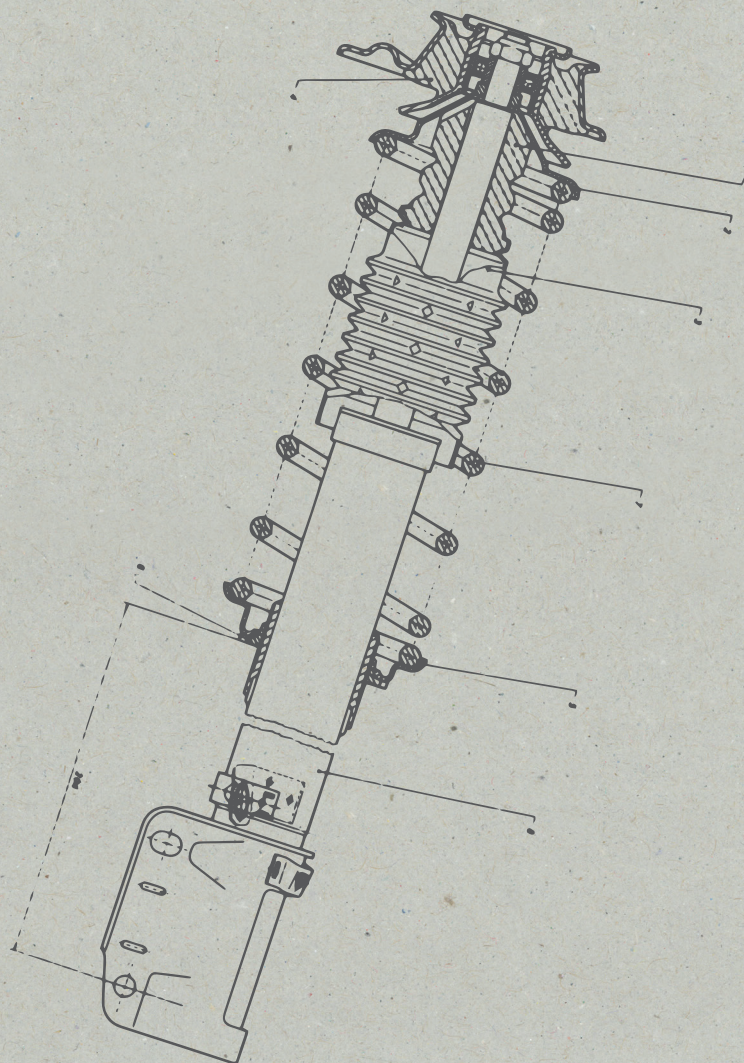


# ORIGINALE

Teile  
Typen  
Technik

04 | Neues und Neuheiten von Porsche Classic



PORSCHE



---

950 116  
086 07

---

**Als additives Fertigungsverfahren ermöglicht der  
3D-Druck – das sogenannte selektive Laserschmelzen –  
völlig neue Möglichkeiten bei der Anfertigung von  
Porsche Classic Originalteilen.**



# 950 116 086 07

## Laser-Show für neu aufgelegte Bauteile für die Modelle 959, 968 und 944.

Faszination Porsche Sportwagen. Damit verbinden die Porsche Enthusiasten seit mehr als 70 Jahren ein Höchstmaß an Qualität, souveräne Höchstgeschwindigkeit, enorme Querdynamik und fulminante Beschleunigung. Für Letztere ist eine sauber zu dosierende Kupplung freilich unerlässlich. Insbesondere dann, wenn – wie beim Technologieträger 959 – stramme 450 PS antreten und es ein hohes Drehmoment des Turbo-Triebwerks zu übertragen gilt.

Neben der einwandfreien Funktion der Kupplung selbst ist dabei auch der Ausrückmechanismus von größter Bedeutung. Ist er ausgeschlagen und weist zu viel Spiel auf, leidet die geforderte Dosierbarkeit und sowohl Anfahrals auch Schaltvorgänge fallen nicht mehr Porsche typisch präzise und geschmeidig aus.

Daher hat Porsche Classic ein in diesem technischen Komplex besonders wichtiges Bauteil neu aufgelegt – den Ausrückhebel.

Der 3D-Druck ermöglicht die wirtschaftlich sinnvolle Fertigung in kleinsten Stückzahlen, wie etwa den Ausrückhebel für den Porsche 959.

Ursprünglich war dieses Teil aus sogenanntem Kugelgraphitguss gefertigt. Da insgesamt jedoch nur 292 Exemplare des Supersportwagens 959 gebaut wurden, schied dieses ursprüngliche Fertigungsverfahren aufgrund des zu erwartenden geringen Teilebedarfs vor dem Hintergrund hoher Werkzeugkosten aus.

### **Kupplungs-Ausrückhebel für den Porsche 959 im 3D-Druck**

Also prüfte Porsche Classic ein alternatives Fertigungsverfahren – das selektive Laserschmelzen, im Volksmund besser als „3D-Druck“ bekannt. Hierbei wird der zu verarbeitende Werkstoff in Pulverform als dünne Schicht auf einer Grundplatte aufgebracht. Der pulverförmige Werkstoff – im Falle des Ausrückhebels für den 959 ein Stahlpulver – wird mittels Laserstrahl in einer Schutzgasatmosphäre,

meist handelt es sich um Argon, geschmolzen und bildet nach Erkalting eine feste Schicht.

### **Aus Metallpulver wird ein Porsche Classic Originalteil**

Anschließend wird die Grundplatte, auf welcher der Ausrückhebel so schichtweise aufgebaut wird, um den Betrag einer Pulver-Schichtdicke abgesenkt, erneut Pulver aufgetragen und wieder geschmolzen. Dieser Vorgang wird je nach Erfordernis des Bauteils bis zu seinem vollständigen Entstehen wiederholt.

Da der schichtweise Aufbau bei diesem Verfahren von unten nach oben erfolgt, benötigen so zu fertigende Bauteile oftmals Stützstrukturen. In der Regel dann, wenn Überhänge oder Hinterschnitten existieren. Diese muss der Konstrukteur bei der Erstellung der CAD-Daten berücksichtigen. Sie bestehen

aus einem feingliedrigen, dreidimensionalen Gitter desselben Werkstoffs und werden während des 3D-Druckvorgangs mit aufgebaut. Der feingliedrige Aufbau der Stützstrukturen gestattet später das einfache manuelle Entfernen vom gefertigten Bauteil. In der Regel bleiben lediglich winzig kleine Ansatzpunkte zurück, die später händisch oder maschinell bearbeitet werden.

### **Fertigung kleinster Stückzahlen**

Die Daten zur exakten Steuerung des Laserstrahls entstammen einer dreidimensionalen CAD-Konstruktionszeichnung – in diesem Falle der Konstruktionszeichnung des Ausrückhebels. Eine Software münzt diese Daten in Steuerungsbefehle für den Laser um und ermöglicht das Laserschmelzen damit exakt an jenen Positionen, an denen Material für das Bauteil benötigt





wird. Auf diese Art fertigt Porsche Classic derzeit bereits rund 10 Originalteile, die aufgrund ihrer geringen benötigten Stückzahl bisher an den exorbitanten Kosten für die Fertigung konventioneller Werkzeuge scheiterten. Porsche Classic präsentiert diese Teile auf diversen Messeveranstaltungen.

Die für den 3D-Druck benötigten CAD-Konstruktionsdaten können auf unterschiedliche Art entstehen. Entweder erstellt sie der Konstrukteur direkt im CAD-System oder sie werden auf der Grundlage eines dreidimensionalen Scans eines noch existierenden Originalteils berechnet. Im Falle eines 3D-Scans können entweder aus den gewonnenen Bilddaten mit Hilfe einer sogenannten Flächenrückführung schließlich CAD-Daten generiert werden oder aber die Scan-Datei, die sogenannte STL-Datei selbst, dient als Input für die Umwandlung in Steuerungsbe- fehle für den 3D-Druckvorgang.

#### Perfekte Materialgüte, Oberflächenqualität und Originalität

Auch bei dieser für sehr kleine Stückzahlen geeigneten Fertigungsmethode betrachtet Porsche Classic drei entscheidende Punkte: Bauteileigen-

en, Qualität und Originalität. Porsche steht über allem – immer mit dem Ziel der bestmöglichen Funktion, Dauerhaltbarkeit und Oberflächenqualität. Durch auch alternative Laserschmelzen zu überzeugen.

#### Höherwertiger Werkstoff

So wird im Falle des Ausrückhebels für den Porsche 959 mit dem eingesetzten Werkzeugstahl nicht nur ein noch hochwer-

tigerer Werkstoff mit höheren Festigkeitswerten als der bisherige Kugelgraphitguss eingesetzt.

Auch die Oberflächenqualität des so gefertigten Ausrückhebels gewinnt hinsichtlich Struktur und Aussehen nochmals deutlich und liefert schließlich ein Ergebnis, das dem ursprünglichen Originalteil absolut gleichkommt.

Die Qualität des 3D-Drucks ist höherwertig und weist eine geringe Gefügefehler

Einbau des neuen Ausrückhebels empfiehlt es sich, zusätzlich auch die Nockenbohrung (Teil-Nr. 99920121300), die Pleuellwelle (Teil-Nr. 95011608607) sowie das Ausrückhebel (Teil-Nr. 95011608600) zu prüfen.

Porsche Classic legt höchsten Wert auf die Qualität der Originalteile und es ist zu nicht vernachlässigen, dass auch das so gefertigte Originalteil die geringsten Qualitätsunterschiede aufweist.

3D-Druckteile, die hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Kontingenzen geprüft wurden, durch Computertomografie (CT-Scans) und Untersuchungen unter hoher Belastung, statischen und dynamischen Torsionsversuchen. Nach einer 1000 km langen Einbauprobe und abschließend Fahrversuchen.

Der 3D-Druck ist eine neue, ein bestehendes Originalteil, auch zeitaufwändig und teuer. Dies resultiert aus der geringen Schichtstärke von lediglich 15 bis 60 tausendstel Millimetern.

## Sie möchten weiterlesen?

**Holen Sie sich Ihr Exemplar ORIGINALE 04 bei Ihrem Porsche Partner.**



Computertomografischer-Scan der mittels 3D-Druck gefertigten Pleuellwelle für den Porsche 959. Mit Hilfe des Scans werden etwaige Gefügefehler und Materialeinschlüsse sichtbar. Mit den gewonnenen Erkenntnissen können im Anschluss die Druckparameter entsprechend angepasst werden. Damit später ein Bauteil gefertigt werden kann, welches hinsichtlich perfekter Materialgüte, Oberflächenqualität und Originalität besteht.