu weit gebogen hast. Dabei auch mal die Bremse betätigen.

Wenn die Bremsscheibe einen Knick hat, also sehr stark verbogen ist, solltest du sie auswechseln, da die Gefahr, dass die Bremsscheibe bricht, sehr groß ist.

Wie so oft gilt, Übung macht den Meister!

Wer eine alte Bremsscheibe hat, kann es ja daran mal ausprobieren.

Zur Nachbereitung sollten die Bremsscheibe und die Löcher mit Spiritus oder Isopropylalkohol gereinigt werden, um Fettspuren von den Fingern zu beseitigen.

7 Die Bremse bremsst nicht mehr

Du ziehst mit Kraft an dem Bremshebel, aber die Bremse packt nicht richtig zu und bremsst nicht? Und der Bremshebel lässt sich auch nicht bis an den Lenker ziehen? Dann liegt es nicht am Druckpunkt, denn der ist ja da.

Oft sind **versaute / versiffte Bremsbeläge** oder Bremsscheiben Schuld.
Dazu siehe die Kapitel 7.2 und 7.3.
Dies ist aber nicht die einzig mögliche Ursache.

Sind die Bremsbeläge verschlissen?

Siehe: → [2.3.1 Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge](#)

Ist der Bremssattel nicht richtig ausgerichtet, so können die Bremsbeläge nicht mit ihrer ganzen Fläche auf die Bremsscheibe drücken, das vermindert die Bremswirkung erheblich, daher Schau bitte hier: → [2.5 Den \(PM\) Bremssattel ausrichten](#)

Oder die Bremse ist noch **nicht richtig eingebremst?**

Dann guckt mal hier: → [15.7 Das richtige Einbremsen nach der Montage](#)

Bremsen mögen kein Dauerschleifen, was Fahranfänger gerne und oft machen, wenn es etwas steiler runter geht. Die Bremskraft lässt dann nach. Auf längeren Abfahrten sollte in Intervallen gebremst werden. **Dauerbremsungen begünstigen das Fading** und sind daher **>unbedingt zu vermeiden<** am besten ist es immer kurz, aber kräftig zu bremsen. Und immer beide Bremsen gleichzeitig (nur notfalls wechselweise) benutzen! Übe das bitte!

7.1 Fading



Eine Überhitzung zeigt sich durch nachlassende Bremskraft die eine höhere Handkraft erfordert, Gerüche oder Geräusche. Das nennt man „**Fading**“ und kann zu einem KOMPLETTEN AUSFALL der Bremse führen!

Lässt die Bremskraft nach, sofort anhalten und die Bremse abkühlen lassen!

Abhängig vom Bremsbelag lässt ab einer gewissen (hohen) Temperatur die Bremskraft nach. Es wird eine immer höhere Handkraft benötigt, um weiter bremsen zu können. Verstärkt werden kann es durch das Ausgasen der Beläge bei hohen Temperaturen.

Zum Abkühlen der Bremse ist es wichtig die Bremse zu lösen, damit sie besser abkühlt und man eine Art unsichtbarer "Abdruck" der Bremsbeläge auf der Scheibe vermeidet.

Abhilfe können andere Bremsbeläge (SinterMetall) und größere / >dickere< Bremsscheiben schaffen. Tritt das Fading öfter auf, ist die Bremse / sind die Bremsscheiben unterdimensioniert.

Siehe auch: "Fading" im "Tr!ckstuff® [Know-How](#)".

Fading ist >NICHT< das Verschwinden des Druckpunktes bei stärkerer Beanspruchung. Bremsflüssigkeit altert und es sammelt sich Wasser darin. Dadurch sinkt der Siedepunkt ab. Wird nun der Bremssattel heißer überhitzt sich die Bremsflüssigkeit.

Beim lockern des Hebels sinkt der Druck im System und es entstehen Dampfblasen in der Bremsflüssigkeit.

Willst du nun wieder Bremsen, reicht der Hebelweg nicht aus, um wieder eine Bremskraft aufbauen zu können.

Der Hebel lässt sich bis zum Lenker durchziehen! Du musst dann unbedingt die Bremsflüssigkeit wechseln! Ein regelmäßiger Wechsel beugt dem vor.

7.2 Schmierige Angelegenheiten

Hast du das Fahrrad oder die Bremse mit einem Reinigungsmittel (Spülmittel) gewaschen solltest du die Bremse und die Scheibe anschließend mit viel Wasser abspülen und den Bremssattel innen mit den Belägen mit einem Pinsel reinigen.

→ [2.2 Die Pflege ist sehr einfach](#)

Es können auch versaute / versiffte Bremsbeläge oder Bremsscheiben daran schuld sein. Schnell passiert es, eben mal die Kette mit Spray behandeln und (unbemerkt) bekommt die Bremsscheibe ein wenig von dem Schmierzeugs ab. Oder eben mal schnell entlüften ... und Bremsflüssigkeit läuft in die Bremse und/oder über die Scheibe.

Sehr beliebt um sich die Vorderradbremse zu versauen ist auch das **Schmieren der Federgabel**, da tropft dann gerne mal was auf die Scheibe oder Bremse, ohne das man es gleich merkt.

Hallo! Lass es! Decke die Bremse und die Scheibe ab, wenn du rumsprühst und baue die Bremsbeläge aus, wenn du was an der Bremse machst. Auch Fett von der Haut beeinträchtigt die Funktion der Bremse, also nicht mit den Fingern auf die Scheibe oder auf die Belagflächen fassen.

Oder der Leitungsanschluss, Fitting am Bremssattel ist undicht. Als Ursache kommen auch **undichte Bremskolbendichtungen** infrage und auch **beschädigte, gerissene** oder sogar **gebrochene Bremskolben** sind möglich. Prüfe das bitte genau.

Auch der Austritt einer sehr geringen, kaum sichtbaren Menge, an Bremsflüssigkeit über einige Zeit führt zu einem starken Bremskraftverlust. Dann hast du meist so einen schwarzen pelzigen Belag hinter den Bremsbelägen und Bremse macht laute Geräusche beim Bremsen.

Hast du den Verdacht, dass die Bremse undicht ist, kannst du ein Stück von einem Papiertaschentuch hinter die gründlich gereinigten Bremsbeläge in die Bremse legen und damit fahren. Undichtigkeiten zeigen sich dann als feuchte Ringe. Dann guckst du hier: → [11 Der Austausch der Kolbendichtringe oder der Bremskolben](#)

Es kann vorkommen, dass **nach einer gewissen Stillstandszeit** die Bremse "einfach" nicht mehr richtig zupackt. Oder wie bei meiner AVID CODE 5 das die Bremskraft nachlässt, **wenn die Bremse nur wenig beansprucht wird**, und das reproduzierbar, mit den verschiedensten Belägen, nur die Zeiten ändern sich bis es wieder Auftritt.

Die Ursache ist möglicherweise eine „katalytische Oxydation“ die vom Belag- und Brems-scheibenmaterial abhängig ist. Feuchtigkeit hat nur einen geringen Einfluss auf diesen Vorgang.

Bei meiner CODE 5 ist die Bremskraft nach einer stärkeren Beanspruchung, wo sie auf Betriebstemperatur gekommen ist, wieder da.

Wenn es sehr stört, können eine andere Belagart oder Bremsbeläge von einem anderen Hersteller Abhilfe bringen. Wechselst du die Beläge, so ist es wichtig, die Bremsscheibe abzuschleifen und zu reinigen. Siehe unten.

Oder die Reibung reicht nicht aus, damit sich die Beläge selbst reinigen, sie setzen sich immer mehr mit feinstem Abrieb zu. [Sie sind dann sehr glatt und glänzend.](#)

Hast du gerade die Belagart gewechselt kann es gut sein das die Bremskraft, auch nach dem [Einbremsen](#), sehr gering ist.

7.3 Zur Abhilfe die Bremsscheiben und die Bremsbeläge reinigen

Als erste Maßnahme kannst du folgendes machen:

- Bremsscheibe >und die LÖCHER< darin mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen, **ggf. gut abschleifen**.
- Wichtig ist es eben auch **die Löcher zu reinigen**, das wird nicht immer gemacht, bringt aber einiges. → [Denn die Löcher können es in sich haben](#)
- Bremsbeläge ggf. leicht abschleifen und auch damit reinigen.
- Einbremsen.

Tritt das Problem weiterhin auf, kann es sein, dass die Beläge etwas abbekommen haben. Dann sind in der Regel neue fällig! Oder einen Versuch:

[10 Das "Retten" von versifften Bremsbelägen](#) !!! Auf eigene Gefahr !!!

7.4 Oder Schlamm auf die Bremsscheiben schmieren ...

Ja, spinnt der jetzt völlig ... erst die Scheibe gründlich sauber machen und jetzt soll ich Schlamm darauf schmieren?

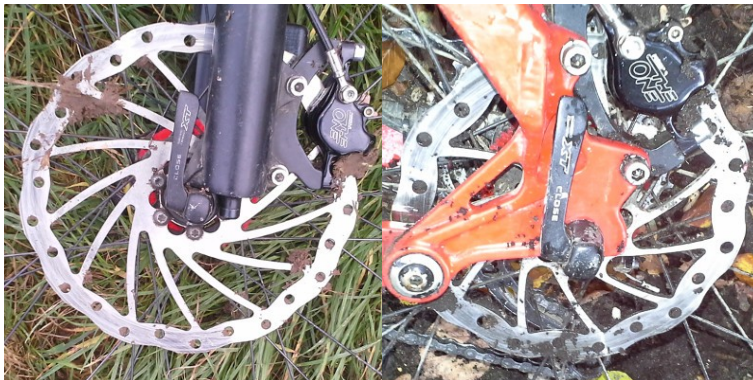


Abb. 19 Bremsscheiben mit Schlamm behandeln

Auch das kann helfen, wie ich selber festgestellt habe.

Fettiges Schmierzeugs gründlich zu entfernen ist das eine, für eine gute Anpassung der Bremsbeläge mit der Scheibe zu sorgen, das andere.

Während einer Tour 2-3x die Bremsscheiben mit Schlamm einzuschmieren hilft tatsächlich. Probier es selber aus, kostet auch nichts.

Nach der Tour einfach mit viel Wasser abspülen, >keinen< Reiniger verwenden.

7.5 Weitere mögliche Ursachen

Dreck im Bremshebel kann zu dessen blockieren führen, das macht sich ggf. durch einen besonders harten Druckpunkt bemerkbar. Hast du den Verdacht das z. B. ein kleines Steinchen den Hebel blockiert, so musst du den Bremshebel mit einer Taschenlampe kontrollieren und reinigen und mit ein wenig Ballistol ölen.

Oder die Leitung oder irgendeine Bohrung in der Bremse ist verstopft. Hier musst du mal alle Verbindungen öffnen und auf Durchgängigkeit kontrollieren. Am besten fängst du damit am Bremssattel an und arbeitest dich hoch.

8 Der Druckpunkt

Es fängt schon damit an, dass es "den" Druckpunkt so nicht gibt ... Na nu, wie denn das?

"Der" Druckpunkt ist bei den verschiedenen Bremsenherstellern unterschiedlich definiert. Bei dem einen Hersteller zieht man den Hebel bis zu einem bestimmten Punkt und die Bremskraft wird nur noch über die Kraft mit der man den Hebel betätigt dosiert. Der Hebel bewegt sich nur noch wenig in Richtung Lenker. Überwiegend bei: Avid/SRAM (Guide etwas weicher), Formula, Hayes zu finden.

Bei anderen wiederum dosiert man die Bremskraft über den Hebelweg. Das heißt, die Kraft bleibt weitgehend konstant, aber der Hebel geht weiter in Richtung Lenker. Überwiegend bei: BFO -stark ausgeprägt, Hope, Magura, Shimano.

Die Zuordnung der Hersteller ist rein subjektiv und jeder wird das anders empfinden! Der Übergang ist fließend und kann, je nach Bremsentyp und Hebel- / Bremssattelkombination, variieren. Und es bedeutet keinesfalls, dass irgendeine Bremse besser oder schlechter ist als die andere. Es ist eine reine Geschmacksfrage, was du selbst bevorzugst.

Eine Vierkolbenbremse hat, bei gleichem Geber wie eine Zweikolbenbremse, einen weicheren Druckpunkt. Ist aber, wegen der größeren Belagfläche, standfester. Ein Druckpunkt lässt sich erst dann aufbauen, wenn die Bremsbeläge die Brems Scheibe erreicht haben. Oder ein harter Gegenstand dazwischen geklemmt worden ist.

Als aufmerksamer Fahrradfahrer solltest du eventuellen Änderungen des gewohnten Druckpunktes nachgehen. Sonst stehst du "plötzlich" ohne funktionierende Bremse da. Ab und an mal → [8.1 den Druckpunkt gründlich zu prüfen](#) ist nicht verkehrt.

Ist der **Druckpunkt vorhanden, aber sehr nahe am Lenker**, können verschlissene Bremsbeläge die Ursache sein. Die Restmenge an Bremsflüssigkeit im Geber reicht dann nicht zum ausgleichen. Die Beläge bitte prüfen und ggf. wechseln, sonst befüllen/entlüften.

Zu einem **wandernden, sich ständig ändernden Druckpunkt** kann es von einer zu weit reingedrehten Griffweitenverstellung und /oder Druckpunktverstellung kommen. Hierbei blockiert ein zu weit rein gedrehter Geberkolben den Weg der Bremsflüssigkeit von und zum Ausgleichsbehälter. Die beiden Einstellungen mal weiter raus drehen.

Ist die **Brems Scheibe nicht genau Mittig** zwischen den Bremsbelägen kann das einen längeren Hebelweg, als auch einen weicheren Druckpunkt verursachen. Ist dem so, guckst du hier: → [2.5 Den \(PM\) Bremssattel ausrichten](#)

Wenn der Druckpunkt schlecht ist, hilft es meistens die Bremse zu entlüften.

Wie das geht, steht hier: → [9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen](#)

Ein weiterer Grund kann **eine schlecht montierte oder beschädigte Bremsleitung** sein. Bei einem **schlecht montierten Klemmring** kann sich die Bremsflüssigkeit in das Geflecht zwischen dem dünnen Schlauch im Inneren und dem äußeren Kunststoffmantel der Bremsleitung „verdrücken“.

Wurde die Bremsleitung geknickt, so kann sie, auch später noch, undicht werden.

Undichtigkeiten sind >nicht immer< äußerlich erkennbar. Möglicherweise zeigen sich kleine Beulen im Kunststoffmantel. Die Bremsleitung ist sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen wie Beulen, Knicke und Quetschungen zu prüfen.

Von Klaus Liedler @Tr!ckstuff®: „Es gibt zwei mögliche Ursachen:

1. Die Bremsscheibe steht nicht parallel zwischen den Bremsbelägen. Es kommt vor (häufiger, als man glaubt), dass die Bremsscheibenauflagefläche an der Nabe nicht plan, sondern kegelig gedreht ist. Dann drücken die Befestigungsschrauben die Scheibe in eine Tellerform und die Scheibe steht schräg zwischen den Belägen. Oder der Bremssattel ist einfach in Längsrichtung nicht exakt parallel zur Scheibe ausgerichtet. In beiden Fällen hat das zur Folge, dass die Beläge zunächst mal die Scheibe gerade drücken müssen, bevor sich richtiger Druck aufbauen kann. Das lässt sich mit einem guten Bleedblock (nicht aus Plastik!) prüfen: Laufrad raus, Bleedblock rein. Wenn sich dabei ein guter Druckpunkt zeigt, mit montiertem Laufrad/Scheibe aber ein schlechter Druckpunkt, dann ist die Ursache gefunden.

2. Zumindest die Tektro-Bremse, die ich selbst habe (TRP Dash, deren Topmodell!) hat eine viel zu störrische Membran. Die ist so unelastisch, dass die automatische Belagsnachstellung nicht richtig funktioniert: Nach ein paar mal pumpen hat man einen ordentlichen Druckpunkt. Wenn man dann die Bremse für drei Sekunden loslässt, hat die harte Membran die Nehmerkolben wieder vollständig ins Bremssattelgehäuse zurückgezogen und man greift wieder ins Leere und muss wieder von vorn anfangen zu pumpen, bis sich wieder ein Druckpunkt einstellt, der in diesem Moment aber richtig gut ist.“

<http://www.mtb-news.de/forum/t/meine-tektro-bremse-hat-auch-nach-dem-entlueften-keinen-richtigen-druck-warum.674447/#post-11625179>

Oder eine **defekte Dichtung im Geber** macht sich durch einen nachlassenden Druckpunkt bemerkbar. Der Druckpunkt ist beim ziehen des Hebels erst an der gewohnten Stelle und wandert dann langsam "gedämpft" in Richtung Lenker. Nach dem loslassen des Hebels und einer weiterer Betätigung, ist der Druckpunkt erst mal da, um dann wieder zu verschwinden. Entlüften hilft in dem Fall nicht.

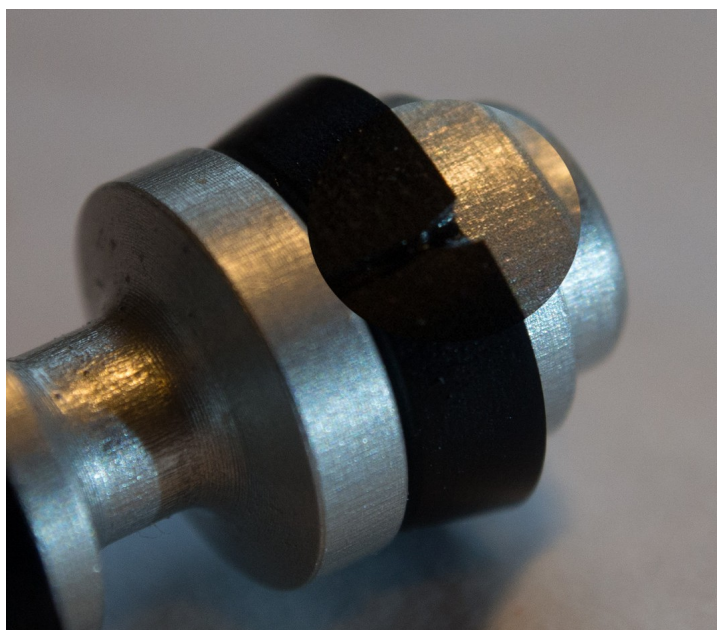


Abb. 20 Defekte Primärdichtung am Geberkolben,
Mountain_Screen@mtb-news.de -DANKE!

Ist die Primärdichtung im Geber defekt, wird die Bremsflüssigkeit beim ziehen des Bremshebels zurück in den Ausgleichsbehälter fließen. Die (zweite) Sekundärdichtung dichtet den AGB nach außen hin ab. Der Ausgleichsbehälter bleibt gefüllt und es kommt auch keine Luft rein.

Zur Reparatur sind Ersatzteile vom Hersteller erforderlich. Du musst dich dabei an die Herstelleranleitung halten. Meist muss der komplette Geberkolben getauscht werden.

Im Kapitel 13 gibt es zu dem Thema ein paar Tipps von mir.



Wichtig ist, dass der Druckpunkt gleichbleibend ist.

Auf KEINEN FALL solltest du den Bremshebel bis an den Lenker durchziehen können, bevor die volle Bremskraft einsetzt.

Wandert der Druckpunkt während der Fahrt zum Lenker hin, kann Luft in der Bremse sein. Hier hilft es, die Bremse zu entlüften: →

9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen

Um einen härteren Druckpunkt zu bekommen, wird häufig noch empfohlen die Bremshebel über Nacht, mit einem Gummiband, am Lenker gezogen zu halten. Das funktioniert sogar sehr oft. Ich denke, das liegt daran das sich die kleinen Luftbläschen durch den hohen Druck in der Bremsflüssigkeit auflösen. → Bremsflüssigkeit entgasen beim Entlüften. Die Luft ist zwar dann nicht weg, sondern in der Bremsflüssigkeit gelöst wie das CO₂ im Sekt oder der Cola.

8.1 Den Druckpunkt gründlich prüfen

So 1x bis 2x im Jahr solltest du den Druckpunkt der Bremse gründlich prüfen. Dabei genügt es eben NICHT die Bremse im Stand zu ziehen. Denn dabei bleibt die Luft, die sich im Ausgleichsbehälter etc. angesammelt haben kann, unentdeckt.

- Das Fahrrad auf den Kopf stellen.
- Laufrad ausbauen.
- Einen harten Gegenstand (Inbus, Schraubendreher, etc.) zwischen die Bremsbeläge, Bremskolben klemmen.
- Die Bremse / Hebel einige Male betätigen.

Lässt dabei der Druckpunkt stark nach, sollte die Bremse entlüftet werden. →

9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen

Genauso wichtig ist es den Druckpunkt vor- und nach jeder Fahrt kurz zu checken.

9 Tipps zum Entlüften und Befüllen von hydraulischen Scheibenbremsen



Eine RICHTIG entlüftete Bremse kannst du in JEDER Lage betreiben! Last dir da, (vom Händler) nichts anderes einreden. Das kann sich mit der Zeit ändern, aber dann solltest du die Bremse entlüften!

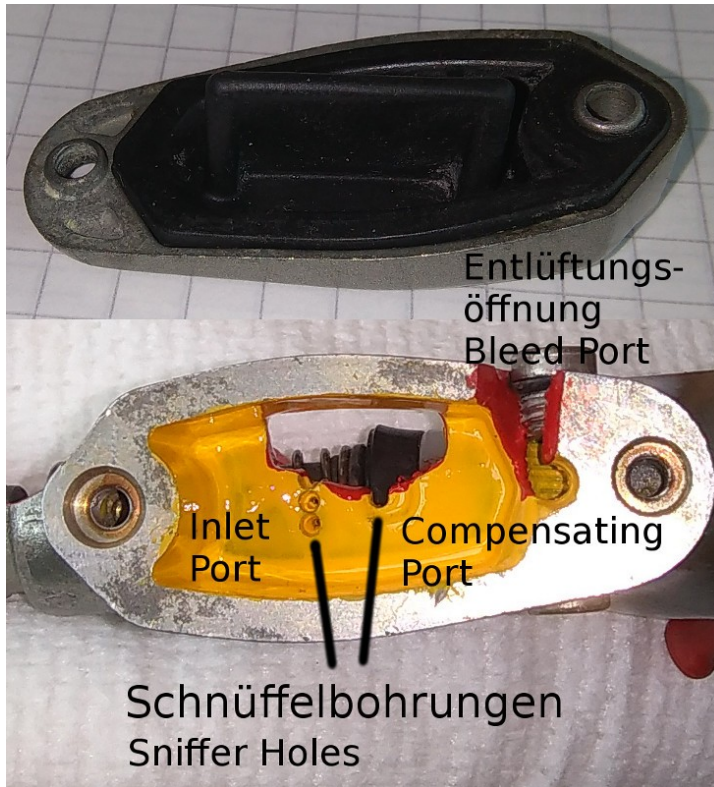


Abb. 21 Entlüftungsöffnungen im Geber

Bei den aktuellen Scheibenbremsen für Fahrräder ist im [Bremshebel \(Geber\)](#) eine dünne Gummimembran, die die Bremsflüssigkeit von der Umgebungsluft abtrennt. Der Geber ist normalerweise so konstruiert, dass sich die Luft im oberen Teil sammelt und über die Entlüftungsschraube raus gedrückt werden kann. Bei modernen Geberkonstruktionen, wo der Hebel rechts oder links am Lenker montiert werden kann, gibt es kein Definiertes oben oder unten mehr, so dass es schwer sein kann die Luft komplett raus zu bekommen.

Auf dem Foto siehst du den Weg, den die Luft von den Schnüffelbohrungen zur Entlüftungsöffnung(en) nehmen muss. Die Entlüftungsöffnungen sind noch nicht mal direkt im Ausgleichsbehälter, sondern nur durch eine kleine Öffnung an der Seite mit diesem verbunden.

Ist der Ausgleichsbehälter groß genug, so muss eine kleine Luftblase darin nicht gleich auffallen oder stören. ABER ...

Das richtige Entlüften ist sehr wichtig!

Manchmal ist der Ausgleichsbehälter, um Gewicht zu sparen, sehr knapp bemessen so dass die Menge an Bremsflüssigkeit kaum ausreicht um den Belagverschleiß auszugleichen. Ist noch eine Luftblase darin, so kann sie, je nach Lage des Gebers, dann doch in die Leitung gelangen. Und schon ist plötzlich der Druckpunkt weg! Oder, wenn die Beläge verschlissen sind und die Menge an Bremsflüssigkeit im Geber stark gesunken ist, kann die Luft reinkommen.

Ein guter Test ist es das Fahrrad, ab und an, auf den Kopf zu stellen und einige Male die Bremse zu betätigen. Ist dann der Druckpunkt weg, ist noch Luft in der Bremse. Frisch entlüftete Bremsen teste ich so, oder wenn die Bremse abgebaut worden ist, indem ich sie in jeder Lage einige Male betätige, dabei nicht vergessen einen harten Gegenstand (Inbus, Schraubendreher, etc.) zwischen die Bremsbeläge, -kolben zu klemmen.

Es gilt in jedem Fall zunächst die Anleitung des Herstellers zum Entlüften der Bremse. Die Anleitung hier ist als Ergänzung zu verstehen um Probleme, die beim Entlüften entstehen können, zu erkennen und zu beseitigen, daher ist sie auch so ausführlich. Nicht immer ist die Herstelleranleitung in meinen Augen optimal und manche sind auch unvollständig. Welche Methode funktioniert, hängt auch von der Bremse und insbesondere deren Geberkonstruktion ab.

Diese hier hat sich bei den unterschiedlichsten Bremsen bewährt. Die Anleitungen findest du im Internet auf den Herstellerseiten zum Download. Auch gibt es zu dem Thema einige (Hersteller) Videos im Netz. Siehe: → [18 Herstellerangaben und Links](#)

Um eine Bremse erstmals zu befüllen, drückst du mit einer Spritze frische Bremsflüssigkeit durch, dann entlüftest du die Bremse.

Ist die Bremse erst einmal **richtig entlüftet**, so ist der **Wechsel der Bremsflüssigkeit** ein Klacks.

Schaust du dir mal einen [Bremsattel im Schnitt](#) an, siehst du dass es schlicht Un- / nicht möglich die gesamte alte Bremsflüssigkeit raus zu bekommen. Eine Bremse hat so viele tote Winkel, wo nur wenig bis kein Austausch stattfindet. Das wäre nur möglich, wenn du die Bremse >komplett< zerlegst.

Die alten Bremsflüssigkeiten sind der sachgerechten Entsorgung zuzuführen. Meist haben die Städte und Gemeinden Sammelstellen eingerichtet, wo die Abgabe kostenfrei möglich ist.

9.1 Kurzfassung

- Herstelleranleitung beachten.
- Darauf achten das die Spritzen etc. >immer< gefüllt sind.
- Keine neue Luft reindrücken / saugen.
- Die Lage der Bremsflüssigkeitswege beachten. Der Verlauf der Leitung ist aber >egal<.
- Entlüftungsöffnungen immer nach oben drehen.
- Bremsflüssigkeit langsam durchdrücken, so dass die Luft aufsteigen kann.
- Bremsattel / Hebel drehen und abklopfen, damit sich festsitzende Luftbläschen lösen können.
- Die Bremskolben beim Entlüften einige male rauspumpen und reindrücken.
- Das Ganze einige Male wiederholen.

Und das Ganze, ganz ausführlich ...

9.2 Die Werkzeuge zum Entlüften

Um das zur Bremse passende Werkzeug zu finden, hilft ein Blick in das Handbuch. Das Werkzeug sollte sauber und >Fettfrei< sein.

- Schutzbrille.
- Schutzhandschuhe.
- Spiritus oder Isopropylalkohol zur Reinigung.
- Pinsel und Wattestäbchen.
- Transportsicherung / Bleed Block / - zusätzlich einen 6 mm Inbus.

- Inbusschlüssel, ggf. Torxschlüssel (oft T10), passend zur Bremse.
 - Schraubendreher mit breiter Klinge.
 - Anschlussstücke / Nippel, passend zur Bremse.
- Einige Hersteller haben hier **Ventile** in ihre Bremsen **integriert**.
- Bei manchen Bremsen passen nur sehr schlanke Anschlussstücke / Nippel!

Viele Herstellern haben für diesen Anschluss ein M5 Gewinde, Magura hat M6, einige wie Tr!ckstuff haben M4 am Geber.

Das Anschlussstück >mit den Fingern rein drehen< das genügt in den meisten Fällen. Auf keinen Fall Gewalt anwenden, du zerstörst damit das Gewinde und somit die Bremse.

- 2 Spritzen (20 ml) aus der Apotheke / Trichter etc.
- Bei den Shimanobremsen lässt sich an Stelle des Trichters auch eine offene Spritze einsetzen.
- Ggf. eine dritte mit Kanüle (Nadel) zum absaugen der alten Bremsflüssigkeit.
 - Stück Schlauch (Baumarkt / Aquarienzubehör).
- Wenn der Schlauch nur schlecht auf der Spritze oder dem Bremssattel hält, kannst du ein Stück Schrumpfschlauch drüber machen. Nur vorsichtig schrumpfen, sonst schmilzt der Schlauch.

Welche Bremsflüssigkeit benötigt wird, steht in der Bedienungsanleitung.

Oder auf dem Deckel vom Geber.



Es gibt Bremsen, die Mineralöl brauchen und andere, die DOT brauchen.

Mineralöl ist Blau (Magura Royal Blood) oder Rot (Shimano, Tektro) oder grün (früher Magura, ggf. Tektro) gefärbt. DOT ist hellgelb und klar.

Das darfst du auf keinen Fall verwechseln oder sogar mischen!

Ist mal (z. B. im Urlaub) kein herstellerspezifisches Mineralöl verfügbar, so kannst du als Ersatz Lenkgetriebe (Servolenkungs-) Öl fürs Auto nehmen. Dieses und auch DOT bekommst du beim Autozubehör oder in einer KFZ-Werkstatt. Mehr Infos siehe: →

[Eigenschaften der Bremsflüssigkeiten](#)

Die Bremsflüssigkeit sollte sauber und >klar< sein.

Von Klaus Liedler @Tr!ckstuff®: "Die Zylinderbohrung im Geber ist bei den meisten Bremsen aus technischen Gründen blankes Alu, nicht eloxiert. Dort entsteht der schwarze Abrieb; das ist also Alu, nicht Gummi oder gar Farbe... Das ist unschön, aber auch unschädlich."

<http://www.mtb-news.de/forum/t/erfahrungen-mit-sram-guide-bremse.776439/#post-13373615>

Nicht immer ist eine Ursache ersichtlich, warum die Bremsflüssigkeit verschmutzt ist. Ich empfehle >in jeden Fall< einen Wechsel, wenn sie getrübt ist oder sich Schmutzpartikel darin befinden. Am einfachsten (und am teuersten) ist es ein "Bleeding Kit / Entlüftungsset" vom Hersteller der Bremse zu kaufen.

9.3 Hinweise

Bitte lies dir die Bedienungsanleitung zu deiner Bremse oder dem Entlüftungsset gut durch. Dort steht auch drin, welche Schrauben zu lösen sind und wo du sie findest.

Jetzt musst du Geduld haben. Man kann nicht sagen, ob man die Bremsflüssigkeit 1x, 2x oder 10x durchdrücken muss. Erst wenn keinerlei Luftbläschen mehr raus kommen, egal ob oben am Geber oder unten am Bremssattel ist die Bremse wirklich Luft frei. Auch wenn keine Luft mehr kommt, lohnt es sich das noch 2-3x zu wiederholen.



Wichtig!

... ist es meiner Meinung nach die Bremse zuerst von UNTEN nach OBEN zu entlüften. Weil sich die meiste Luft oben im Geber ansammelt und die zuerst raus sollte bevor sie in ggf. die Leitung und den Bremssattel gedrückt wird.

Bei Bremsen, wo man den Deckel von Geber abschraubt zum Entlüften, ist das Entlüften zunächst einmal einfacher, weil es dort keine verwinkelten Ecken gibt, in denen sich noch eine Luftblase verstecken könnte. Wenn der Deckel ab ist, saugst du mit einer Spritze die alte Bremsflüssigkeit aus dem Behälter. Und füllst Frische aus der Flasche ein. Dann pumpst du mit dem Hebel die Bremsflüssigkeit nach unten durch. Oder du drückst sie von unten nach oben durch. Allerdings musst du sehr darauf achten keine Luft unter die Gummimembran zu bekommen, wenn du diese wieder in die Bremse einlegst. Hierbei ist die Herstelleranleitung zu beachten.



Die Entlüftungsschrauben erst öffnen wenn die Bremskolben >ganz< rein gedrückt sind. Warum ...? Wenn du die Bremse öffnest, ohne dass die Bremskolben ganz drin sind, zieht die Bremse Luft.

Und die musst du dann mühselig wieder raus bekommen.

Bitte lies diese Anleitung komplett, BEVOR du anfängst!

Und nimm dir die Zeit dafür! Mal eben schnell machen ist nicht so gut. Ich brauche für 2 Bremsen, vorne und hinten, ca. eine Stunde mit Vor- und Nachbereitung. Wenn das ein Händler so machen würde, wäre eine neue Bremse in einigen Fällen vermutlich billiger, aber nicht unbedingt besser.

9.4 Vorbereitungen



Schutzbrille anziehen!

Bremsflüssigkeit kann in die Augen spritzen! Dann sofort mit viel Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen! Schutzhandschuhe anziehen.

Die Warnhinweise der Hersteller sind zu beachten!

- Das Werkzeug VOR dem Beginn der Arbeiten oder des jeweiligen Schrittes zurechtlegen.
- Das Fahrrad / die Bremse gründlich vom Schmutz befreien, Dreck in der Bremse zu haben ist nicht gut.
- Fahrrad in den Montageständer.
- Laufrad ausbauen.
- Mit Zeitungspapier rund um den Montageständer alles abdecken. Den einen oder anderen Tropfen verliert man immer mal.
- Damit die Kolbendichtringe nicht beschädigt werden, sind die Bremskolben zu reinigen.
- Die Bremskolben >nicht< zurück drücken.
- Halteschraube, Splint usw. rausmachen.
- Die (alten) Beläge + die Haltefeder einzeln raus nehmen.
- Mit Spiritus oder Isopropylalkohol und einem Pinsel und/oder einem Wattestäbchen den Bremssattel und die Bremse innen mit den Bremskolben reinigen.
- Die Bremskolben mit den (alten) Belägen ganz rein drücken, Beläge wieder rausnehmen.
- Bremsbeläge, die mit der Bremsflüssigkeit in Kontakt gekommen sind, werden unbrauchbar, daher die Bremsbeläge gut weglegen.

- Um dem (kleinen) Geber im 2. und 3. Schritt eine optimale Füllung zu verpassen.
- Einen 6er Inbus zwischen die Bremskolben legen und mit einem Draht fixieren.
- Einen Lappen zum auffangen der Bremsflüssigkeit um und unter den Bremsattel wickeln.



Da es hiermit schon mal Probleme beim Entlüften geben kann, prüfe bitte:

Die Hebel- / Griffweitenverstellung und die Bremsbelag- / Kontaktpunkt -Verstellung / Pad Contact / etc. Einstellungen prüfen. Sind diese zu weit >rein- oder raus gedreht< lässt sich >keine< Bremsflüssigkeit durchdrücken.

Bei einigen Bremsen war schon mal die Primärdichtung gequollen, so das sich keine Bremsflüssigkeit durchdrücken lies. Als Ursache steht bei mir ungeeignetes Schmiermittel (WD40, etc.) im Verdacht. Da half dann nur der Austausch des Geberkolbens mit dem Servicekit vom Hersteller.

- Die diversen Verstellmöglichkeiten am Bremshebel nach Herstelleranleitung so einstellen, dass ein Entlüften möglich ist.
- Die Griffweitenverstellung ggf. etwas weiter vom Lenker weg.
- Und einen großen Leerweg einstellen, aber nicht maximal.
- So wird der Weg für die Bremsflüssigkeit durch den Geber hindurch freigemacht. Das ist in manchen Handbüchern FALSCH beschrieben und bebildert.
- Achtung! Nicht zu weit drehen und nicht mit Gewalt.



- Bremshebel so stellen, dass die Entlüftungsöffnung möglichst weit oben ist und nach oben zeigt.

Z. B. einen Besen neben das Fahrrad stellen und den Bremshebel daran schrauben, so dass die Entlüftungsöffnung nach oben zeigt. Auch wenn die Leitung dann im Bogen nach oben weggeht, stört das nicht, in der Leitung ist nicht viel Volumen und die Luft wird einfach mitgerissen von der Strömung. Zwischen Anschlussstück und Spritze nur so 1-2 cm Schlauch machen, dann steht die Spritze. Zudem kommst du nun an den Hebel und den Bremsattel dran, ohne dich zu verrenken. ;) Oder einen alten Lenker ggf. senkrecht in einen Schraubstock klemmen.

Abb. 22 Die Entlüftungsöffnung immer nach oben

- Auch hier einen Lappen zum auffangen der Bremsflüssigkeit um und unter den Geber wickeln.



Eine Alternative ist es die Bremse komplett vom Fahrrad abzubauen, das bevorzuge ich in hartnäckigen Fällen.

9.5 Der 1. Schritt, grob entlüften und los geht es mit der Spritze

Die Spritze mit dem Schlauch und dem Anschlussstück vorbereiten.

- Durch den Schlauch die Bremsflüssigkeit in die Spritze ziehen.
- Spritze so halten, dass die Luftblasen vor dem Schlauch sind und dann nach oben raus drücken (wie beim Arzt).
- Das Anschlussstück sollte dabei in der Bremsflüssigkeit bleiben, so dass keine Luft reinkommt.

Du kannst noch versuchen das DOT zu entgasen. Dazu den Schlauch abklemmen oder abknicken, so dass er dicht ist. Dann an dem Kolben der Spritze feste ziehen so das sich ggf. Luftblasen im DOT bilden. Diese dann auch raus drücken. Darauf achten, dass möglichst keine Luft in der Spritze und dem Schlauch ist. Ggf. wieder etwas Bremsflüssigkeit rein ziehen.

- Nicht ganz vollmachen, die Luft aus der Bremse braucht auch noch Platz, MAX. 15 ml! Ich schätze mal, dass je nach Modell, in der gesamten Bremse nur 5-10 ml Bremsflüssigkeit sind. 15 ml reichen also aus, um alles Mal durchzuspülen. Wenn die Bremse neu befüllt oder die Bremsflüssigkeit gewechselt worden ist, empfehle ich das anschließende Entlüften mit einer wieder aufgefüllten Spritze zu machen, als "nur" mit dem Rest darin, da hast du mehr Spielraum.

- Entlüftungsanschluss am Bremssattel öffnen, dann die Spritze mit dem Schlauch anschließen. (Es wird ein wenig Luft unten im Schlauch sein ... nicht Ärgern, beim 1. Mal ganz nach oben mit durchdrücken.)



Abb. 23 Bei Shimano eine Spritze verwenden

- Die Entlüftungsöffnung oben am Geber öffnen und eine 2. Spritze ohne den Kolben, also offen, anschließen. (Oder bei Shimano den Trichter, stattdessen kannst du auch einfach eine Spritze reinschrauben.)

Mit der Spritze oder dem Trichter siehst du die Luftblasen aufsteigen und "vergrößert" den Ausgleichsbehälter, was das Entlüften erleichtert.

- Oder den Deckel öffnen und die Gummimembran entnehmen, mit einer Spritze die alte Bremsflüssigkeit aus dem Behälter absaugen, ggf. frische einfüllen.



Wichtig ist es darauf zu achten dass keine "neue" Luft in die Bremse gelangt.

Daher die Spritzen oder den Geber nie ganz entleeren.

Das gilt für unten wie für oben. Beim Entlüften auch nur >leicht< an den Spritzen ziehen, feste hilft da gar nichts. Besser ist es langsam und gleichmäßig zu ziehen. Drücken kannst du auch mal fester, nur aufpassen, dass dabei nicht der Schlauch von der Spritze abrutscht.

- Bremsflüssigkeit vom Bremssattel aus nach oben durchdrücken.
- Dabei werden oben am Geber Luftblasen aufsteigen.
- Bis die Spritze unten >fast< leer ist ... keine Luft rein drücken, auch nicht in den Schlauch!

Darauf achten, dass die Spritze unten möglichst senkrecht steht und eine darin befindliche Luftblase nicht mit raus gedrückt wird.

Wenn schwarze Krümel (Stückchen von Dichtungen, Fett von der Montage, ?) in der Flüssigkeit sind, die Spritze oben entleeren und dort neue Bremsflüssigkeit einfüllen.

- Dies kann auch zum Wechsel der Bremsflüssigkeit genutzt werden.
- Und wieder nach unten saugen, oben auch >keine< Luft ansaugen!
- Auch unten kommen Luftblasen raus ... Spritze möglichst senkrecht halten.



Sollte sich keine Bremsflüssigkeit von unten nach oben durchdrücken lassen, so kann es sein, dass du zum **Entlüften den falschen Bremshebel geöffnet hast.** Du willst z. B. die Hinterradbremse entlüften, hast aber den Geber vom Vorderrad „erwischt“. Oder das sich **Fett von der Montage im Bremssattel befindet** welches die dünnen Bohrungen (wie ein Ventil) verstopft. Dies kannst du beseitigen, in dem du die Bremse, wie beim Entlüften, mit Spiritus gründlich durchspülst. Damit das geht pumpst du den Spiritus mit dem Bremshebel durch, bis sich dieser auch von unten her gut durchdrücken lässt. Dann befüllt und entlüftest du die Bremse mit der Bremsflüssigkeit.

- Dabei auch mal gegen die Bremsleitung und den Geber klopfen, von unten nach oben.
- Zwischendurch ggf. warten, bis die Luftblasen im Schlauch und in der Spritze aufgestiegen sind, klopf auch mal gegen die Spritzen.
- Dieses Durchdrücken und saugen so lange wiederholen, bis keine Luftblasen mehr kommen.

Wenn am Bremssattel ein zweiter Entlüftungsanschluss vorhanden ist, kann es nichts schaden, zuerst mal an beiden den Bremssattel zu entlüften. Später beim Entlüften des Gebers reicht es, einen Anschluss zu verwenden.

9.6 Dann weiter ... der 2. Schritt zur perfekt entlüfteten Bremse

Jetzt wieder nach oben drücken und den Bremshebel dabei langsam und auch mal schneller drücken und wieder lösen. Hierbei werden sich durch die entstehenden Strömungen noch Luftblasen aus den toten Winkeln lösen. Das bringt erfahrungsgemäß viel!

Und um dem (kleinen) Geber eine optimale Füllung zu verpassen ...

- Darauf achten das oben in der Spritze, dem Trichter, Geber genug Bremsflüssigkeit ist.
- Sonst die Bremsflüssigkeit nach oben drücken.
- Prüfen - liegt der 6er Inbus richtig zwischen den Bremskolben?
- Den Schlauch zur Spritze am Bremssattel verschließen / abknicken, damit Druck aufgebaut werden kann.
- Mit dem Bremshebel die Bremskolben etwas raus pumpen.



ACHTUNG! Das bitte gut im Auge halten!
Nicht zu weit raus drücken, nur bis an den Inbus!



Lässt sich der Bremskolben -nicht- rauspumpen, ist immer noch zuviel Luft in der Bremse. Dann musst du erst noch weiter grob entlüften.

Hier kannst du auch gleich mal prüfen, ob die Kolben gleichmäßig raus- und reingehen und sauber sind, sonst mobilisieren und / oder reinigen. Siehe → [5 Bremskolben mobilisieren](#)

- Den Schlauch zur Spritze wieder öffnen.
- Und wieder nach unten saugen. Dabei den Bremshebel bewegen ...
- Wieder nach oben drücken ...
- Dann auch mal mit dem Bremshebel die Bremsflüssigkeit nach unten pumpen.
 - Wenn der Bremshebel oder die Bremse abgebaut worden sind, ist es sinnvoll den Bremshebel (oder mit dem Lenker) in verschiedene Richtungen zu drehen, damit die Luftblasen in Richtung der Entlüftungsöffnung aufsteigen können.
- Gegen den Geber klopfen ...
 - Bei Bremsen die eine "Druckpunktverstellung" haben, kann es auch was bringen, diese beim Entlüften zu verstellen.
 - **Die Bremskolben ebenfalls einige Male rauspumpen und wieder reindrücken!**
 - Auch wenn keine Luft mehr kommt, noch einige Male weiter machen!

Dadurch, dass das System durch die angeschlossenen und immer gefüllten Spritzen, Trichter usw. zur Umgebung abgeschlossen ist, KANN keine "neue" Luft reinkommen! Nur raus!

Es sollten jetzt keine Luftblasen mehr raus kommen, soweit ist die Bremse entlüftet. Somit ist es Zeit für eine ...

9.6.1 1. Erfolgskontrolle

Um zu Prüfen ob das Entlüften erfolgreich war, einen festen Gegenstand (stabilen Bleedblock) zwischen die Bremskolben legen. (Der Hebel lässt sich trotzdem bis zum Lenker ziehen.)

Den Schlauch abklemmen.

Beim Bremssattel die Spritze vom Schlauch lösen und die Luft (nach oben) aus der Spritze drücken. Die Spritze wieder anschließen. Die Klemmung lösen.

Mit dem Daumen leichten (Gegen)druck auf den Kolben der Spritze geben.

Beim ziehen des Hebels muss sich der Kolben im gleichen Maße mitbewegen.

Das muss auch am Daumen deutlich zu spüren sein.

Dabei wandert der Spritzenkolben weiter raus ...

Macht der das nicht oder nur unwillig oder es fühlt sich weich an, so ist noch Luft in der Bremse.

9.7 Alle guten Dinge ... nun ist es fast geschafft, die Bremse wieder verschließen

- Unten an der Spritze weiter saugen, bis oben fast nix mehr in der Spritze ist, aber keinesfalls Luft mit ansaugen.
 - Spätestens jetzt sollte **wirklich keine Luft mehr kommen**. Sonst ... siehe oben.
 - Schlauch/Spritze/Trichter oben am Geber lösen und die Entlüftungsöffnung schließen.
 - Oder die Gummimembran einlegen und den Deckel zuschrauben.
- Dabei darauf achten, dass der Geber ganz gefüllt ist und keine Luft darin eingeschlossen wird.
- Ausgetretene Bremsflüssigkeit abwischen.
 - Bremshebel ab jetzt (zum Entlüften) nicht mehr betätigen.



Wenn die Bremse komplett vom Fahrrad abgebaut worden ist, empfehle ich den Bremshebel auf den Boden zu legen und den Bremssattel oben zu halten. Ausprobieren KANNST DU, noch einmal auf die Spritze drücken, um ggf. noch ein wenig mehr Bremsflüssigkeit in die Bremse zu bekommen. Oft ist das aber schon zu viel und der Druckpunkt wird zu hart. Dann musst du wieder etwas Bremsflüssigkeit am Geber rauslassen.

Bremse überfüllen.

Um einen härteren Druckpunkt zu bekommen, wird manchmal noch empfohlen, die Entlüftungsschrauben zu schließen, wenn die Bremskolben NICHT ganz drin sind. Dann ist mehr (eigentlich zu viel) Bremsflüssigkeit in der Bremse.

Das kann ich NICHT empfehlen! Denn es ist nur eine Notlösung. Damit kaschiert man nur dass noch Luft in der Bremse ist, beseitigt aber nicht das eigentliche Übel. Und weil es dann wiederum Probleme geben kann, wie z. B. Schleifen.

Ist die Bremse überfüllt und du drückst die Bremskolben, z.B. beim Belagwechsel, ganz rein, so kann es dir passieren dass du den (Plastik-) Deckel vom AGB regelrecht sprengst. Bei den Magura MT Bremsen zerstörst du, mit großer Wahrscheinlichkeit, die filigranen Plastiknasen die den Deckel halten.

- Die Bremskolben mit einem kleinen 8er oder 10er Ringschlüssel ganz rein drücken.
 - Darauf achten, dass sie auch wirklich ganz drin sind.
- Dadurch erreichst du, dass der Geber seine maximale Füllung erhält und auch bei fortschreitendem Belagverschleiß noch ein Vorrat an Bremsflüssigkeit darin ist. Andererseits die Bremse aber auch NICHT überfüllt ist, was zum Schleifen führen kann.
- Nun die Spritze am Bremssattel lösen und die Schraube in die austretende Bremsflüssigkeit drehen.
- Ausgetretene Bremsflüssigkeit abwischen.

- Geschafft! -

9.8 In ganz hartnäckigen Fällen ...

Ist der Druckpunkt vorhanden, aber nicht optimal, so kann es sein, dass sich noch kleinste Luftbläschen verteilt in der Bremse befinden. Daher ist es sinnvoll, dass du erst mal eine Weile fährst. Die Luftbläschen sammeln und vereinen sich so zu größeren. Und die lassen sich dann leichter entfernen.

Wenn alles nichts geholfen hat, empfehle ich die Bremse, in jedem Fall, komplett vom Fahrrad abzubauen. Wer das nicht kann, weil z. B. die Bremsleitung durch den Rahmen geht, schraubt den Bremssattel und den Bremshebel ab, das sind nur 4 Schrauben. Aber wo hängt die verflixte Luft?

Sieh dir den Bremssattel an. Da gibt es zwei oder vier Kammern, wo die Bremskolben drin sind. Mit engen, verwinkelten Wegen für die Bremsflüssigkeit. Somit ist der Bremssattel meist eine Sackgasse für die Bremsflüssigkeit und für die Luft.



Den Bremssattel solltest du >BEIM Entlüften< so drehen und wenden dass die ggf. darin befindliche Luft nach oben zur Entlüftungsöffnung steigen kann. Im Geber hat die Gummimembran Falten um sich besser ausdehnen zu können. Da kommt es häufiger vor, dass dort noch Luftbläschen hängen bleiben. Auch den Geber solltest du bewegen.

Wie ist die Vorgehensweise?

- Es gilt alles, was ich oben schon geschrieben habe.
- Die Bremse ist soweit entlüftet.
- Den Bremssattel "nach vorne holen", so dass du den gut und frei bewegen kannst (wenn die Bremse noch am Fahrrad ist).
- Die Bremsflüssigkeit hin und her drücken und ziehen.
- Dabei den Bremssattel mal in alle Richtungen drehen und dagegen klopfen.

Beim [Bremshebel \(Geber\)](#) kann sich die Luft noch zwischen der Primär- und der Sekundär-dichtung befinden. Oder im [Ausgleichsbehälter](#) hängt die noch in einer Ecke fest.

- Daher den Bremshebel mal betätigen, in alle Richtungen drehen, dagegen klopfen usw. Damit die Luft zu den Schnüffellochungen und der Entlüftungsöffnung aufsteigen kann.

Und wenn das immer noch nix gebracht hat ...

- eine gefüllte Spritze ist am >Geber< angeschlossen, Bremsflüssigkeit hoch drücken.
- 6 mm Inbus zwischen die Bremskolben legen und festbinden.
- Mit dem Bremshebel die Bremskolben ein Stück raus pumpen.
- ... und entlüften, dabei wieder alles bewegen.
- Bremskolben rein und wieder raus ...
- Bremssattel / Bremshebel abwechselnd mal oben, mal unten.

Diese dabei so drehen, dass der Leitungsanschluss nach oben weggeht.

... usw.

- Das Ganze bitte - mehrfach - wiederholen.

Hier ist etwas Kreativität und Experimentierfreude angesagt.

Ein kleiner Trost, wenn du deine Bremse einmal >richtig< entlüftet hast, ist das spätere Neubefüllen und Entlüften >deutlich< einfacher.

9.9 Nachbereitung

Die Bremse komplett mit Wasser und Spülmittel und einem Schwamm abwaschen.

- Bremsbeläge einbauen.
- Bremsen wieder montieren und ausrichten, falls sie abgebaut worden ist.
- Bremscheiben und die >Löcher< mit Spiritus oder Isopropylalkohol reinigen.
- Laufrad wieder einbauen.
- Alle Teile vom DOT Entlüftungskit mit viel Wasser abspülen und abtrocknen (lassen).

- Viel Erfolg! -

9.10 Scheitert das Entlüften auch nach mehreren Versuchen,

oder zieht die Bremse nach dem Kürzen der Leitung ständig Luft, so kann die Verbindung zwischen der Leitung und dem Bremshebel undicht sein. Zur Kontrolle die Überwurfmutter lösen und die Leitung aus dem Bremshebel ziehen. Die Stützhülse muss ganz in der Leitung drin sein und der [Klemmring](#) die Leitung und die Stützhülse gleichmäßig umschließen. Ggf. reicht es die Überwurfmutter noch einmal gefühlvoll fest zu ziehen (ausprobieren). Ist der [Klemmring schief](#) drauf, muss der Anschluss, mit 1-2 cm kürzerer Leitung, neu gemacht werden. Guckst du: → [Das Kürzen der Bremsleitungen](#)

Oder **die Bremsleitung wurde beschädigt**. Wobei diese Beschädigungen, von außen, oft kaum sichtbar sind. Wurde eine Bremsleitung z.B. geknickt, kann diese auch erst viel später undicht werden. Möglicherweise zeigen sich kleine Beulen im Kunststoffmantel. Die Bremsleitung ist sorgfältig auf eventuelle Beschädigungen wie Beulen, Knicke und Quetschungen zu prüfen.

Zieht die Bremse schnell wieder Luft, dann kann auch eine Dichtung im Geber ([Defekte Primärdichtung im Geber](#)) oder dem Bremssattel defekt sein. Hier hilft dann nur ein Austausch mit einem Service Kit des Herstellers.

10 Das "Retten" von versifften Bremsbelägen



erfolgt in jedem Fall: **!!! Auf eigene Gefahr !!!**

Wie schon oft erwähnt wurde, reagieren Bremsbeläge und/oder Bremsscheiben auf den Kontakt mit Bremsflüssigkeiten, Öl usw. mit dem Verlust der Bremskraft.

Es sieht so aus, als ob in manchen Fällen, das **Belagmaterial** von dem Siff (Öl, etc.), der darauf gekommen ist, teilweise, **an- und/oder aufgelöst wird! Die Oberfläche wird glatt.** Vielfach wird das auch mit dem [Verglasen von Bremsbelägen](#) verwechselt.

Also Vorsicht!

Die wichtigste Empfehlung ist daher die Bremsbeläge bei Arbeiten mit Bremsflüssigkeiten aus der Bremse zu entfernen und weit abseits abzulegen.

Oder bei Verwendung von z. B. Kettenspray die Bremse und die >Bremsscheibe< !!! abzudecken.

Ob die Rettung Erfolg hat, hängt >ganz entscheidend< davon ab, wie lange der Siff auf den Bremsbelägen war. Eine schnelle Reaktion verbessert die Chance auf Rettung deutlich. Je länger das Zeug auf den Belägen ist, desto tiefer zieht es ein und umso schwerer geht es raus.

Nach dem Arbeiten an der Bremse ist, vor dem Einbau der Bremsbeläge die Bremse und die Bremsscheibe mit Spiritus oder Isopropylalkohol zu reinigen.

Manchmal, wenn man genau hinsieht, zeigen sich Flecken auf den Belägen. Und die Belagflächen sind auch nur teilweise glatt und glänzend.

Ein Indiz für eine undichte Bremse mit versifftem Bremsbelag >kann< sein! (muss es aber nicht), dass die Bremse mehr oder weniger quietscht und ein damit einhergehender (meist schleichender) Verlust der Bremskraft.

Wie ich aus eigener Erfahrung weiß, reichen hier schon kaum sichtbare Mengen, die über Wochen austreten, aus um dies zu bewirken.

Oder die Lackierung der Trägerplatte (rot bei den Koolstop) löst sich bei DOT stellenweise auf und sieht dann angefressen aus.

Meist findet sich ein dunkler, feuchter Belag hinter den Bremsbelägen in der Bremse.

Hast du den Verdacht, dass die Bremse undicht ist, kannst du ein Stück von einem Papiertaschentuch hinter die Bremsbeläge legen und damit fahren. Undichtigkeiten zeigen sich dann als feuchte Ringe.

Einige Hersteller bieten zur Reparatur Dichtungssets an, dazu gibt es ein eigenes Kapitel in diesem Kompendium.

[11 Der Austausch der Kolbendichtringe oder der Bremskolben](#)

Andere, wie z. B. Magura bieten eine Dichtheitsgarantie, die dann in Anspruch genommen werden kann.

Wenn es doch passiert ist, kannst du >versuchen< die Bremsbeläge wieder verwendbar zu machen. Dies lohnt sich nur bei noch neuwertigen, teuren Bremsbelägen oder unterwegs auf einer längeren Tour, wenn keine neuen Bremsbeläge verfügbar sind.



Ich weise ausdrücklich darauf hin, dass dies auf !!! EIGENE GEFAHR !!! geschieht! Wer auf Nr. Sicher gehen will, verwendet neue Bremsbeläge. Auf jeden Fall vor einer Tour mit hoher Belastung wie z. B. einem Alpen X!

10.1 Wie es geht



Die Arbeit nur im Freien oder gut in belüfteten Räumen ausführen!
Beim Umgang mit Lösemitteln ist Feuer, offenes Licht und Rauchen verboten!
Keine brennbaren Materialien oder Lösemittel etc. in der Nähe lagern!

- Laufrad ausbauen.
- Bremsbeläge ausbauen.



Abb. 24 Bremsbeläge in Spiritus

- Die Bremsbeläge in Spiritus oder Isopropylalkohol legen (das habe ich auch schon mal stundenlang gemacht).
- Dabei gelegentlich schütteln und die Beläge (z. B. mit einer alten Zahnbürste) abreiben.

- Mit der Belagseite auf ein saugfähiges Küchentuch oder Papiertaschentuch drücken.
- Das bitte mehrfach wiederholen.
- Lässt du den Spiritus einfach nur verdunsten, bleibt der Siff in den Belägen zurück.



Abb. 25 Bremsbeläge Heiß machen und abschleifen

- Die Bremsbeläge auf eine hitzefeste Unterlage legen.
- Dann mit einem Heißluftgebläse trocknen.



VORSICHT!
Nicht anfassen!
Verbrennungsgefahr!



Abb. 26 Die Bremsbeläge auf eine Herdplatte legen, xlacherx@mtb-news.de -DANKE!

- Oder die Bremsbeläge auf eine (alte) Herdplatte legen.

Wie ich vorne geschrieben habe, halten Bremsbeläge Temperaturen von über 500 °C aus.

An den Trägerplatten sind bisher auch noch keine Verfärbungen aufgetreten.

Die Bremsbeläge können anfangen zu stinken und / oder es werden Dämpfe aufsteigen!

Eine offene Flamme wie Feuerzeug, Bunsenbrenner oder Lötlampe etc. ist nicht geeignet!



VORSICHT!

Nicht anfassen!

Verbrennungsgefahr!

- Abkühlen lassen.
- Die Beläge nun mit Schleifpapier (so ab 120er Körnung, nicht zu grob) ein wenig aufrauen.

Ein Stück Schleifpapier mit der rauen Seite nach oben auf eine glatte Oberfläche legen, z. B. Fliese oder eine Glasplatte. Und den Belag mit kreisenden Bewegungen da drauf reiben.

- Den Schleifstaub mit Wasser abspülen.

Darauf achten, dass die Bremsbeläge noch fest sind und >nicht< auseinander bröseln. Die Belagflächen sollten danach matt aussehen, wenn sie noch glänzen oder Flecken zeigen, sind sie ein Fall für die Tonne.

Ach ja, >nicht vergessen< die **Bremsscheiben** >gründlich< einschließlich >wichtig< der Löcher mit Spiritus oder Isopropylalkohol zu reinigen!

→ **Denn die Löcher können es in sich haben!**

Die Ursache der Verunreinigung beseitigen und die Bremsbeläge >hinten< einbauen. Warum hinten? Weil das Versagen der hinteren Bremse meist weniger schwere Folgen zeigt.

- Laufrad einbauen.
- Die Bremsbeläge solltest du immer im Auge halten und vor jeder Fahrt inspizieren.

Ich wiederhole noch mal:



Das "Retten" von versifften Bremsbelägen erfolgt in jedem Fall:

!!! Auf eigene Gefahr !!!

Anschließend müssen die so behandelten Bremsbeläge richtig eingebremst werden.

Siehe: → [15.7 Das richtige Einbremsen nach der Montage](#)

11 Der Austausch der Kolbendichtringe und / oder der Bremskolben

Die Kolbendichtringe sind Rechteckringe und sie dienen nicht nur der Abdichtung zwischen dem [Bremsattel](#) und den Bremskolben, sondern sie sind >entscheidend< für die ordnungsgemäße Funktion der Bremse. Denn die Bremskolben werden durch die Elastizität der Kolbendichtringe zurückgestellt. Ebenso ermöglichen es diese Dichtringe dass die Bremskolben, mit zunehmenden Belag- und Brems Scheibenverschleiß, weiter raus rutschen können.

Wenn feststeht, dass die Dichtungen der Bremskolben verhärtet oder undicht sind, so müssen sie getauscht werden. Diese Arbeit sollten nur wirklich versierte Leute selbst machen, die alle anderen Wartungen und Reparaturen an ihrer Bremse schon oft selbst gemacht haben.

Der Austausch der Dichtungen oder der Bremskolben erfordert >allergrößte< Sorgfalt, Geschicklichkeit und Improvisationsvermögen. Gibt es hier dran nur den geringsten Zweifel, sollte die Bremse zum Herstellerservice geschickt werden. Die Dichtungs- / Reparatursets der Hersteller sind zudem nicht gerade günstig. Eine neue Bremse kann u.U. je nach Zustand und Alter günstiger sein. Von einigen Herstellern gibt es hierzu ebenfalls Anleitungen, diese sind in jedem Fall zu beachten. Die genaue Vorgehensweise muss an die jeweilige Bremse / Situation angepasst werden.

Große Frage ... wie bekommt man die Bremskolben aus der Bremse?

Fast jedem, der schon mal eine Bremse entlüftet hat, ist dabei ein Bremskolben zu weit raus gekommen oder auch ganz raus gefallen. Den Umstand nutzen wir hier, um die Bremskolben auszubauen und an die Dichtungen ran zu kommen. Mit dem Bremshebel können die Bremskolben ganz raus gedrückt werden. Um die volle Kontrolle zu haben, geht es am besten mit einem Helfer, der dabei den Bremshebel betätigt.

Ein Zerlegen des Bremssattels mit dem Leitungsanschluss usw. ist sehr aufwendig und nicht immer erforderlich. Meine Empfehlung daher, jeden Bremskolben, jede Dichtung einzeln auszubauen, instand zu setzen und wieder einzubauen. Es gibt dabei auch KEINEN Unterschied zwischen einteiligen und zweiteiligen Bremssätteln und nur einen geringen bei solchen mit 2 bzw. 4 Bremskolben.

Die meisten Bremssättel sind innen so eng, dass sich immer nur ein Bremskolben auf einer Seite GANZ raus drücken lässt. Es ist in jedem Fall sehr fummelig, die Bremskolben auszubauen und die Dichtungen zu tauschen.

Bitte alles durchlesen, für jeden Schritt gibt es einen Grund und es dient dem Gesamtverständnis.

11.1 Vorbereitungen



Schutzbrille anziehen!

Bremsflüssigkeit kann in die Augen spritzen! Dann sofort mit viel Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen! Schutzhandschuhe anziehen.

Die Warnhinweise der Hersteller sind zu beachten!

Benötigtes Werkzeug:

- Eine Spritze zum Anschluss an den Geber, oder um diesen nachzufüllen.
- Eine Zweite mit Kanüle (Nadel) zum absaugen der alten Bremsflüssigkeit.
- Ggf. eine Dritte zum Füllen des Bremssattels.

Spritzen 20 ml und die Kanüle ca. 40 mm lang, gibt es in jeder Apotheke und kosten nicht viel.

- Inbussatz, ggf. Torxsatz, kleine Maulschlüssel.
- Ggf. ein (altes) stabiles Messer.

Und los geht's,

- Bremse grob reinigen und komplett vom Fahrrad abbauen.
- Bremsbeläge ausbauen, weit weg legen und die ganze Bremse gründlich reinigen. Den kleinsten Schmutz später in der Bremse zu haben wäre nicht gut.



Soll der Bremssattel ggf. zerlegt werden, merkst du dir in welchem Winkel der Leitungsanschluss von der Bremse abgeht. (Skizze machen.) Damit du den Anschluss beim Zusammenbauen wieder im gleichen Winkel festschrauben kannst.

- Den Arbeitsplatz (auch den Boden) mit Zeitungspapier abdecken und ein Tuch drauflegen, denn es läuft Bremsflüssigkeit aus. Oder sie kann raus spritzen.
- Eine Spritze mit Bremsflüssigkeit (10 ml sollten reichen) aufziehen wie zum Entlüften.
- Die Spritze an den Bremshebel anschließen, denn die Menge im Geber reicht ggf. nicht um alle Bremskolben >ganz< raus zu drücken.
- Oder den Deckel öffnen und die Gummimembran entnehmen, mit einer Spritze die alte Bremsflüssigkeit aus dem Behälter absaugen und zum raus drücken frische ein- und nachfüllen.



Immer darauf achten, dass der Geber stets gut gefüllt ist, wenn Luft angesaugt wird kann nicht genug Druck zum ausbauen der Bremskolben aufgebaut werden. Dann muss erst wieder entlüftet werden.

! Vorsicht oft reicht schon der Druck der Spritze um die Bremskolben (weiter) raus zu drücken!

- Eine flache Schale unterlegen! Es läuft Bremsflüssigkeit aus! Ich nehme dafür den Blechdeckel einer Keksdose. Ein saugfähiges (Küchen-) Tuch reinlegen zum aufnehmen der Bremsflüssigkeit.



Achtung!

Es passiert öfters, dass Bremsflüssigkeit an den Seiten der Bremskolben raus spritzt! Und das kann ins Auge gehen. **Schutzbrille tragen!**

11.2 Bremskolben ausbauen OHNE Druckluft

Bei einer zwei Kolbenbremse:



Abb. 27 Einen Bremskolben fixieren

- Einen 3 mm Inbus in den Schlitz legen, wo die Bremsscheibe durchläuft.
- Mit einem 4 oder 5 mm Inbus einen der Bremskolben fixieren.
- Bremshebel betätigen (lassen) und damit den anderen Bremskolben bis an den Inbus ran pumpen.

- Die Inbusschlüssel raus nehmen. Und den Bremskolben weiter raus pumpen, bis das er ganz lose ist. Eventl. musst du den anderen noch mit dem Messer o.ä. drin halten.
- Bei einer vier Kolbenbremse zwei Kolben mit einem 10er Inbus sichern.
- Die Messerklinge schräg rein klemmen zwischen Schlitz und Inbus um den dritten Bremskolben zu halten.
- Den freien Bremskolben pumpst du dann jeweils raus.



Meine Tipps dazu:

Den Bremssattel beim herausnehmen des Bremskolbens ruhig halten und mit der Kolbenöffnung nach oben auf die Seite legen. So hast du gute Chancen den Bremssattel nicht entlüften zu müssen, wenn du die Öffnung vor dem Einsetzen des Bremskolbens mit etwas Bremsflüssigkeit auffüllst.

Erfahrungsgemäß läuft auch nicht viel Bremsflüssigkeit unkontrolliert aus, da die Spritze am Bremshebel / Geber fest angeschlossen ist und / oder sich mit dem Bremssattel auf dem Tisch in fast der gleichen Höhe befinden.

Willst du die Bremsflüssigkeit wechseln, solltest du die Gelegenheit nutzen und die alte gleich mit der Spritze raus drücken. Wieder eine frisch gefüllte Spritze anschließen ...

11.3 Kolbendichtringe ausbauen

Sollen nur die Bremskolben gereinigt oder instand gesetzt werden können die Dichtungen drin bleiben. Jeder Aus- und Einbau wäre nur unnötiger Stress für die empfindlichen Dichtungen.

Bei manchen Herstellern (Formula Oro) können die Dichtungen verschiedene Seiten haben, beim Ausbau darauf achten, wie herum die wieder rein gehören.

- Alte Bremsflüssigkeit mit einer Spritze raus saugen, manchmal sind schwarze Krümel (Stückchen von Dichtungen?) drin. Oder gleich wechseln.
- Mit einem Holzzahnstocher die Dichtung aus der Bremse holen.
- Bei einem ganz kleinen flachen (Elektronik-)Schraubendreher und / oder einer (Spitzen-) Pinzette vorsichtig sein, keine Kratzer in der Bremse machen oder die Dichtung beschädigen, wenn du sie wiederverwenden möchtest!
- Bei einer Wiederverwendung, die alten Bremskolben auf Beschädigungen prüfen, reinigen und polieren.
- Die gereinigten Teile auf ein sauberes, nicht flusendes Tuch legen.



Ich empfehle **IN JEDEM FALL die alten Bremskolben zu polieren** bevor sie wieder eingebaut werden. Die Funktion der Bremse verbessert sich damit deutlich. Siehe: → [Kapitel 12 Bremskolben reinigen und instand setzen](#)

Wenn die Bremse schlecht funktioniert, die Bremskolben klemmen, oder leicht undicht sind UND KEINE Ersatzdichtungen zur Verfügung stehen, kannst du noch versuchen die Bremse wieder instand zu setzen, indem du die Kolbendichtringe umgedreht wieder einbaust, wenn sie symmetrisch sind. Ob das aber eine Dauerlösung ist?

11.4 Dichtringe und Bremskolben wieder einbauen

- Die (neue) Dichtung ganz mit der Bremsflüssigkeit benetzen und richtig herum >vorsichtig< mit den Fingern in die Bremse einlegen, das ist fummelig.
 - Unbedingt kontrollieren, dass sie richtig drin sind! Hier können auch eine Lupe und eine Taschenlampe helfen.
- Den Bremssattel mit der Kolbenöffnung nach oben hinlegen und mit neuer Bremsflüssigkeit aus der Spritze füllen, die Dichtung sollte voll bedeckt sein.
 - Während des Füllens den Bremssattel etwas bewegen und dagegen klopfen, damit die Bremsflüssigkeit möglichst in jeden Winkel laufen kann und nur wenig Luft drin bleibt.



Einige Hersteller geben die Einbaulage der Bremskolben vor!

Dies ist unbedingt zu beachten!

Manche Bremskolben (z. B. von Hope) haben auf der Rückseite eine Einbuchtung. Dort kann Luft hängen bleiben, was man nicht immer gleich bemerkt. Diese Bremskolben drückt man zunächst nur ein kleines Stück rein. Dann drehst du den Bremssattel so dass die Luft NACH OBEN in Richtung Leitungsanschluss raus gedrückt wird und klopfst vor dem endgültigen rein drücken gegen den Bremssattel, damit die Luft aufsteigen kann.

- Den Bremskolben gut mit Bremsflüssigkeit benetzen und >richtig herum< mit sanfter Gewalt gerade und gleichmäßig (am Anfang mit dem Messer) rein drücken. Die Bremsflüssigkeit dient hier als Schmiermittel.
 - Unbedingt darauf achten, dass dies gerade geschieht! Nicht verkannten! Sonst können die Dichtungen oder die Bremskolben beschädigt oder zerkratzt werden.

11.5 Und so es geht rund ...

bis alle Dichtungen und Bremskolben bearbeitet worden sind.

Manchmal musst du die Bremse zwischendurch grob entlüften, um die Bremskolben raus drücken zu können. Es sollten **IMMER ALLE** Dichtungen und Bremskolben instandgesetzt werden, um eine gleichmäßige und symmetrische Arbeitsweise der Bremse zu gewährleisten. Hast du alles gemacht ...

- Bremse komplett befüllen und entlüften wie oben beschrieben.
- Die Bremse mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich von der restlichen Bremsflüssigkeit reinigen.
- Hoffen, dass sie jetzt dicht ist und die Bremse wieder am Fahrrad montieren.



Es KANN schon mal sein das die Bremse danach noch ein WENIG undicht ist. MEISTENS gibt sich das, wenn man die Bremskolben einige Male mobilisiert. Solange rein- und ausfahren, bis NICHTS mehr rauskommt.



Mach unbedingt einen ausgiebigen Funktionstest bevor du die Bremse wieder voll beanspruchst.

- Fertig -

11.6 Bremssattel komplett zerlegen

"Normalerweise" muss und sollte der Bremssattel NICHT komplett zerlegt werden. Willst du es trotzdem machen, z.B. um ihn neu zu Eloxieren, so ist ein anderes Vorgehen erforderlich und es gibt einen Unterschied zwischen einteiligen und zweiteiligen Bremssätteln. Auch musst du deutlich mehr improvisieren.

11.6.1 Wie es ohne Kompressor geht

- Die Vorbereitungen sind die Gleichen, wie es in 11.1 beschrieben steht.
- Eine 5 mm, 4 mm oder auch 3 mm dicke Sicherung (Inbusschlüssel, kleiner Schraubenschlüssel) zwischen die Bremskolben legen.
- Bremshebel betätigen (lassen) und damit jeden Bremskolben bis an die Sicherung heranpumpen, sie dürfen noch nicht ganz lose sein, sonst wieder etwas rein drücken.

➤ Wenn die Bremskolben anliegen. kann die Sicherung ganz entfernt werden. Hierbei ein wenig improvisieren, die Bremskolben sollten sich möglichst weit raus drücken lassen >ohne< aber schon ganz lose zu sein.

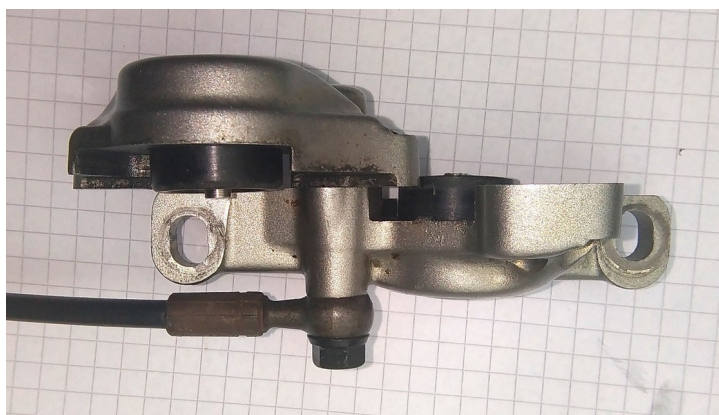


Abb. 28 Bremssattel verdreht

- Wo es >sinnvoll möglich ist< löst und entfernst du am Bremssattel nur die Verbindungsschrauben der Bremssattelhälften, nicht die durchgehende Hohlsschraube mit dem Leitungsanschluss.

- Die Hohlschraube mit dem Leitungsanschluss jetzt nur ein ganz wenig lösen, so dass sich die beiden Bremssattelhälften verdrehen lassen.
- Die Bremssattelhälften müssen jetzt soweit verdreht werden, bis die Kolben vollkommen frei sind.
- Die Leitungsanschlussschraube wieder festziehen (das System ist hydraulisch gesehen immer noch dicht).



Achtung!

Jetzt einen Lappen über die Bremse legen. Es passiert öfters dass Bremsflüssigkeit an den Seiten der Kolben raus spritzt! Und das kann ins Auge gehen.

- Die Bremshebel betätigen (lassen) und damit jeden Bremskolben soweit raus drücken, bis er lose ist und du daran wackeln kannst. Den bzw. die anderen dabei festhalten.
 - Das ist sehr fummelig, jeden Bremskolben vorsichtig weiter raus kommen lassen.
- Dann den losen Bremskolben wieder leicht gegen die Dichtung rein drücken.
- Weiter mit dem nächsten Bremskolben.



Es sollten alle Bremskolben soweit raus gedrückt werden, dass sie lose sind und wackeln! Bitte darauf achten das auch jeder Bremskolben wirklich lose ist.

Das alles ist zwar eine Fummelei und Sauerei, weil relativ viel Bremsflüssigkeit raus läuft, aber die einfachste Lösung ohne dabei ein zusätzliches Hilfsmittel wie einen Kompressor mit Druckluft zu benötigen.

- Die Spritze abmachen, Geber verschließen, damit keine Bremsflüssigkeit unkontrolliert raus laufen kann.
- Die Schraube mit dem Leitungsanschluss über der Schale zum auffangen der Bremsflüssigkeit vom Bremssattel lösen. Und den Geber mit der Bremsleitung und dem offenen Ende nach oben!!!, mit einem Draht z. B., irgendwo aufhängen. ;) Zeitung unterlegen.
 - So kommt nur wenig Luft rein und es läuft keine Bremsflüssigkeit aus.
- Aus den beiden Hälften des Bremssattels lassen sich jetzt die Bremskolben mit den Fingern raus ziehen. Eventuell dabei an den Bremskolben wackeln.

11.6.2 Bei einteiligen Bremssätteln

... ist es etwas einfacher.

Hinweis:

Bei Formula Bremsen hat der Nehmerdeckel ausschließlich produktionstechnische Gründe. Aus diesem Grund gibt es das Werkzeug auch nicht offiziell zu kaufen. Hier sind die Bremskolben, wie oben beschrieben, einzeln aus- und ein-zubauen. <http://www.mtb-news.de/forum/t/formula-t1-dichtungen-wechseln.727876/#post-12361506>

- Auch hier zuerst die Bremskolben auf der den Deckel(n) gegenüberliegenden Seite erst möglichst weit und dann ganz raus pumpen.
- Bremsleitung abschrauben. Leitung mit der Öffnung nach oben weg hängen.
- Nun schraubst du (mit dem Spezialwerkzeug) den oder die Deckel ab und drückst den oder die Bremskolben nach INNEN raus.

11.7 Bremskolben ausbauen >mit< Druckluft

Dies ist die Methode, die in den Handbüchern der Hersteller beschrieben ist. Daher sind die Handbücher ganz besonders zu beachten. Sinngemäß gilt auch das oben geschriebene.



Unbedingt eine Schutzbrille anziehen!

Die restliche Bremsflüssigkeit kann in die Augen spritzen!

Kurz, wie es geht:

- Bremskolben ganz rein drücken. Damit der Geber ganz gefüllt ist und dort nur wenig Luft reinkommt. Und nur wenig restliche Bremsflüssigkeit im Bremssattel ist.
- Bremsleitung abschrauben, Dichtung entfernen. Leitung mit der Öffnung nach oben weg hängen.
- Den Bremssattel auseinander schrauben.
- Mit einem Tuch die Bremskolben abdecken, damit die nicht rumfliegen und keine Bremsflüssigkeit herumspritzt.
- Düse der Druckluftpistole auf das Löchlein halten. wo der Leitungsanschluss ist.
- Nun mit dem Druck den Bremskolben raus drücken.

Bei einer 4-Kolbenbremse nacheinander immer nur einen Bremskolben einer Bremssattelhälfte ausbauen aus und wieder einbauen.

Oder du kannst versuchen, wie oben beschrieben, alle auszubauen.

11.8 Und dann

werden die Dichtungen ausgebaut, wie es in 11.3 beschrieben ist.

Und auch der Einbau der Dichtungen und Bremskolben erfolgt analog dem, was in 11.4 beschrieben steht.

Beim rein drücken der Bremskolben wird Bremsflüssigkeit aus dem offenen Leitungsanschluss austreten.

11.8.1 ... wieder zusammenbauen

- Die beiden Bremssattelhälften mit neuen Dichtungen und ggf. dem Leitungsanschluss dazwischen wieder zusammenschrauben.
- Darauf achten das der Leitungsanschluss wieder im richtigen Winkel (siehe oben) von der Bremse absteht. Sonst musst du ggf. wieder die Schraube(n) lösen.
- Die Schrauben mit dem vom Hersteller vorgegebenen Drehmoment anziehen.
- Die Leitung wieder anschließen.
- Bremse komplett befüllen und entlüften wie oben beschrieben.
- Die Bremse mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich von der restlichen Bremsflüssigkeit reinigen.
- Hoffen, dass sie jetzt dicht ist und die Bremse wieder am Fahrrad montieren.



Es KANN schon mal sein, dass die Bremse danach noch ein WENIG undicht ist. MEISTENS gibt sich das, wenn man die Bremskolben einige Male mobilisiert. Solange rein - und ausfahren, bis NICHTS mehr rauskommt.



Mach unbedingt einen ausgiebigen Funktionstest bevor du die Bremse wieder voll beanspruchst.

- Geschäft -

12 Bremskolben reinigen und instand setzen

Hier nun eine Arbeit für echte Spezialisten.

Ich weise >ausdrücklich< daraufhin, dass diese Arbeit auf >eigenes Risiko< geht!

Es ist auf jeden Fall besser, neue Bremskolben und neue Dichtungen zu verwenden.



Abb. 29 Bremskolben einer AVID Code mit Ablagerungen,
MeisterShredder@mtb-news.de -DANKE!

Wie ich an anderer Stelle schon geschrieben habe, können an den Seiten der Bremskolben Ablagerungen erkennbar sein.

Diese Ablagerungen können zu Kolbenklemmern oder auch leichten Undichtigkeiten führen, beeinträchtigen aber in jedem Fall die Funktion der Bremse.

12.1 Mögliche Ursachen für die Schädigung der Bremskolben

Die Bremsbeläge werden von dem [Bremsattel](#) gehalten und geführt. Bei jedem Bremsen drücken die Bremskolben mit einer sehr großen Kraft auf die Trägerplatten der Bremsbeläge. Die dann wiederum gegen die Bremsscheibe gedrückt werden. Welche Kräfte dort wirken, siehst du an der rückseitigen Lackierung der Trägerplatten. Die Bremskolben drücken sich regelmäßig dort rein und scheinen regelrecht daran festzukleben. Häufig kleben auch Farbreste auf den Bremskolben. Je dicker die Lackierung ist, umso stärker ist der Effekt. Die Bremsbeläge werden von der Bremsscheibe auch immer wieder ein Stückchen mitgezogen. Um die Einflüsse auf die Bremskolben gering zu halten, sind die Bremsbeläge nicht fest mit den Bremskolben verbunden.

Wird z. B. durch Farbe oder Korrosion (Rost) die Beweglichkeit des Bremsbelages gegenüber dem Bremskolben behindert, kann es vorkommen, dass der Bremskolben von dem Bremsbelag mitgezogen wird. Der Bremskolben hat aber in der Bohrung des Bremsattels nur einige hundertstel Millimeter Abstand zur Wandung. Wenn nun der Bremskolben gegen die Wandung gedrückt wird, wird dieser geschädigt. Der Effekt ist umso stärker, je mehr die Bremsbeläge verschlissen sind und umso weiter die Kolben raus gekommen sind. (Längerer Hebel.)

Wird der so geschädigte Bremskolben, z. B. bei einem Belagwechsel, zurück gedrückt gelangt die geschädigte / vermackte Stelle in den Bereich, wo der Dichtring sitzt. Dies kann dann zu Undichtigkeiten führen.

Vermindern oder gar verhindern kannst du das durch Intervall bremsen, wo der Bremskolben Gelegenheit hat, sich vom Bremsbelag zu lösen. Und den Bremshebel nach einer längeren "heißen" Bremsphase los zu lassen.

Manchmal bildet sich durch den Druck der Bremskolben auf den Belagträger ein Grat (ein Rand) an den Bremskolben. Diesen kannst du mit einer feinen Feile vor dem Polieren abfeilen. Dabei gleich die Kante ein wenig brechen. Keinesfalls auf den Gleitflächen der Bremskolben feilen oder herumkratzen! Das ist viel zu grob.

Daneben solltest du öfters den anhaftenden Schmutz von den Bremskolben entfernen. Der Schmutz schädigt die Dichtungen wenn du den Bremskolben einfach so zurück drückst.



Abb. 30 Bremskolben vor und nach der Bearbeitung

Bei diesem Bremskolben hatte der Dichtring, wegen einer mehrjährigen Standzeit, einen bleibenden Eindruck hinterlassen. ;) Da bewegte sich nichts mehr und er war kaum raus zu bekommen. Ich habe die Vorderkante abgerundet und die Gleitflächen poliert.



Abb. 31 Polierpaste für Kunststoff

Stärkere Kratzer und Verformungen an/in der Gleitfläche der Bremskolben führen in jedem Fall zu Undichtigkeiten oder Kolbenklemmern, hier ist dann nichts mehr zu retten und es sind neue Bremskolben fällig!

Damit die Bremse dicht ist und funktioniert, sind an dieser Stelle nur kleinste Toleranzen erlaubt! Weniger ist hier mehr.

Gute geeignet ist Polierpaste für Kunststoff.

Weniger effektiv ist -Schleif- Politur für Autos, da ist weniger Schleifmittel drin.

12.2 Wie es geht

Zuerst müssen die Bremskolben wie im [Kapitel 11 Der Austausch der Dichtungen oder der Bremskolben](#) beschrieben ausgebaut werden.



Die **Bremskolben vorsichtig behandeln**, keine Kratzer reinmachen!

- Die Bremskolben mit einem Kupfer- / Alublech oder einem Lappen dazwischen in einem (kleinen) Schraubstock LEICHT festklemmen.
- Aus einem Baumwolllappen einen schmalen Streifen ca. 2 cm breit schneiden und auf die Breite der Bremskolben zusammenfallen. Je nach Art der Schleifpaste leicht anfeuchten.
- Auf den Lappenstreifen oder dem Bremskolben etwas Schleifpaste geben.
- Den Streifen um den Bremskolben legen und damit die Gleitflächen polieren. Ich rate hier von der Verwendung von (auch feinstem) Schleifpapier ausdrücklich ab! Es ist in jedem Fall viel zu grob. Lieber etwas länger polieren.
- Den Bremskolben rundherum gleichmäßig polieren. Dafür den Bremskolben im Schraubstock immer mal wieder etwas drehen und ggf. weitere Schleifpaste dazu geben.
- Es sollte dann alles glatt und (seidenmatt) glänzend sein!
- Wenn alles sauber und glatt ist, die Bremskolben mit Spiritus oder Isopropylalkohol gründlich reinigen. Es dürfen keine Reste der Schleifpaste mehr darauf sein.
- Die Dichtungen im Bremssattel auf Beschädigungen hin prüfen. Ggf. Neue verwenden.
- Wie im Kapitel 11 beschrieben wieder zusammenbauen.



Auf jeden Fall! ist die Bremse sorgfältig auf Funktion zu prüfen!
Und auf Undichtigkeiten achten!

13 Das Reparieren der Bremshebel und der Gebereinheit

Da die Unterschiede in der Mechanik bei den Gebern sehr groß sind, ist zum zerlegen und zusammenbauen die Herstelleranleitung zu beachten. Die Hersteller, die für Ihre Bremshebel Reparatursets anbieten, liefern auch eine ausführliche Anleitung mit.

13.1 Die Gebereinheit zerlegen

Falls es >keine< Anleitung vom Hersteller gibt, gebe ich dir hier ein paar grobe Hinweise wie du es machen kannst. Wenn du es dir genau ansiehst, ergibt es sich fast von selbst ... Suche im Internet, auch International (Englisch), nach möglichen Anleitungen und Bildern.

- Den Bremshebel demontieren.
Dazu ist meistens eine kleine Madenschraube (Inbus / Torx) im Bereich der Hebellagerung zu lösen, die den Lagerbolzen hält.
Dann kannst du den Bolzen rausdrücken. Oder der Bolzen selbst wird raus geschraubt.
Bei preiswerteren Bremsen kann es sein, dass der Bolzen nur genietet ist, dann lässt der sich nicht zerstörungsfrei demontieren.
➤ Wenn nur der Bremshebel getauscht wird, kannst du nun den Neuen montieren.
- Bei vielen Bremsen kann nun die Hebelmechanik raus gezogen werden. Bei manchen ist noch eine Madenschraube zu lösen.
- Auf diverse Lagerschalen (aus Kunststoff) und Dichtungen achten, ggf. entfernen.



Schutzbrille anziehen!

Bremsflüssigkeit kann in die Augen spritzen! Dann sofort mit viel Wasser spülen und einen Arzt aufsuchen! Schutzhandschuhe anziehen.

Die Warnhinweise der Hersteller sind zu beachten!

- Den Arbeitsplatz mit Zeitungspapier abdecken und ein Tuch drauflegen, denn es läuft Bremsflüssigkeit aus.
➤ Eine flache Schale unterlegen! Es läuft Bremsflüssigkeit aus! Ich nehme dafür den Blechdeckel einer Keksdose. Ein saugfähiges (Küchen-) Tuch reinlegen zum aufnehmen der Bremsflüssigkeit.
- Die Gebereinheit gründlich mit Spiritus / Isopropylalkohol / Isopropanol reinigen, um zu verhindern, dass Schmutz in das Innere der Bremse gelangt.
- Die Bremsleitung abschrauben.
- Den Deckel und die Gummimembran vom Ausgleichsbehälter (AGB) entfernen.
- Die Bremsflüssigkeit auslaufen lassen.
- Um den Geberkolben zu demontieren, ist meist ein Sprengring zu entfernen. Oder ein Ring raus zu schrauben.



Abb. 32 Geberkolben rausdrücken

- Den Geberkolben herausziehen oder von der Leitungsseite her mit einem kleinen Dorn (Stück Schweißdraht, Speiche etc.) rausdrücken. Das kann auch schwer gehen.
- Und ggf. einen neuen Geberkolben gleich wieder einbauen.
Damit dieser leichter gleitet, ist der mit Bremsflüssigkeit zu benetzen.

- In umgekehrter Reihenfolge wieder zusammenbauen.

13.2 Den Geber mit Bremsflüssigkeit füllen



Bevor du die gesamte Bremse entlüftest, empfiehlt es sich die Gebereinheit grob mit Bremsflüssigkeit zu füllen. Damit erleichterst du dir das spätere Entlüften.

- Eine Spritze mit Bremsflüssigkeit füllen und eine Kanüle (Nadel) drauf stecken.
 - Damit füllst du zuerst den Bereich zwischen der Primär- und Sekundärdichtung.
- Die Nadel in die große Schnüffelbohrung im AGB stecken und die Bremsflüssigkeit dort rein drücken. Dabei auch die Bremse betätigen. Das solange machen bis da keine Luftbläschen mehr rauskommen, der AGB füllt sich ebenfalls langsam.
- Den AGB ganz füllen.
 - Die Membran langsam da hinein legen.
 - Den Deckel drauf schrauben.
 - Durch den Leitungsanschluss ebenfalls Bremsflüssigkeit einfüllen.
 - Die Leitung ebenfalls ganz füllen und vorsichtig anschließen.
 - Die Bremse komplett entlüften und reinigen.

Hast du keinen neuen Geberkolben, bleibt dir nur das ...

13.3 Instandsetzen des Geberkolbens

Hier nun eine weitere Arbeit für echte Spezialisten.

Ich weise >ausdrücklich< daraufhin, dass diese Arbeit auf >eigenes Risiko< geht!

Es ist auf jeden Fall besser, neue Geberkolben mit neuen Dichtungen zu verwenden.

Die Dichtungen sitzen >**sehr stramm**< auf dem Kolben. Daher ist es nicht vorgesehen, dass diese von Laien gewechselt werden können. In den Sets ist das eine Einheit.

Es ist bei einigen Bremsen von Shimano (Jahrgang 2015 -> ?) und SRAM Guide R ... häufiger vorgekommen, dass der Geberkolben aus Kunststoff gequollen ist. Nach Informationen von SRAM soll der Fehler ab Produktionsdatum Juli 2017, behoben worden sein.

Der Durchmesser hat sich vergrößert. Durch abschleifen kann dieser wieder verringert werden. Wie du das selbst machen kannst, zeige ich dir hier.



Abb. 33 Die Dichtungen vom Geberkolben abmachen

- Den Geberkolben, wie oben beschrieben, ausbauen.
- Den Geberkolben reinigen und abtrocknen.
- Zuerst einen ganz kleinen flachen Schraubendreher **vorsichtig** unter die Dichtung schieben.
- Auf beide Seiten noch einen Zahnstocher dazu.
- **Zusammen** die Dichtung abhebeln.

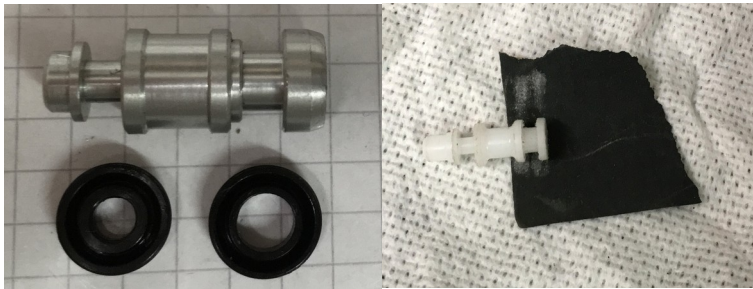


Abb. 34 Die Dichtungen sind ab Abb. 35 Den Geberkolben abschleifen

Du brauchst Schleifpapier mit 120-180er und 400er Körnung.

- Zuerst mit dem gröberen Schleifpapier den Geberkolben bearbeiten.

Das geht relativ fix!

- Ein Stückchen Schleifpapier um den Geberkolben legen und den Geberkolben hin und her drehen.
- Diesen dabei auch immer ein Stückchen weiter drehen.

Nicht zuviel abschleifen. ;)

- Ab und an probieren ob der Geberkolben >leicht< in die Gebereinheit rein gleitet, der muss von alleine da rein- und raus rutschen!
- Dann mit dem feinen Schleifpapier die Kanten glätten und entgraten.

➤ Klappert der Geberkolben beim Schütteln der Gebereinheit ein wenig, ist es gut!

- Zur Montage den Geberkolben und die Dichtungen mit der Bremsflüssigkeit gründlich benetzen, damit sie besser gleiten.
- Die Dichtungen haben **unterschiedliche Innendurchmesser**, achte darauf!
- Die Dichtungen vorsichtig drauf schieben.
- Und wieder zusammenbauen.
- Weiter, wie es unter 13.2 beschrieben steht, den Geber grob befüllen.



Auf jeden Fall! ist die Bremse sorgfältig auf Funktion zu prüfen!

Und auf Undichtigkeiten achten!

14 Tipps zum Kauf einer Scheibenbremse

Welche Bremse du dir kaufst, ist eine Sache des Einsatzgebietes und eine Geld-, Design- und Geschmacksfrage. Die Hersteller Webseiten informieren über das jeweilige Einsatzgebiet der Bremse. Eine für den CC-Einsatz konzipierte "leichte" Bremse macht an einem Downhillbike keinen Spaß und umgekehrt eine "schwere" 4-Kolbenbremse an einem leichten Flitzer ergibt dann auch keinen Sinn. Von den Herstellern gibt es manchmal auch Gewichtsbeschränkungen. Hier solltest du dich vor dem Kauf über die in Frage kommenden Bremsen informieren.

Auch im IBC Forum findest du zu vielen Bremsen Erfahrungsberichte.

[20 Fragen rund um die Scheibenbremse, von Trekkingbike.com](#) → Basiswissen für alle Neugierigen.

Die meisten Unterschiede gibt es bei den Verstellmöglichkeiten des Bremshebels.

Wie viel Aufpreis hier einem der zusätzliche Komfort Wert ist, muss jeder selber wissen.

Selbst die preiswertesten Bremsen funktionieren nach dem gleichen Prinzip wie teuren.

Sie sehen nur nicht „so gut“ aus und sind schwerer. Nur bei ganz billigen „NoNames“ gibt es häufiger Probleme.

Aber auch der Rahmen und die (Feder-)Gabel sollten für den geplanten Einsatzzweck geeignet sein. Diese sind auch nur bis zu einem maximalen Bremsscheibendurchmesser zugelassen. Hierzu unbedingt die Herstelleranleitung von Gabel und Rahmen beachten.

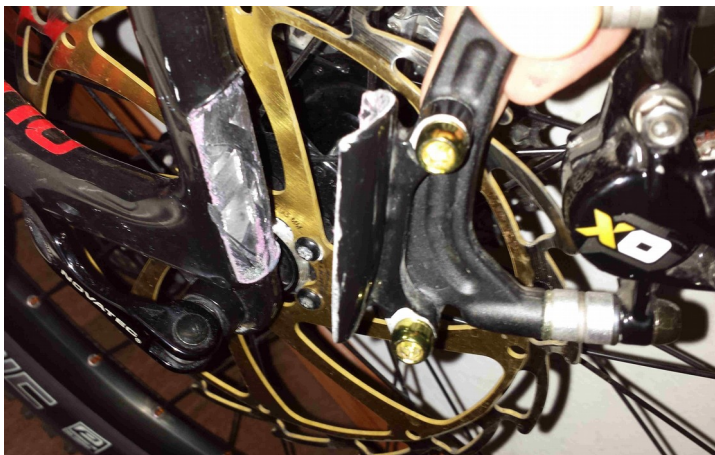


Abb. 36 Abgerissene Bremsaufnahme, justinpb1@mtb-news.de -DANKE!

Auf dem Foto siehst du eine abgerissene Bremsaufnahme.

Die Bremsaufnahme und der Bremssattel werden beim Rückwärtsfahren und dem Bremsen dabei oder dem Hüpfen auf dem Hinterrad EXTREM STARK belastet. Dazu kam in dem Fall noch die zu große Bremsscheibe vom 203 mm. Zugelassen war der (Carbon-)Rahmen nur für 160 mm.



Abb. 37 Abgebrochener Bremssattel, niconj@mtb-news.de -DANKE!

Selbst eine „stabile“ Bremse wie die Shimano ZEE ist nicht jeder Belastung gewachsen. Diese hier brach als der Fahrer bei voll gezogener Bremse beim hoch springen oben auf einer Mauer landete.

Der Rahmen und die Bremse sollten also fürs Trial- (nicht Trail) / Streetfahren u.ä. geeignet sein.

14.1 Der Bremssattel

Aktuell gibt mehrere Standards an Fahrradgabeln und -Rahmen zur Montage einer Scheibenbremse am Fahrrad. Davor gab es noch eine Reihe von Hersteller spezifischen "Standards". Am MTB hat sich der **Postmount (PM)** Standard weitgehend durchgesetzt. Seit 2015 gibt es den **Flatmount (FM)** Standard, meist an Rennrädern immer öfter auch an MTBs. Der **IS2000 (IS)** Standard ist am aussterben.

Hier gilt es sich vor dem Kauf zu informieren, welcher Standard am eigenen Fahrrad vorhanden ist.

Unterschied zwischen IS2000 und Postmount, **Klick oder Scan:**

- Bei IS2000 liegen die Befestigungsschrauben parallel zur Achse der Laufräder.
- Bei Postmount liegen die Befestigungsschrauben parallel zur Fahrtrichtung.
- Bei Flatmount ebenso, baut aber insgesamt flacher.



Zur Montage der Bremssättel an Gabel und Rahmen gibt es Adapter, die auch vom Bremsscheibendurchmesser abhängig sind.

Die Angaben beziehen sich immer vom Bremssattel zur Gabel oder Rahmen hin.

Gängige Adapter sind:

PM/PM - Bremssattel (PM) - Gabel/Rahmen (PM) zur Zeit am verbreitesten.

PM/FM - Bremssattel (PM) - Gabel/Rahmen (FM) immer häufiger.

PM/IS - Bremssattel (PM) - Gabel/Rahmen (IS) wird kaum noch verwendet.

IS/IS - Bremssattel (IS) - Gabel/Rahmen (IS) (fast) ausgestorben.



Abb. 38 Adapter PM-IS verschiedener Hersteller,
sJany@mtb-news.de -DANKE!

Theoretisch kannst du PM-Bremssättel mit jedem PM - PM oder PM - IS Adapter, eines anderen Herstellers kombinieren, (Scheibengröße beachten).

Leider gibt es keine Norm für diese Adapter.

Wie auf dem Foto zu sehen (unten Shimano, oben Avid), passen manche Adapter und Bremssättel von der Form her nicht zusammen.

Möglicherweise drückt dann der Bremsbelag nicht mit seiner ganzen Fläche auf den Ring der Scheibe oder der Bremssattel stößt an den Adapter, das musst du ausprobieren.

Ist die Abweichung nur sehr gering, kannst du etwas vom Adapter abfeilen, oder Unterlegscheiben verwenden, um die Position des Bremssattels zu verbessern.

Der **Flatmount Standard (FM)**, zur Montage des Bremssattels, findet sich häufig an Rennrädern (Roadbikes) die vermehrt mit Scheibenbremsen ausgerüstet werden. Und immer öfter auch an MTBs. Dieser sieht dem PM Standard ähnlich, baut allerdings kleiner und flacher. Und eignet sich daher besser für beengte Platzverhältnisse. Nach meinen bisherigen Recherchen beträgt der maximal zulässige Scheibendurchmesser bei FM 180 mm.

Die Aufnahme selbst ist für 140 mm Bremsscheiben ausgelegt. Manche Bremssättel aber für 160 mm.

An der Gabel wird der Bremssattel mit M5 Senkkopfschrauben an dem flachen Adapter befestigt. Der Adapter wiederum wird an die Gabel geschraubt. Das Zentrieren erfolgt hier durch die Langlöcher im Adapter. Für 140 mm und 160 mm Bremsscheiben wird der gleiche Adapter verwendet. Dieser wird, je nach gewünschtem Scheibendurchmesser, gedreht. Bei einer 140 mm Bremsscheibe sitzt der Bremssattel tiefer und bei 160 mm höher.

Am Rahmen gehen die Schrauben durch die Kettenstrebe. Du musst unbedingt auf eine ausreichende Länge der Schrauben und der richtigen Verwendung der U-Scheiben achten! Bei einer 140 mm Scheibe wird der Bremssattel direkt auf den Rahmen geschraubt. Für 160 mm ist ein Adapter erforderlich, der mit M5 Senkkopfschrauben am Bremssattel befestigt wird.

Ein PM Bremssattel lässt sich, mit einem Adapter, an eine Flatmount Aufnahme montieren. Ein FM Bremssattel passt aber >nicht< an eine PM Aufnahme.

Ein FM Bremssattel passt, mit einem Adapter, an eine IS-Aufnahme.

Ausführliche Erklärungen findest du hier:

<https://www.bikeexchange.de/blog/rennrad-scheibenbremse-nachruesten>

<https://www.bikehugger.com/posts/road-disc-brake-tech-flat-mount-vs-post-mount/>



Abb. 39 Der Bremssattel stößt an den Rahmen, style-boarder@mtb-news.de -DANKE!

Eine kleine Falle lauert noch bei dem freien Platz für den Bremssattel. Es könnte eng werden ...

Hier passt ein Vierkolben MT5 Bremssattel nicht bei einem Scott Genius LT+. Da bleibt einem nichts anderes übrig als eine (kleinere) 2-Kolben Bremse zu verbauen.

14.2 Die Bremsscheibe

Auch die Bremsscheiben eines anderen Herstellers kannst du verwenden. Hier musst du auf die Breite des Reibringes achten. Die Bremsbeläge müssen mit ihrer ganzen Fläche darauf aufliegen. Auch können Teile (Spider) von mehrteiligen Scheiben am Adapter oder Bremssattel schleifen.

Jede Erhöhung der Scheibengröße um 20 mm erhöht auch die Bremskraft um ca. 13-15%. Die gängigsten Scheibendurchmesser sind:

140 mm, Direktmontage an Rahmen bei PM5“, IS möglich. Nicht möglich an der Gabel.

160 mm, Direktmontage an Gabel / Rahmen bei PM6“, IS möglich.

180 mm, Direktmontage an Gabel / Rahmen bei PM7“, IS möglich.

203 mm, Direktmontage an Gabel / Rahmen bei PM8“, IS möglich. (Nicht möglich bei PM5“)

Neuerdings sind 200 mm Scheiben üblich geworden. Also aufpassen. ;)

PM Adapter gibt es für: +20 mm, +40 mm.

Adapter für + 43 mm (203er Scheibe) sind seltener.

Möchtest du eine 203er Scheibe an einer PM Aufnahme fahren so musst du ggf. zu den Adaptern noch 1,5mm an Unterlegscheiben drauflegen. Oder eine 200er Scheibe nehmen. Scheibendurchmesser eher selten noch in 185 mm, 210 mm und 220 mm.

Hier gilt es, den maximal zugelassenen Bremsscheibendurchmesser der Fahrradgabel und des Fahrradrahmens zu beachten. Je größer der Scheibendurchmesser ist, desto höher ist die Bremskraft und die Bremsleistung. Aber auch die Belastung für Gabel und Rahmen ist größer.

Ich empfehle für das jeweilige Einsatzgebiet, den kleinstmöglichen Scheibendurchmesser zu wählen. Kleinere Bremsscheiben sparen Gewicht und sind weniger anfällig für Seitenschläge und dem Schleifen. Hier gilt es, je leichter die Fahrerin, der Fahrer ist, eine kleinere Scheibe zu nehmen. Und je schwerer eher eine größere Bremsscheibe zu verbauen. Auch wenn die Abfahrten länger und steiler werden, sollte eine größere Scheibe verbaut werden.

Ganz abgesehen von den persönlichen Vorlieben. Möglichst dicke Bremsscheiben neigen weniger zu Geräuschen >und sie halten länger<, wenn du die Verschleißgrenzen be(tr)achtest. Wegen der automatischen Belagnachstellung gibt es damit keine Probleme.

Befestigung der Bremsscheibe an der Nabe:

Als Befestigungsstandard der Scheibe an der Nabe gibt es 6-Loch und Centerlock.

Auch gibt es für spezielle Naben z. B. von Cannondale oder Rohloff eigene Befestigungen.

Zusammenfassung:

Zur Montage der gewählten Bremse mit dem gewünschten Scheibendurchmesser an Gabel und Rahmen musst du einen passenden Adapter, jeweils für Gabel und Rahmen, vom Bremsenhersteller dazukaufen.

Alle denkbaren Kombinationen hier nur zu erwähnen, würde den Umfang des Kompendiums sprengen.

Ein Fachhändler sollte dich dabei auch beraten können.

14.3 ... oder das Beste aus zwei Welten?



Alle Angaben sind -ohne Gewähr- ! Mit den Umbauten verlierst du sämtliche Haftungsansprüche und Herstellergarantien!

Ich weise ausdrücklich darauf hin dass dies auf

!!! EIGENE GEFAHR !!! geschieht!

Nicht allen gefallen die serienmäßig verbauten Bremshebel oder die Ergonomie passt nicht. Da sind einige Leute auf die Idee gekommen Bremshebel und - Sättel verschiedener Hersteller miteinander zu kombinieren.

So lässt sich z. B. auch ein defekter (Magura) Geber (Louise, Marta, etc.) preiswert durch einen anderen ersetzen. Wenn es sich um eine Magura Hochdruckbremse handelt! Auch die 4-Kolbenbremsen MT5/7. Übrigens sind die Bremssättel der MT5 und 7 identisch, nur der Zierring hat eine andere Farbe.

Niederdruckbremsen wie die Julie oder manche (neuere) MT2! gehen nicht.

Beliebt ist die Kombination der Magura Bremssättel mit Gebereinheiten von Shimano, "Shigura" genannt. Dabei können auch die Shimano Dual Control Hebel verwendet werden.

Ein weiterer Vorteil der Shimano Geber ist die Kombinationsmöglichkeit mit deren Schalthebeln. Ein Thema dazu:

<http://www.mtb-news.de/forum/t/magura-mt7-mit-shimano-xtr-trail-hebeln.751103/>

Du kannst, je nach Geldbeutel, jeden Bremshebel von Shimano verwenden.

Empfohlen werden folgende Teile:

1. Bremssattel von Magura.
2. Magura Hochdruck Bremsleitung.
3. An der Geberseite die Shimano Stützhülse und Klemmring (Olive).
4. Überwurfmutter von Shimano.

Eine weitere mögliche Kombination erfolgt mit den DIRETTISSIMA Bremspumpen von Tr!ckstuff®, "Trigura" genannt.

Hierbei erhaltet ihr Unterstützungen durch die Fa. Tr!ckstuff®.

Eine ausführliche Diskussion und Hilfe dazu findet ihr hier:

<http://www.mtb-news.de/forum/t/trigura-how-to-direttissima-pumpe-und-mt5-sattel.820819/>

Daraus die Zusammenfassung, du brauchst:

1. Leitung und Anschlüsse von Magura (evtl. schon am Sattel befestigt). Die Magura Hohlschraube hat M5, Shimano M6.
2. Du brauchst eine Olive von Magura, die passt zur Leitung.
3. Pumpe von Tr!ckstuff®.
4. Eine lange Überwurfmutter von Shimano (da die von Magura zu kurz ist), Shimano Teile Nr.: Y8H201000.

Zu der möglichen Verwendung von Stahlflexleitungen gibt es hier eine Diskussion:

<http://www.mtb-news.de/forum/t/shigura-mit-stahlflexleitungen.820558/>

Magura hat zum Entlüften einen M6 Anschluss und an der DIRETTISSIMA Pumpe ist M4. Shimano hat M5. Am Shimano Geber reicht der Trichter oder eine offene Spritze.

Und welches Mineralöl verwendet wird, ist in allen Fällen, egal!

Es ist auch möglich, Bremsen mit DOT Bremsflüssigkeiten zu kombinieren. Allerdings liegen bisher dazu noch keine Erfahrungsberichte vor. Die Bremshebel einer Serie eines Herstellers sind meistens problemlos untereinander austauschbar.

14.3.1 Eine Übersicht über die berechneten Bremskräfte

verschiedener Kombinationen.

Der User [jonalisa](#) im IBC-Forum hat sich die Mühe gemacht und die theoretische Bremskraft verschiedener Kombinationen berechnet. Ausgehend von den Kolbendurchmessern. Geschätzt wurde dabei der Einfluss der Hebelübersetzung.

<https://www.mtb-news.de/forum/t/formula-cura-mit-direttissima-pumpe.834863/>

Die Bezeichnung setzt sich aus den verschiedenen Herstellernamen von Bremshebel - Bremsattel zusammen.

Tri-ck-stuff - DRT (Direttissima), PCA (Piccola), MXA Maxima

Ma-gura - MT 5 / 7

For-mula - Cura 2 / 4

Shi-mano - Zee / Saint

Hier den Stand vom 19.12.2018:

„Ausgehend von meinen gestrigen Berechnungen würde ein theoretisches Bremspowerranking wie folgt aussehen:

1. Trimula DRT-Cura 4 (mit MXA-Geber wäre sie noch stärker, aber diesen wird es nicht einzeln zu kaufen geben. Zudem könnte man dann gleich eine Brembo kaufen.
2. Trimula PCA-Cura 4
3. Tr!ckstuff Maxima
4. Trigura DRT-MT5/MT7; Tripe by Sacki DRT-V4; Trimula DRT-Cura 2
5. Trigura PCA-MT5/MT7; Tripe PCA-V4; Trimula PCA-Cura 2
6. Trimano DRT-Saint
7. Formula Cura 4; Avid Code; Trimano PCA-Saint;
8. Shigura (MT5/MT7)
9. Tr!ckstuff Direttissima
10. Magura MT7 mit HC1/HC3-Hebeln
11. Tr!ckstuff Piccola
12. Formula Cura 2; Shimano Saint
13. Hope Tech 3 V4

Die Unterschiede zwischen Platz 2 und Platz 3 sowie zwischen Rang 7 und Rang 10 sind verschwindend klein und könnten teilweise auch vernachlässigt werden.

Ich liebe Statistiken, die ich selbst gefälscht habe.“

Einen großen Einfluss haben ebenso die Bremsbeläge.

Der Einfluss der Bremscheiben ist da geringer.

Viel Erfolg beim Experimentieren!

15 Montage einer Scheibenbremse

Die Montage ist in der Regel gut in der Herstelleranleitung beschrieben und auch bebildert. Diese ist in jedem Fall zu beachten. Von mir gibt es noch einige Praxistipps dazu. Zur Montage sollte ein Drehmomentschlüssel verwendet werden. Gerade die Postmountaufnahmen in Gabel und Rahmen haben meist ein Alu-Gewinde und reagieren sehr empfindlich auf ein zu festes Anziehen. Hier ein vermurkstes Gewinde zu ersetzen ist nicht einfach oder, noch schlimmer, schlicht nicht möglich. Einen Adapter mit defektem Gewinde kannst du dagegen kostengünstig ersetzen.

Die Schrauben sollten in jedem Fall lang genug sein, aber auch nicht zu lang. Für Einschraubgewinde gilt bei Alu >Mindestens der 1,5-fache Durchmesser< von der Schraube.

Bei den üblichen M6 Schrauben sind das 9 mm oder 9 Umdrehungen der Schraube.

Wenn es weniger ist, kann die Schraube auch bei dem richtigen Drehmoment raus reißen!



Abb. 40 Ausgerissene PM Aufnahme wegen einer zu kurzen Schraube,
CanyonFreund@mtb-news.de -DANKE!

Ggf. kann ein HELICOIL® Gewindeeinsatz der Fa. Böllhoff die Sache "retten". Hier sollte zur Reparatur dann eine Fachwerkstatt aufgesucht werden.

Das gilt aber leider nicht für die auf dem Foto. Wenn noch mehr als 1 cm Gewinde in Ordnung sind, so kannst du die PM Aufnahme gerade absägen / feilen und eine Gewindestange so weit wie möglich als Stehbolzen rein schrauben. Dann so viele Muttern und U-Scheiben drauf wie du zum ausgleichen brauchst.



Abb. 41 Zu lange Schraube,
Boschie@mtb-news.de -DANKE!

Ist die Schraube zu lang, so kann sie sich bei einer PM Aufnahme in die Gabel oder den Rahmen hinein durchdrücken. Ist dann, wie auf dem Foto zu sehen, die Bremsenaufnahme stark beschädigt, ist ein Austausch des Gabelcastings angeraten.

Es sollten nur Schrauben mit der vom Bremsenhersteller vorgeschriebenen Festigkeitsklasse verwendet werden. Die Schrauben sind mit einem Schraubensicherungsmittel und dem vorgeschriebenen Drehmoment festzuziehen.

15.1 Bremsscheibe an der Nabe montieren

Da es auch hier Probleme geben kann, ein paar Hinweise dazu.

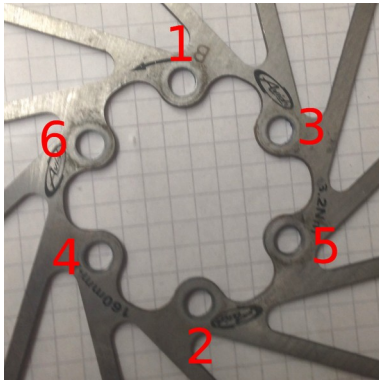


Abb. 42 Über Kreuz anziehen

- Laufrad ausbauen.
- Die Auflagefläche der Bremsscheibe an der Nabe gründlich reinigen und entfetten.
- Bremsscheibe RICHTIG HERUM auf die Nabe legen.
- Die Stege sollten nach vorne zeigen und die Beschriftungen nach außen.
- Mit der dafür vorgesehenen Befestigung festschrauben.
- Bei der 6-Loch Aufnahme, die Schrauben über Kreuz anziehen (meist Torx Tx25), erst leicht dann etwas fester und zum Schluss mit dem vorgeschriebenen Drehmoment anziehen.

- Auch die (neue) Scheibe gründlich reinigen und entfetten.
- Laufrad einbauen.

Ich empfehle noch, neue Bremsscheiben mit >alten< Bremsbelägen [einzubremsen](#). Das erleichtert den Aufbau der Transferschicht auf der Scheibe. Die alten Beläge sind auch schon gut ausgegast, damit vermeidest du das Fading. Die alten Beläge vorher nur leicht abschleifen.

15.1.1 Bei Centerlock(naben)

wird ein Befestigungsring (Lockring) zur Befestigung der Bremsscheibe an der Nabe benötigt. Leider wird der nicht immer mitgeliefert und muss separat beschafft / mitbestellt werden. Meist haben die Naben ein Innengewinde. Manche Naben (z.B. von Fulcrum) haben ein Außengewinde. Hierbei musst du aufpassen.

Bitte die Dokumentation zur Nabe beachten.

Bei **9 mm Schnellspanner Achsen, 12 mm Steckachse** sind die Kerben (12 St.) des Ringes **Innen**. Das Werkzeug ist das gleiche wie zur (Ritzel) Kassettenbefestigung.

Bei Ausführung mit **15 mm oder 20 mm Steckachse** sind die Kerben (16 St.) **Außen**. Hier ist es das Werkzeug fürs Hollotech II Innenlager.



Abb. 43 Das Werkzeug passt so nicht.



Abb. 44 Dafür wird dieses benötigt. Beide Bilder Trekki@mtb-news.de. -DANKE!



ACHTUNG der Ring hat aber ein längeres Gewinde! Das fürs Ritzelpaket ist zu kurz. Damit schädigst du das Gewinde in der Nabe! Die „spezial“ Befestigungsringe oder Adapter sind als Zubehör relativ teuer! Kauft das Passende zusammen. Das Drehmoment zur Befestigung beträgt 40 Nm. Bei manchen auch „nur“ 30 Nm.



Centerlock ist eine Erfindung von Shimano. Meine Empfehlung lautet Centerlock zu meiden und die Naben mit 6 Loch Befestigung zu bevorzugen. Die Auswahl an Bremsscheiben ist deutlich größer und / oder es wird KEIN Adapter benötigt um die 6-Loch Scheibe an der Centerlocknabe zu befestigen. Wegen Toleranzen kann es hierbei zu unnötigem Spiel (wackeln) kommen. Ggf. erhöht sich auch das Gewicht. Centerlockbremsscheiben lassen sich umgekehrt NICHT an 6-Lochnaben befestigen.

15.2 Montage des (PM) Bremssattels

Ggf. zuerst den Adapter an die Gabel bzw. den Rahmen schrauben.



Abb. 45 PM Aufnahme planfräsen, Pixelsign@mtb-news.de
-DANKE!

Die Auflageflächen an Gabel und Rahmen sollten frei von Lack und plan sein. Sonst nach fräsen lassen.

Zum plan fräsen von PM und IS-Aufnahmen gibt es, von verschiedenen Herstellern, spezielle Werkzeuge.

Wie dieses hier auf dem Foto von Parktool.

Je nach Größe der Bremsscheiben und je nach Gabel / Rahmen können Bremsen mit PM Aufnahme auch direkt montiert werden.

Zwischen Schraubenkopf und der Gabel bzw. dem Rahmen MUSS eine dicke Unterlegscheibe verbaut werden. Am Rahmen sind ggf. bei IS2000 noch 1 mm Unterlegscheiben zwischen Rahmen und Adapter erforderlich. Sonst lässt sich die Bremse nicht schleiffrei montieren. Nun den Bremssattel nach Herstelleranleitung (Unterleg- / Ausgleichsscheiben) mit den beiden Befestigungsschrauben montieren.



Abb. 46 Schräge Schrauben, Rudirabe@mtb-news.de -DANKE!

Bei der Montage des Brems-sattels mit einem PM/PM Adapter >kann< es vorkommen, das der Bremsattel einen leichten Versatz zur PM Aufnahme von der Gabel oder dem Rahmen bekommt. Dadurch würden die Befestigungsschrauben schief auf die Bremsattelbefestigung drücken. Die dadurch abbrechen kann. Um dies auszugleichen, sind >unbedingt< die Ausgleichscheiben zu verwenden. Diese werden in der Regel, wie auch die passenden (langen) Schrauben, mit dem Adapter mitgeliefert.

Adapter die zuerst auf die PM Aufnahme von der Gabel oder dem Rahmen geschraubt werden (siehe nächstes Foto) vermeiden das in der Regel.

Die Herstelleranleitung zur Bremse oder dem Adapter ist >in jedem Fall< zu beachten.

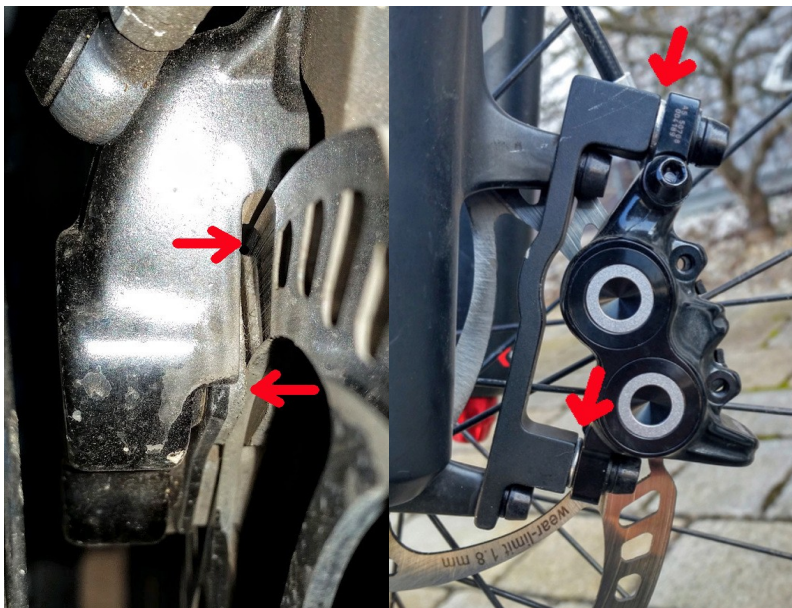


Abb. 47 Bremsattel zu tief, DermitdemE@mtb-news.de -DANKE!

Die Bremsbeläge müssen mit ihrer ganzen Fläche auf dem Reibring der Bremsscheibe liegen. Sonst sind Anpassungen am Adapter vorzunehmen. Bleibt ein Teil des Reibringes ungenutzt, so ist das unkritisch. Muss der Bremsattel weiter nach innen, so feilst du etwas von Adapter ab. Muss der Bremsattel weiter nach außen, legst du U-Scheiben unter den Bremsattel.

Für die Dicke der U-Scheiben gilt: Halb so dick, wie der Bremsattel nach außen muss.



Abb. 48 Ölfleck in der Verpackung,
Roland_MTB@mtb-news.de -DANKE!

Ein Fleck mit Bremsflüssigkeit in der Verpackung ist schlecht.
In diesem Fall waren die Bremsbeläge kontaminiert und somit unbrauchbar.

Reklamiere das sofort beim Händler.



Abb. 49 Schräger Adapter,
Korbinator@mtb-news.de -DANKE!

Und was sonst noch so schief gehen kann, dass siehst du an dem schief gefrästen QM26 Adapter von Magura. So wird das nichts mit dem schleiffreien Ausrichten. Sehr ärgerlich, aufwendig umtauschen, oder zur Feile greifen ...

Also, Augen auf bei der Bremsenmontage.

Die Befestigungsschrauben aber noch nicht ganz anziehen.

Hier geht es weiter:

→ **Sehr wichtig ist es den (PM) Bremssattel richtig auszurichten!**

15.3 Das Verlegen der Bremsleitungen

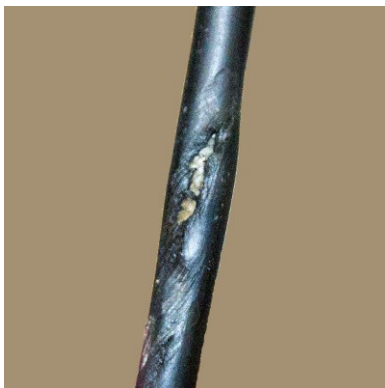
Beim Verlegen der Bremsleitungen ist darauf zu achten dass diese möglichst dicht am Rahmen entlanglaufen.

Mit der Verlegung fängst du am Bremssattel an und gehst weiter in Richtung Lenker. Bei den meisten Bremsen ist der Leitungsanschluss des Bremssattels drehbar. Dazu bitte in der Herstelleranleitung nachsehen. Den Leitungsanschluss so drehen, dass die Leitung möglichst geradlinig zum nächsten Befestigungspunkt an der Gabel oder dem Rahmen verläuft. Scharfe Biegungen oder gar Knicke sind zu vermeiden.

Wenn dazu die Schrauben gelöst werden müssen, die den Bremssattel zusammenhalten, diese nur so weit lösen das sich der Leitungsanschluss mit etwas Kraft drehen lässt. Damit verhinderst du, dass Bremsflüssigkeit ausläuft und / oder Luft in die Bremse kommt.

Bei Fullys darauf achten, das sich die Bremsleitung beim Einfedern des Hinterbaus frei bewegen kann und nicht irgendwo eingeklemmt wird. Oder am Rahmen schleift. Dazu den Dämpfer lösen und den Hinterbau über den kompletten Federweg bewegen.

Die Bremsleitung soll einen Abstand von mindestens 2 cm zu der Bremsscheibe einhalten, um Hitzeschäden zu vermeiden. Ebenso sollten die Reifen (Reifenbreite beachten!) nicht die Bremsleitung berühren können oder gar daran schleifen. Hier sollte der Mindestabstand 1 cm betragen. Es sollten immer >alle< am Rahmen und der Gabel vorhandenen Befestigungsmöglichkeiten für die Leitung genutzt werden.



Bei der Verlegung an der Gabel ist darauf zu achten, dass die Bremsleitung nicht zwischen Gabelkrone und Unterrohr eingeklemmt / abgeknickt werden kann, auch wenn der Lenker ganz herumschlägt.

(Ist mir schon passiert, eine neue Leitung war dann erforderlich.)

Ggf. an der Gabel vorhandene Befestigungen für die Bremsleitung sollten genutzt werden.

Abb. 50 Beschädigte Bremsleitung, von
Moritz307@mtb-news.de -DANKE!

Hierbei ist auch die Anleitung zur Federgabel zu beachten.

Die Bremsleitung sollte unterhalb der Gabelkrone nach vorne geführt werden, aber so dass sie unter keinen Umständen den Reifen berühren kann!

Dabei hilft ein Kabelbinder möglichst weit oben am Tauchrohr.



Abb. 51 Rahmen und Leitung schützen

An den Stellen, wo die Leitungen an den Rahmen oder Gabel kommen, empfehle ich eine Schutzfolie draufzukleben, um Scheuerspuren im Lack zu vermeiden.

Ebenso sollte die Bremsleitung, wo sie ggf. am Rahmen oder Gabel schleift, z. B. mit Isolierband gegen Verschleiß geschützt werden.

Bei den Magura Gabeln kann die Bremsleitung zwischen der Gabelbrücke und der DAD Brücke der Tauchrohre eingeklemmt werden! Bitte die Magura Herstelleranleitung beachten.

15.4 Die Bremshebelmontage



Abb. 52 Bremshebel drehbar montieren

Die Schrauben am Bremshebel nur so fest / leicht am Lenker anziehen, dass sich der Hebel noch von Hand mit etwas Kraft verdrehen lässt. Die Schrauben sind mit mittelfester Schraubensicherung zu versehen, damit sie sich nicht von selbst lockern.

Das schützt die Hebel bei einem eventuellen Sturz, da dieser sich sonst verbiegen oder sogar abbrechen kann.

15.5 Die Bremsleitung durch den Rahmen verlegen

Zu dem Thema gibt es eine bebilderte [Anleitung von der Fa. Tr!ckstuff®](#).

Die habe ich aufgegriffen und noch ein paar Anmerkungen dazu geschrieben.
Bitte beachtet auch, meine Hinweise im nächsten Teil, über das kürzen der Leitung.

Da die Leitung in den meisten Fällen sowieso gekürzt werden muss, kannst du das kurze Stück mit dem alten Klemmring auch gleich abschneiden.
Endgültig kürzen würde ich die Leitung aber erst nach der fertigen Verlegung.

Um die Leitung zu verschließen, drehst du eine Schraube M3 in das offene Leitungsende.

Jetzt kannst du die Leitung durch den Rahmen verlegen.

Da die Leitung durch die Schraube geweitet wurde, empfehle ich das Stückchen ebenfalls abzuschneiden oder wie es im nächsten Teil beschrieben steht, die Leitung zu kürzen und wieder anzuschließen.

15.5.1 Die Leitung tauschen

Passt die vorhandene Leitung mit ihren Anschlüssen nicht an die neue Bremse, muss die Leitung getauscht werden. Etwas einfacher ist es, die vorhandene Bremsleitung als Führung für die neue zu verwenden.

Dazu besorgst du dir einen Leitungsverbinder von SRAM (Reverb™ Stealth) und ein Stück (alte) Bremsleitung.

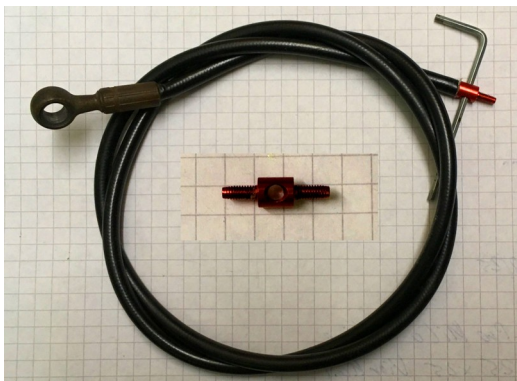


Abb. 53 Alte Leitung mit dem Verbinder



Abb. 54 Fertig verbunden

Du schraubst die innen liegende Leitung aus dem Bremshebel raus und schneidest den Klemmring ab.

Nun schraubst du mit dem Verbinder die (alte) Bremsleitung daran.



Zu zweit ist es einfacher den Verbinder in die beiden Leitungen zu drehen. Einer hält die Leitungen und drückt sie leicht zusammen, der andere dreht den Verbinder, mit einem kleinen Inbus, rein.

Die innen liegende Leitung, zum Bremssattel hin, rausziehen.

Die (alte) Leitung dabei **nachschieben**.

Nicht zu feste ziehen, sonst reißt die Verbindung!

Mehr schieben als ziehen!

Bei der Leitung von der neuen Bremse den Klemmring abschneiden.
Diese an die (alte) Leitung zum reinziehen dranhängen.
Und zurück reinschieben.

Alternativ:



Achtung! Wenn du deine alte Bremse weiterverwenden möchtest.
Die alte Leitung ist danach, in der Regel, nicht mehr verwendbar!

Schneidest du die innenliegende Bremsleitung am Bremssattel ab und machst direkt die neue dran.

15.6 Das Kürzen der Bremsleitungen

Die an den Bremsen verbauten Bremsleitungen sind ab Werk meist zu lang und müssen bei der Montage der Bremse gekürzt werden. Das Kürzen der Bremsleitungen ist ebenfalls in der / den Herstelleranleitungen beschrieben und diese ist in jedem Fall zu beachten. Besonders bei Stahlflexleitungen. (Selbst habe ich noch keine gehabt.)

Die Leitung sollte nicht zu lang, aber auch nicht zu kurz sein.
Insbesondere sollte sich der Lenker >ganz< einschlagen / drehen lassen, da bei einem Sturz gerne mal der Lenker herumschlägt und dann die Bremsleitung ggf. (ab-)reißen kann.

Das Kürzen der Bremsleitung erfolgt in der Regel bei dem Anschluss am Bremshebel. Die Bremskolben müssen ganz drinnen sein. Damit der Ausgleichsbehälter seine volle Füllung hat und keine Luft zieht, wenn die Leitung ab ist. Dann erst die Überwurfmutter der Leitung lösen und die Leitung vorsichtig aus dem Bremshebel ziehen.

Wer die Leitung dabei ruhig hält und nicht zu viel damit "rumwackelt", hat bei den meisten Bremsen gute Chancen um das Entlüften der Bremse drumherum zu kommen.



Abb. 55 Die Leitung kürzen

Kunststoffbremsleitungen können mit einem scharfen Teppichmesser durchgeschnitten werden.

Auf den Lenker ein kleines Holzbrettchen legen und darauf dann die Leitung, gut festhalten, diese dann gerade und glatt abschneiden, danach nach oben halten.

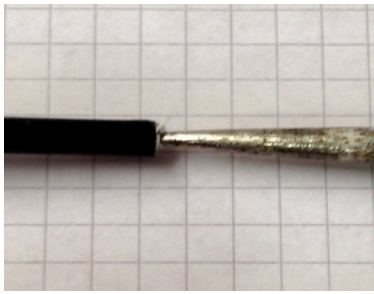
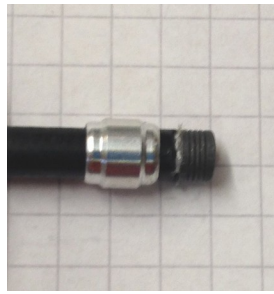


Abb. 56 Mit einer Ahle erweitern,



sauber montieren

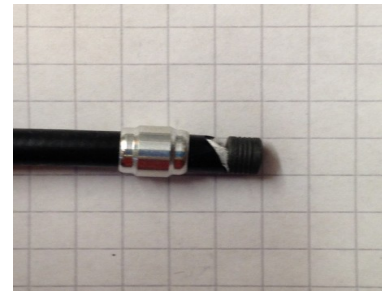


Abb. 57 Nicht schräg abschneiden

Bei den meisten Leitungen muss noch eine Stützhülse in die Leitung rein geschoben oder geschraubt werden, hier ist die Herstelleranleitung zu beachten.

Da es meist schwer geht, kannst du mit einer Ahle, einer Stricknadel, o.ä., die Leitung vorher ein >wenig< erweitern.

Darauf achten, dass die Stützhülse >ganz< drinnen ist. Nun die [Überwurfmutter](#) auf die Leitung schieben und dann einen >neuen< Klemmring (Quetschhülse / Olive) über die Leitung schieben.



Abb. 58 Klemmring verformt

Es ist in jedem Fall ein neuer Klemmring zu nehmen, da dieser sich beim festziehen der Leitungsverschraubung [verformt](#) und so die Leitung festklemmt und abdichtet.



Bei einem eventuellen **späteren Lösen und wieder anschließen** der Leitung am Bremshebel, ist >kein< neuer Klemmring erforderlich.



Abb. 59 Die Leitung füllen

Sollte zu viel Bremsflüssigkeit beim Leitungskürzen ausgelaufen sein, kannst du mit einer Spritze die Leitung wieder etwas füllen.

Ggf. auch etwas in die Leitungsöffnung vom Geber füllen.

Entlüften ist dann meistens >nicht erforderlich<. ;)

Manchmal ist aber schon ab Werk soviel Luft in der Bremse, dass diese entlüftet werden muss.

Dann drückst du die Leitung bis zum Anschlag in den Bremshebel und schiebst die Quetschhülse zusammen mit der Überwurfmutter in den Bremshebel.

Die Leitung beim 1. Anziehen der Überwurfmutter in den Bremshebel rein drücken und **rein gedrückt festhalten**, damit der Leitungsanschluss später auch dicht ist.

Die Überwurfmutter die ersten 2-3 Gewindegänge von HAND rein drehen, damit die nicht verkanntet. Nun nach Herstellervorschrift, mit einem Schlüssel anziehen.

Nun ziehst du an der Leitung um zu prüfen, ob sie auch fest ist.

15.7 Das richtige Einbremsen nach der Montage

ist ebenso wichtig wie die sorgfältige Montage mit dem richtigen Ausrichten der Bremse. Nach der Montage sollten die Bremsbeläge eingefahren werden, damit sich Belag- und Scheibenoberfläche aneinander anpassen können und dazu gehört nicht nur die mechanische Anpassung, sondern auch das die "Chemie" stimmt.

Stichwort "Haftreibung". SRAM, LLC, „[ÜBERBLICK ÜBER HYDRAULIKSCHEIBENBREMSEN](#)“, Jahr 2013, S8

Die Ziele beim Einbremsen sind also:

- Mechanische Anpassung der Oberflächen von Belag und Scheibe.
Das ist >immer< erforderlich.
- Das Ausgasen der Beläge.
- Das Aufbringen einer Transferschicht auf die Bremsscheibe.

Für die beiden letzten Punkte sind hohe Temperaturen zwischen den Reibpartnern erforderlich. Viele (nicht alle!) Hersteller empfehlen zum Einbremsen einfach mit der Bremse 30-40x aus hoher Geschwindigkeit ganz runter zu bremsen ... bis zum Stillstand.

Dieses ist, nach den neuesten Erkenntnissen, so nicht zu empfehlen.

Nach Möglichkeit solltest du dabei eben NICHT bis ganz zum Stillstand runter bremsen, sondern kurz vorher die Bremse immer wieder lösen. Und das Einfahren in mehreren Schritten zu machen.

- Vor der ersten Fahrt überzeugst du dich von der ordnungsgemäßen Funktion der Bremse.
- Damit sich Belag und Scheibe aufeinander einschleifen können, einige Male moderat von ca. 30 km/h auf ca. Schrittgeschwindigkeit runter bremsen. Wechselweise mit Vorder- und Hinterradbremse. Spürt man hier keine weitere Zunahme der Bremskraft mehr, geht es zum nächsten Schritt.
- Bei einer gebrauchten, gut eingefahrenen Bremsscheibe, reicht das häufig schon, denn die hat bereits eine Transferschicht. Sinterbeläge oder vom Hersteller vorbehandelte Beläge (siehe unten) müssen auch nicht ausgasen.
- Machst du das nicht, so können die [Beläge stellenweise überhitzen \(verglasen\)](#), da sie noch nicht mit ihrer ganzen Fläche aufliegen.
- Nun zum Ausgasen der Beläge und dem Aufbau der Transferschicht. Dem "Einbrennen".
- Dafür suchst du dir möglichst eine lange steilere Abfahrt um die Bremse richtig heiß zu bremsen. Jede Bremse >**einzel**< schleifen lassen, bis die Bremskraft deutlich nachlässt.
- >**Anhalten**< denn jetzt beginnt die Bremse zu faden.
- Dann, mit der gleichen Bremse, aus möglichst hoher Geschwindigkeit, mehrfach, in >Intervallen< runter bremsen. Dabei solle dir die volle Bremskraft zur Verfügung stehen.
- Mit der nächsten Bremse fortfahren, ach nee ... weitermachen. ;)

Organische Bremsbeläge härten durch das Ausgasen durch, werden verschleißfester und temperaturbeständiger. Aber auch Sinterbeläge sollten so eingefahren werden.

Manche Hersteller erhitzen ihre Bremsbeläge während der Herstellung. Das wird Flämmen oder Scorchen genannt. Dadurch gasen die aus und die Einfahrzeit verkürzt sich.

[Eine mögliche Methode](#) sagt dir, wie du die neuen Beläge auch selbst erhitzen kannst.

Werden neue Bremsbeläge erstmals richtig heiß können sie anfangen zu Qualmen und du kannst es riechen, das habe ich selbst schon erlebt, das ist ein Zeichen dafür, dass du auf dem richtigen Weg bist.

Je nach Fahrweise und Streckenprofil können die Beläge auch auf einer „normalen“ Tour eingefahren werden.

Nicht immer ist es möglich, eine Bremse optimal einzufahren. Wohnst du im Flachland, wird jede Bremse ausreichend Leistung bereitstellen. Während man im steilen alpinen Gelände um jedes Quäntchen Bremskraft froh ist. Dort ist es allerdings auch leichter eine Bremse „richtig“ einzubremesen.

In jedem Fall solltest du beim Einbremsen vermeiden den Hebel im Stillstand >länger< gedrückt zu halten. Sonst kann sich unter ungünstigen Umständen an dieser Stelle auf der Bremsscheibe eine Art unsichtbarer "Abdruck", mit erhöhter Haftreibung der Bremsbeläge bilden, der dann die Ursache für Rubbeln und Geräusche sein kann.

Die Transferschicht ist dann ungleichmäßig.

Später sollte bei längeren Abfahrten zum Abkühlen der Bremse im Stillstand die Bremse ebenfalls gelöst werden.

Zum Einbremsen von neuen Bremsscheiben empfehle ich die gleichen >alten< Bremsbeläge zu nehmen. Denn die sind ja ausgegast. Die Beläge dafür leicht anschleifen.

Nach einigen Probebremsungen das Schleifbild auf der Bremsscheibe und die Bremsbeläge prüfen. Sonst müssen Anpassungen vorgenommen werden, wie sie bei der Montage beschrieben sind.

15.8 Hinweis, Stützhülse (notfalls) wiederverwenden

Du kannst eine bereits gebrauchte Stützhülse (notfalls) wiederverwenden.

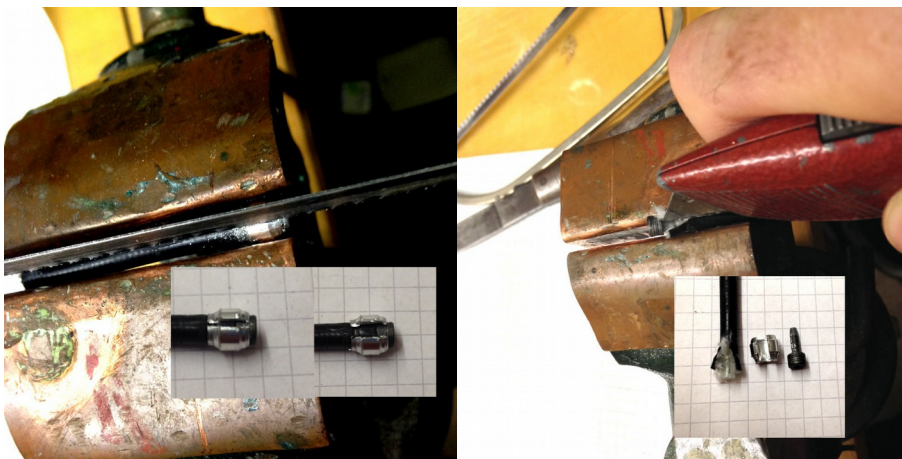


Abb. 60 Den Klemmring aufschneiden und aufbiegen, die Leitung aufschneiden ...

Dazu musst du den darüber geschobenen Klemmring mit einer Dreikantfeile oder einer kleinen (Puk) Säge der Länge nach aufschneiden / feilen.

Vorsicht! Nicht in die Stützhülse rein schneiden, sonst wird das nicht mehr dicht.

Dann den Klemmring ein wenig aufbiegen und entfernen.

Die Stützhülse kannst du dann mit einem scharfen (Teppich-) Messer oder einem Skalpell aus der Leitung schneiden.

Für die Spezialisten ;) und deren schwierige Operationen ...

- Blechdeckel einer Keksdose.
- Ganz kleinen flachen Schraubendreher.
- Zahnstocher.

Zur Reinigung, reicht oft klares Wasser ... Sonst, Spiritus oder Isopropylalkohol.

- Pinsel, alte Zahnbürste und Wattestäbchen.
- Flugrost mit etwas Haushalts-Alufolie und Öl entfernen.
- Saubere Lappen.
- Ggf. Schleifpapier.

Das du zur Reinigung der Bremse nur saubere und fettfreie, Pinsel, Lappen, Zahnbürsten, Wattestäbchen, etc. verwendest, ist wohl selbstverständlich. Manche Einwegtücher etc. sind nicht lösemittelbeständig und können Rückstände hinterlassen, die die Bremskraft herabsetzen.

Sehr gut eignen sich Baumwolllappen, die du aus alten T-Shirts usw. gewinnen kannst.

16.2 Hinweise zu Bremsbelägen

Sehr wichtig

... ist es regelmäßig vor / nach einer Fahrt, einen Blick auf die Bremsbeläge zu werfen.

Siehe: → [2.3.1 Wichtige Hinweise zum Verschleiß der Bremsbeläge!](#)

Damit sich die Bremsbeläge gleichmäßiger abfahren, kannst du **ab und an die Seiten tauschen**, wenn die Bremsbeläge für die rechte und linke Seite identisch sind und wenn der Unterschied noch nicht zu groß ist und die Verschleißgrenze noch nicht erreicht ist.

Sind die **Bremsbeläge schief abgefahren**, ist die Ausrichtung des Bremsatzes schlecht. Richte den bitte, beim Einbau von neuen Belägen, richtig aus, wie es [unter 2.5 beschrieben steht](#).

Noch ein paar kurze Anmerkungen zu den **Eigenschaften der verschiedenen Belagsarten**, hier spielen das Einsatzgebiet und die persönlichen Vorlieben / Erfahrungen eine große Rolle. Die Trägerplatte ist aus Stahl, Alu oder Titan.

Organische:

Hohe Bremskraft, hoher Verschleiß, meistens als „Serien Belag“ verbaut, weniger Hitzebeständig, neigt zum verglasen, besonders beim „schleifenlassen“.

Meist schwarze Trägerplatte und dunkle (braune) Beläge.

Die Löcher in der Trägerplatte sind ausgefüllt.

SinterMetall:

Oft die höchste Bremskraft, geringer Belagverschleiß, höherer Scheibenverschleiß, hohe Standfestigkeit, höchste Hitzebeständigkeit. Am besten für hohe Belastung bei langen, steilen Abfahrten. Nicht von jedem Hersteller zugelassen. Da mehr Wärme in den Bremsatz eingetragen wird.

Meist kupferfarbene Trägerplatte, silbrige, metallische Beläge. Hier sind die Löcher frei.

SemiMetallisch:

Ist eine Mischung von beiden – und mein Favorit (gut und günstig von Alligator).

Trägerplatte (dunkel) grau, grau-beige Beläge.

Einige Hersteller bieten noch weitere Materialmische an z. B. mit Keramik, Karbon, etc. oder bei Ashima „Sintered - Organic - Sintered = SOS/Multicompound,,. Ob diese die versprochene Mehrleistung bringen, wird man sehen müssen, ich halte das mal im Auge. ;)

Die verschiedenen Zubehörhersteller haben verschieden farbige Trägerplatten zur besseren Unterscheidbarkeit der Produkte. Z. B.: **A2Z / FASTOP** - blau und verschiedene; **Ashima** - grau, SOS/Multicompound - dunkelrot?; **Aztec** - schwarz, bei Sinter Kupferfarben; **BBB** - blau, bei Sinter Kupferfarben; **BFO** - dunkelgelb; **Kool Stop** - rot; **SwissStop** - dunkelgrün; **Tr!ckstuff®** - schwarz/orange.

Vor dem Kauf neuer Bremsbeläge ist es wichtig, sich erst einmal die alten anzusehen. Es kommt öfter mal vor, das sich je nach Jahrgang einer Bremse, die Form der Bremsbeläge geändert hat!

Ich verweise noch auf das ausführliche Tr!ckstuff® [Know-How](#).

Von NoName Herstellern habe ich schon mal **Beläge gesehen, die auseinander bröseln**. Mit Belägen von Markenherstellern machst du nichts verkehrt, zahlst aber ggf. mehr. Bremsbeläge mögen kein Dauerschleifen, was Fahranfänger oft machen, wenn es etwas steiler ist. Die Bremskraft lässt dann nach und es kann auch zum verglasen führen. Hier hilft es dann, bei einer längeren Abfahrt, in Intervallen zu bremsen und immer wieder die Bremse kurz zu lösen.

Hier gibt es noch ein paar sehr anschauliche Informationen:

<https://www.bike-components.de/blog/2015/04/besser-eingebremst-als-ausgebremst/>

16.2.1 Das Verglasen von Bremsbelägen

Das die Bremsbeläge bei Fahrradbremsen wirklich verglasen ist eher selten und wird meistens mit anderen Ursachen verwechselt. In allen Fällen ist die Bremskraft sehr niedrig. Um wirksam Abhilfe zu schaffen, muss du die Fälle unterscheiden können.



Abb. 62 Abrieb auf dem Belag,
Steeldonkey@mtb-news.de -DANKE!

Vielfach ist es so, dass sich durch zu zaghaftes Bremsen oder einen zu weichen Druckpunkt die Oberfläche der Bremsbeläge mit dem Staub vom Abrieb zusetzt. Die reinigende Wirkung von der Bremsscheibe funktioniert dann nicht. Die Oberfläche ist dann glatt ohne Poren und samtartig / seidenmatt. Der Belag stammt von einem Stadtrad und die Macken im Belag sind vom zurückdrücken der Beläge.



Abb. 63 Beläge mit fleckiger Oberfläche, log11@mtb-news.de
-DANKE!

Ist bei neuen Belägen die Oberfläche fleckig / glänzend, so sind die Beläge nicht richtig eingefahren worden. Die Beläge lagen nur teilweise auf der Scheibe auf, wodurch es zu punktuellen Überhitzungen kam. Schleifbremsungen fördern das. Das Bindemittel ist an der Oberfläche festgebacken.

Oder es befindet sich Schmierzeug in / auf den Belägen. Dieses dürfte am häufigsten vorliegen.



Abb. 64 Verglaste Bremsbeläge,
reneweis@mtb-news.de -DANKE!

Wirklich verglaste Bremsbeläge weisen eine gleichmäßig flächig glänzende und glatte Oberfläche auf. Die Poren sehen zu geschmolzen aus.

Links der Belag ist verglast, rechts der wurde bereits abgeschliffen.

Probieren kannst du in jedem Fall:

10 Das "Retten" von versifften Bremsbelägen !!! Auf eigene Gefahr !!!



Auf Dauer hilft es in >allen Fällen< immer nur kurz und kräftig zu bremsen. Und du wirst deine Bremse nicht mehr wiedererkennen.

Sind die Bremsbeläge in einem guten Zustand, ist die Oberfläche gleichmäßig matt.

16.3 Hinweise zu den Bremsscheiben

Eine der Hauptaufgaben der Bremsscheibe ist es die Wärme / Hitze, die beim Bremsen entsteht, aus der Bremse abzuführen.

Beim Bremsen Belastungstest der Zeitschrift "Bike" in Heft 3/11 wurden Temperaturen von bis zu 550 °C an den Bremsbelägen gemessen. Dabei war die Bremsscheibe in Rotglut, was auf Temperaturen von ca. 700 °C schließen lässt.

Bremsscheiben, die sich im Betrieb blau verfärbt haben, können weiter verwendet werden. Wenn sie sich dabei stärker verziehen, sollten sie gegen Dickere / Größere getauscht werden. Denn dann sind sie unterdimensioniert.

Größere und / oder dickere Bremsscheiben können die Wärme besser ableiten.

Jede Erhöhung der Scheibengröße um 20 mm erhöht auch die Bremskraft um ca. 13-15%.

Dickere Bremsscheiben neigen weniger zu Geräuschen >und sie halten länger<, wenn du die Verschleißgrenzen be(tr)achtest. Wegen der automatischen Belagnachstellung gibt es damit keine Probleme.

Dünne und windige (Zubehör) Leichtbauscheiben kommen schneller an ihre Leistungs- und Verschleißgrenzen. Oft haben Bremsscheiben (nicht nur die Leichtbauscheiben) auch Gewichtsbeschränkungen. Bremsscheiben mit großen Löchern haben zudem einen erhöhten Bremsbelagverschleiß zur Folge. Hier sind Sintermetallbeläge haltbarer.

Ich empfehle daher die Verwendung dickerer Bremsscheiben.

Je nach Hersteller oder Typ ist die Reibringhöhe unterschiedlich. Du solltest darauf achten, **dass der Bremsbelag beim Bremsen mit seiner ganzen Fläche dort aufliegt.**

Ist der Reibring breiter als die Bremsbeläge, stört das nicht.

Bremst du zu viel auf den Stegen, verschleifen diese zu schnell.

Stehen die Beläge oben über kann es sein das die Beläge dort nicht verschleifen und auch nicht mit der ganzen Kraft auf die Scheibe drücken, sondern „nur“ gegeneinander drücken.

Bei den Bremsscheiben ist penibel auf die Herstellervorschriften zu achten und sie sind regelmäßig zu prüfen. Gewöhne es dir an vor und nach jeder Fahrt einen Blick auf die Bremsen, Scheiben und Beläge zu werfen!

Es ist schon vorgekommen, dass zu dünne Bremsscheiben "plötzlich" gebrochen sind! Das kann unter Umständen tödliche Folgen haben!

16.3.1 Die Dicke der Bremsscheibe richtig messen

Neue Bremsscheiben sind z. B. zwischen 1,75 mm (Shimano), 1,85 mm (Hayes) 2 mm (Magura / Trickstuff) und 2,25 mm (Intend BC) dick. Dickere und / oder Innenbelüftete Bremsscheiben sind nicht für jede Bremse geeignet.

Die Intend sollen in jede Bremse passen.

Bei vielen Herstellern ist die Verschleißgrenze auf den Scheiben eingelasert. Je nach Hersteller liegt der erlaubte Verschleiß bei 0,2-0,3 mm.

Siehe: → [18 Herstellerangaben und Links](#)



Abb. 65 Bremsscheibendicke messen, hier sind es 1,8mm

Beim Messen der Bremsscheibendicke musst du darauf achten, >nicht< den, am Rand häufig vorhanden, Grat mit zu messen. Und immer an mehreren Stellen des Reibringes messen.

Einen [Messschieber](#) hat fast jeder zu Verfügung, um zu vermeiden, dass du den Grat mitmisst, solltest du die Bremsscheibe von außen an einer Einbuchtung messen, oder vom Innenrand aus. Die Schenkel sollten glatt an der Scheibe anliegen.

Mit einer [Bügelmessschraube](#) oder einem Tastzirkel (mit Skala) umgehst du den Grat. Dieses Werkzeug ist aber eher selten vorhanden.



Abb. 66 ICE-Tech Bremsscheibe verschlissen, Martin W.@mtb-news.de -DANKE!

Shimano ICE-Tech Bremsscheiben (Bremsscheibe mit 3-lagigen Sandwichstruktur aus Edelstahl, Aluminium und Edelstahl). Bei diesen musst du besonders genau die Verschleißgrenzen beachten. Sonst kommt der Alu-Kern zum Vorschein.

Bei diesen Scheiben betrug die Restdicke noch 1,3 mm.
(Mindest Scheibendicke: 1,5 mm oder die Aluminiumschicht scheint durch.)

16.4 Eigenschaften der Bremsflüssigkeiten



LEIDER werden in hydraulischen Fahrradbremzen zwei (drei) **völlig verschiedene Bremsflüssigkeiten** verwendet. Deren Verwechslung zur Zerstörung der eingebauten Dichtungen führt! **Bitte die Herstellerangaben beachten!**

Zu den Eigenschaften verweise ich hier auf die [Wikipedia](#) oder das Tr!ckstuff® [Know-How](#), warum sollte ich das hier wiederholen.

Hier gibt es noch einen ausführlichen Vergleich der Eigenschaften in Englisch:



LEIDER verwenden manche Hersteller beide Arten von Bremsflüssigkeiten in Ihren Bremsen. Hier bitte vor dem Einsatz **GENAU** prüfen was da hineingehört.

DOT 4 oder 5.1, „Super DOT“ oder Mineralöl?

Meiner Meinung nach macht es für die meisten Fahrradfahrer keinen Unterschied, welche Bremsflüssigkeit Verwendung findet. Der Unterschied in der Kompressibilität von DOT vs. Mineralöl dürfte geringer sein als eine mögliche Dehnung der Bremsleitung. Das wird wohl keiner merken. Und wer seine Bremsen höher beansprucht, macht sich eh selbst seine Gedanken darüber. An der Bremsflüssigkeit liegt es jedenfalls nicht, wenn eine Bremse Probleme macht.

DOT 4 und DOT 5.1, auch von verschiedenen Herstellern, dürfen untereinander und miteinander gemischt werden.

"Super DOT" (Ferodo Super Formula), welches für den Automobilen Rennsport entwickelt wurde, ist hoch hygroskopisch. Und sollte öfter gewechselt werden.

Im Radsport sehe ich die Vorteile auch nur bei extremen Einsätzen im steilen alpinen Gelände oder bei (Downhill) Rennen ...

Dort ist die Bremse sowieso unter stärkster Beobachtung. ;)

Oder beim (extremen) Leichtbau ...

Der Hersteller BFO bietet mit seinem Model „BFO H₂O“ eine Bremse mit „Wasserfüllung“ an. Dabei handelt es sich um Wasser mit Frostschutzmittel, das beim KFZ als Kühlflüssigkeit verwendet wird.

Es liegen noch keine Langzeiterfahrungen über dieses Bremsmedium vor.

Ist mal (z. B. im Urlaub) kein herstellerspezifisches Mineralöl verfügbar, so kannst du als Ersatz Lenkgetriebe (Servolenkungs-) Öl fürs Auto nehmen. Dieses und auch DOT bekommst du günstig im Autozubehörhandel, in einer KFZ- oder Landmaschinen Werkstatt etc.

Anderes dünnflüssiges Hydrauliköl (HLP 10 z. B. von Liqui Moly, HANSELINE, etc., (ist eher **gelblich**)) ist auch geeignet. Die „10“ in der Bezeichnung steht für die Viskosität. Auch hier stellt das Mischen kein Problem dar.

Die Bremsflüssigkeiten DOT und Mineralöl dürfen >unter keinen Umständen< gemischt oder verwechselt werden!

16.5 Bremskraft und Bremsleistung

Von der Webseite: <http://tandem-fahren.de/Technik/Scheibenbremsseite.html>

„Die Bremskraft ist nur von der Reibung abhängig, die zwischen Belag und Scheibe erzeugt werden kann. Sie ist abhängig von der Reibpaarung Belag/Scheibe und dem Übersetzungsverhältnis Geberkolben im Bremsgriff und Nehmerkolben im Bremssattel.“

Eine größere Bremsscheibe ermöglicht ebenfalls eine größere Bremskraft.
Jede Erhöhung der Scheibengröße um 20 mm erhöht auch die Bremskraft um ca. 13-15%.

„...“

Die Bremsleistung ist ein Maß für die Hitzebeständigkeit der Bremse. Also, wie viel Wärme kann die Bremse in einer bestimmten Zeit aufnehmen.

Beim Bremsen wird immer, egal welche Bauart, Bewegungsenergie mit Hilfe von Reibung in Wärme umgesetzt. Diese Wärme muss von den am Bremsen beteiligten Bauteilen aufgenommen werden. Das funktioniert so lange, bis eines der Bauteile durch die Hitze seine Funktion nicht mehr erfüllen kann und dadurch die ganze Bremse versagt. Hier gilt mal wieder das Prinzip des schwächsten Gliedes einer Kette!“

Die meiste Energie wird von der Bremsscheibe aufgenommen und an die Umgebung abgegeben. Wenn du also die Leistungsfähigkeit deiner Bremse verbessern möchtest, ist dies der erste Ansatzpunkt.

16.6 Allgemeine Drehmomente von Schrauben

Es gelten IN JEDEM FALL die Herstellerangaben aus dem Handbuch!

Diese Tabelle kann nur als grober Anhaltspunkt dienen, wenn keine Herstellerangaben vorliegen!

Zieht man die Schraube zu fest an, so wird das Gewinde geschädigt. Dadurch lockert sich mit der Zeit die Schraube wieder! Und ist dann nicht so fest, als wenn sie gleich mit dem richtigen Drehmoment angezogen worden wäre. Mein Tipp, lieber die Schraube mit einem kleineren Drehmoment festziehen und mittelfeste Schraubensicherung verwenden.

Maximale Anzugsmomente von Normschrauben DIN 912, 931, 934.

							Je nach Quelle weichen die Werte etwas ab!
Schraubenmaterial:	Stahl in	Alu /	Titan /				Bei geschmierten Schrauben ist das
Material / Festigkeitsklasse:	Alu	Stahl 5.6	Stahl 8.8	Stahl 10.9	Stahl 12.9	Niro 70/80	Drehmoment um 10% zu verringern.
M2						-	SW 4; HEX 2; TX6
M3	3 - 4	0,7	1,2	1,7	2,0	-	SW 5,5; HEX 2,5; TX10; E4
M4	4 - 5	1,7	2,8	4	4,8	-	SW 6/7; HEX 3; TX20; E5
M5	5 - 6	3,6	5,5	8	9,5	3,5 / 5	SW 8; HEX 4; TX25; E6
M6	8 - 9	6,1	9,6	13	16	6 / 8	SW10; HEX 5; TX30; E8
M8		14,9	23	34	40	16 / 22	SW13; HEX 6; TX40; E10
M10		29,6	46	67	79	32 / 43	SW17; HEX 8; TX50; E12

Festigkeitsklasse (auf dem Schraubenkopf):

1. Zahl * 100 = Mindestzugfestigkeit,

1. Zahl * 2. Zahl * 10 = Mindeststreckgrenze,

z. B. 5.6 -> $R_m = 5 * 100 \text{ N/mm}^2 = 500 \text{ N/mm}^2$, $R_e = 5 * 6 * 10 \text{ N/mm}^2 = 300 \text{ N/mm}^2$

Ab Gewindegröße M5 muss die Festigkeitsklasse im Kopf eingeprägt sein - was im Fahrradbereich oft nicht beachtet wird. Dort werden auch oft andere Größen und Maße eingesetzt. Im Zweifelsfall ist es besser, die Schraube gegen eine DIN-Schraube ab Festigkeitsklasse 8.8 auszutauschen.

Für Einschraubgewinde (Mutter-Gewinde, z. B. im Rahmen) gelten je nach Material unterschiedliche Mindesteinschraubtiefen, z. B. bei Vergütungsstählen der 0.9-fache Gewindedurchmesser, bei einfachem Baustahl (z. B. Anlötteile) der 1.25-fache Durchmesser und bei Alu der 1.4-fache Durchmesser.

Beispiel: $M6 * 1.25 = 7.5 \text{ mm}$ (entspricht wegen 1 mm Gewindesteigung 7.5 Gewindegängen)

17 Glossar Deutsch und Englisch, mit Fotos

Hydraulische Scheibenbremse - Hydraulic Disc Brake

Nicht immer sind die Begriffe eindeutig und auch die einzelnen Hersteller verwenden verschiedene Namen für das gleiche Teil. Die meisten Hersteller bieten die >gut bebilderten< Anleitungen auch auf Deutsch an. Spezielle Anleitungen können aber auch nur in Englisch verfügbar sein. Ich habe daher eine Zusammenfassung der wesentlichen Begriffe zu den einzelnen Teilen gemacht.

Bremsflüssigkeit - Brake Fluid

[Guckst du hier](#): DOT oder Mineralöl..

Es gibt Bremsen, die Mineralöl brauchen und andere, die DOT brauchen.

Mineralöl ist Blau (Magura Royal Blood) oder Rot (Shimano, Tektro) oder grün (früher Magura, ggf. Tektro) gefärbt. DOT ist hellgelb und klar.

Das darfst du auf keinen Fall verwechseln oder sogar mischen!

Die Bremsflüssigkeit sollte sauber und >klar< sein.

Ist sie getrübt oder befinden sich Schmutzpartikel darin, sollte sie >in jedem Fall< gewechselt werden.

Gebereinheit mit dem Bremshebel, Bremsgriff - Disc Brake Levers, Lever, Master Cylinder, Geber (Gehäuse) - Brake Lever Body

Bei den Gebern sind die Unterschiede zwischen den Herstellern und den einzelnen Modellen am größten. Beim Schnittmodell (Rot sind die Schnittkanten) sieht man die Wege (gelb) der Bremsflüssigkeit.



Abb. 67 Bremshebel (Hope) zerlegt, Mountain_Screen@mtb-news.de -DANKE!

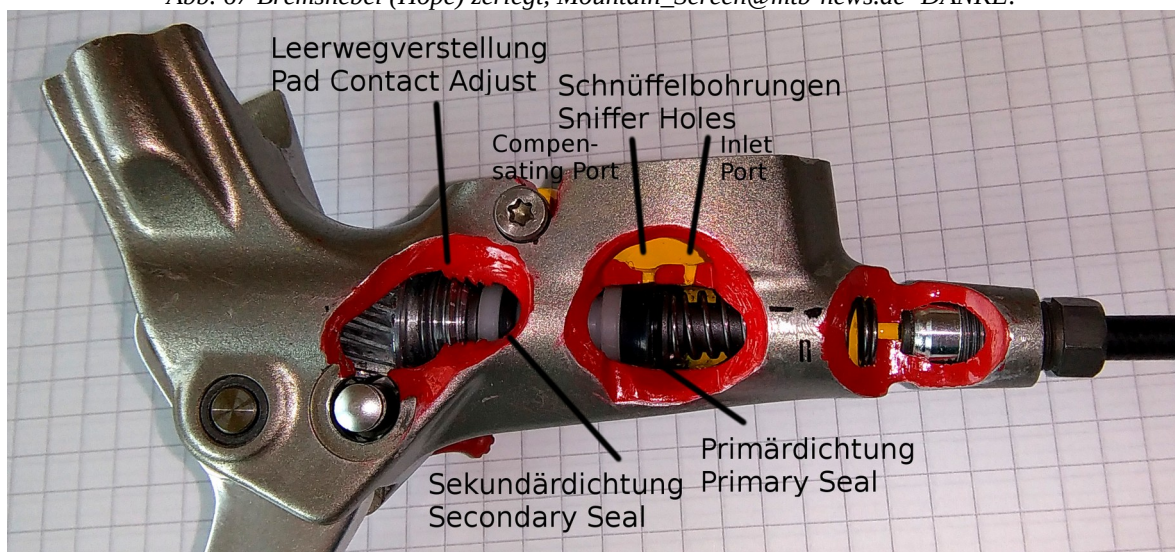


Abb. 68 Einblicke in einen Bremshebel, Avid Juicy Seven

Geberkolben - Master Piston, Piston Assembly

Auf dem Geberkolben befinden sich die

Primärdichtung – die besorgt den Druckaufbau zum Bremssattel hin,

Sekundärdichtung – dichtet den Ausgleichsbehälter zur Umgebung hin ab.

Schnüffelbohrungen / Sniffer Holes

Gleichen u. a. Druckunterschiede durch Temperaturunterschiede aus. Bestehend aus dem

Inlet Port - Der ermöglicht das Nachfließen der Bremsflüssigkeit beim Belagverschleiß und durch den

Compensating Port - Durch den an der Primärdichtung vorbei geflossene Bremsflüssigkeit in den AGB zurück fließt.

(Gummi-) Membran - Bladder, (Rubber-) Diaphragm

Die Membran trennt die Bremsflüssigkeit im Geber von der Umgebung(sluft) ab. Daher ist der Betrieb der Bremse in jeder Lage möglich. Andererseits ermöglicht sie, durch ihre Elastizität den Belagverschleiß automatisch auszugleichen.

Bremshebel - Lever Blade (Shape)

Entlüftungsschraube - Bleed-Port Screw

Griff-/ Hebelweiten Einstellung - Lever Reach Adjustment - Finger Reach Adjustment

Druckpunktverstellung – Pad Contact Adjust - Free Stroke - Bite Point Adjustment

Ist nur eine Leerwegverstellung im Geber, Funktion siehe Tr!ckstuff® [Know-How](#).

Ändert keinesfalls (beim offenen System) die Abstände der Beläge zur Bremsscheibe.

Fitting(s) - (Anschlussteile)

Sind für den Anschluss der Leitung an den Geber oder dem Bremssattel. Diese müssen genau zur jeweiligen Bremse UND der Leitung passen. Es gibt sie in vielen Varianten. Besonders aufpassen beim Kauf von Stahlflexleitungen.



Abb. 69 Leitungsanschluss am Bremshebel

Überwurfmutter - Hose Compression Nut

Die Überwurfmutter drückt den Klemmring in die Bremse und hält so auch die Leitung fest.

Sie sollte nur so fest wie eben nötig angezogen werden (Herstellieranleitung beachten). Sonst kann der Klemmring zu stark verformt werden und nicht richtig abdichten.

Auf dem Foto sieht man die Verformung des Klemmringes durch die Überwurfmutter und dem Geber.

Klemmring, Quetschhülse, Olive - Compression Hose Fitting - Hose Bushing

Die Klemmringe dichten die Bremsleitung ab und halten sie fest. Beim ersten festziehen der Überwurfmutter wird der Klemmring zusammengedrückt und verformt sich dauerhaft. Zur Neumontage einer Bremsleitung >muss< ein neuer Klemmring verwendet werden. Die Leitung kann allerdings mehrfach gelöst und wieder angeschlossen werden >ohne< das ein neuer Klemmring erforderlich wäre. Hierbei die Überwurfmutter nur gefühlvoll wieder anziehen.

Die Klemmringe sind je nach Hersteller / Bremse verschieden geformt und (meist) nicht untereinander austauschbar.

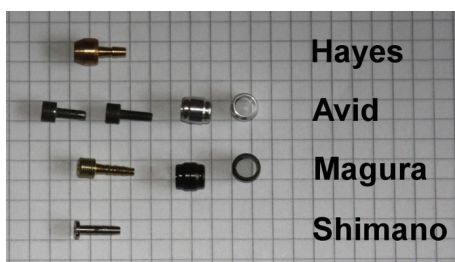


Abb. 70 Klemmringe und Stützhülsen

Stützhülse - Hose Barb - Hose Insert

Die Stützhülse wird in die Bremsleitung gesteckt und verhindert das die Bremsleitung von dem Klemmring ganz zusammengedrückt wird.

Diese sind auch herstellerspezifisch.

Bei den Bremsleitungen gibt es geringfügige Unterschiede bei den Innen- und Außendurchmessern.
Da musst du darauf achten das passende Zubehör zu verwenden.
Sonst wird der Anschluss möglicherweise nicht dicht.



Abb. 71 Leichte Unterschiede bei den Anschlüssen



Abb. 72 Shimano Leitungsanschluss von
hofi07@mtb-news.de – DANKE!

Hat die Stützhülse einen breiten Kragen, umschließt der Klemmring diesen Kragen (siehe Foto von der Überwurfmutter). Bei Shimano ist der Kragen sehr schmal und der Klemmring drückt sich nur in die Leitung rein. Sitzt der Klemmring schief drauf, wie auf dem Foto, so kann der Anschluss undicht sein.
Dann hilft nur abschneiden und neu machen ...



Abb. 73 Aufbau von Bremsleitungen

Bremsleitung (hydraulisch) - Hose - Hydraulic Line

Die modernen Hochdruck (HD) Bremsleitungen haben einen 3-Lagigen Aufbau. Auch die Stahlflexleitungen. Sie unterscheiden sich ggf. nur im Material. Im Inneren ist ein dünner Schlauch aus PTFE- (Teflon) der mit einem dichten und festen Geflecht / Gewebe aus feinen Aramid (Kevlar) oder bei Stahlflexleitungen aus rostfreiem Chromnickelstahl ummantelt ist.

Das Gewebe sorgt für die Druckbeständigkeit, die bis über 100 bar geht. Über diesem Gewebe ist ein Kunststoffmantel als Abriebschutz und für das Aussehen.

Solange das Gewebe nicht beschädigt worden ist oder die Leitung geknickt wurde, kann sie weiter verwendet werden. Eine **Bremsleitung, die mal geknickt worden ist**, kann auch später noch, undicht werden.

Was aber äußerlich, nicht immer sichtbar ist.

Frühere Niederdruck (ND) Bremsleitungen waren nur einfache Kunststoffleitungen ohne ein stützendes Geflecht/Gewebe. Daher waren diese Leitungen nicht so Druckbeständig und die Bremskraft ließ sich durch die Verwendung von Stahlflexleitungen verbessern. Heutzutage sind die Unterschiede eher gering und Stahlflexleitungen werden meist aus Stabilitätsgründen (Abrieb/Reißfestigkeit) oder wegen des Aussehens verbaut.



Abb. 74 Leitungsanschluss am Bremsmaster

Leitungsanschluss am Bremsmaster

Der Fitting für den Leitungsanschluss am Bremsmaster ist bei den meisten Bremsen Ringförmig und drehbar um eine möglichst kurze / geradlinige Verlegung der Bremsleitung zum nächsten Befestigungspunkt zu ermöglichen.

Die Leitung ist dort meistens fest verpresst, hier kannst du selbst nichts dran machen. Die wenigsten Bremsen haben hier eine Verschraubung wie am Geber. (z. B. die 3. von oben.)

Die Leitung ist in jedem Fall am Geber zu kürzen.

Bei Niederdruckleitungen (ND) wird die Leitung oft nur aufgeschoben. Oder durch eine Verschraubung festgeklemmt.

Da die Leitung dabei gedehnt und / oder verformt wird, ist sie vor dem Wiederverbinden ein wenig zu kürzen, um die Dichtigkeit zu gewährleisten.

Einige Hersteller haben, bei den Leitungsanschlüssen, **Ventile** in ihre Bremsen **integriert**.

Bremssattel, -zange - Brake Caliper

Der Bremssattel führt die Bremskolben und hält die Bremsbeläge fest. Der Aufbau ist sehr simpel.

In einer Nut liegt der Kolbendichtring.

Bei den Schnittmodellen (Rot sind die Schnittkanten) sieht man die Wege (gelb) durch die die Bremsflüssigkeit gedrückt wird. Durch die mittige Bohrung an der Seite der Hohlschraube, gelangt die Bremsflüssigkeit zwischen die Bremssattelhälften und fließt nun durch die schräge Bohrung hinter den Bremskolben, der dadurch raus gedrückt wird. Und aus dieser Sackgasse muss dann auch noch die Luft beim Entlüften raus.

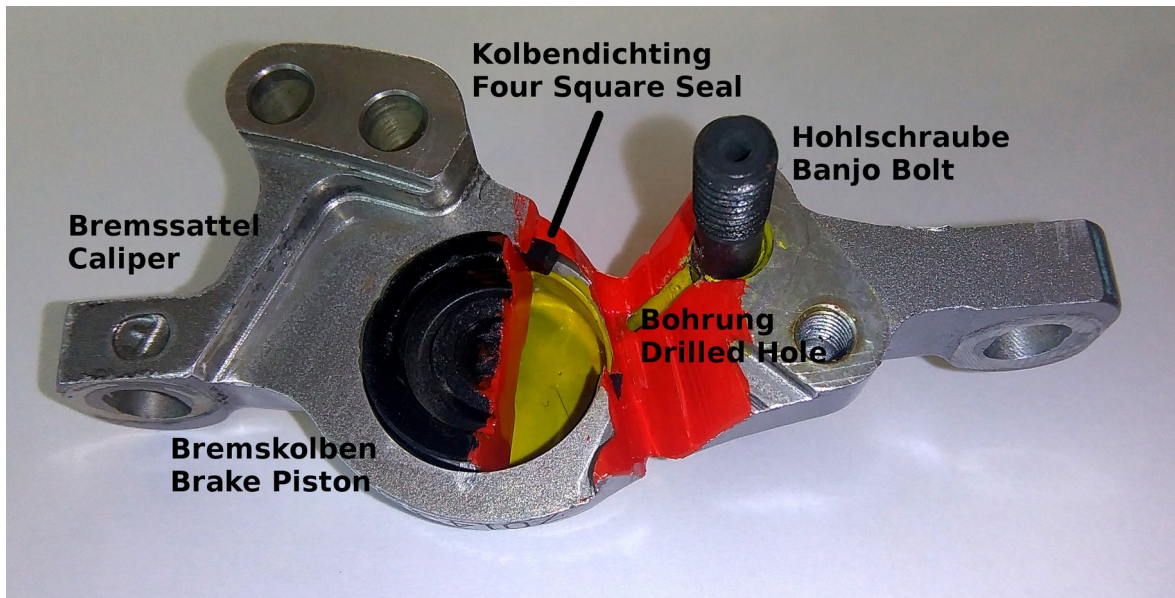


Abb. 75 Bremssattelhälfte Schnittmodell, Avid Juicy Seven

Hohlschraube - Achsschraube - Banjo Bolt

Bei einigen Bremssätteln wird die Bremsflüssigkeit durch eine Hohlschraube **in die Mitte** des Bremssattels geleitet. Bei manchen Bremsen befindet sich die Entlüftungsschraube **IN** der Hohlschraube. Je nach Bremse haben die Hersteller durchaus verschiedene Hohlschrauben. Es gibt da Unterschiede in der Länge bzw. dem Durchmesser. So passt nicht jede Schraube auch an jede Bremse.



Abb. 76 Hohlschraube

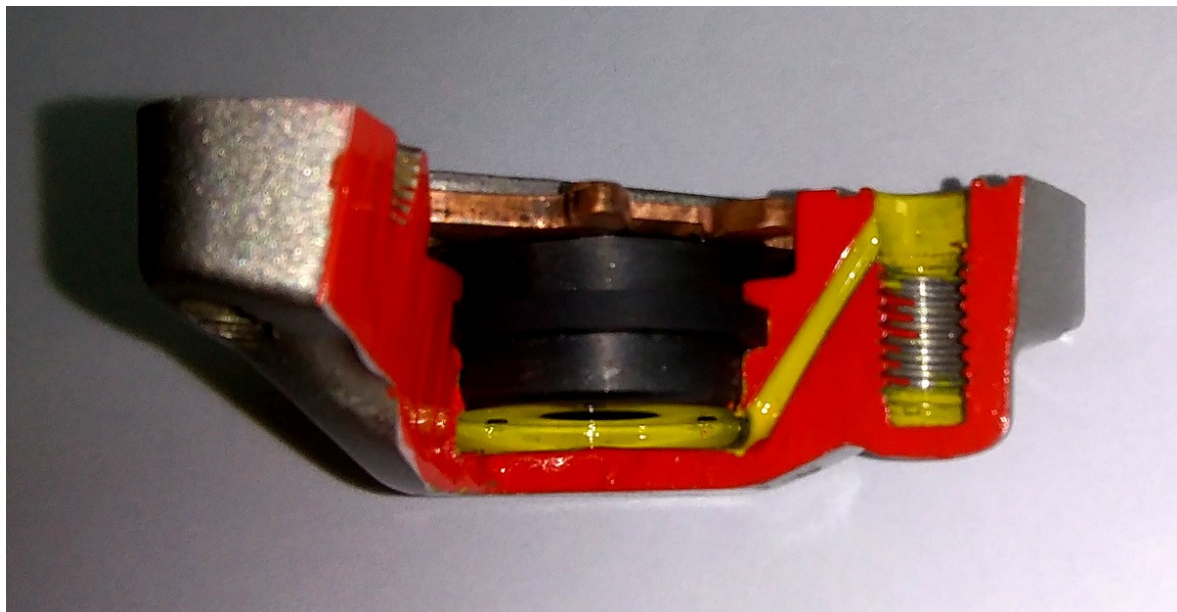


Abb. 77 Bremssattelhälfte Schnittmodell Seite, mit Bremsbelag, Avid Juicy Seven

Bremskolben, Nehmerkolben - Brake Piston

Die Bremskolben werden meist aus einem Phenolharzkunststoff, Metall (eher selten) oder Keramik (z. B. bei manchen Shimano-Bremsen) hergestellt. Die meisten Bremskolben sind hart und spröde und brechen bei einseitiger Belastung (dem zurück drücken z. B.).

Kolbendichtring - Quadring - Rechteckring - Four Square Seal

Je nach Bremsflüssigkeit und Beständigkeitsanforderungen sind die aus verschiedenen Elastomeren. Sie dienen nicht nur der Abdichtung zwischen dem Bremsattel und den Bremskolben, sondern sie sind >entscheidend< für die ordnungsgemäße Funktion der Bremse. Denn die Bremskolben werden durch die Elastizität der Kolbendichtringe zurückgestellt. Ebenso ermöglichen es diese Dichtringe dass die Bremskolben, mit zunehmenden Belag- und Bremsscheibenverschleiß, weiter raus rutschen können.

Bremsbeläge - Brake Pads

Die Trägerplatte ist aus Stahl, Alu oder Titan, [zu den verschiedenen Belägen habe ich unter 16.2](#) schon was geschrieben.

Belaghalterfeder - Spreizfeder - Pad Spreader Spring

Drückt die Bremsbeläge gegen die Bremskolben und hält so die Beläge an ihrem Platz. Sie dient keineswegs dazu die Bremskolben wieder zurückzudrücken, denn dafür ist sie viel zu schwach.

Belaghalter (Splint oder Schraube) - Pad Pin

Sichern die Beläge gegen raus fallen. Diese in jedem Fall wieder reinmachen, sonst können bei manchen Bremsen die Beläge während der Fahrt raus fallen.

Bremssattelschrauben - Caliper Bolt

Sie halten den Bremsattel auf dem Adapter.

Entlüften - bleeding - to bleed

Hydraulische Scheibenbremsen sollten Luft frei sein, dafür müssen sie entlüftet werden.

Ausführlich wie es geht steht im [Kapitel 9](#).

Einige Hersteller haben, bei den Leitungsanschlüssen, **Ventile in ihre Bremsen integriert**. Diese verhindern weitgehend den unabsichtlichen Austritt von Bremsflüssigkeit und das Eindringen von Luft in die Bremse, wenn die Bremsleitung abgemacht wird. Und erleichtern so die Montage und das Entlüften der Bremsen.

Bei **SRAM** ist es die **Bleeding Edge™ technology**.

Die Ventile befinden sich:

Am Leitungsanschluss des Gebers, verhindert das Auslaufen beim Kürzen der Leitung.

Öffnet beim Anschließen der Leitung.

Entlüftungsöffnung am Bremssattel, wird durch einen speziellen Schlauchanschluss (Werkzeug) beim Entlüften geöffnet.

Bei **Formula** die **Speed Lock technology**.

Bremsscheibe - Brake Disc, -Disk, Rotor

[Siehe 16.3 Hinweise zu den Bremsscheiben](#)

Dichtung - Seal

Schraube - Bolt

Lager - Bearing

Weitere Erklärungen findest du im Tr!ckstuff® [Know-How](#).

18 Herstellerangaben und Links

-Alle Angaben sind ohne Gewähr-



Es gelten IN JEDEM FALL die Herstellerangaben aus dem Handbuch!

Auch die von den **Gabel- und Rahmenherstellern** bei z. B. PM Aufnahmen für die Bremse. Insbesondere bei Carbonteilen / Lenkern. Auch auf die Modellbezeichnung achten!

WICHTIG! Ist es die Mindestinschraubtiefe zu beachten und keine zu kurze Schraube zu verwenden. Aber auch nicht zu lang!

Es sollte ein mittelfestes Schraubensicherungsmittel verwendet werden.

Für alle Bremshebel gilt:

Die Schrauben nur so fest anziehen, dass sich die Bremshebel mit etwas Kraft noch um den Lenker drehen lassen. Damit erreichst du, dass der Bremshebel bei einem Sturz nicht so schnell bricht. Die von den Herstellern angegebenen Drehmomente sind (dafür) viel zu groß. Daher mache ich dazu keine Angaben, wer es nicht lassen kann → Handbuch.

AVID / SRAM (gerundet); Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 1 Nm (mit Sicherungsclip)

Bremsscheibe an Nabe: 6 Nm

Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 9-10 Nm

Bremsleitung an Bremshebel Stahlfitting: 7,8 Nm

Bremsleitung an Bremshebel Alloyfitting: 5 Nm

Bremssattelgehäuse: 6 Nm

Mindest Belagstärke: Trägerplatte mit Belag 3 mm

Mindest Scheibendicke: 1,55 mm



BENGAL; Klick oder Scan Website:

Bremsscheibe an Nabe: 6-8 Nm

Adapter an Rahmen/Gabel: 8-10 Nm

Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 8-10 Nm

Bremsleitung an Bremshebel: 6-8 Nm

Entlüftungsschraube: 2-3 Nm



BrakeForceOne (BFO); Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 3 Nm

Bremsscheibe an Nabe: 6 Nm

Adapter an Rahmen/Gabel: 8 Nm

Bremssattelgehäuse: 8 Nm

Bremsleitung: 4 Nm

Mindest Belagstärke: Trägerplatte mit Belag 2,5 mm

Mindest Scheibendicke: 1,7 mm



Formula; Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 2 Nm

Bremsscheibe an Nabe: 6 Nm

Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 9 Nm

Bremsleitung: 5-8 Nm

Mindest Scheibendicke: 1,65 mm



Hayes (gerundet); Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 2 Nm
 Bremsscheibe an Nabe: 5,6 Nm
 Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 12 Nm
 Bremssattel bei PM Montage: 9 Nm
 Bremsleitung an Bremshebel: 6-8 Nm (je nach Typ!)
 Bremsleitung an Bremssattel: 6 Nm
 Mindest Scheibendicke: 1,52 mm



Hope; Klick oder Scan Website:

Bremsscheibe an Nabe: 5 Nm bei M5
 Bremsscheibe an Nabe: 11 Nm M8
 Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 9 Nm



Magura; Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 1 Nm, MT Serie: 2,5 Nm
 Bremsscheibe an Nabe: 4 Nm, -alle
 Bremssattel an Adapter/rahmen/Gabel: 6 Nm -alle
 Bremsleitung an Bremshebel: 4 Nm, -alle
 Bremsleitung an Bremssattel: 6Nm, MT Serie, Verschlusschraube: 3 Nm
 Mindest Belagstärke: Trägerplatte mit Belag 2,5 mm, -alle
 Mindest Scheibendicke, SL Rotor: 1,7 mm, Storm: 1,8 mm



Shimano; Klick oder Scan Website:

Bremsscheibe Centerlockring: 40 Nm
 Bremsscheibe 6-Loch: 2-4 Nm
 Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 6-8 Nm
 FM Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 5 Nm
 Bremsleitung an Bremshebel: 5-7 Nm
 Bremsleitung an Bremssattel: 5-7 Nm, 3 mm Inbus
 Bremsleitung an Bremssattel: 8-10 Nm, 4 mm Inbus
 Mindest Belagstärke: 0,5 mm
 Mindest Scheibendicke: 1,5 mm oder die Aluminiumschicht scheint durch. (Lt. Händlerhandbuch, halte ich für zu dünn.)



Generalimporteur DE: **Paul Lange; Klick oder Scan Website:**



Tektro; Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: 3-5 Nm
 Bremsscheibe an Nabe: 4-6 Nm
 Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 6-8 Nm
 Mindest Belagstärke: 0,8 mm



TRP Cycling Components / Tektro; Klick oder Scan Website:

Bremsscheibe an Nabe: 6-8 Nm
 Adapter an Rahmen/Gabel: 6-8 Nm
 Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 9-8 Nm
 Bremsleitung an Bremshebel: 5-7 Nm
 Bremsleitung an Bremssattel: 6-8 Nm
 Mindest Belagstärke: 0,8 mm



Tr!ckstuff®; Klick oder Scan Website:

Bremsbelagbefestigung: „Handfest“

Bremsscheibe an Nabe: 6 Nm

Bremsscheibe 203mm an Nabe: 8 Nm - Nur Stahl Schrauben sind zugelassen.-

Bremssattel an Adapter/Rahmen/Gabel: 6-8 Nm

Bremssattel: „gefühlvoll und nur so stark anziehen, dass sie dicht werden“

Bremssattelgehäuse: 13 Nm

Mindest Belagstärke: 0,5 mm

Mindest Scheibendicke: 1,6 mm



Wenn du dir die Werte so ansiehst, sind die Unterschiede doch eher gering. Auch sind die Werte, bei den verschiedenen Modellen der Hersteller meistens die gleichen.

-Alle Angaben sind ohne Gewähr-

Es gelten IN JEDEM FALL die Herstellerangaben aus dem Handbuch!

Alligator; Klick oder Scan Website:

Zubehörhersteller, Bremsscheiben, Beläge

Leitungen / Fittings, Adapter



Bleed Kit.de; Klick oder Scan Website:

Zubehörhersteller, Support zum Entlüften von Scheibenbremsen



Brake-stuff.de; Klick oder Scan Website:

Zubehörhersteller, Bremsscheiben



Intend-bc.com; Klick oder Scan Website:

Zubehörhersteller, Bremsscheiben



Epicbleedsolutions.com; Klick oder Scan Website:

Zubehörhersteller, DIY Brake Bleeding



19 Links mit weiteren Informationen

Die Links zu den Herstellern stehen „oben“ bei den Herstellerangaben.
Hier geht es um weitere Informationen zum Thema Scheibenbremsen.
Kleiner Tipp. Mit dem Mauszeiger über den QR-Code gehen, dann wird dir der Link angezeigt.
Klick oder Scan, zum Öffnen: ;)

Sehr interessanter „**ÜBERBLICK ÜBER HYDRAULIKSCHEIBENBREMSEN**“ von SRAM (PDF)
Unbedingt lesenswert! Das spart mir einige Erklärungen. ;)



AVID / SRAM 2009 **Umfassendes technisches (Händler) Handbuch** (58S.) in Deutsch mit vielen Bildern (PDF)



Shimano **Händlerhandbücher** (PDF)



Bremsen-Test: Belastung im Alltag



Entlüftungsanleitungen für die gängigsten MTB-Scheibenbremsen.



Das Tr!ckstuff® Know-How:



Und als PDF mit Ergänzungen:



Hier gibt es **Dichtungen**, EDPM für DOT, NBR für Mineralöl, „Auch kleine Mengen - kein Problem“:



Hier gibt es **Videoanleitungen**:



Und eine **Kaufberatung**:



Berichte und viele! **Infos über Bremsbeläge aus 1.Hand:**



Und falls du noch **Fragen** hast: (bitte zuerst dort suchen, fast alles und jeder Hersteller, waren schon mal.)



Kostenlose **QR-Codes** bekommst du bei: <http://www.qrcode-monkey.de/> Vielen Dank!



Hier findest du die **aktuelle Version des Scheibenbremsen Kompendiums** zum kostenfreien Download:
[Scheibenbremsen Kompendium](#) Und ebenso das Disc Brake Compendium.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Pappe als Transportsicherung.....	11
Abb. 2 Mit einem Messer auseinanderdrücken.....	11
Abb. 3 Unebene Bremsscheibe, RudiRabe_MTB@mtb-news.de -DANKE!.....	12
Abb. 4 Flugrost mit Öl und Alufolie entfernen.....	14
Abb. 5 Total vergammelter Bremssattel, von Anonym – DANKE!.....	15
Abb. 6 Ersatzbeläge gut verpacken.....	19
Abb. 7 Bremsbeläge einzeln ausbauen und die Bremse reinigen.....	19
Abb. 8 Bremsbeläge zurückdrücken.....	20
Abb. 9 10mm Inbus zwischen den Bremskolben.....	21
Abb. 10 Die Befestigungsschrauben.....	21
Abb. 11 LR nicht richtig im Ausfallende, gerd34@mtb-news.de – DANKE!.....	21
Abb. 12 Bremsbeläge vorausrichten.....	22
Abb. 13 Dämpfung am Rahmen, GoldenerGott@mtb-news.de -DANKE!.....	25
Abb. 14 Mittelpine abgebrochen.....	31
Abb. 15 Bremskolben mit einem Ringschlüssel reindrücken.....	32
Abb. 16 Inbus reinlegen, Macken im Bremskolben.....	33
Abb. 17 Die Bremsscheibe nach außen ziehen.....	36
Abb. 18 Die Bremsscheibe nach innen drücken.....	37
Abb. 19 Bremsscheiben mit Schlamm behandeln.....	40
Abb. 20 Defekte Primärdichtung am Geberkolben, Mountain_Screen@mtb-news.de -DANKE!.....	43
Abb. 21 Entlüftungsöffnungen im Geber.....	45
Abb. 22 Die Entlüftungsöffnung immer nach oben.....	49
Abb. 23 Bei Shimano eine Spritze verwenden.....	50
Abb. 24 Bremsbeläge in Spiritus.....	57
Abb. 25 Bremsbeläge Heiß machen und abschleifen.....	57
Abb. 26 Die Bremsbeläge auf eine Herdplatte legen, xlacherx@mtb-news.de -DANKE! 58	
Abb. 27 Einen Bremskolben fixieren.....	61
Abb. 28 Bremssattel verdreht.....	63
Abb. 29 Bremskolben einer AVID Code mit Ablagerungen, MeisterShredder@mtb- news.de -DANKE!.....	66
Abb. 30 Bremskolben vor und nach der Bearbeitung.....	67
Abb. 31 Polierpaste für Kunststoff.....	67
Abb. 32 Geberkolben rausdrücken.....	69
Abb. 33 Die Dichtungen vom Geberkolben abmachen.....	70
Abb. 34 Die Dichtungen sind ab.....	71
Abb. 35 Den Geberkolben abschleifen.....	71
Abb. 36 Abgerissene Bremsaufnahme, justinpb1@mtb-news.de -DANKE!.....	72
Abb. 37 Abgebrochener Bremssattel, niconj@mtb-news.de -DANKE!.....	72
Abb. 38 Adapter PM-IS verschiedener Hersteller, sJany@mtb-news.de -DANKE!.....	73
Abb. 39 Der Bremssattel stößt an den Rahmen, style-boarder@mtb-news.de -DANKE!.. 74	
Abb. 40 Ausgerissene PM Aufnahme wegen einer zu kurzen Schraube, CanyonFreund@mtb-news.de -DANKE!.....	78
Abb. 41 Zu lange Schraube, Boschie@mtb-news.de -DANKE!.....	78
Abb. 42 Über Kreuz anziehen.....	79
Abb. 43 Das Werkzeug passt so nicht.....	79

Abb. 44 Dafür wird dieses benötigt. Beide Bilder Trekki@mtb-news.de. -DANKE!....	79
Abb. 45 PM Aufnahme planfräsen, Pixelsign@mtb-news.de -DANKE!.....	80
Abb. 46 Schräge Schrauben, Rudirabe@mtb-news.de -DANKE!.....	81
Abb. 47 Bremsattel zu tief, DermidemeE@mtb-news.de -DANKE!.....	81
Abb. 48 Ölfleck in der Verpackung, Roland_MTB@mtb-news.de -DANKE!.....	82
Abb. 49 Schräger Adapter, Korbinator@mtb-news.de -DANKE!.....	82
Abb. 50 Beschädigte Bremsleitung, von Moritz307@mtb-news.de -DANKE!.....	83
Abb. 51 Rahmen und Leitung schützen.....	84
Abb. 52 Bremshebel drehbar montieren.....	84
Abb. 53 Alte Leitung mit dem Verbinder.....	85
Abb. 54 Fertig verbunden.....	85
Abb. 55 Die Leitung kürzen.....	86
Abb. 56 Mit einer Ahle erweitern, sauber montieren.....	87
Abb. 57 Nicht schräg abschneiden.....	87
Abb. 58 Klemmring verformt.....	87
Abb. 59 Die Leitung füllen.....	87
Abb. 60 Den Klemmring aufschneiden und aufbiegen, die Leitung aufschneiden	89
Abb. 61 Mein Werkzeug (Auswahl).....	90
Abb. 62 Abrieb auf dem Belag, Steeldonkey@mtb-news.de -DANKE!.....	93
Abb. 63 Beläge mit fleckiger Oberfläche, log11@mtb-news.de -DANKE!.....	93
Abb. 64 Verglaste Bremsbeläge, reneweis@mtb-news.de -DANKE!.....	93
Abb. 65 Bremsscheibendicke messen, hier sind es 1,8mm.....	95
Abb. 66 ICE-Tech Bremsscheibe verschlissen, Martin W.@mtb-news.de -DANKE!...	95
Abb. 67 Bremshebel (Hope) zerlegt, Mountain_Screen@mtb-news.de -DANKE!.....	98
Abb. 68 Einblicke in einen Bremshebel, Avid Juicy Seven.....	98
Abb. 69 Leitungsanschluss am Bremshebel.....	99
Abb. 70 Klemmringe und Stützhülsen.....	99
Abb. 71 Leichte Unterschiede bei den Anschlüssen.....	100
Abb. 72 Shimano Leitungsanschluss von hofi07@mtb-news.de – DANKE!.....	100
Abb. 73 Aufbau von Bremsleitungen.....	100
Abb. 74 Leitungsanschluss am Bremssattel.....	101
Abb. 75 Bremssattelhälfte Schnittmodell, Avid Juicy Seven.....	102
Abb. 76 Hohlschraube.....	102
Abb. 77 Bremssattelhälfte Schnittmodell Seite, mit Bremsbelag, Avid Juicy Seven...	102

Schlusswort

Aus der Praxis für die Praxis, so wächst das Scheibenbremsen Kompendium immer weiter. Ich kann nur hoffen, mit dieser Menge an Informationen keinen abzuschrecken. ;) Damit es nicht zu viel wird, reiße ich vieles nur an, um dann auf andere Quellen zu verweisen. Und verlinke die Themen und Bilder innerhalb des Dokumentes.

Die vielen Fotos sollen dir zeigen, wie etwas gemeint ist. Wobei ich möglichst viele >verschiedene< Modelle zeigen möchte. Etwas bedenklich stimmt mich die Tatsache, dass viele Fotos defekte Teile zeigen ... Was, in der Realität, aber eher selten der Fall ist.

Durch das Zusammentragen der Informationen ergibt sich für mich mittlerweile ein Gesamtbild zum Thema hydraulische Scheibenbremsen an Fahrrädern. Was dann zur Problemlösung beiträgt. Die Hersteller könnten viele Probleme durch eine genauere Fertigung von vornherein vermeiden, aber da spielen die Kosten eine (zu große) Rolle. Die andere Fehlerquelle ist der Benutzer der seine Bremse vernachlässigt, Leute die sich für eine (Sau-) teure Scheibenbremse entscheiden, Pflegen diese wohl auch besser als Leute, die sich ein preiswertes Fahrrad kaufen, wo die Bremse serienmäßig dran ist. Jetzt ratet mal, welche Bremse "besser" ist ...

Die Vernachlässigung sieht man aber z. B. bei V-Brakes genauso häufig. Und die Schuld, dass es nicht geht, hat dann die "billige" Bremse. ;)

Für alle Probleme habe ich (noch) kein "Kochrezept" zur Lösung, da kenne ich nur die Symptome, aber ich arbeite dran. ;) Das Thema Kolbendichtringe und Bremskolben z. B. habe ich durch, offen ist noch das Zusammenwirken von Bremsbelag und Brems Scheibe, wie es z. B. zum schleichenden Bremskraftverlust kommt. Oxydation und Feuchtigkeit? Oder? Da spielt die Chemie eine große Rolle. Ich "forsche" weiter daran.

"Eigentlich" sollte jede FACHwerkstatt in der Lage sein eine Fahrradbremse RICHTIG zu montieren, zu entlüften oder das Schleifen zu beseitigen.

Allerdings liest man immer wieder haarsträubende Storys die Fahrradfahrer mit der Fahrrad(fach?)werkstatt bei der Instandsetzung etc. (nicht nur) ihrer Bremse erleben mussten. ... Zensiert.

OK, die Bremse wirklich geräuschlos zu bekommen ist schwierig, oder aber die User sind zu empfindlich. ;)

Sicher, viele Reparaturen die möglich wären, lohnen sich vom (Zeit-) Aufwand und den Kosten her nicht für die Hersteller oder Fachhändler. Da ist ein Austausch tatsächlich wirtschaftlicher. Auch spielen sicherlich Haftungsgründe eine Rolle.

Die Reparaturen sind aber für den gewissenhaften Selbstschrauber AUF EIGENES RISIKO möglich. Jeder muss für sich abschätzen, ob sich die Reparatur lohnt. Bei sorgfältigem Arbeiten halte ich die Risiken für gering. Die Bremse ist nach der Instandsetzung sorgfältig zu prüfen und muss im Auge behalten werden.

Vieles, was hier nicht steht, findest du in den Herstelleranleitungen. Ich kann jedem nur empfehlen, diese in jedem Fall zu lesen.

Wünsche, Fragen und Meinung bitte per Mail an: bergische-karte@gmx.de

Ich arbeite NICHT in der Fahrrad Branche und werde auch nicht gesponsert! Es ist ein reines Hobby von mir.

Ich danke Allen, die mir Ihre Fotos für das Kompendium zur Verfügung gestellt haben! Dank eurer Unterstützung kann ich euch das Zeigen. was wichtig ist. Die Fotos im Kompendium habe ich in relativ hoher Auflösung eingebunden, so dass man im PDF durchs Reinzoomen noch gut Details erkennen kann. Ich danke meiner Frau Sabine für das Fotografieren. Es kann sein, das die Gegenstände auf den Fotos nicht ganz sauber sind, aber aus der Praxis, für die Praxis. ;)

Erstellt mit OpenOffice / LibreOffice Writer. Die Fotos wurden mit GIMP bearbeitet.

Ich habe mich mit der [Creative Commons-Lizenz](#) beschäftigt und finde die, in der genannten Form, sehr gut passend für das Scheibenbremsen Kompendium. Mir geht es dabei in erster Linie darum das kein anderer mit meiner Arbeit Geld verdient. Ich freue mich über jede Verbreitung und Verwendung des Scheibenbremsen Kompendiums, auch in Profi-Werkstätten.

Noch ein (letzter) Tipp von mir, um die internen Links optimal zu nutzen, im Acrobat Reader in der Werkzeugleiste neben der Anzeige der Seitenzahl:



- rechte Maustaste - Seitennavigation, die Pfeiltasten für das vor- und zurückspringen aktivieren (ein Häkchen machen).

Ich Wünsche jedem viel Erfolg bei der Instandsetzung seiner Scheibenbremse.

Viele Grüße / Best regards

Helmut Fröhlen

Haftungsausschluss

Inhalt des Scheibenbremsen Kompendium

Der Autor übernimmt keinerlei Gewähr für die Aktualität, Korrektheit, Vollständigkeit oder Qualität der bereitgestellten Informationen. Haftungsansprüche gegen den Autor, welche sich auf Schäden materieller oder ideeller Art beziehen, die durch die Nutzung oder Nichtnutzung der dargebotenen Informationen bzw. durch die Nutzung fehlerhafter und unvollständiger Informationen verursacht wurden sind grundsätzlich ausgeschlossen, sofern seitens des Autors kein nachweislich vorsätzliches oder grob fahrlässiges Verschulden vorliegt.

Alle Angebote sind freibleibend und unverbindlich. Der Autor behält es sich ausdrücklich vor, Teile des Dokumentes oder das gesamte Werk ohne gesonderte Ankündigung zu verändern, zu ergänzen, zu löschen oder die Veröffentlichung zeitweise oder endgültig einzustellen.

Verweise und Links

Bei direkten oder indirekten Verweisen auf fremde Internetseiten ("Links"), die außerhalb des Verantwortungsbereiches des Autors liegen, würde eine Haftungsverpflichtung ausschließlich in dem Fall in Kraft treten, in dem der Autor von den Inhalten Kenntnis hat und es ihm technisch möglich und zumutbar wäre, die Nutzung im Falle rechtswidriger Inhalte zu verhindern.

Der Autor erklärt daher ausdrücklich, dass zum Zeitpunkt der Linksetzung die entsprechenden verlinkten Seiten frei von illegalen Inhalten waren. Der Autor hat keinerlei Einfluss auf die aktuelle und zukünftige Gestaltung und auf die Inhalte der gelinkten/verknüpften Seiten.

Deshalb distanziert er sich hiermit ausdrücklich von allen Inhalten aller gelinkten/verknüpften Seiten, die nach der Linksetzung verändert wurden. Diese Feststellung gilt für alle innerhalb des Scheibenbremsen Kompendiums gesetzten Links und Verweise. Für illegale, fehlerhafte oder unvollständige Inhalte und insbesondere für Schäden, die aus der Nutzung oder Nichtnutzung solcherart dargebotener Informationen entstehen, haftet allein der Anbieter der Seite, auf welche verwiesen wurde, nicht derjenige, der über Links auf die jeweilige Veröffentlichung lediglich verweist.

Urheber- und Kennzeichenrecht

Der Autor ist bestrebt, in allen Publikationen die Urheberrechte der verwendeten Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zu beachten, von ihm selbst erstellte Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zu nutzen oder auf lizenzfreie Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte zurückzugreifen.

Alle innerhalb des Scheibenbremsen Kompendiums genannten und ggf. durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Allein auf Grund der bloßen Nennung ist nicht der Schluss zu ziehen, dass Markenzeichen nicht durch Rechte Dritter geschützt sind!

Das Copyright für veröffentlichte, vom Autor selbst erstellte Objekte bleibt allein beim Autor des Werkes. Eine Vervielfältigung oder Verwendung solcher Grafiken, Tondokumente, Videosequenzen und Texte in anderen elektronischen oder gedruckten Publikationen ist nach der CC BY-NC-ND 4.0 ausdrücklich erlaubt und gewünscht.

Rechtswirksamkeit dieses Haftungsausschlusses

Sofern Teile oder einzelne Formulierungen dieses Textes der geltenden Rechtslage nicht, nicht mehr oder nicht vollständig entsprechen sollten, bleiben die übrigen Teile des Dokumentes in ihrem Inhalt und ihrer Gültigkeit davon unberührt.

Quelle: [Haftungsausschluss](#)

Mit kleinen Anpassungen.