

Porsche Bremsen: Stahl, PCCB und Keramik im Vergleich

Aufbau, Verschleiß und die richtige Wahl für Alltag und Rennstrecke

Markus Feldner · 15.08.2026

Vor zwei Jahren stand ein 991.2 GT3 bei uns auf dem Hebebühne - Besitzer wollte wissen, warum seine PCCB-Scheiben nach gerade mal drei Trackdays an der Nordschleife Riefen zeigten, die tiefer als 0,3 mm waren. Das Fahrzeug hatte keine 18.000 km auf dem Tacho. Die Antwort war unbequem: falsches Belagmaterial, zu wenig Einbremszeit, und ein Fahrer, der die Bremse in der Einlaufphase nicht kalt genug gehalten hatte. Die Keramikscheibe kostet im Ersatz pro Achse über 6.000 Euro. Das konzentriert die Aufmerksamkeit.

Porsche-Bremsanlagen sind ein Thema, bei dem Marketing und Realität oft auseinanderklaffen. Wer fundiert entscheiden will - ob beim Neukauf, beim Gebrauchtwagenkauf oder vor einem Umbau - braucht technisches Grundverständnis, keine Hochglanzbroschüre.

Grundaufbau: Was steckt hinter einer Porsche-Bremsanlage?

Unabhängig vom Scheibentyp funktioniert jede Porsche-Bremsanlage nach demselben Prinzip: Hydraulikdruck aus dem Hauptbremszylinder presst Bremsbeläge gegen eine rotierende Scheibe. Die entstehende Reibung wandelt kinetische Energie in Wärme um. Was sich unterscheidet, ist das Material der Scheibe, die Geometrie des Sattels und die thermische Belastbarkeit des Gesamtsystems.

Porsche setzt je nach Modell und Ausstattung auf drei grundlegend verschiedene Systeme: die konventionelle Grauguss-Stahlbremse, die Porsche Ceramic Composite Brake (PCCB) und - seit einigen Jahren für bestimmte Modelle - Zwischenstufen mit gelochten oder beschichteten Stahlscheiben. Jedes dieser Systeme hat seine spezifische Betriebstemperatur, sein eigenes Einbrechverhalten und seinen charakteristischen Verschleißpfad.

Bremsscheiben: Grauguss im Detail

Die klassische Grauguss-Scheibe besteht aus Lamellengraphit-Grauguss (EN-GJL-250 oder ähnlich), oft innenbelüftet mit einer Rippenstruktur zwischen den beiden Reibringen. Bei Porsche sind die Scheiben je nach Modell kreuzgebohrt oder geschlitzt - beides dient der Gasableitung und verhindert das sogenannte Glazing der Beläge.

Beim 992 Carrera S messen die vorderen Scheiben 350 mm Durchmesser bei 34 mm Breite, hinten 330 mm bei 28 mm. Die Sättel vorne sind 6-Kolben-Monoblöcke aus Aluminium, hinten 4-Kolben. Diese Dimensionierung ist für Straßenbetrieb und moderate Trackdays ausgelegt - nicht für stundenlange Nordschleifen-Sessions ohne Kühlpausen.

Sattelgeometrie und Druckverteilung

Ein Detail, das viele übersehen: Die Kolbenanordnung im Mehrkolbensattel ist nicht zufällig. Porsche dimensioniert die vorderen Kolben kleiner als die hinteren (in

Fahrtrichtung gesehen), um die Druckverteilung über den Belag zu egalisieren. Beim Bremsen verformt sich die Scheibe thermisch leicht kegelförmig, und die unterschiedlichen Kolbendurchmesser kompensieren das. Beim 6-Kolben-Vordersattel des 992 GT3 beträgt die Abstufung 28/30/32 mm.

PCCB: Die Keramikbremse im technischen Kern

PCCB steht für Porsche Ceramic Composite Brake und ist seit dem 996 GT2 (2001) im Programm. Das Material ist kein monolithisches Keramik, sondern ein Kohlefaser-verstärkter Siliziumkarbid-Verbundwerkstoff (C/SiC). Die Herstellung dauert mehrere Wochen: Kohlefasern werden in eine Matrix eingebettet, bei über 1.000°C gesintert, dann mit flüssigem Silizium infiltriert, das mit dem freien Kohlenstoff zu SiC reagiert.

Das Ergebnis ist eine Scheibe, die bei gleicher Bremswirkung etwa 50 % leichter ist als eine vergleichbare Stahlscheibe. Beim 992 GT3 wiegt die vordere PCCB-Scheibe (380 mm) rund 6,8 kg statt 12,4 kg beim Stahlpendant. Über alle vier Räder ergibt das eine Gewichtsersparnis von gut 22 kg - und das als ungefederte, rotierende Masse, was die Fahrdynamik spürbar beeinflusst.

Eine PCCB-Scheibe arbeitet optimal zwischen 200°C und 750°C Betriebstemperatur. Unter 200°C - also im Kaltbetrieb auf der Autobahn - ist der Reibwert spürbar niedriger als bei einer Stahlbremse. Das ist kein Defekt, sondern Systemcharakteristik.

Thermische Eigenschaften im Vergleich

Der zentrale Vorteil der Keramikscheibe liegt in der Wärmebeständigkeit. Grauguss beginnt ab etwa 600°C zu oxidieren und verliert strukturelle Integrität.

PCCB-Scheiben halten dauerhaft 1.200°C stand, kurzzeitig sogar mehr. Auf der Rennstrecke, wo Brems Temperaturen von 800°C keine Seltenheit sind, bedeutet das: keine Fading-Problematik durch Scheibenüberhitzung, keine Rissbildung durch thermische Schockwellen.

Allerdings reagiert C/SiC empfindlicher auf mechanische Schlagbelastung als Grauguss. Ein Steinschlag oder ein harter Bordstein-Kontakt kann eine PCCB-Scheibe beschädigen, wo eine Stahlscheibe nur eine Delle hätte. Das ist ein realer Alltagsnachteil.

Belagmaterial und Kompatibilität

PCCB-Scheiben verlangen zwingend speziell abgestimmte Bremsbeläge. Porsche schreibt für die Serienbestückung Beläge auf Basis von Kohlefaser-Keramik-Verbundmaterial vor (beim 992 GT3 RS der Typ Pagid RSC1 oder werksseitig Textar).

Standard-Sintermetallbeläge oder aggressive Rennbeläge für Stahlscheiben zerstören die PCCB-Oberfläche innerhalb weniger Bremsmanöver. Das ist der häufigste Fehler, den ich in der Werkstatt sehe.

Die Belagpreise für PCCB-kompatible Produkte liegen pro Achse zwischen 280 und 650 Euro, je nach Hersteller und Spezifikation. Zum Vergleich: Hochwertige Straßenbeläge für Stahlscheiben kosten 80 bis 180 Euro pro Achse.

Verschleißverhalten: Alltag vs. Rennstrecke

Hier trennen sich die Wege der beiden Systeme am deutlichsten. Grauguss-Scheiben verschleißten gleichmäßig und vorhersehbar. Bei normalem Straßenbetrieb halten Porsche-Originalscheiben vorne typischerweise 60.000 bis 90.000 km, hinten länger, weil die Bremskraftverteilung vorne lastet. Auf der Rennstrecke reduziert sich das drastisch: Nach einem intensiven Trackday-Wochenende können 1 bis 2 mm Scheibenstärke verloren gehen.

Der kritische Wert ist die Mindestdicke. Beim 992 Carrera S liegt der Verschleißgrenzwert der vorderen Scheibe bei 32 mm (Neumaß 34 mm). Darunter ist die thermische Kapazität der Scheibe zu gering, und die Rissbildung nimmt exponentiell zu.

Verschleißmuster bei Stahlbremsen

- Riefen: Entstehen durch Sand, Bremsstaub-Agglomerate oder Fremdkörper zwischen Belag und Scheibe. Bis 0,15 mm Tiefe tolerierbar, darüber Austausch.
- Hitzerisse (radiale Risse): Typisch nach Rennstreckeneinsatz ohne ausreichende Abkühlphasen. Beginnen an den Bohrungen und breiten sich radial aus.
- Glazing: Eingebrennte Belagmaterial-Schicht auf der Scheibe, erkennbar an spiegelglatter, bläulicher Oberfläche. Führt zu Rubbeln und reduziertem Reibwert.
- Roststellen: Kein Defekt bei kurzen Standzeiten. Verschwinden nach wenigen Bremsmanövern. Flächenkorrosion über mehrere Wochen Standzeit kann tiefer gehen und erfordert Prüfung.

Verschleißmuster bei PCCB

Keramikscheiben verschleißten anders. Die Oberfläche ist härter, aber spröder.

Typische Schadensbilder sind:

- Oberflächenrisse (Craze Cracking): Feine Netzzrisse in der SiC-Schicht, die durch thermische Wechselbeanspruchung entstehen. Bis zu einer bestimmten Tiefe (laut Porsche-Richtlinie unter 0,5 mm) sind sie unkritisch.
- Delamination: Ablösung von Schichten im Verbundgefüge. Seltener, aber sofortiger Austauschgrund.
- Riefen durch falschen Belag: Tiefe, unregelmäßige Kratzer durch inkompatibles Belagmaterial. Nicht reparierbar.
- Kantenschäden: Mechanische Beschädigung durch Steinschlag oder Felgenkontakt.

Ein Punkt, den viele unterschätzen: PCCB-Scheiben haben keine Mindestdicke im klassischen Sinne, sondern werden nach Rissmuster und Oberflächenqualität beurteilt. Das erfordert eine Sichtprüfung durch jemanden, der weiß, was er sieht.

Kostenvergleich: Was zahlt man wirklich?

*Bei korrektem Belagmaterial und ordnungsgemäßigem Einbremsen. Abweichungen durch Fahrstil und Streckenprofil erheblich.

Die Langlebigkeit der Keramikscheibe auf der Rennstrecke relativiert den Preisunterschied teilweise - aber nur dann, wenn alles stimmt. Ein einziger Einsatz mit falschem Belagmaterial kann eine PCCB-Scheibe irreparabel beschädigen. Das Risiko ist real.

Ich habe in 14 Jahren in Porsche-Werkstätten mehr beschädigte PCCB-Scheiben durch

falsches Belagmaterial gesehen als durch Überhitzung. Die Keramikbremse verzeiht Unwissenheit nicht.

Typische Fehler und wie man sie vermeidet

Fehler 1: Kein ordentliches Einbremsen

Sowohl Stahl- als auch PCCB-Bremsen müssen eingebremst werden. Bei Stahlbremsen bedeutet das: 8 bis 10 moderate Bremsvorgänge aus 80 km/h auf 20 km/h, dann 10 Minuten Abkühlen, dann nochmals. Ziel ist eine gleichmäßige Belagübertragung auf die Scheibe.

Bei PCCB ist der Prozess anspruchsvoller. Porsche empfiehlt ein gestaffeltes Einbremsprotokoll über mindestens 500 km, mit progressiv steigender Bremsintensität. Wer direkt nach dem Scheibenwechsel auf die Rennstrecke fährt, riskiert ungleichmäßige Übertragungsschichten und damit Rubbeln oder Rissbildung.

Fehler 2: Falsche Beläge für PCCB

Bereits erwähnt, aber so kritisch, dass es eine eigene Überschrift verdient. Wer einen Gebrauchtwagen mit PCCB kauft und dann günstige Beläge montiert, zahlt am Ende das Vielfache. Immer Belaghersteller und Spezifikation gegen die Porsche-Freigabeliste prüfen. Pagid, Textar und Ferodo bieten PCCB-spezifische Linien an.

Fehler 3: Bremsflüssigkeit vernachlässigen

Porsche schreibt DOT 4 vor, empfiehlt aber für Rennstreckeneinsatz spezifische Hochtemperatur-Fluide wie Castrol SRF (Siedepunkt nass: 270°C) oder Motul RBF 700 (Siedepunkt nass: 230°C). Standard-DOT-4-Fluid siedet nass bei 155°C - auf der Rennstrecke kann das zur Dampfblasenbildung im System führen, was sich als weiches Pedal äußert. Bremsflüssigkeit sollte bei Rennstreckeneinsatz jährlich gewechselt werden, nicht alle zwei Jahre wie im Straßenbetrieb.

Fehler 4: Überhitzung durch zu spätes Bremsen

Wer auf der Rennstrecke lernt, später zu bremsen, ohne die Bremse zwischendurch kühlen zu lassen, treibt die Temperaturen in Bereiche, die selbst PCCB dauerhaft schädigen. Auf langen Geraden vor schweren Bremspunkten empfiehlt sich eine kurze Bremsübung aus hoher Geschwindigkeit, um Wärme in die Scheibe zu bringen - aber danach muss die Bremse auf Kühlrunden Luft bekommen. Bremssattel-Temperaturen lassen sich mit Pyrometer oder Thermochrom-Aufklebern überwachen.

Fehler 5: Rostscheiben nach Standzeit falsch behandeln

Nach zwei Wochen Standzeit bildet sich auf Grauguss-Scheiben Flächenrost. Viele Besitzer bremsen dann sofort hart, um den Rost abzutragen. Das funktioniert, schont aber die Beläge nicht. Besser: zehn bis fünfzehn moderate Bremsvorgänge aus 60 km/h, bis die Scheibe wieder gleichmäßig silbrig glänzt. Bei PCCB ist Oberflächenrost kein Thema - die SiC-Schicht korrodiert nicht.

Welches System passt zu welchem Fahrprofil?

Die ehrliche Antwort ist: Für 95 % der Porsche-Fahrer ist die Stahlbremse die bessere Wahl. Sie funktioniert von kalt, verzeiht Fehler, kostet im Unterhalt einen Bruchteil und lässt sich mit einem breiten Angebot an Belägen optimieren. Wer einen 992 Carrera oder Macan S fährt und gelegentlich einen Trackday macht, braucht keine PCCB.

PCCB macht Sinn bei:

- Fahrzeugen mit sehr hohem Leergewicht (Cayenne Turbo, Panamera Turbo S), wo die Gewichtsparsnis der ungefederten Massen spürbar ist
- Intensivem Rennstreckeneinsatz mit mehr als 10 Trackdays pro Jahr
- GT3- und GT3 RS-Fahrern, die das Fahrzeug an seine dynamischen Grenzen bringen
- Fahrern, die bereit und in der Lage sind, das System korrekt zu pflegen und zu überwachen

Wer einen 991 oder 992 GT3 mit Stahlbremse kauft und auf der Rennstrecke mehr herausholen will, ist mit einem hochwertigen Bremsbelag-Upgrade und überarbeiteter Bremsflüssigkeit oft besser bedient als mit einem PCCB-Retrofit. Letzteres ist ohnehin nur mit erheblichem Aufwand möglich, weil die Sattelgeometrie und Befestigungspunkte nicht identisch sind.

Ein Sonderfall sind Fahrzeuge wie der 992 GT3 RS, der ab Werk mit PCCB-Scheiben in 408 mm (vorne) und 380 mm (hinten) ausgeliefert wird - hier ist das System so tief in die Fahrzeugabstimmung integriert, dass ein Wechsel auf Stahl die Bremsbalance verändert und Anpassungen am Bremskraftverteiler erfordert.

Fazit: Technik verstehen, richtig entscheiden

Porsche-Bremsanlagen sind keine Marketingfeature-Sammlung. Jedes System hat eine klare technische Logik, spezifische Betriebsfenster und definierte Grenzen. Die Stahlbremse ist robust, günstig im Unterhalt und alltagstauglich. Die PCCB-Keramikbremse ist leichter, hitzebeständiger und auf der Rennstrecke bei korrekter Pflege überlegen - aber sie bestraft Unwissenheit mit fünfstelligen Reparaturrechnungen.

Wer seinen Porsche kauft oder umrüstet, sollte sich zuerst fragen: Wie viele Trackdays pro Jahr? Welche Strecken? Bin ich bereit, das Belagmaterial sorgfältig zu wählen und die Bremsflüssigkeit jährlich zu wechseln? Die Antworten auf diese Fragen sind wichtiger als der Aufpreis im Konfigurator.

In der Werkstatt entscheide ich das für Kunden nicht - aber ich zeige ihnen die Verschleißbilder der letzten Saison, die Rechnungen für PCCB-Scheibensätze und die Temperaturdaten vom Pyrometer. Danach treffen die meisten die richtige Entscheidung selbst.