

# Mit Sattel und Scheibe, Scheibenbremse am GT

Die Bremsanlage ist neben dem Antrieb die wichtigste Einrichtung im Fahrzeug. Wie eine Scheibenbremse funktioniert, wissen Sie? Es gibt fast keine beweglichen Teile an ihr und sie muss nicht eingestellt werden. Eigentlich ideal in einem Oldtimer, verspricht es doch wenig Probleme über viele Jahre. Bis dann eines Tages der Wagen beim Bremsen etwas zur Seite zieht, oder jede Bremsung von quietschen begleitet wird.

## Aufbau

Wenn Sie mit Ihrem Fuß das Bremspedal herunterdrücken, pressen Sie mit einer am Pedal befestigten Betätigungsstange den Kolben des Hauptbremszylinders in sein Gehäuse. Der Kolben drückt dann eine Flüssigkeit durch dünne Rohrleitungen und Schläuche in das Gehäuse der Scheibenbremse. Die Serienmäßige Scheibenbremse im 1,9l GT ist eine 2-Zylinder-Festsattelbremse mit je 48mm Kolbendurchmesser. Sie besteht aus einer mit dem Rad umlaufenden Bremsscheibe aus Stahl und einem, mit dem Fahrwerk feststehenden Gehäuse, dem Bremssattel. Der Bremssattel umgreift die Bremsscheibe in einem Teil. In diesen beiden Schenkeln sind die Bremszylinder untergebracht, in die die Flüssigkeit vom Hauptbremszylinder hineingedrückt wird. Die Scheibenbremse im GT ist von ATE, Alfred Teves nach einer Lizenz von DUNLOP.

## Bremsen

Mit steigendem Pedaldruck treibt die Flüssigkeit die Bremskolben der Bremszylinder gemeinsam aus ihren Gehäusen, diese pressen dann je einen (Brems-) Reibbelag gleichmäßig an die Bremsscheibe. Die Größe der Anpressung bestimmt das Maß der Bremswirkung. Die Belaganpres-



**Bremssattel im GT, Kadett B und Olympia A. 7 = Bremskolben, 6+8 = Dichtelemente, 5+13 = Sattelgehäuse, 10 = Opel „Anti-Quietsch-Blech“, 11 = Bremsbelag, 12 = Kreuzfeder**

sung steigt mit dem erzeugten Flüssigkeitsdruck, ausgehend von der Fußkraft am Bremspedal. Bei einer Vollbremsung können so bis zu 120 bar im System auftreten.

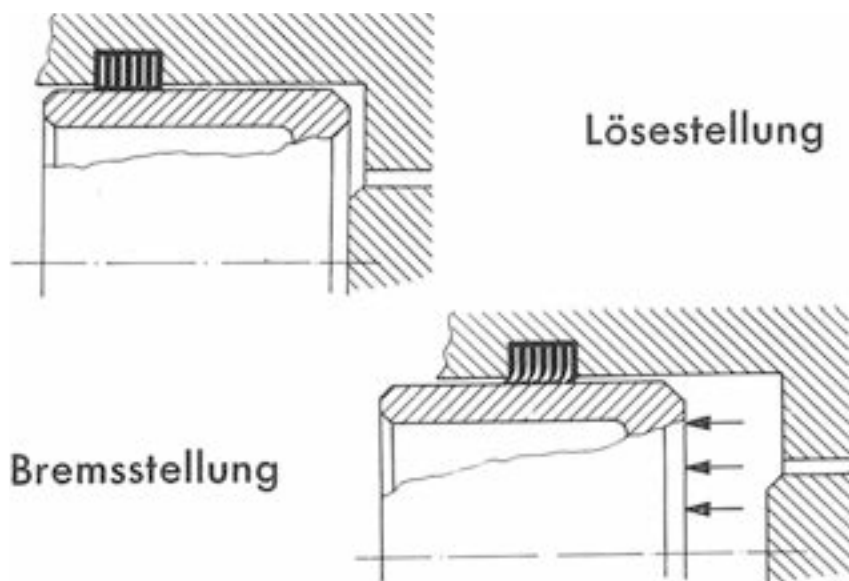
## Lösen

Nimmt man den Fuß vom Bremspedal, wird der Kolben im Hauptbremszylinder durch eine Feder wieder zurückgedrückt. Das Flüssigkeitssystem wird völlig drucklos (0 bar). Die Bremskolben würden jetzt zusammen mit den Reibbelägen in ihrer Stellung verbleiben und weiter direkt auf der Bremsscheibe laufen, es gibt hier keine Rückzugsfeder. Doch ist jeder Kolben mit einem massiven Dich-

tungsring sehr fest in seinem Gehäuse eingesetzt. Bei jeder „Bremsbewegung“ des Kolbens wird dieser Ring durch die vorhandene Haftreibung einerseits und andererseits durch seine Elastizität seitlich verformt. Beim Lösen der Bremse zieht diese Verformung des Gummis den Kolben wieder leicht in seine Ausgangsstellung zurück. Dieser Rückzugsweg beträgt pro Kolben ca. 0.15mm, etwa so viel wie ein menschliches Haar dick ist. Der Ring hat also eine Doppelfunktion, er dichtet den Kolben ab und durch die natürliche Rückspannkraft erzeugt er das erforderliche Lüftspiel. Wird das Lüftspiel größer – infolge von Belagverschleiß

## Noch lieferbare ATE Teile für originale 1,9l GT Scheibenbremse

Dichtungssatz (für einen Sattel)	13.0441-4825.2
Bremsscheibe	24.0111-0116.1
Zubehörsatz (für beide Sättel)	13.0460-0038.2
Bremsbeläge (für beide Sättel)	13.0460-4035.2
ATE Bremszylinderpaste (Tube 180g)	03.9902-0501.2
Restdruckventil M12x1 / M10x1/ 0,4-1,2 bar	03.3560-1601.2
Entlüftungsventil M7 mit Staubkappe	03.3518-5700.2



### Bremsen und Lösen

– muss der Kolben einen größeren Weg als sonst zurücklegen. Dann wird die Reibkraft des Gummis überwunden und der Kolben rutscht solange durch den Dichtungsring durch, bis die Reibbeläge wieder an der Bremsscheibe anliegen. Das Nachstellen erfolgt also stufenlos bei jeder Bremsbetätigung, immer dem momentanen Verschleiß angepasst. Ein Prinzip, das sehr einfach und wundersam wartungsfrei ist.

Während im Ruhezustand, der vordere Bremskreis für die Funktion der Scheibenbremsen völlig drucklos (0 bar) sein muss, ist in dem Bremskreis für die hinteren Trommelbremsen immer ein Restdruck von 0.5 bis 1.5 bar erwünscht. Dies ist erforderlich, um die Dichtigkeit und Funktion der Bremszylinder in den Trommelbremsen im Zusammenspiel mit den

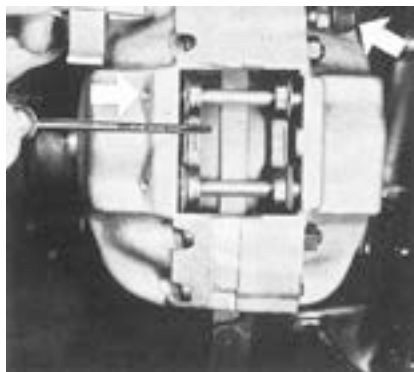
Scheibenbremsen zu garantieren. Das Restdruckventil (nicht zu verwechseln mit den Bremskraftreglern bei leistungsgesteigerten Bremsanlagen) kann in die Rohrleitung eingesetzt werden, beim GT ist es jedoch direkt in den seitlichen Ausgang für den hinteren Bremskreis am Hauptbremszylinder eingeschraubt. Sind größere Arbeiten am Bremssystem geplant, empfiehlt es sich dieses Ventil immer mit auszuwechseln.

### Bremsbeläge erneuern

1. Wagen anheben und Rad abnehmen
2. Haltestifte heraus schlagen und Kreuzfeder herausnehmen
3. Bremsbeläge herausziehen. Dazu einen fertigen Haltehaken verwenden (ATE 03.9314-6100.3) oder eine Eigenanfertigung verwenden.

Hat sich am äußeren Rand der Bremsscheibe ein Grad gebildet, die Bremsbeläge vor dem Herausziehen etwas nach außen drücken.

4. Die Bremskolben zurückdrücken. Hierzu ist eigentlich eine besondere Zange notwendig. Selbsthilfe ohne das Sonderwerkzeug ist nur bedingt möglich und sollte wenn, vorsichtig mit einem kräftigen Schraubendreher oder passendem Holzstück stattfinden. Sehr vorsichtig damit an der Bremsscheibe abstützend hebeln. Die Bremskolben keinesfalls dabei verkanten. Achtung: Behalten Sie dabei den Pegel der Bremsflüssigkeit im Ausgleichbehälter im Auge
5. Bremssattel mit Bremsenreiniger säubern. Bremskolbenmanschette auf Beschädigungen prüfen. 20° Stellung der Bremskolben prüfen und ggf. neu einstellen. Dazu ATE Kolbenlehre 03.9314-0900.1 und Drehzange 03.9314-5700.3 verwenden.
6. Neue Bremsbeläge mit neuen Befestigungsmaterialien einsetzen. Vorher neue „Anti-Quietschbleche“ einsetzen und an die Bremskolben legen. Dabei die Position der Nasen beachten, sie müssen genau zur 20° Stellung der Bremskolben passen. Vor dem Einsetzen der Kreuzfeder und der Befestigungsstifte prüfen, ob sich die Bremsbeläge im Schacht leicht bewegen können.
7. Rad aufsetzen und Bremse einige male betätigen, damit sich das Lüftspiel einstellen kann



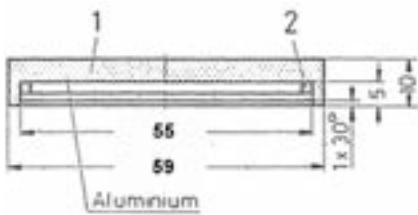
Bremssattel am Fahrzeug mit herausgenommener Kreuzfeder



Zurückdrücken der Bremskolben



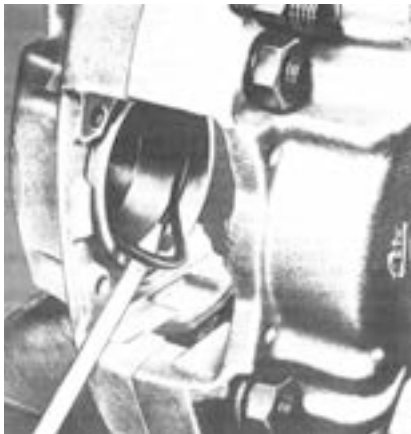
Einsetzen von Kreuzfeder und Haltestifte



Verschlussdeckel für 45-48mm Kolben. 2= Dichtring aus der Zylinderbohrung entnommen

### Bremssattel Überholung

Ein Bremssattel lässt sich nur bedingt instand setzen. Die Demontage der beiden Sattelhälften verbietet sich, aber es lassen sich die Bremskolben auspressen und mit neuen Dichtungsringen wieder einsetzen. Das wirkt oft wie ein Wunder, zumal noch ein ATE Reparatursatz dafür lieferbar ist. Dazu muss die Bremsrohrleitung vom Brems Schlauch gelöst werden



Dichtungsringe entfernen

und der Bremssattel vom Achsträger abgeschraubt werden. Zum Ausdrücken der Bremskolben reicht Pressluft aus. Sie können aber auch einen alten Hauptbremszylinder zum Ausdrückwerkzeug umbauen, siehe TI-C-107 von 1970. Eine Empfehlung die gut zum Begriff Oldtimer passt, war sie doch für Fahrzeuge mit höherer Kilometerleistung gedacht und Drücke bis 100bar ermöglicht. Schon mit 10 bar Pressluft entwickeln die Kolben eine sehr große Kraft. Behalten Sie also immer Ihre Finger im Auge. Bevor Sie mit dem Ausdrücken beginnen, entfernen Sie natürlich vorher die Bremsbeläge als auch die Schutzkappen und Klemmringe von den Bremskolben. Natürlich können nicht beide Bremskolben gleichzeitig ausgedrückt werden. Blockieren sie zunächst einen Kolben mit einer Schraubzwinde und legen zum Schutz noch ein kleines Holzstück in den Sattelschacht. Nach der Entnahme des Bremskolbens, drücken Sie den zweiten heraus. Dazu gehört ein wenig Spezialwerkzeug um das leere Zylindergehäuse wieder zu verschließen. Schließlich muss wieder genügend Druck für den zweiten Bremskolben aufgebaut werden. Die Verwendung von scharfkantigen Werkzeugen empfiehlt sich dabei nicht und steht dann das nötige Sonderwerkzeug nicht zur Verfügung, bleibt am Ende meist nur der Frust doch eine Fachwerkstatt aufsuchen zu

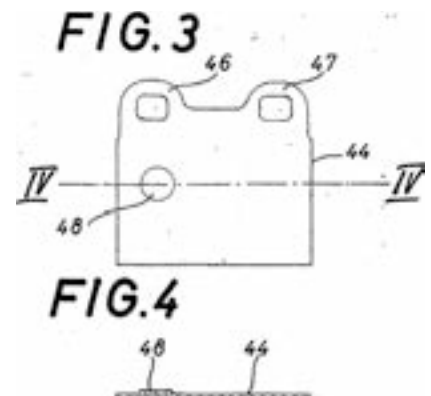
müssen. Haben Sie beide Bremskolben aus dem Gehäuse bekommen, reinigen Sie alle Teile gründlich. Aber Achtung: Sauber ist nicht gleich rein! Alle Teile der Bremsanlage werden nur mit Spiritus gereinigt. Lösungsmittel auf Mineralölbasis (Benzin, Verdünnung...) sind nicht verträglich mit den Gummiteilen und hinterlassen Ablagerungen in den winzigen Poren der Zylinderlaufbahnen. Die zerstören dann die filigranen Gummiteile schneller als gewünscht. Das erklärt auch den recht umständlichen Einsatz eines alten Hauptbremszylinders um die Bremskolben auszudrücken und nicht die Bemühung einer Fettpresse. Eine spezielle Bremszylinderpaste hilft, dünn aufgetragen, die Montage der Dichtringe zu erleichtern und einen leichten Schmierfilm zu hinterlassen. Sind die Bremskolben oder deren Gehäuse indes beschädigt, rostig oder haben Riefen ist dies das Ende der Instandsetzung. Alle Teile sind zu verschrotten, eine Nacharbeit ist nicht zulässig. Als letzten Arbeitsgang ist noch die Position des Bremskolbenabsatzes („20° Stellung“) zu prüfen und ggf. einzustellen.

### Quietschen und Belagverschleiß

Wird ein Bremsbelag zum Bremsen auf die Bremsscheibe gedrückt, entsteht durch die Drehbewegung der Scheibe, sowie dem Auflagerpunkt des Bremsbelages ein Kippmoment.



In den geöffneten Bremssattel geschaut: 20° Kolbenlehre, Pfeile zeigen die vorwärts Drehrichtung der Scheibe

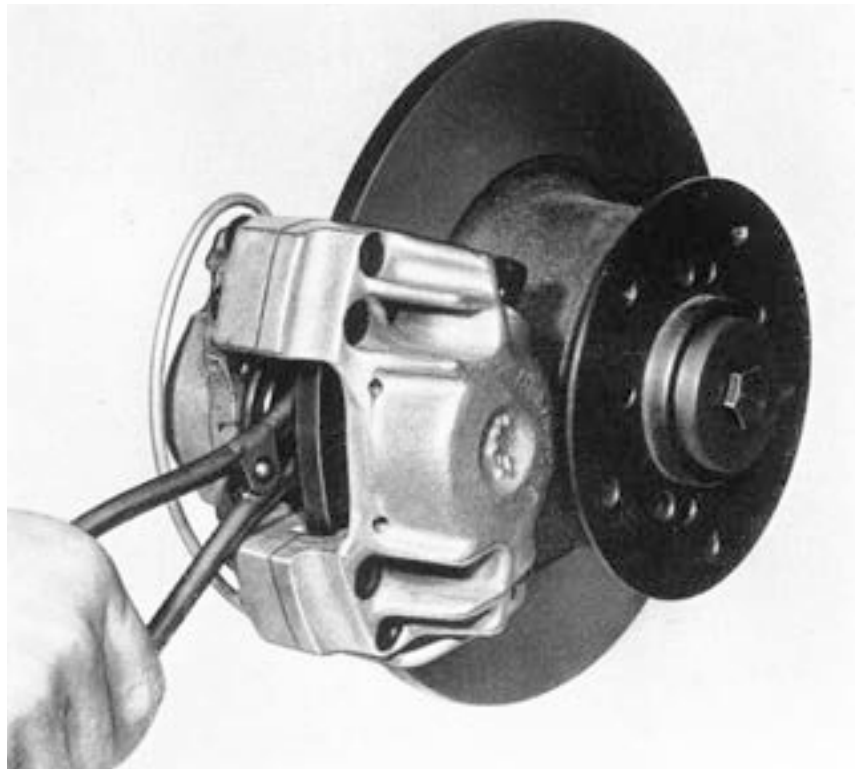


Opel Gebrauchsmuster DE 1936361 von 1965, Schrägstellung der Bremsbeläge durch eine kleine Sicke im Zwischenblech

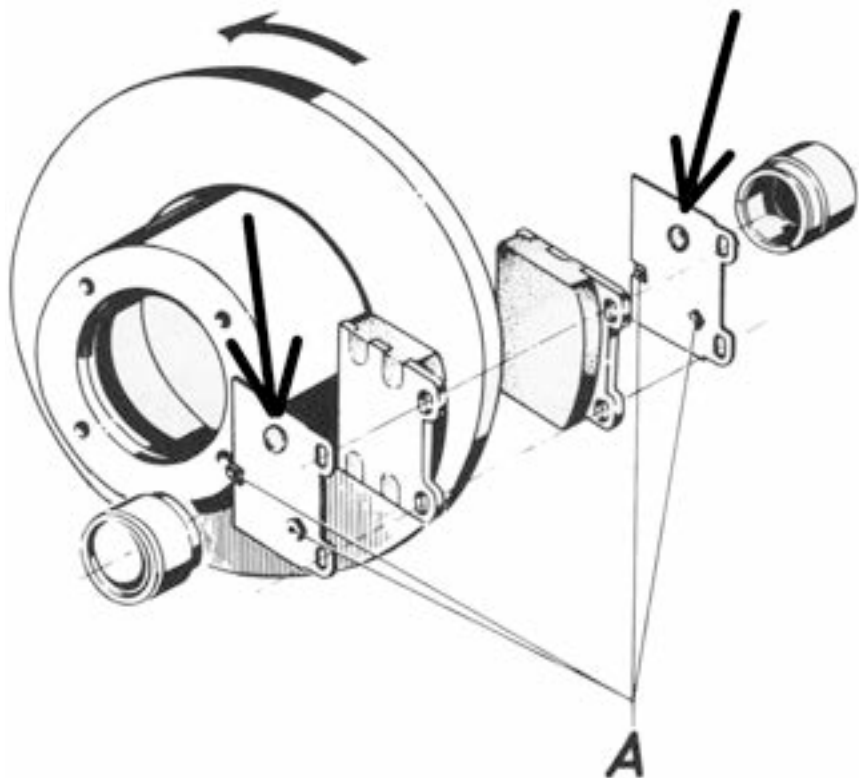
Das leichte Abkippen der Bremsbacken sorgt dafür, dass die Anpresskraft auf der Einlaufseite der Scheibe größer ist als auf der Auslaufseite. Man könnte auch sagen, der Belag zieht sich einseitig in die Scheibe. Die Folge ist ein ungleichmäßiger Verschleiß (von der Einlauf- zur Auslaufseite) des Belages und – immer mal wieder – ein quietschendes Geräusch, da die Beläge durch das Abkippen zum Schwingen angeregt werden. Sehr wirksam um beide Probleme zu beheben, ist es den Druckpunkt der Bremskolben mehr auf die Auslaufseite der Scheibe zu verlegen. Die Stirnflächen der Bremskolben werden daher auf der Einlaufseite ausgespart. Diese Aussparung, die wir als „20° Stellung“ in allen GT Handbüchern finden (Britische Patentanmeldung 867 785 von AP, 1957) ist deshalb in ihrer Lage immer beizubehalten und zu überprüfen. Die GT Scheibenbremse ist somit folglich auf die sich immer vorwärts drehenden Räder abgestimmt. Maßnahme Nummer „Zwei“ ist ein Zwischen-element zwischen Bremsbelag und Bremskolben. Der Bremsbelag kann auf der Rückseite des Zwischenbleches (0,75mm Dicke) gleiten und sich klemmfrei einstellen. Ohne dieses Blech, wird sich der harte Rand des Bremskolben, in die Trägerplatte des Bremsbelags einarbeiten und den Bremsbelag verklemmen. Ein Effekt der die Neigung zum Quietschen vergrößert. Eine Kreuzfeder, welche sich an den Haltestiften abstützt, wirkt schwingungsdämpfend dem System entgegen. Maßnahme Nummer „Drei“ ist eine Spezialität von Opel. Es ist eine zusätzliche kleine kreisrunde Sicke von 0,1mm Tiefe und 10mm Durchmesser im Zwischenblech. Sie wirkt wie eine Feder und sorgt dafür, dass der Bremsbelag eine Kleinigkeit schräg steht und immer zuerst mit der auslaufenden Seite der Bremsscheibe in Kontakt kommt. Das Opel „Anti-Quietsch-Blech“ war geboren, und – nach langen Versuchen – schließlich 1965 als Gebrauchsmuster angemeldet. Es folgten damals noch einige

weitere Patentideen, allesamt aber nicht mehr am GT umgesetzt. Den Hinweisen aus den Praxisteilen der Oldtimermagazine zu folgen, die

Rückseiten der Bremsbelag-Trägerplatte mit Kupferpaste einzustreichen, können sie damit getrost vergessen.



*Drehen der Bremskolben mit der Ate-Zange*



*Lage der Zwischenbleche. A = Lage der Haltenasen um die 20° Stellung der Bremskolben besser zu halten. Die Pfeile zeigen auf die „Opel“ Federsicken*



"...sicher wie Ate-Bremsen"

## Oldtimerbetrieb und Scheibenbremse

Die üblichen Grenzwerte für Brems-scheiben und Bremsbeläge können Sie dem Werkstatthandbuch entnehmen. Steht der GT wochenlang in der Garage, hat nur eine sehr geringe Jahreslaufleistung, oder sind die Bremssättel unbekanntes Alters, können Probleme auftreten. Besonders typisch: Der Wagen zieht beim Bremsen schief, oder die Bremsen werden auch ohne Bremsbetätigung sehr warm. Der Hinweis von ATE, die Bremskolben auf ihre Beweglich-

keit zu kontrollieren, ist hier zu empfehlen. Andere Ursachen, wie zugequollene Bremsschläuche, sollten vorher ausgeschlossen werden. Ist der vordere Bremskreis wirklich völlig drucklos? Sind die Dichtungsringe der Bremskolben vielleicht zu alt und verhärtet? Entfernen Sie die Bremsbeläge und verdrehen Sie alle Kolben in beiden Richtungen etwas. Anschließend die 20° Stellung wieder überprüfen. Lassen sich die Räder dann nach einer Bremsbetätigung sofort frei von Hand drehen, haben sie alles richtig gemacht. Nicht zu empfehlen, aber mit dem gleichen positiven Effekt, ist das wiederholte leichte her-ausdrücken der Bremskolben mittels Bremsbetätigung und zurückdrücken mit der ATE Spezial-zan-ge. Durch das Tiefe herunterdrücken des Bremspedals, bewegen sich die filigranen Gummilippen des

Hauptbremszylinderkolbens im sonst ungenutzten Bereich der Zylinderbohrung. Das Risiko einer Beschädigung durch Ablagerungen ist hoch. Führt beides nicht zum Ziel, muss der Bremsattel überholt werden. Die „Anti-Quietsch-Bleche“ mit der sichtbaren Kennung M45/48 müssen immer rostfrei und absolut gerade sein. Eine glatte, polierte Oberflächenbeschaffenheit ist sehr wichtig, damit Bewegungen zwischen dem Bremskolben und der Rückenplatte des Bremsbelages möglich sind. Die „GT-Bleche“ waren bei Opel unter der Nummer 5 42 488 (links) und 5 42 489 (rechts) erhältlich. Schon bereits 1966 sind die Bleche für die Modelle Kadett, Rekord und K-A-D zur besseren Haltbarkeit auf eine verzinkte Oberfläche umgestellt worden. Versuchen Sie nicht die Bleche zu richten, sondern spätestens zusammen mit den Bremsbelägen zu ersetzen. Eine jährliche Reinigung der Bleche ist zu empfehlen. Die kleine Sicke soll an die Brems-scheibenauslaufseite und die erhabene Seite genau auf dem Kolbenrand liegen. Die Haltenasen natürlich passend zur Brems-kolbenaus-sparrung. Sind keine neuen Bleche mehr zu bekommen, gehen Sie mit der Bremsanlage ohne die Zwischenbleche an den Start. Die Vor- und Nachteile sind Ihnen jetzt ja bekannt. Ist die letzte Instandsetzung der Scheibenbremse 8 Jahre und länger her, rate ich zum Erneuern der Dichtungsringe und zur Reinigung des Bremssattels. Denn rund um den Bremskolben ist ein kleiner „Traum“ der auch beim Wechsel der Bremsflüssigkeit nicht richtig mit frischer Flüssigkeit durchgespült wird. Wasser- und Ablagerungen in der Bremsanlage sorgen dort für Korrosion. Arbeiten, egal welcher Art, sind immer achsweise durchzuführen und eines ist besonders wichtig: Der Stillstand ist der Tod aller Scheibenbremsen! Nur die regelmäßige Betätigung und Wartung schafft Sicherheit.

**Flugplatz**  
10./11.09.

**Hildesheim**

**18. Oldtimer-Teilemarkt & Vergleichsläufe**

über 300 internationale Aussteller

rund 300 Rennfahrer

ca. 12.000 Besucher

2,7 km Rundstrecke

Wertungsläufe



Öffnungszeiten: Samstag 9 - 18 Uhr, Sonntag 9 - 16 Uhr  
Tel. +49 (0) 731 18968-0, info@technorama.de

**Technorama**  
Der Oldtimermarkt in Europa [www.technorama.de](http://www.technorama.de)



Carsten Both \*2802