

S65/S85 Drosselklappenbetätiger Verfahren (E9X M3, E60 M5)

Die folgenden Informationen werden nur zu Referenzzwecken bereitgestellt und sollten auf eigene Gefahr verwendet werden.

In keinem Fall sind Beisan Systems, LLC oder seine Mitglieder haftbar für zufällige, nachfolgende oder spezielle Verluste oder Schäden jeglicher Art, wie auch immer diese verursacht wurden.

Einführung

Ein Kfz-Drosselklappensteller ist ein elektromechanisches Gerät, das die Öffnung einer Motordrosselklappe betätigt (positioniert). Eine Motordrosselklappe ist ein Ventil, das die Luftzufuhr zum Motor steuert. Eine Drosselklappe ist normalerweise eine federbelastete, standardmäßig geschlossene Klappe. Der S65/S85-Motor hat 8/10 Zylinder und ist ein V-Motor. Daher gibt es zwei Motorkopfbänke mit jeweils 4/5 Zylindern. Jeder Zylinder hat eine eigene Drosselklappe. Somit hat jede Reihe 4/5 Drosselklappen. Diese 4/5 Drosselklappen werden gleichzeitig durch eine einzige mechanische Schiene gesteuert, die ihre Position identisch steuert. Jede Drosselklappenschiene mit einer Reihe von 4/5 Drosselklappen wird von einem einzigen Drosselklappenantrieb gesteuert. Daher gibt es 2 Drosselklappenstellglieder, eines für jede Motorbank.

Der S65/S85-Drosselklappenantrieb ist ein intelligentes Gerät mit einem Mikrocontroller, der einen Mikroprozessor, RAM und ROM enthält. Er ist an einen CAN-Bus (Controller Area Network) angeschlossen und kommuniziert mit der DME (digitale Motorelektronik, Motorcomputer) für Befehle zur Drosselklappenöffnung. Außerdem ist er mit zwei Drosselklappenpositionssensoren verbunden, einer an jedem Ende der Drosselklappenschiene, die Daten zur Drosselklappenöffnungsposition für die Rückkopplungssteuerung liefern. Der Drosselklappenstellantrieb enthält einen Gleichstrom-Bürstenmotor und zwei Untersetzungsgetriebe für die physikalische Steuerung der Drosselklappenöffnung. Der Gleichstrommotor wird von zwei Transistorbänken angetrieben, die jeweils aus zwei in Reihe geschalteten Leistungstransistoren bestehen, um den Motor in Drehung und gegen die Drehung anzutreiben. Der Motor wird mit einem PWM-Signal (Pulsweitenmodulation) angetrieben. Ein PWM-Signal ist eine Rechteckwelle. Der hohe Impuls treibt den Motor in Drehung, der niedrige Impuls treibt den Motor in Gegenrichtung. Die Frequenz (Zykluszeit) des PWM-Signals ist undokumentiert. Die Modulation (Änderung) des PWM-Signals (Rechteckwelle) steuert das Tastverhältnis (Länge der Pulse). Dreh-/Gegendrehstellung des Motors und damit die Stellung der Drosselklappenschiene und der geöffneten Drosselklappen.

Der S65/S85-Drosselklappenantrieb ist mehrfach defekt und hat eine erwartete Lebensdauer von
~70k Meilen.

Ein Hauptfehler der Drosselklappenbetätigung ist der Verschleiß von Zahnrädern aus Kunststoff in Stufen. Die Zahnräder bestehen aus PPA (Polyphthalamid)-Kunststoff mit Füllstoffen. Die Kombination aus der Belastung durch die Drosselfedern und den Vibrationen des Motors führt dazu, dass die Zähne der Kunststoffzahnräder mit hoher

Kraft aufeinander drücken und reiben. Dieser starke Kontakt und die reibende Bewegung führen zu einem erheblichen Verschleiß der Zahnräder und schließlich zum Ausfall der Getriebefunktion.

Einer der beiden Hauptfehler in der Elektronik des Drosselklappenantriebs ist der Spannungsregler IC (integrierter Schaltkreis, Chip) auf der Leiterplatte, der die Eingangsspannung der Leiterplatte liefert.

Pegelstabilisierung (Normalisierung). Dieser Spannungsregler-IC ist ein problematisches Teil, das sich verschlechtert und schließlich ausfällt. Er verursacht eine relativ langsame Funktion des Drosselklappenaktors, wenn er sich verschlechtert, und einen vollständigen Ausfall des Drosselklappenaktors, wenn er vollständig ausfällt. Er kann auch zum Ausfall des EEPROM- und CAN-Bus-Treiber-Leistungstransistors führen.

Der zweite primäre Elektronikfehler sind die Leistungstransistoren des Gleichstrommotors auf der Leiterplatte. Der Ausfall der Transistoren ist auf die hohen Spannungsspitzen des Gleichstrommotors zurückzuführen, die auftreten, wenn die Polarität des Motorantriebs durch das PWM-Signal umgekehrt wird, d. h. durch die Umkehrung von Rotation und Gegenrotation. Der Drosselklappenantrieb verfügt über eine Schaltung zur Dämpfung der Spannungsspitzen. Dazu gehört ein großer Kondensator, der sich unter der Kunststoffabdeckung an der Außenseite der Drosselklappenabdeckung befindet. Obwohl die Schaltung und der Kondensator ausreichen, um die Leistungstransistoren bei "normaler" Funktion zu schützen, steigen die Spannungsspitzen vom Motor über die Möglichkeiten der Schaltung und des Kondensators hinaus an, wodurch die Transistoren Spannungsspitzen ausgesetzt werden, die schließlich zu ihrem Ausfall führen. Die Ursache für die höheren Spannungsspitzen ist die Ansammlung von Kohlestaub von abgenutzten Motorbürsten, der den Kontakt der Motorbürsten mit dem Motorkommutator beeinträchtigt und den Übergangswiderstand erhöht.

Ein eher seltener Fehler ist das Schmelzen des Kunststoffs im Bürstengehäuse des Gleichstrommotors. Dies geschieht aufgrund der hohen Hitze, die durch die Ansammlung von Kohlestaub und Elektrizität entsteht. In diesem Fall kann es zu einer Fehlfunktion des Gleichstrommotors kommen. Wenn der Leistungstransistor eines Gleichstrommotors auf der Leiterplatte verdunkelt (durchgebrannt) ist, besteht die Möglichkeit, dass der Kunststoff des Bürstengehäuses des Gleichstrommotors geschmolzen ist.

Schließlich verschleiben die Bürsten des Gleichstrommotors und sind nicht austauschbar. Es gibt jedoch Hinweise darauf, dass sich die Bürsten langsam abnutzen und die Lebensdauer des Fahrzeugs ausreichen wird.

Neue Drosselklappenantriebszahnäder mit Welle können von Beisan System, www.beisansystems.com, erworben werden. Die Zahnäder bestehen aus Pulvermetallstahl, der gesintert und auf 55 HRC (Lagerstahlhärte) gehärtet ist. Sie haben eine Oberflächenlegierung aus dem Anlassen, die das Rosten verhindert. Das halbe Zahnrad hat eine eingepresste Welle aus rostfreiem Stahl, die auf 50 HRC gehärtet ist und eine geschliffene Oberfläche hat. Der gehärtete Stahl der Zahnäder ist für die Anwendung des Drosselklappenantriebs überdimensioniert, so dass die Zähne des Zahnrads niemals verschleiben sollten. Die Edelstahlwelle ist aus dem gleichen Edelstahl gefertigt und auf die gleiche Härte gehärtet wie die OE-Welle (Erstausrüstung) und sollte nicht verschleiben.

Bimmer Throttle Repair, www.bimmerthrottlerrepair.com, bietet einen Service zur Überholung der Drosselklappenelektronik an. Die folgenden Tests und Reparaturen werden durchgeführt. Der Gleichstrommotor, der 4 Leistungstransistoren antreibt, wird durch neue OE-Transistoren (Erstausrüstung) ersetzt. Der Spannungsregler wird durch eine neue, überarbeitete Version des OE-Spannungsreglers ersetzt, die die Degradation und den Ausfall behebt. Die überholte Elektronik wird dann auf einem S65-Motorprüfstand getestet und bewertet. Wenn das EEPROM ausgefallen ist, wird es

durch ein neues OE-EEPROM ersetzt. Wenn der CAN-Bus-Transistor defekt ist, wird er durch einen neuen OE-CAN-Bus-Transistor ersetzt. Diese Reparaturen und Tests sowie weitere Reparaturen beheben 99,9 % der Elektronikausfälle. Wenn die Elektronik nach den Reparaturen immer noch nicht funktioniert, wird der Kunde kontaktiert und erhält ein Angebot für eine neue, wiederhergestellte Elektronik für einen Aufpreis von \$70.

Dieses Verfahren zeigt, wie man den Gleichstrommotor reinigt, um den Kohlestaub von den Bürsten zu entfernen und zu verhindern, dass die Leistungstransistoren auf der Leiterplatte ausfallen und das Kunststoffgehäuse der Bürsten schmilzt. Es wird auch gezeigt, wie man den Durchgang des Motors prüft, um festzustellen, ob der Kunststoff des Bürstengehäuses geschmolzen ist. Die Bürstenlänge des Gleichstrommotors wird ebenfalls überprüft, um die verbleibende Lebensdauer der Bürsten und des Motors abzuschätzen.

Der Gleichstrommotor des Drosselklappenantriebs muss alle 100 km (60k Meilen) gereinigt werden, um die Kohlenstaubablagerungen von den Bürsten zu entfernen und mögliche Schäden an den Leistungstransistoren der Leiterplatte des Gleichstrommotors und dem Kunststoffgehäuse der Gleichstrommotorbürsten zu vermeiden.

Symptome

Limp-Modus, Leistungsverlust, DSC- und EML-Leuchten

Diagnose

Einer oder mehrere der folgenden Fehlercodes:

P0638 (2B15): Drosselklappenstellglied Regelbereich/Leistung Bank 1

P0639 (2B16): Drosselklappenstellglied Steuerbereich/Leistung Bank 2

2B21: Drosselklappenstellglied Vorlaufkontrolle Bank 1

2B22: Drosselklappenstellantrieb Vorlaufkontrolle

Bank 2 2B25: Drosselklappenüberwachung Bank 1

2B26: Drosselklappenüberwachung Bank 2

Reparaturverfahren

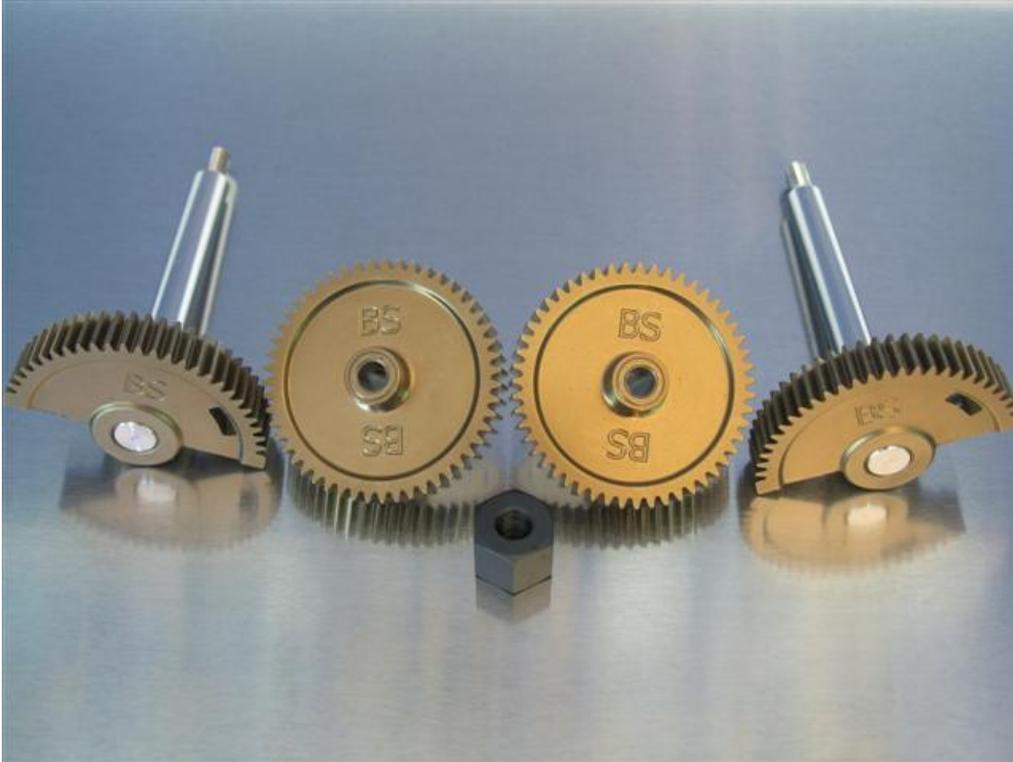
Nachfolgend finden Sie eine Anleitung für den Umbau der E9X/E60 M3/M5 Drosselklappenbetätigungen (ausbauen und ersetzen).

Reparaturzeit: 3 Stunden Mechaniker, 4+ Stunden Heimwerker.

Teile, Werkzeuge und Werkstatzzubehör

Teile mit dem Teilenummernmuster xx-xx-x-xxx-xxx sind BMW-Teile und können bei einem BMW-Händler erworben werden.

Beisan Systems liefert nur die Drosselklappenanzahnräder und die Drosselklappendruckmutter.



2 x S65/S85 Drosselklappenantriebszahnäder (BS101)

Hinweis: Die Zahnäder sind aus hoch gehärtetem Stahl gefertigt. Die goldene Farbe ist eine Legierungsoberflächenbehandlung.



16-mm-Steckdose 3/8", 13-mm-Steckdose 3/8", T30-Torx-Steckdose 1/4", Adapter von 3/8"- auf 1/4"-Steckdose
3/8"-Ratsche mit kurzem Arm
3/8"-Drehmomentschlüssel (8 Nm [6 ft-lb]), 14 Nm [10 ft-lb]) (ohne Abbildung) Metrische Fühlerlehren, einschließlich Bereich .30-.40 mm (ohne Abbildung)
2 Pfund schwerer, handgeführter Vorschlaghammer

Hinweis: Ein Drehmomentschlüssel ist nicht erforderlich, da die benötigten kleinen Drehmomente nicht kritisch sind und nach Gefühl beurteilt werden können.



Digitaler Messschieber, Digitalmultimeter,
Krokodilklemmen Hinweis: Zur Beurteilung des
Gleichstrommotors werden Werkzeuge benötigt



Papierhandtücher, Reiniger auf Wasserbasis (Simple Green 10:1), Bremsenreiniger

Flaches Holz (1 "x4 "x5,5"), synthetisches Fett, nicht trennend, nicht gummierend (Super Lube), Ölschmiermittel mit Pipette (3-in-One), Wattestäbchen, Teileplatte

Reparatur

Der Aus- und Einbau von Drosselklappenbetätigungen am Fahrzeug wird in einer künftigen Überarbeitung dokumentiert werden.

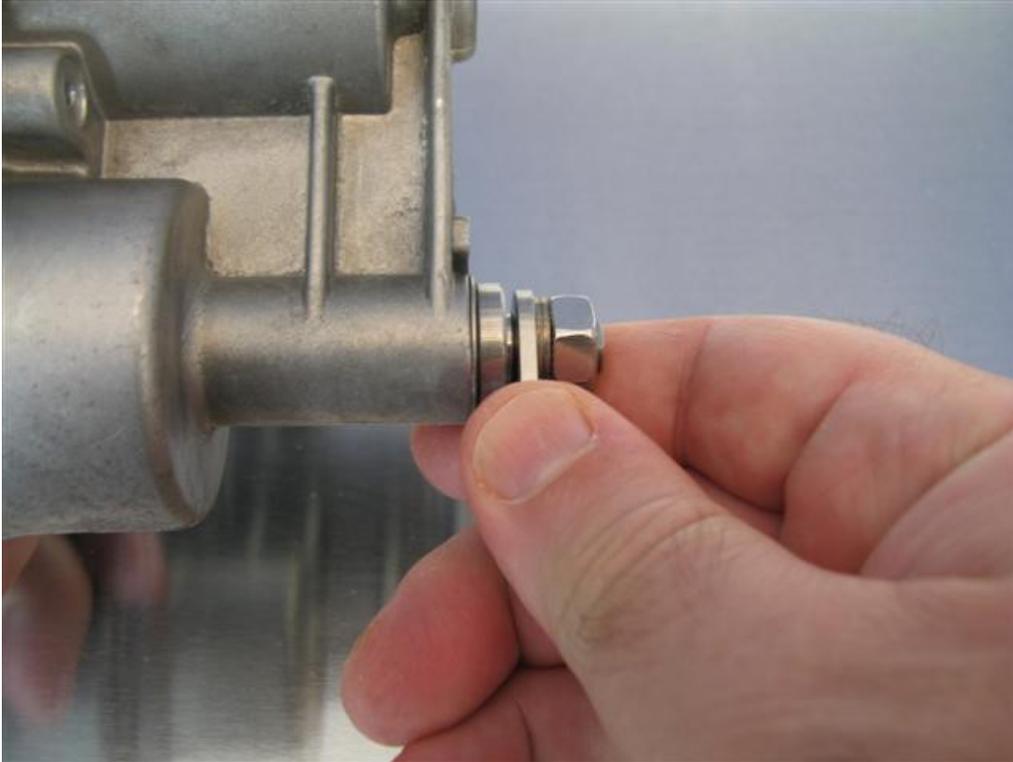
Umbau von Drosselklappenbetätigungen

Führen Sie die folgenden Arbeiten auf dem Tisch durch, um zu verhindern, dass Teile herunterfallen und beschädigt werden. Führen Sie den folgenden Umbau des Drosselklappenantriebs für jeden Drosselklappenantrieb durch.

Demontage des Drosselklappenantriebs



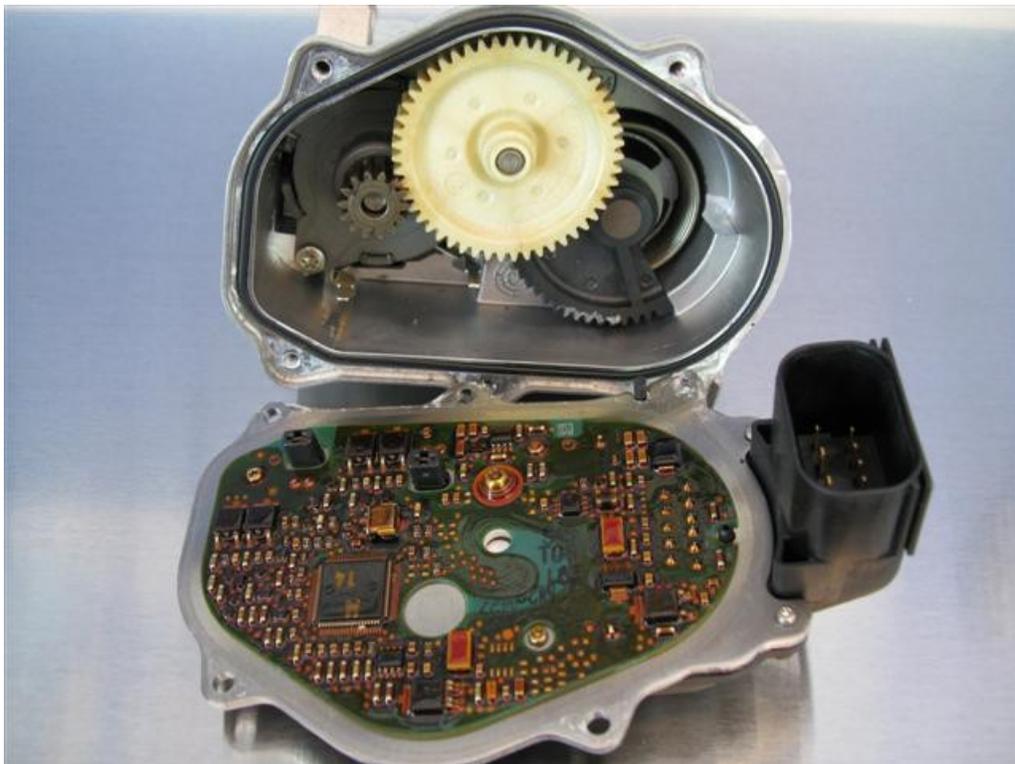
Den äußeren Körper des Drosselklappenantriebs durch Sprühen reinigen (Bremsenreiniger / Handtücher).



Drehen Sie den Arm der Drosselklappenbetätigungswelle über den gesamten Drehbereich, um ein Gefühl für den Betrieb zu bekommen. Drehen Sie den Wellenarm teilweise und wackeln Sie mit dem Arm, um ein Gefühl für den Sitz der Zahnräder zu bekommen. Schieben Sie die Welle in den Drosselklappenantrieb hinein und ziehen Sie sie heraus, um ein Gefühl für das Spiel (den Abstand) der Welle im Drosselklappenantrieb zu bekommen.

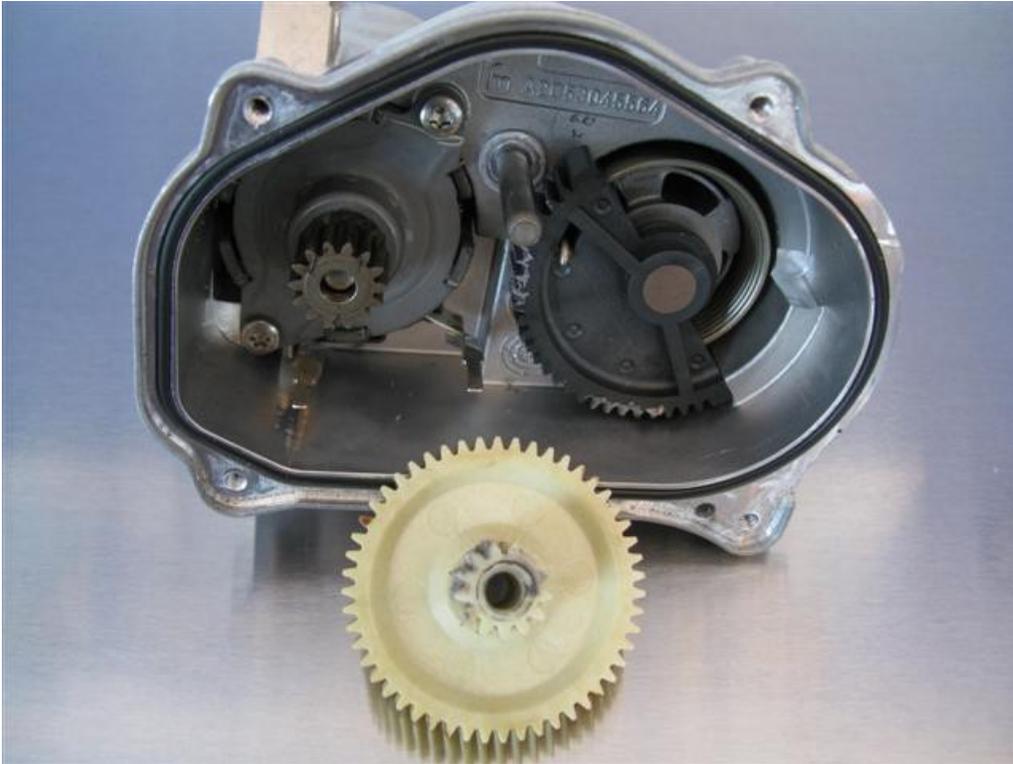


Die Befestigungsschrauben der Drosselklappenabdeckung entfernen.
Entfernen Sie 5 Schrauben (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit 3/8" auf 1/4" Steckschlüsseladapter / 3/8" Ratsche).

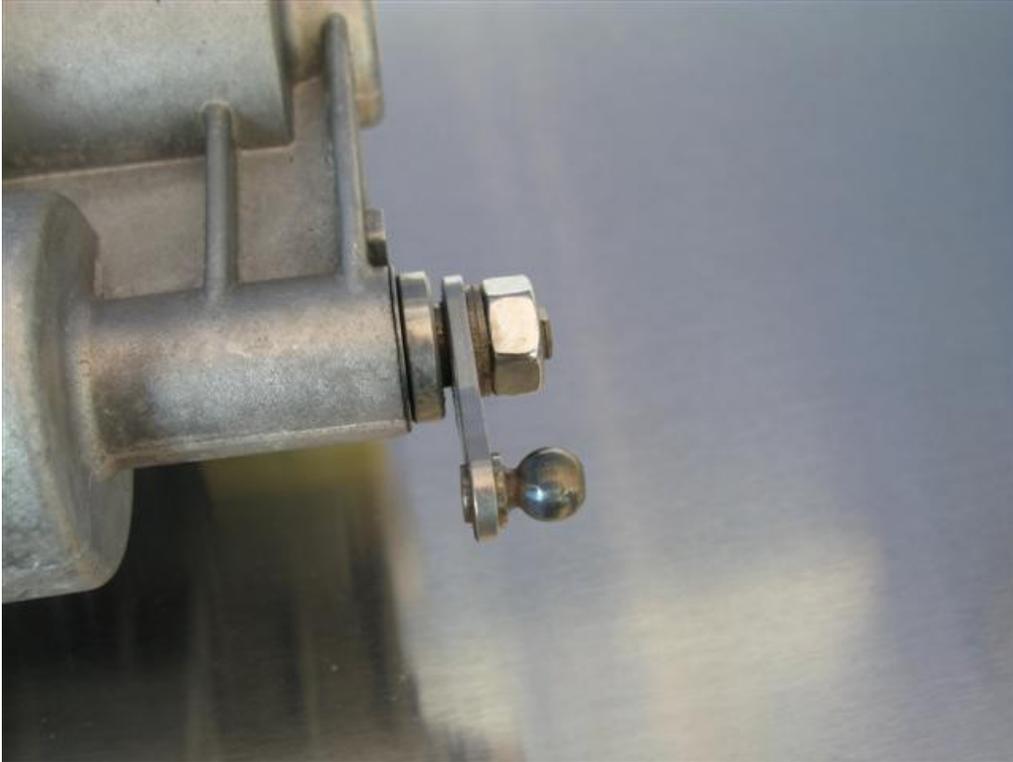


Entfernen Sie die Abdeckung des Drosselklappenantriebs.
Ziehen Sie die Abdeckung vom elektrischen Anschluss ab und entfernen Sie sie.

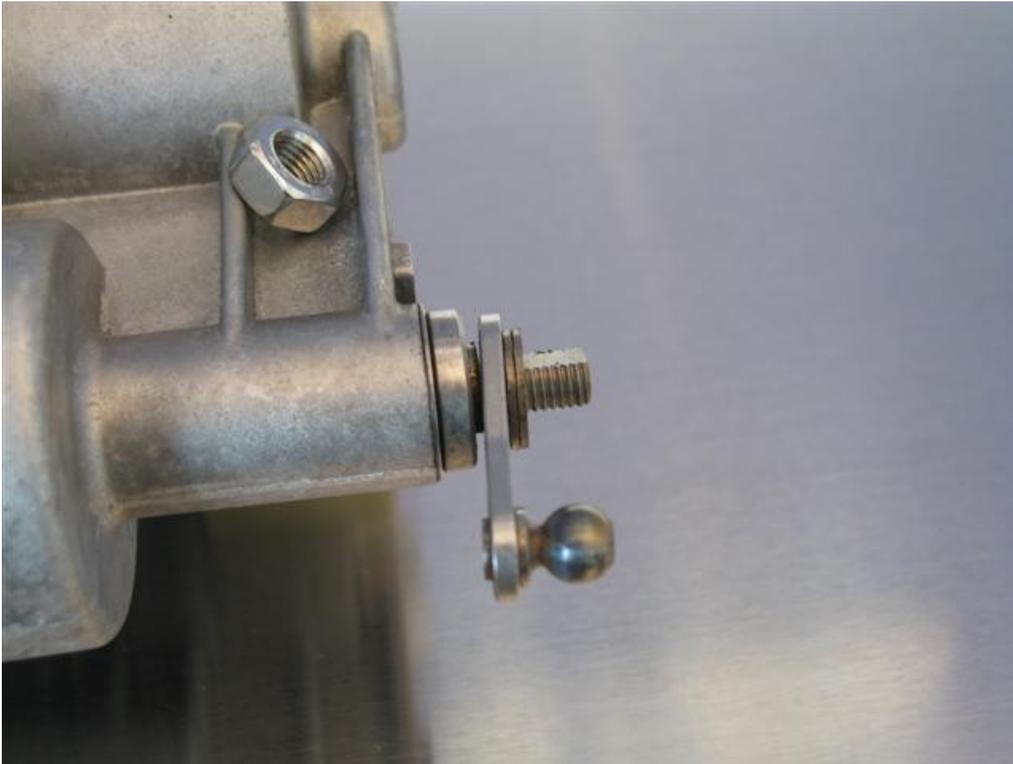
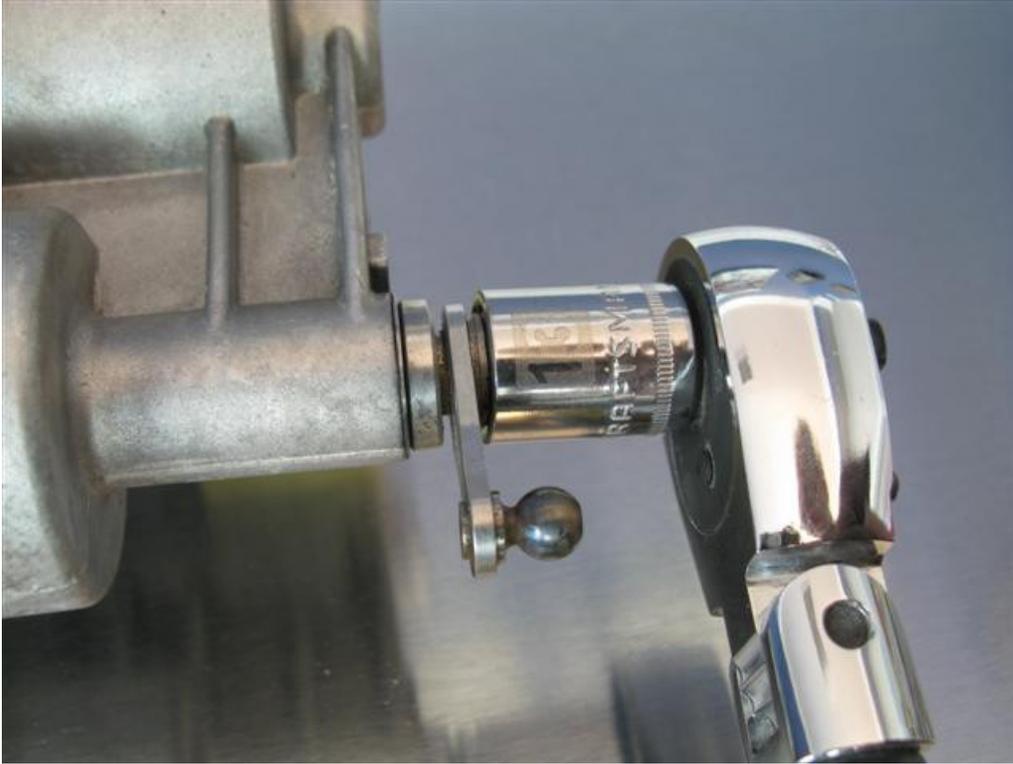
Hinweis: Die kleine schwarze Kunststoffülle wird abgerissen und entfernt. Dieses Teil wird nicht benötigt und kann entsorgt werden.



Kombinationsgetriebe vom Drosselklappenantrieb entfernen. Ziehen Sie das Kombinationsgetriebe gerade von der Befestigungswelle ab.



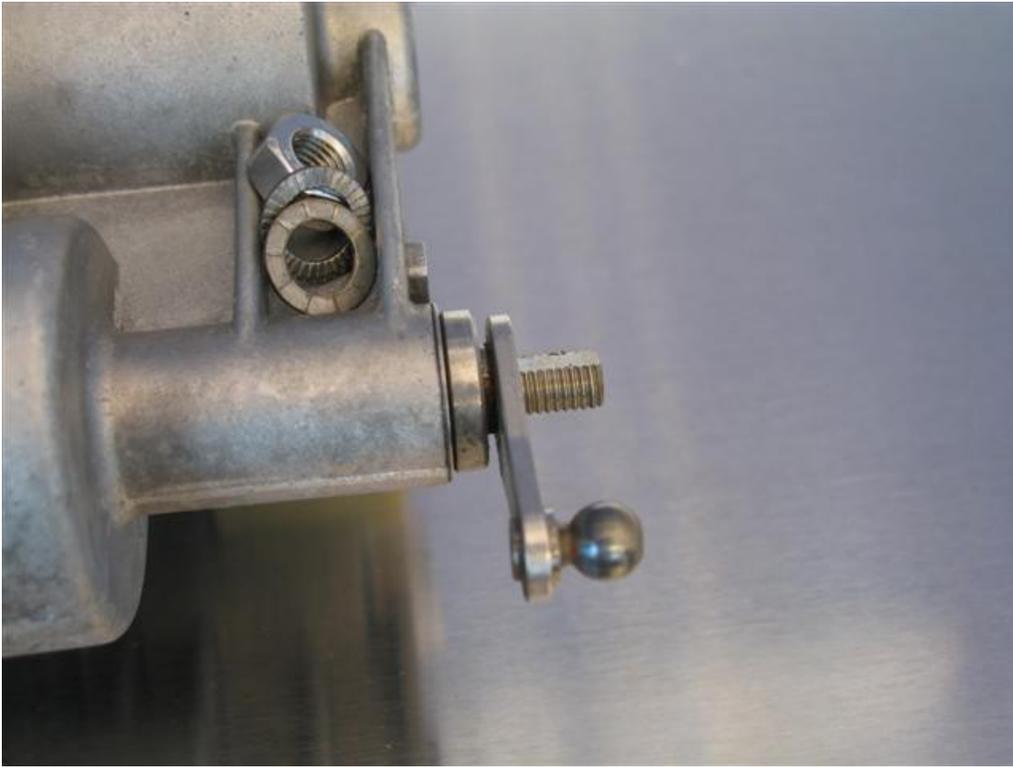
Führen Sie eine Sichtprüfung des Armes der Drosselklappenbetätigungswelle, der Befestigungsmutter und der zugehörigen Unterlegscheiben durch. Die Armkugel ist zur Seite und zur Rückseite des Drosselklappenantriebs ausgerichtet.
Zwischen Befestigungsmutter und Arm befinden sich zwei kleine Unterlegscheiben. Die dicke Druckscheibe befindet sich zwischen Arm und Drosselklappenbetätigungsgehäuse.
Die kleine dünne Unterlegscheibe befindet sich zwischen der dicken Pressscheibe und dem Drosselklappenbetätigungsgehäuse. Diese Teile werden in den folgenden Schritten entfernt.



Entfernen Sie die Befestigungsmutter der Welle.

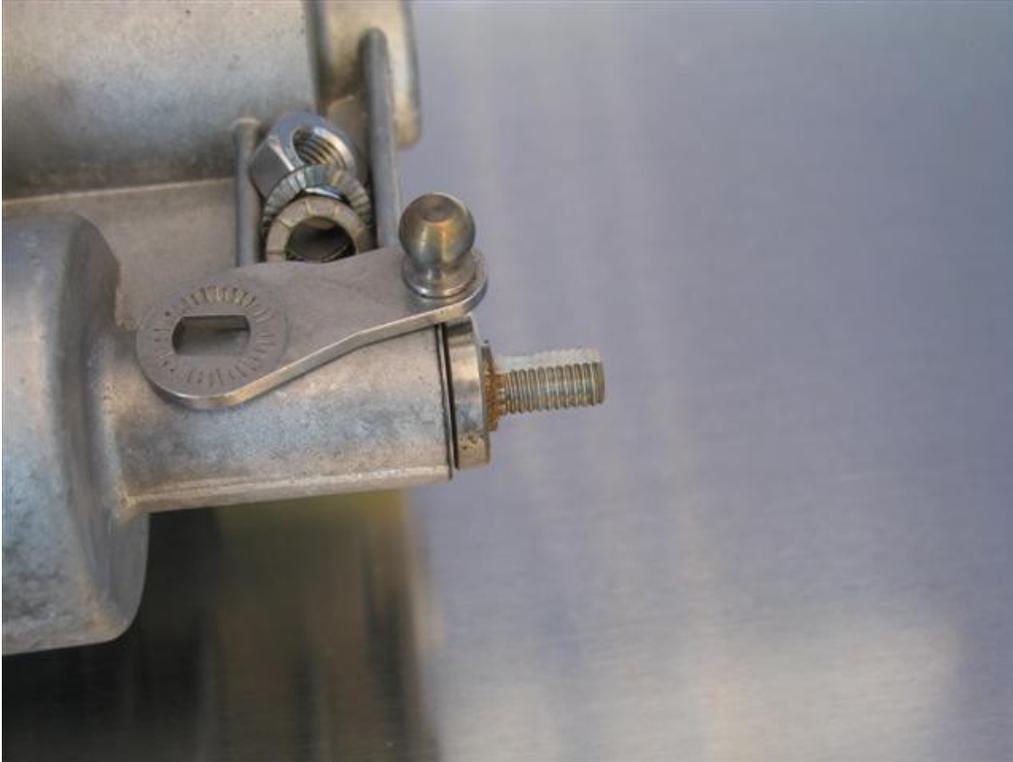
Mutter entfernen (13mm Innensechskant 3/8" / 3/8" Ratsche).

Hinweis: Den Wellenarm bis zum Ende des Drehbereichs drehen, dann die Armkugel auf dem Tisch nach unten drücken und die Mutter lösen. Polster unter die Armkugel legen (flaches Holz).

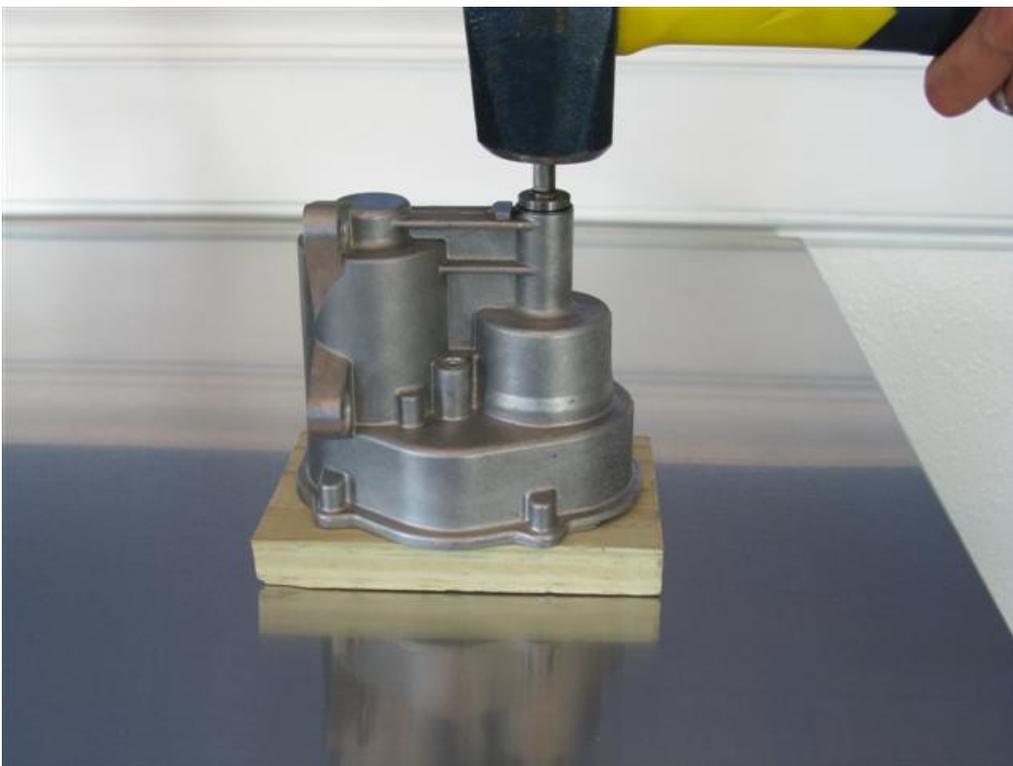


Zwei kleine gerippte Unterlegscheiben von der Welle entfernen. Unterlegscheiben von der Welle abziehen.

Hinweis: Die Unterlegscheiben mit der gerippten Seite sind so ausgerichtet, dass eine zum Arm und eine zur Befestigungsmutter zeigt.



Wellenarm entfernen.
Ziehen Sie den Arm
von der Welle ab.

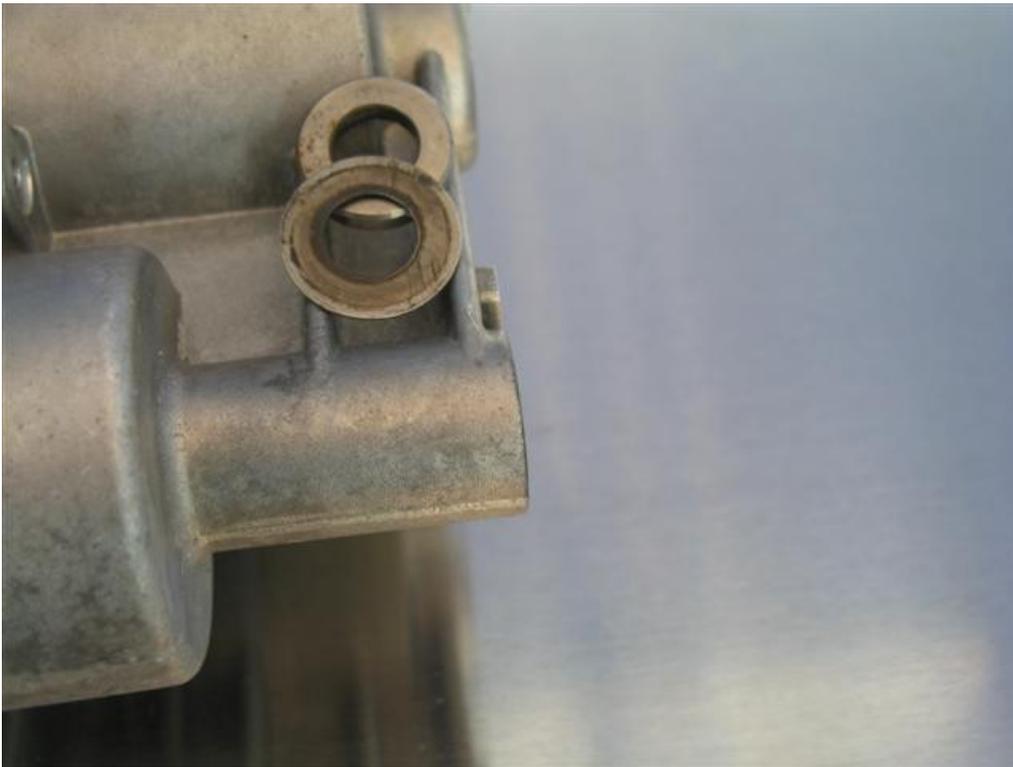


Entfernen Sie die dicke Pressscheibe von der Welle.
Stellen Sie den Drosselklappenantrieb mit der Welle nach oben auf eine ebene Fläche
(ebenes Holz / Boden).

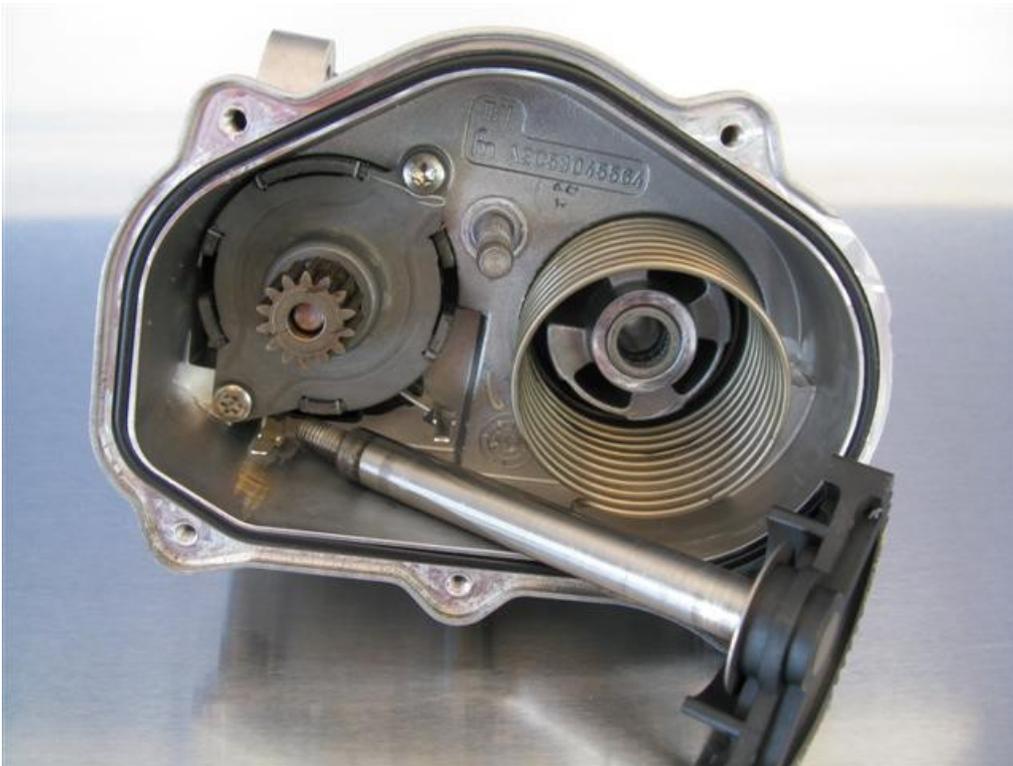
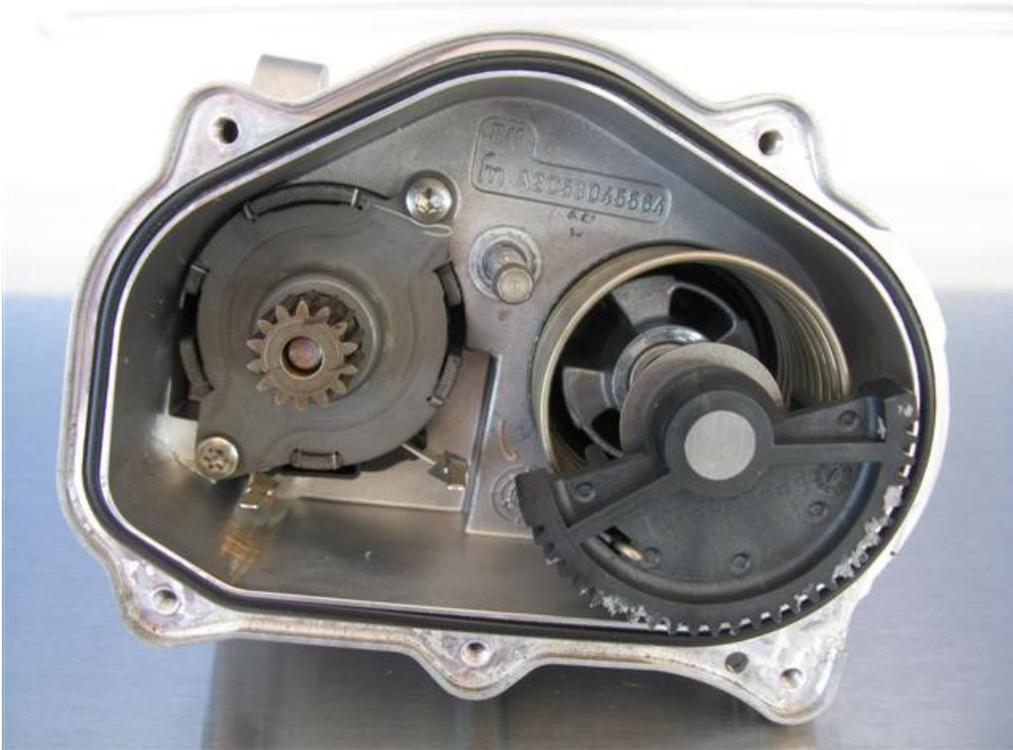
Schlagen Sie mehrmals mäßig auf das Wellenende des Drosselklappenantriebs, bis die dicke Druckscheibe von der Welle entfernt ist (2 Pfund schwerer Vorschlaghammer).

Hinweis: Führen Sie die Arbeiten auf einer sehr festen Oberfläche oder einem festen Boden durch.

Hinweis: Die Welle wird in den Drosselklappenantrieb geschoben und die dicke Druckscheibe und die kleine dünne Scheibe fallen vom Drosselklappenantrieb ab.



Sammeln Sie die heruntergefallene dicke Unterlegscheibe und die kleine dünne Unterlegscheibe.



Halbzahnrad mit Welle entfernen.

Drehen Sie das halbe Zahnrad gegen den Uhrzeigersinn, um den Federhaken aus dem Schlitz des halben Zahnrads zu lösen, und ziehen Sie dann das halbe Zahnrad und die Welle gerade aus dem Drosselklappenantrieb heraus.



Entfernen Sie die große dünne Unterlegscheibe von der halben Getriebewelle. Ziehen Sie die Unterlegscheibe gerade von der Welle ab.



Entfernen Sie die 2 Befestigungsschrauben des Gleichstrommotors. Entfernen Sie 2 Schrauben (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit 3/8" auf 1/4" Steckschlüsseladapter / 3/8" Ratsche).

Hinweis: Nach dem Entfernen der Schrauben ist darauf zu achten, dass die Schraubenlöcher der Gleichstrommotorhalterung auf die Befestigungsbolzen des Drosselklappenbetätigers gedrückt werden.



Entfernen Sie den Gleichstrommotor aus dem Gehäuse des Drosselklappenantriebs. Schlagen Sie den Drosselklappenantrieb mit der offenen Seite nach unten auf eine ebene Fläche (flaches Holz). Wiederholen Sie den Schlag, bis sich der Gleichstrommotor aus dem Drosselklappenstellgliedgehäuse löst.

Hinweis: Die Halterung des Gleichstrommotors ist auf das Gehäuse des Drosselklappenantriebs gepresst und lässt sich nur mit etwas Kraftaufwand entfernen.



Entfernen Sie den Gleichstrommotor und die halbe Getriebefeder.
Ziehen Sie den gelösten Gleichstrommotor und die Feder gerade aus dem
Drosselklappenantrieb heraus.

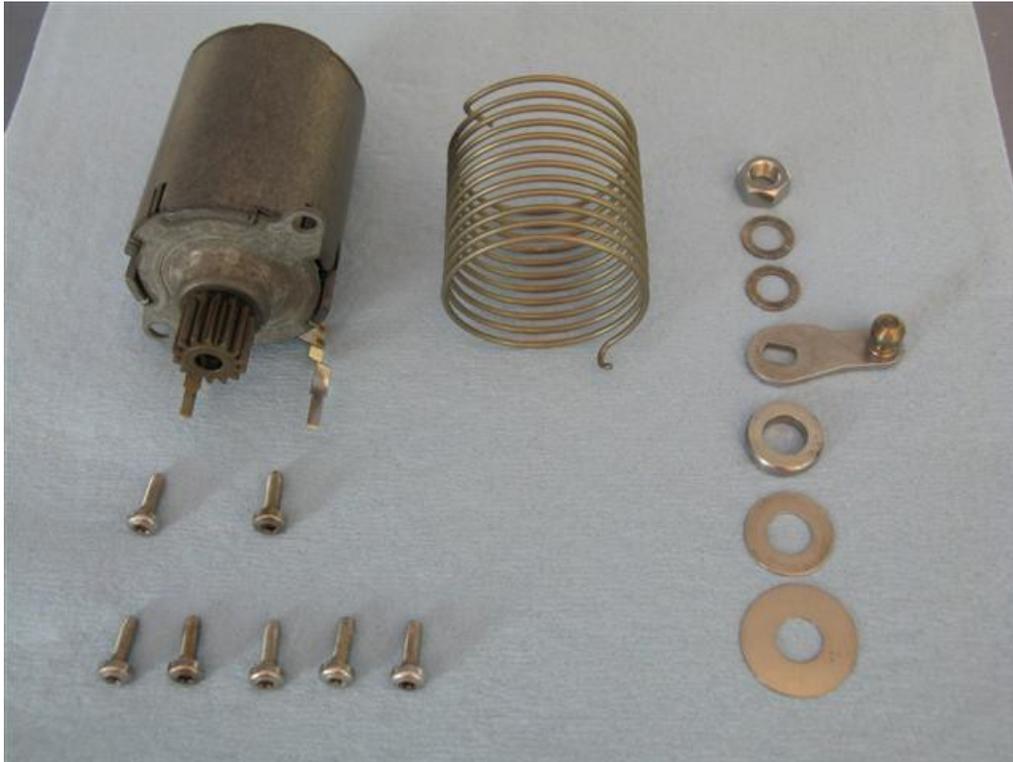


Das Gehäuse des Drosselklappenantriebs ist jetzt leer.

Hinweis: Das Gehäuse des Drosselklappenantriebs ist normalerweise durch schwarzen Staub von den Kohlebürsten des Gleichstrommotors verschmutzt.

Reinigung und Inspektion der Komponenten des Drosselklappenantriebs

Die Zahnräder des Drosselklappenantriebs entsorgen, da sie ersetzt werden müssen.





Sprühreinigung aller Komponenten des Drosselklappenantriebs, außer Elektronik/Abdeckung (Bremsenreiniger/Handtücher).

Achten Sie darauf, beide Radialrollenlager, die die halbe Getriebewelle tragen, im Drosselklappenbetätigungsgehäuse zu reinigen.

Hinweis: Sprühen Sie auch neue Zahnräder und Wellen ab, da sie Rückstände aufweisen können.

Sprühen Sie den Reiniger von beiden verfügbaren Öffnungen in den Gleichstrommotor, bis der Reiniger klar aus dem Motor läuft (Bremsenreiniger). Schwarzer Rückstand vom Motor ist Bürstenkohlenstaub.

Die Öffnung am oberen Ende des Motors (Getriebeseite) befindet sich neben einer Bürste auf der Außenseite (Bild unten). Die Öffnung am unteren Ende des Motors ist ein kleines Loch an der Unterseite.



Achtung! Der Gleichstrommotor muss vor der Durchführung des folgenden Tests gemäß den obigen Anweisungen gereinigt werden.

Gleichstrommotor auf Durchgang prüfen.

Klemmen Sie die Messfühler des Digitalmultimeters mit Krokodilklemmen an die Stifte des Gleichstrommotors. Schalten Sie das Digitalmultimeter ein und stellen Sie einen niedrigen Widerstandswert ein.

Drehen Sie das Getriebe des Gleichstrommotors langsam und notieren Sie den Ohm-Wert des Digitalmultimeters. Der Messwert schwankt, wenn das Getriebe gedreht wird.

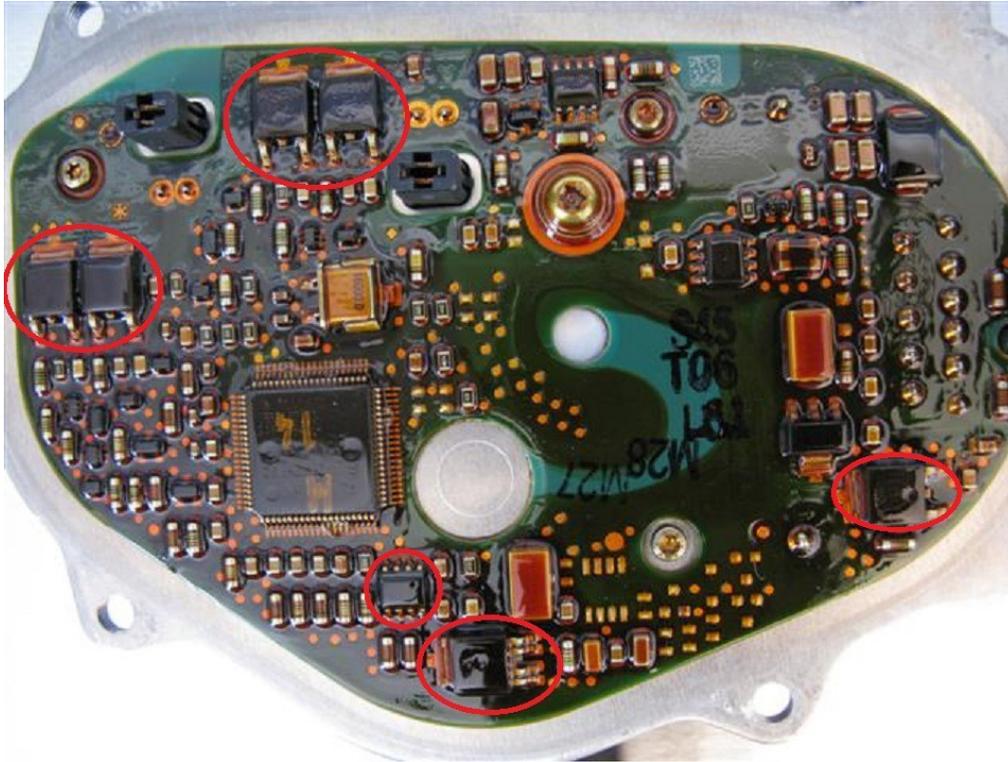
Der Messwert sollte zwischen 0,5 und 3 Ohm liegen.

Wenn der Widerstand des Gleichstrommotors hoch ist, hat der Gleichstrommotor wahrscheinlich einen internen Schaden durch geschmolzenen Bürstengehäusekunststoff und muss ersetzt werden. Kontaktieren Sie Beisan Systems für mögliche Optionen.



Prüfen Sie die Länge der Bürsten des Gleichstrommotors.
Die Tiefe von 2 Bürsten im Motorgehäuse in mm messen (digitale Schieblehre).
Öffnen Sie die Klemmbanken des Bremssattels, setzen Sie dann die Verlängerungsstange des Bremssattelendes auf das Bürstenende und drücken Sie den Bremssattel nach unten, bis das Ende des Bremssattels am Motorgehäuse anliegt. Der Messschieber zeigt die Tiefe des Bürstenendes vom Motorgehäuse an.
Ziehen Sie 4,5 mm vom gemessenen Tiefenwert ab, um die Dicke des Motorgehäuses (2,5 mm) und die ursprüngliche (neue) Bürstentiefe im Kunststoffgehäuse (2 mm) zu ermitteln. Der verbleibende Tiefenwert ist der Verschleiß der Bürstenlänge.

Die Länge der Kohlebürste beträgt im Neuzustand
10 mm. Verbleibende Bürste ist 10mm -
Bürstenlänge Verschleiß.



Prüfen Sie die Drosselklappenstellerelektronik.

4 IC-Chips mit je 2 Pins neben den DC-Motor-Stiftbuchsen (Bild oben links) sind DC-Motor-Leistungstransistoren.

Das IC mit den 2 Doppelstiften (Bild unten Mitte) ist ein problematischer Spannungsregler. Das kleine 8-polige IC neben dem Spannungsregler ist das EEPROM (Bild links und oberhalb des Spannungsreglers).

Der 2-polige IC neben dem Anschluss (Bild rechts unten) ist ein CAN-Bus-Treiberleistungstransistor. Die dicke braune Beschichtung auf der Elektronik ist eine konforme Beschichtung. Sie bietet Schutz vor Korrosion, elektrischen Kurzschlüssen durch Schmutz und Rissen in der Lötstelle durch Vibrationen.

Montage des Drosselklappenantriebs



Ölen Sie die Radiallager der DC-Motorwelle.
Geben Sie 1 Tropfen Öl auf jedes Ende der Gleichstrommotorwelle (Ölschmiermittel). Drehen Sie das Getriebe des Gleichstrommotors, um das Schmiermittel in die Radiallager einzuarbeiten. Überschüssiges Öl abwischen (Handtücher).

Hinweis: Das Getriebe des Gleichstrommotors ist auf der Welle des Gleichstrommotors montiert. Öl unter das Getriebe geben und in das Radiallager unter dem Getriebe träufeln.



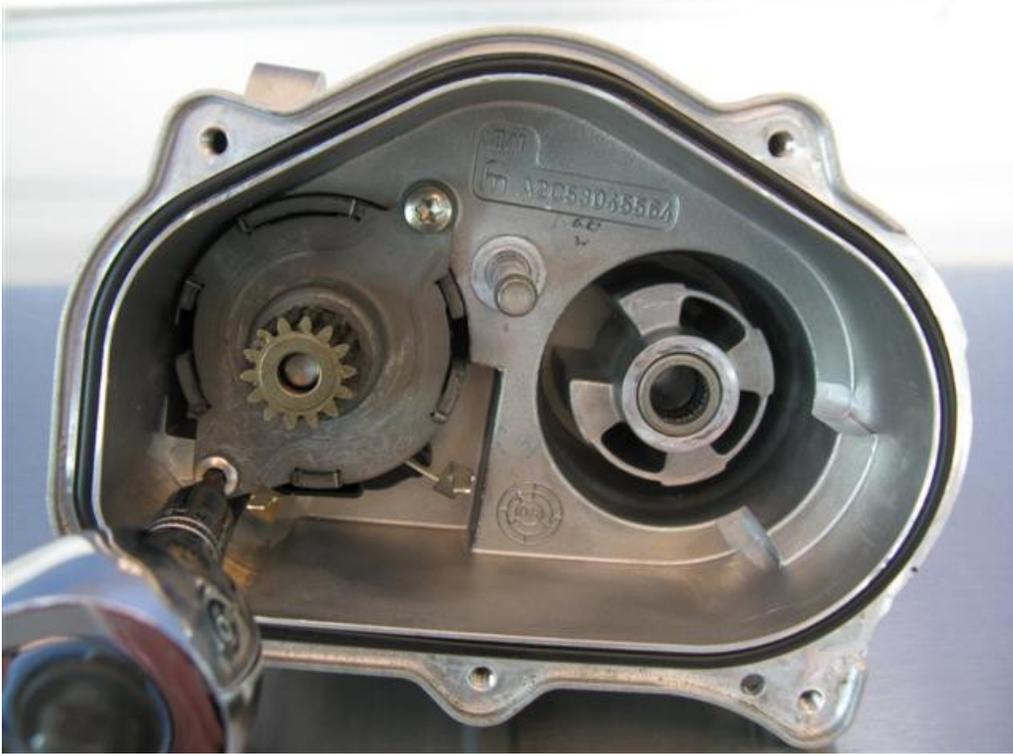
Schmierfett auf die Verzahnung des Gleichstrommotors auftragen.
Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf die Verzahnung auf (Lagerfett / Wattestäbchen).

Hinweis: Tragen Sie das Fett auf den Applikator auf und streichen Sie dann mit dem Applikator über jeden Zahnkranz.



Gleichstrommotor in den Drosselklappenantrieb einsetzen.
Richten Sie den Gleichstrommotor so aus, dass die Zinken nach unten zeigen und die Schraubenbefestigungslöcher mit den Schraubenbefestigungslöchern des Drosselklappenantriebs ausgerichtet sind (Bild).

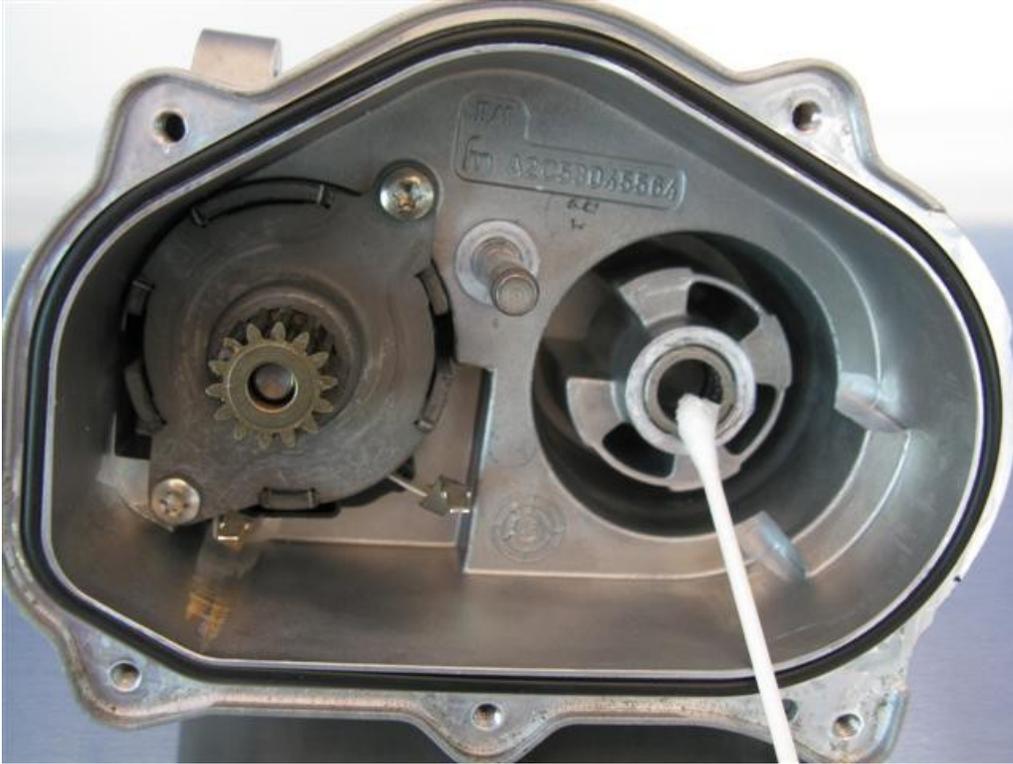
Hinweis: Der Gleichstrommotor wird im folgenden Schritt in den Drosselklappenantrieb eingepresst.



Montieren Sie die Befestigungsschrauben des Gleichstrommotors.
Montieren Sie 2 Schrauben (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit 3/8" auf 1/4"
Steckschlüsseladapter / 3/8" Ratsche) Sobald die Schrauben mit dem DC-Motor
zusammenpassen, ziehen Sie die Schrauben in mehreren Durchgängen gleichmäßig an,
um die Schraubenlöcher der DC-Motorhalterung gleichmäßig auf die
Befestigungsbolzen des Drosselklappenbetätigungsgehäuses zu drücken.

Vollständig anziehen, 8 Nm (6 ft-lb) (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit Adapter von
3/8" auf 1/4" / 3/8" Drehmomentschlüssel).

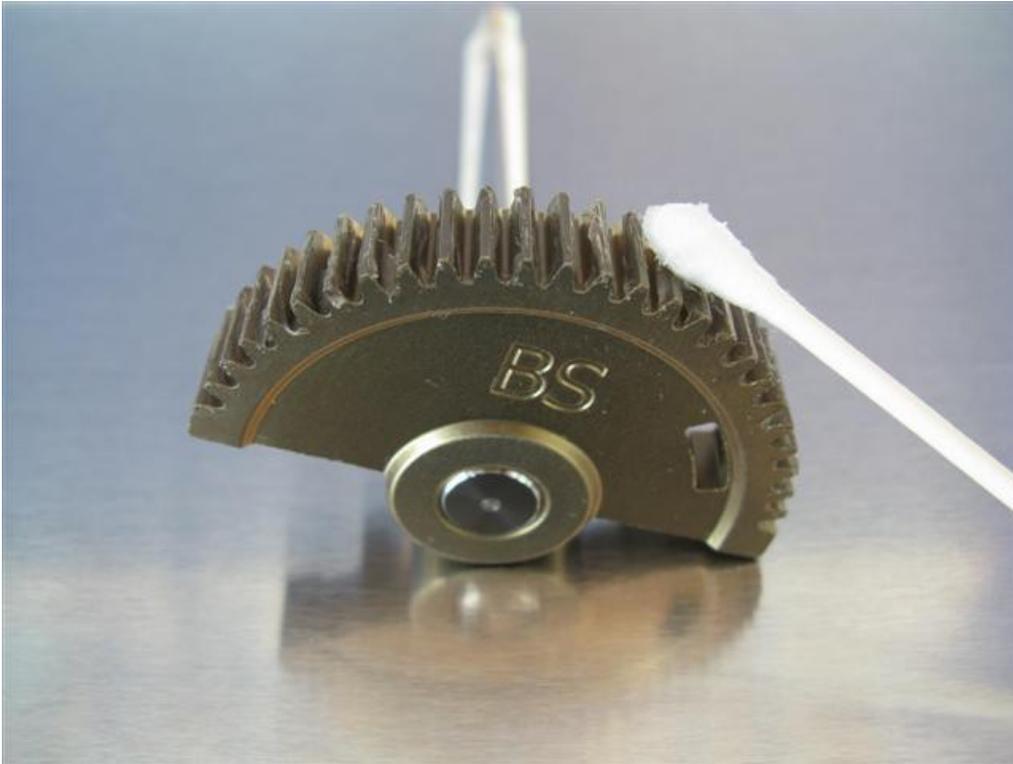
Hinweis: Mit Ratsche handfest anziehen. Drehmomentschlüssel nicht erforderlich.



Tragen Sie Schmierfett auf die Radiallager des Drosselklappenantriebs und die angrenzenden Flächen auf.

Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf 2 Radiallager (Innenfläche der Bohrungen) und die angrenzenden Stirnflächen auf (Fett/Wattestäbchen).

Hinweis: Tragen Sie Fett auf den Applikator auf und rollen Sie den Applikator dann über die Radiallagerrollen.



Tragen Sie Schmierfett auf die halbe Verzahnung auf.
Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf die Verzahnung auf (Fett/Wattestäbchen).

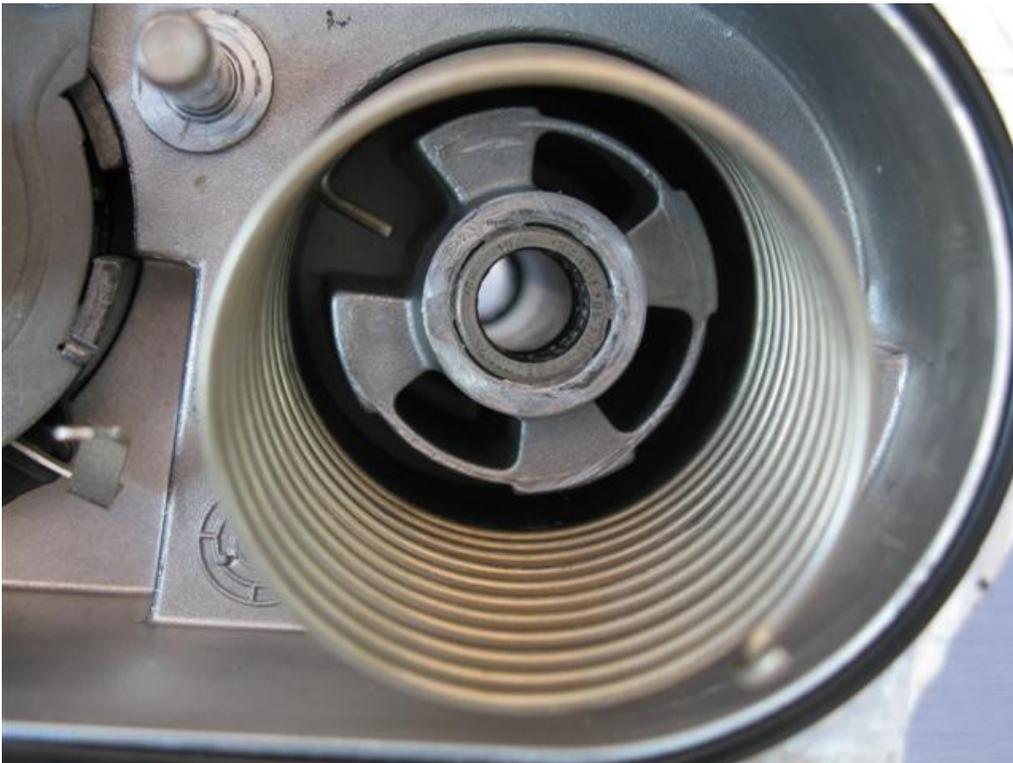
Hinweis: Tragen Sie das Fett auf den Applikator auf und streichen Sie dann mit dem Applikator über jeden Zahnkranz.



Fetten Sie die halbe Getriebewelle und den Getriebesockel ein.
Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf die Welle und die an die Welle angrenzende halbe
Getriebegrundfläche auf (Fett/Wattestäbchen).
Die Gewindegänge der Welle und die flachen Abschnitte und ~10 mm (~1/2") der Welle
hinter dem Gewindesockel nicht einfetten (Bild).



Große dünne Unterlegscheibe mit Fett bestreichen und auf die halbe Getriebewelle aufsetzen. Leichte Fettschicht auf die Flächen der Unterlegscheibe auftragen (Fett/Wattestäbchen). Die Unterlegscheibe auf die halbe Getriebewelle aufsetzen und bis zum halben Zahnrad schieben.

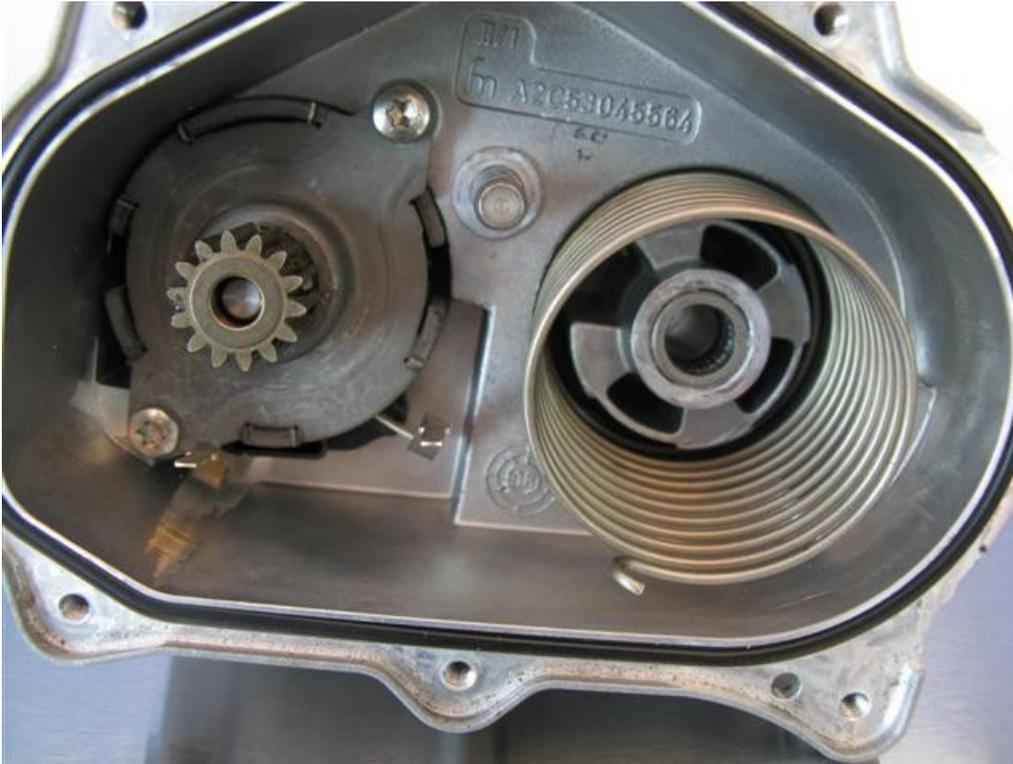


Die Feder in den Drosselklappenantrieb einbauen.

Richten Sie die Feder mit dem um 90 Grad gebogenen Ende am Drosselklappenbetätiger aus und drehen Sie die Feder, um das gebogene Ende mit dem Schlitz im Drosselklappenbetätiger auszurichten (Bild).

Die Feder in den Drosselklappenantrieb einsetzen.

Hinweis: Die Feder wird nur leicht in den Drosselklappenantrieb eingeführt.



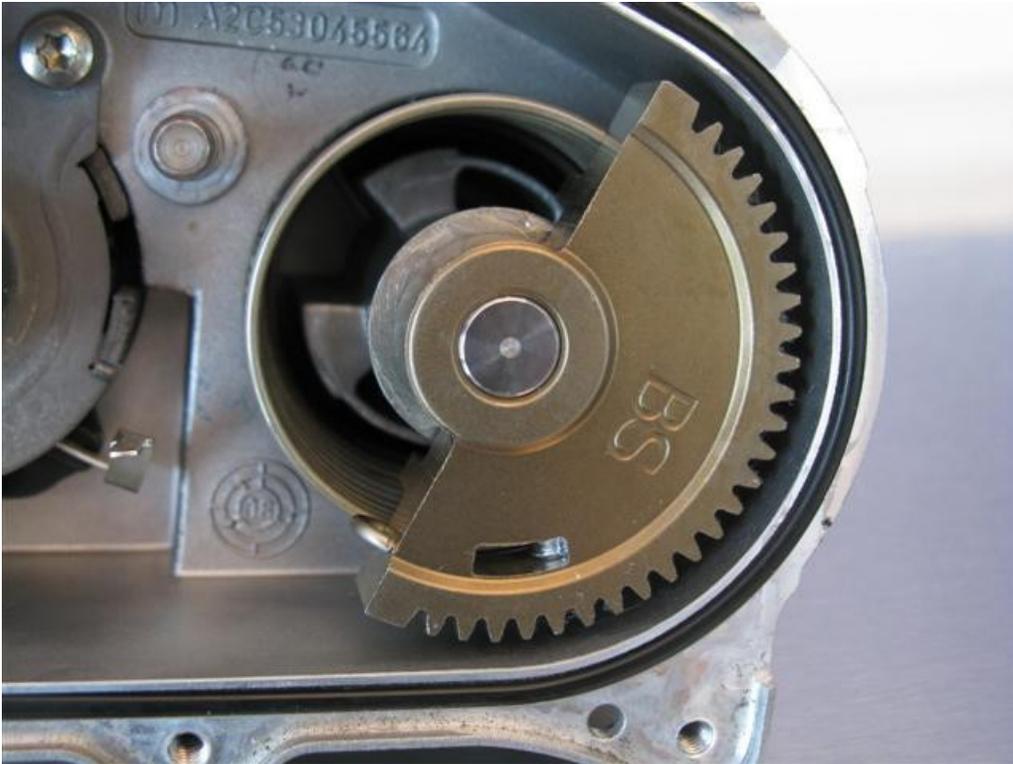
Die Feder weiter in den Drosselklappenantrieb einbauen.

Wickeln Sie die Feder von der Hakenseite aus um 1 Umdrehung, während Sie die Feder in den Drosselklappenantrieb drücken.

Die Feder wird etwas weiter in den Drosselklappenantrieb eingeführt, und das Ende des Federhakens wird weiter im Uhrzeigersinn positioniert (Bild).

Hinweis: Dieser Schritt wird durchgeführt, um die Feder weiter einzuführen und zu verhindern, dass sie aus dem Drosselklappenantrieb herausfällt.

Hinweis: Das genaue Maß des Einsetzens der Feder und die Rotationsposition des Federhakenendes müssen nicht genau sein. Die Feder wird im nächsten Schritt vollständig installiert.



Halbzahnrad und Welle mit großer dünner Unterlegscheibe in den Drosselklappenantrieb einbauen. Beachten Sie die Position des Federhakenendes im Drosselklappenstellgliedgehäuse.

Das Ende der halben Getriebewelle auf das Radiallager des Drosselklappenantriebs (Loch) ausrichten und die Welle in das Radiallager einsetzen.

Halbzahnrad und Welle in das Drosselklappenbetätigungsgehäuse einführen, bis das Halbzahnrad an der Feder anliegt. Drehen Sie das halbe Zahnrad bei Bedarf gegen den Uhrzeigersinn, bis der Federhaken an der Seite des halben Zahnrads erscheint (Bild).



Führen Sie das Ende des Federhakens in den Schlitz des halben Zahnrad ein.
Drücken Sie das Ende des Federhakens ein und schieben Sie es hinter das halbe Zahnrad.
Drehen Sie das halbe Zahnrad im Uhrzeigersinn um $\sim 1/2^\circ$, während Sie den Federhaken leicht zur Mitte drücken, bis der Federhaken in den Schlitz des halben Zahnrad einrastet (Bild).



Wickeln Sie die Feder auf, und setzen Sie das halbe Zahnrad vollständig in den Drosselklappenantrieb ein.

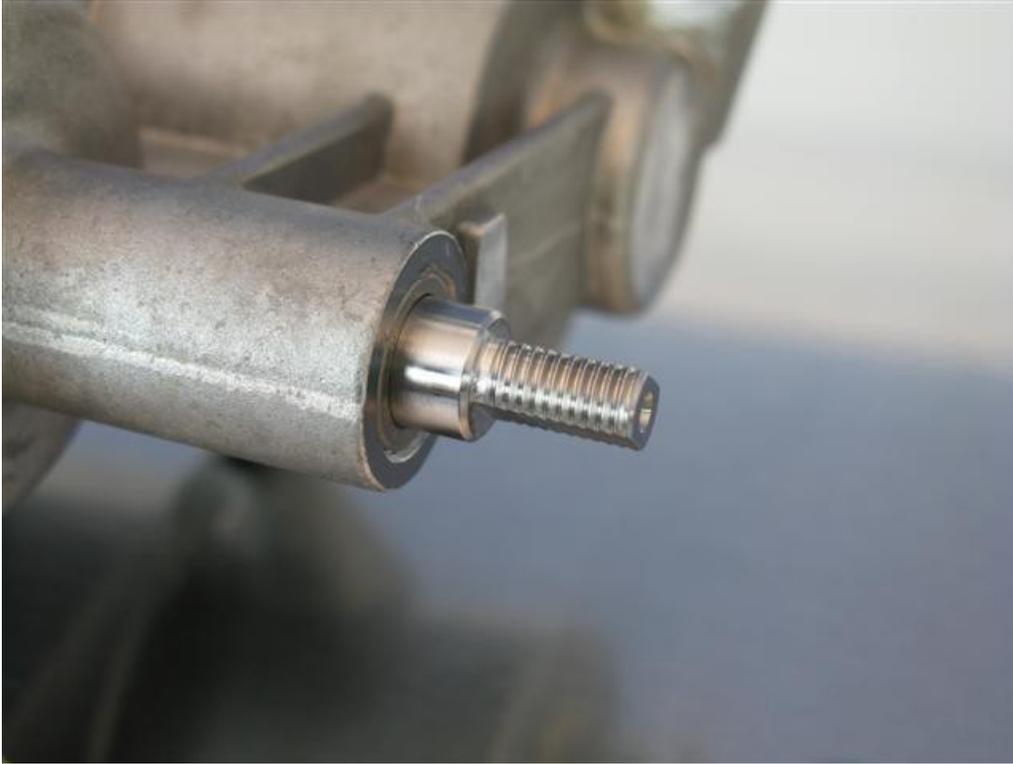
Halbzahnrad im Uhrzeigersinn $\sim 1/4$ Umdrehung gegen die Federspannung drehen, bis die Halbzahnradseite an der Anschlagleiste des Gehäuses vorbei ist.

Schieben Sie dann das halbe Zahnrad weiter in das Gehäuse und lassen Sie es los, so dass die halbe Zahnradseite auf der Anschlagleiste des Gehäuses aufliegt.

Hinweis: Ziehen Sie das halbe Zahnrad etwas heraus, damit sich das halbe Zahnrad vollständig drehen kann, ohne gegen die Anschlagleiste des Gehäuses zu stoßen.

Hinweis: Die Feder ist nun auf eine kleinere Größe gewickelt und vollständig in das Gehäuse eingesetzt.

Hinweis: Achten Sie bei den folgenden Schritten darauf, dass das halbe Zahnrad in der montierten Position bleibt, da es leicht herausrutschen kann.



Tragen Sie Fett auf die kleine dünne Unterlegscheibe auf und setzen Sie sie auf die Welle. Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf die Scheibenflächen auf (Fett/Wattestäbchen). Setzen Sie die Unterlegscheibe auf die Welle und schieben Sie sie bis zum Gehäuse des Drosselklappenantriebs.

Hinweis: Drücken Sie auf das halbe Zahnrad im Drosselklappenantrieb, um zu verhindern, dass es sich löst (Finger).



Montieren Sie die dicke Pressscheibe auf die Welle.
Tragen Sie eine dünne Schicht Fett auf eine Seite der dicken Unterlegscheibe auf.
Montieren Sie die dicke Unterlegscheibe mit der gefetteten Seite voran auf den breiten Rand der Welle.

Hinweis: Drücken Sie auf das halbe Zahnrad im Drosselklappenantrieb, um zu verhindern, dass es sich löst (Finger).

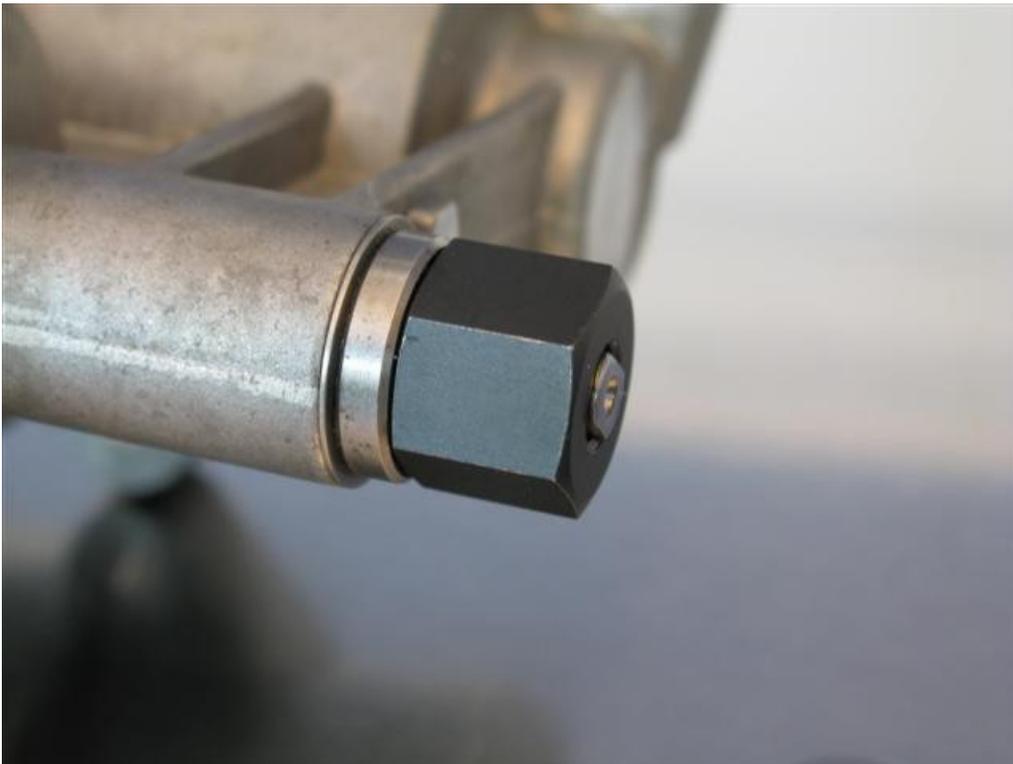


Pressmutter einbauen.

Schrauben Sie die Pressmutter mit der Seite der inneren Aussparung zuerst auf die Welle und bis zur dicken Pressscheibe (Finger). Hinweis: Die Einpressmutter lässt sich anfangs nur schwer auf die Welle schrauben, da die Welle nur ein minimales Gewinde hat. Positionieren Sie die Pressmutter genau rechtwinklig zur Welle, um das Einschrauben zu erleichtern.

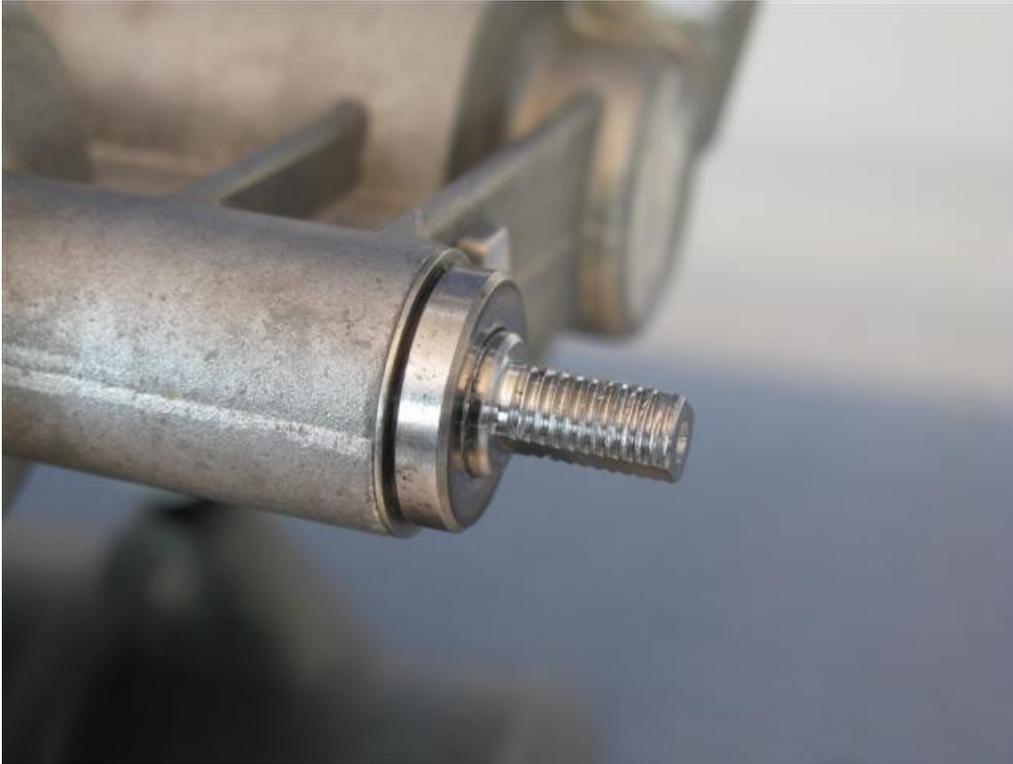
Hinweis: Verwenden Sie anstelle der Pressmutter die Originalmutter und folgen Sie dem YouTube Video ab Minute 9: [Throttle actuator video](#)

Hinweis: Drücken Sie auf das halbe Zahnrad im Drosselklappenantrieb, um zu verhindern, dass es sich verschiebt.

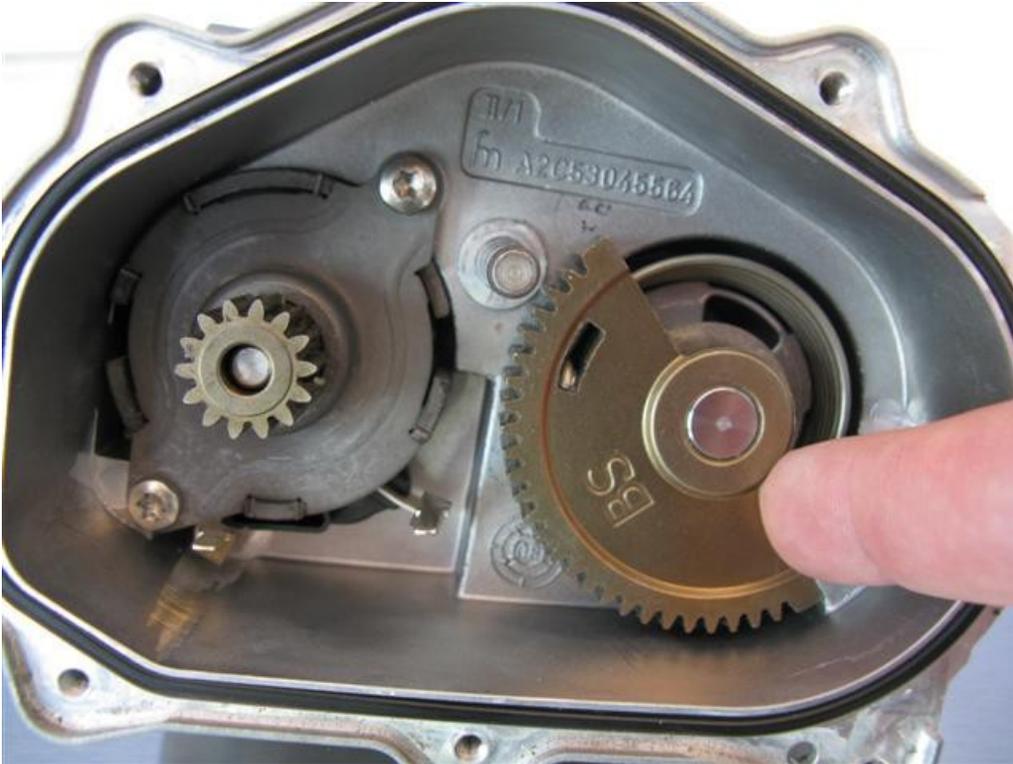


Drücken Sie eine dicke Pressscheibe auf die Welle.
Ziehen Sie die Druckmutter an, um die Unterlegscheibe auf die Welle zu drücken (16mm Innensechskant 3/8" / 3/8" Ratsche). Ziehen Sie die Pressmutter bis zum Anschlag an. Nicht weiter anziehen.

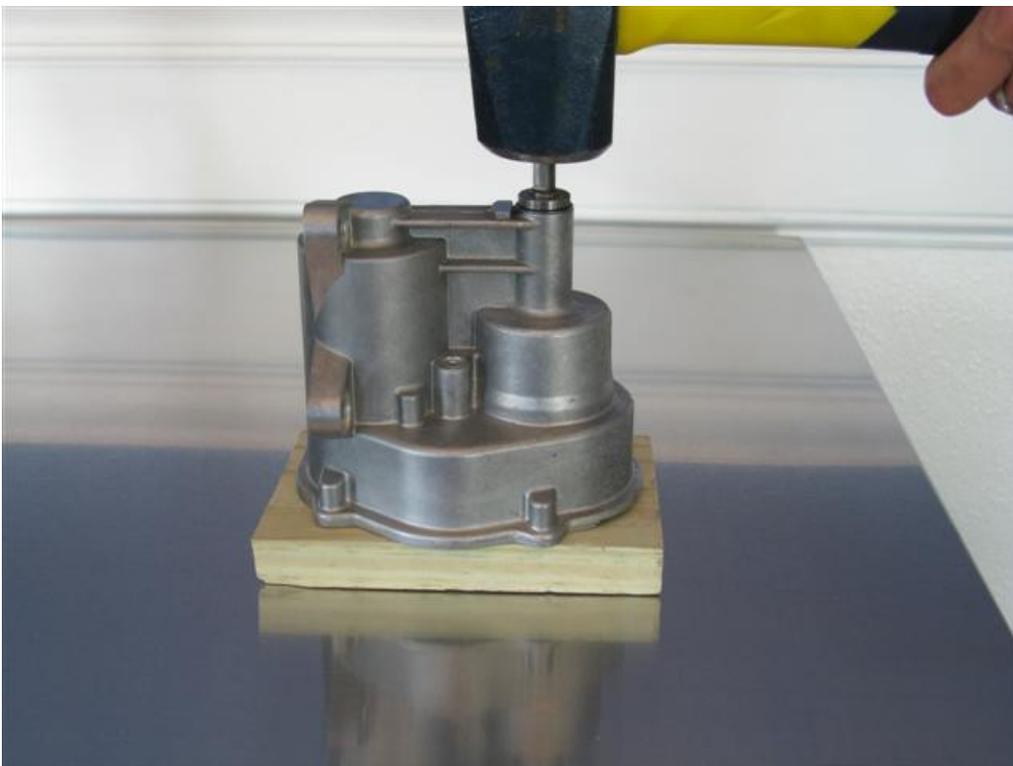
Hinweis: Das Drücken der Unterlegscheibe erfordert nur wenig Kraft.



Entfernen Sie die Pressmutter von der Welle (16mm Innensechskant 3/8" / 3/8" Ratsche).



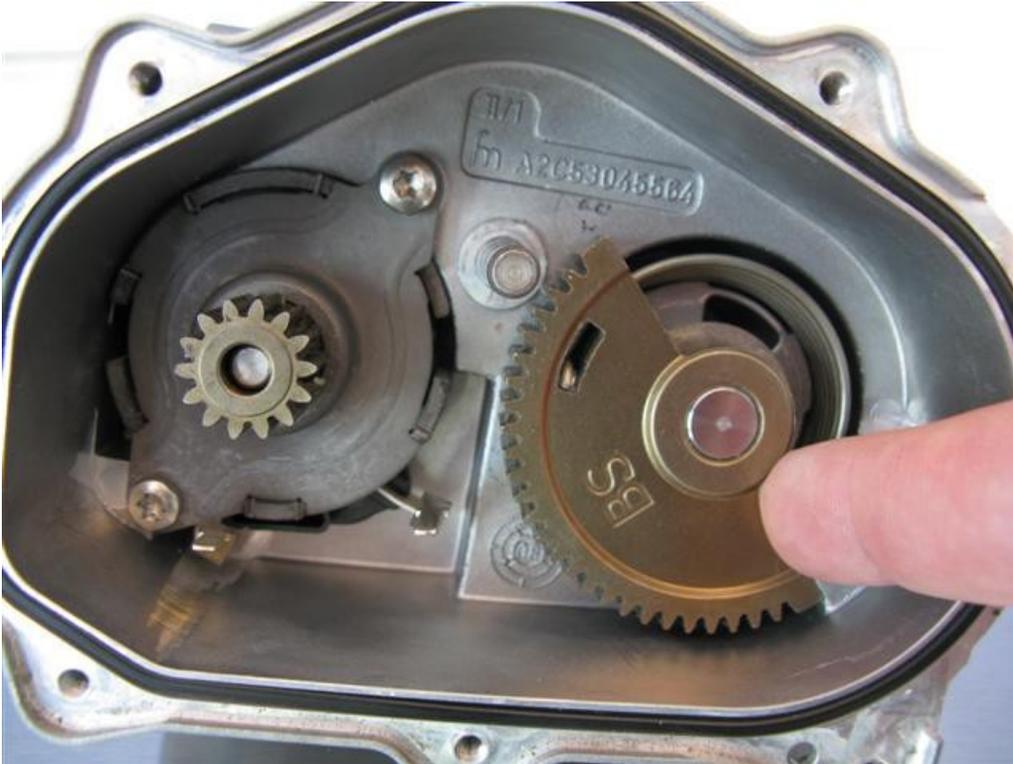
Versuchen Sie, das halbe Zahnrad (Finger) zu drehen und stellen Sie fest, dass es klemmt und sich nicht frei drehen lässt.



Die dicke Druckscheibe auf der Welle leicht verzögern (herausdrücken), um die Blockierung zu lösen und die Drehung von Getriebe und Welle zu ermöglichen. Stellen Sie den Drosselklappenantrieb auf eine ebene Fläche mit der Welle nach oben (flaches Holz).

Klopfen Sie das Wellenende leicht in die Drosselklappenbetätigung (mit einem 2-Pfund-Handhammer).

Hinweis: Zum Lösen der Bindung ist nur eine leichte Verzögerung der dicken Druckscheibe auf der Welle erforderlich.



Prüfen Sie, ob sich das halbe Zahnrad über den gesamten Drehbereich frei drehen lässt, ohne zu klemmen (Finger).

Wenn das halbe Zahnrad klemmt, wiederholen Sie den obigen Schritt, bei dem Sie die dicke Unterlegscheibe leicht verzögern, und überprüfen Sie die Klemmung erneut.

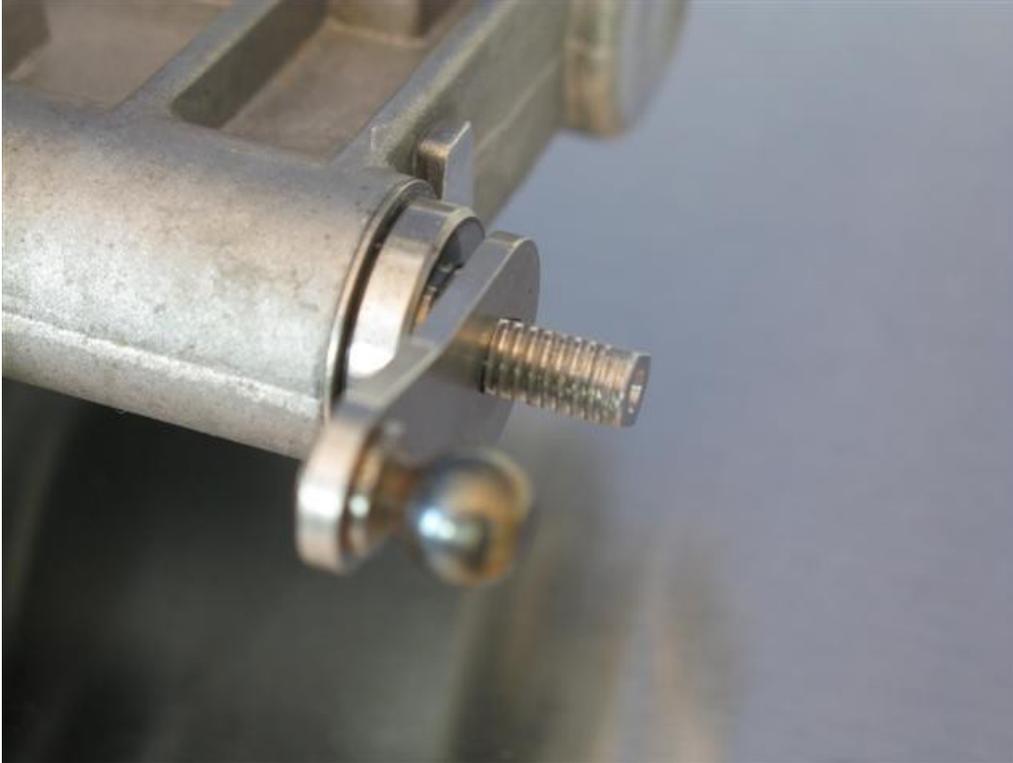


Den Abstand zwischen der dicken Druckscheibe und der kleinen dünnen Scheibe prüfen und einstellen. Welle vom Drosselklappenantrieb abziehen. Messen Sie den Abstand zwischen der dicken Pressscheibe und der kleinen dünnen Scheibe (Fühlerlehren). Stellen Sie die Position der dicken Pressscheibe ein, indem Sie sie gemäß den obigen Schritten drücken oder lösen, um Folgendes zu erreichen

~.35mm Abstand.

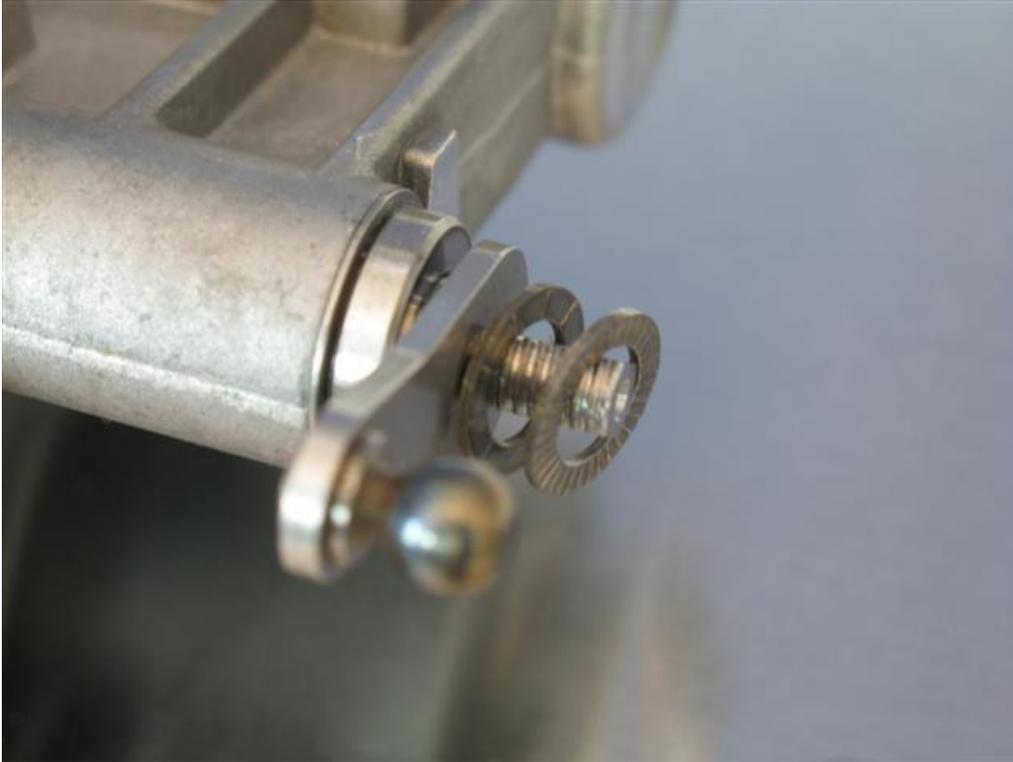
Verfügbare Fühlerlehren, die kleiner als 0,35 mm sind, sollten in den Raum passen, und verfügbare Fühlerlehren, die größer als 0,35 mm sind, sollten nicht in den Raum passen (Bilder).

Hinweis: Ein Abstand von ca. 35 mm ist erforderlich, um ein Verklemmen zu verhindern und eine Drehung des Zahnrads/der Welle zu ermöglichen, aber auch um eine übermäßige axiale Bewegung des Zahnrads/der Welle zu verhindern.



Montieren Sie den Wellenarm auf die Welle.

Richten Sie den Wellenarm mit der Kugel zur Seite und zur Rückseite des Drosselklappenantriebs aus (Bild) und schieben Sie den Armschlitz auf die Abflachungen am Wellenende.



2 kleine gerippte Unterlegscheiben auf der Welle anbringen.
Legen Sie die erste Unterlegscheibe mit der festen gerippten Seite zum Wellenarm hin (Bild). Legen Sie die zweite Unterlegscheibe mit der festen gerippten Seite vom Wellenarm weg (Bild).
Hinweis: Bei den Unterlegscheiben handelt es sich um Nord-Lock-Scheiben, die verhindern, dass sich die im nächsten Schritt montierte Mutter löst.

Vorsicht! Wenn die Unterlegscheiben nicht richtig ausgerichtet sind, kann sich die Mutter, die im folgenden Schritt montiert wird, durch die Motorvibrationen lösen.



Montieren Sie die Wellenbefestigungsmutter.
Schrauben Sie die Mutter mit der beschrifteten Seite vom Arm weg auf die Welle.
Hinweis: Die Mutter lässt sich anfangs nur schwer auf die Welle schrauben, da das Wellengewinde sehr klein ist. Positionieren Sie die Mutter genau rechtwinklig zur Welle, um das Einschrauben zu erleichtern.

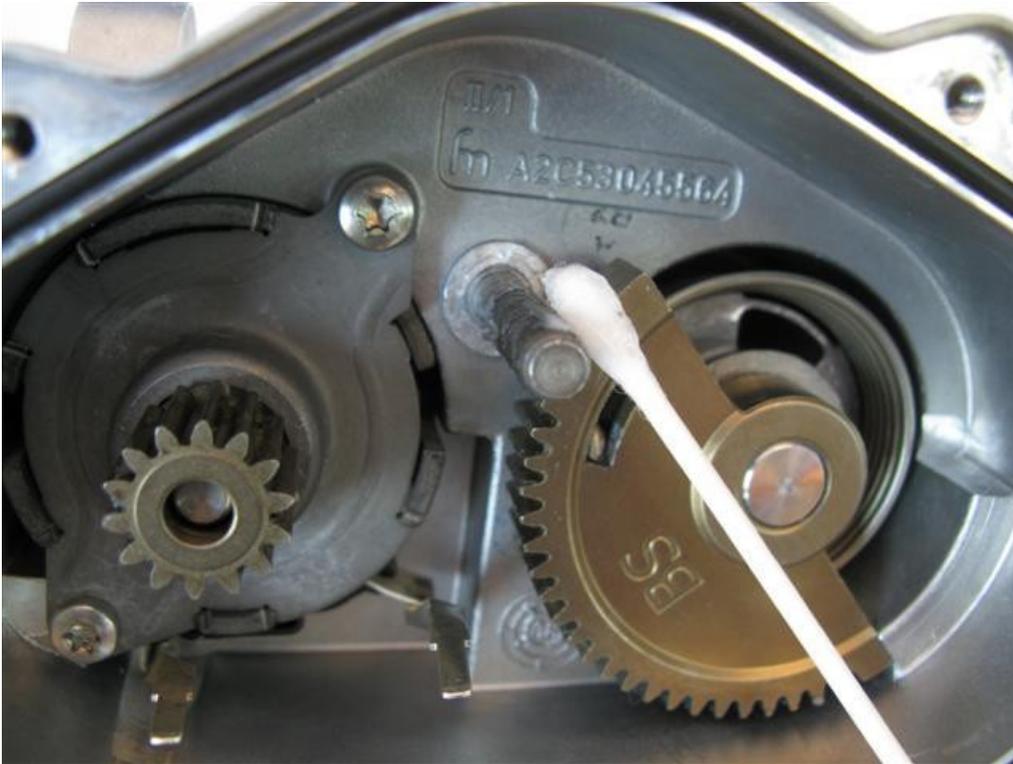


Die Wellenbefestigungsmutter anziehen.

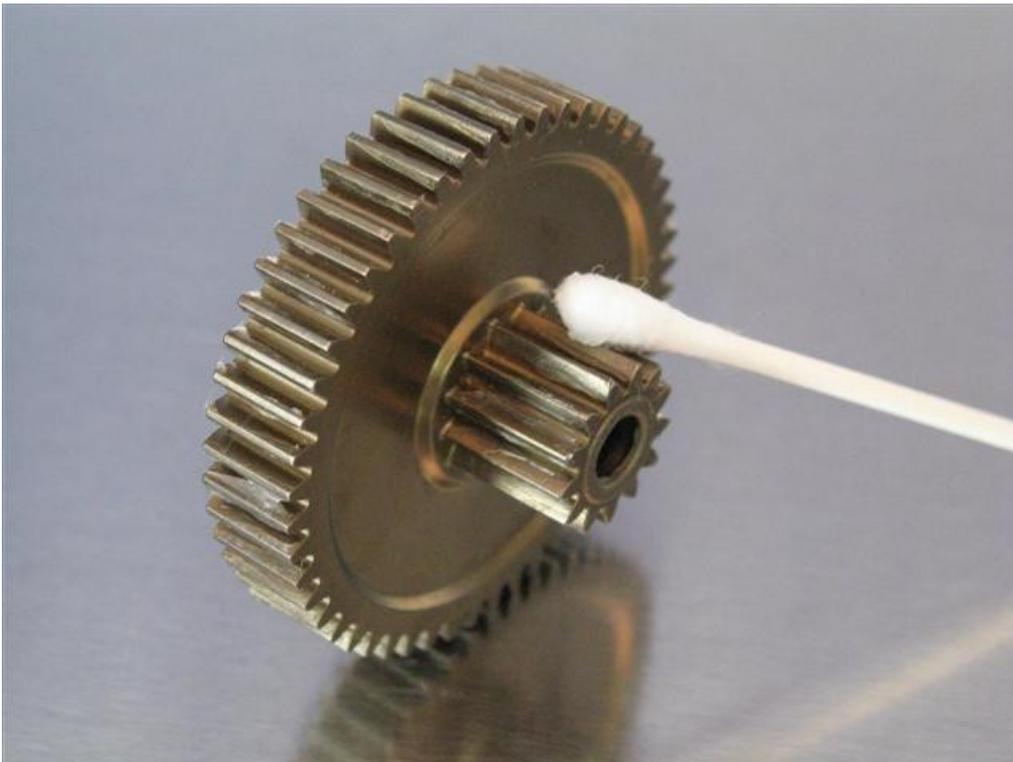
Ziehen Sie die Mutter an (13mm Innensechskant 3/8" / 3/8" Ratsche).

Vollständig anziehen, 14 Nm (10 ft-lb) (13mm Innensechskant 3/8" / 3/8" Drehmomentschlüssel). Hinweis: Mäßig mit Ratsche anziehen.

Drehmomentschlüssel nicht erforderlich.



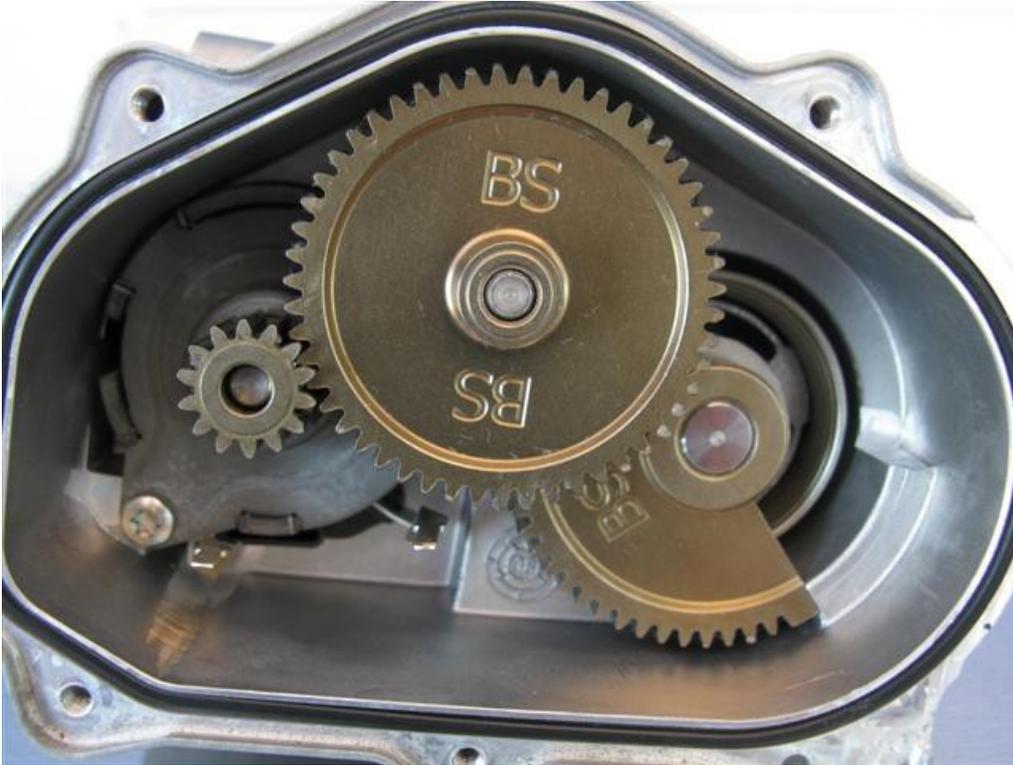
Tragen Sie Schmierfett auf die Befestigungswelle des Kombinationsgetriebes des Drosselklappenantriebs und die Grundfläche auf.
Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf den Befestigungsschaft und die Grundfläche auf (Fett/Wattestäbchen).



Fetten Sie die Zähne des Kombinationsgetriebes ein.
Tragen Sie eine leichte Fettschicht auf die Zähne mit kleinem und großem Durchmesser sowie auf das kleine Zahnradende auf.

Oberfläche (Fett/Wattestäbchen).

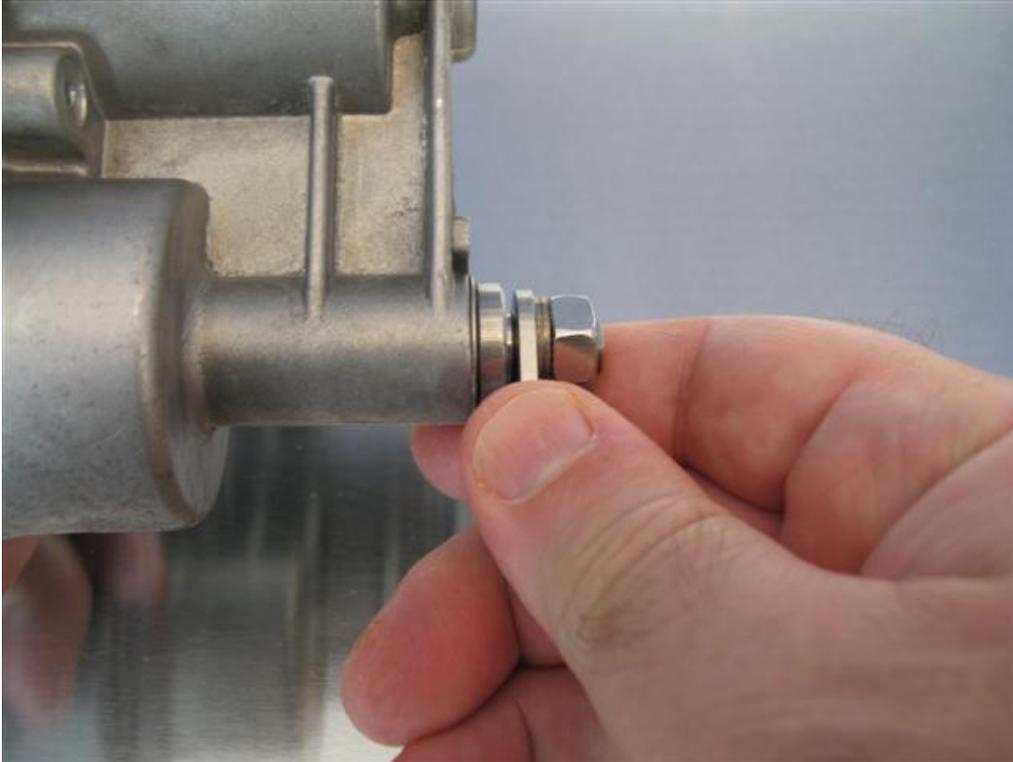
Hinweis: Tragen Sie das Fett auf den Applikator auf und streichen Sie dann mit dem Applikator über jeden Zahnkranz.



Kombinationsgetriebe einbauen.

Setzen Sie das Kombinationsgetriebe mit dem kleinen Zahnrad voran auf die Befestigungswelle des Drosselklappenantriebs.

Drehen Sie das Kombinationsgetriebe leicht, um es vollständig einzusetzen und die Zähne mit den Zähnen des Gleichstrommotors und den Zähnen des Halbgetriebes in Einklang zu bringen (Bild).



Prüfen Sie die mechanische Funktion des Drosselklappenantriebs.

Hinweis: Kippen Sie die Drosselklappenöffnung nicht nach unten, da das Kombinationsgetriebe herausfallen kann.

Drehen Sie den Arm des Drosselklappenantriebs über den gesamten Drehbereich und beobachten Sie die Bewegung der Zahnräder im Drosselklappenantrieb.

Wiederholen Sie die Drehung des Wellenarms mehrmals, um das Fett in der Verzahnung zu verteilen und einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten.

Wischen Sie sichtbares überschüssiges Fett von den Enden der Verzahnung ab (Handtücher).

Drehen Sie den Wellenarm teilweise und wackeln Sie mit dem Arm, um ein Gefühl für den Sitz der Zahnräder zu bekommen.

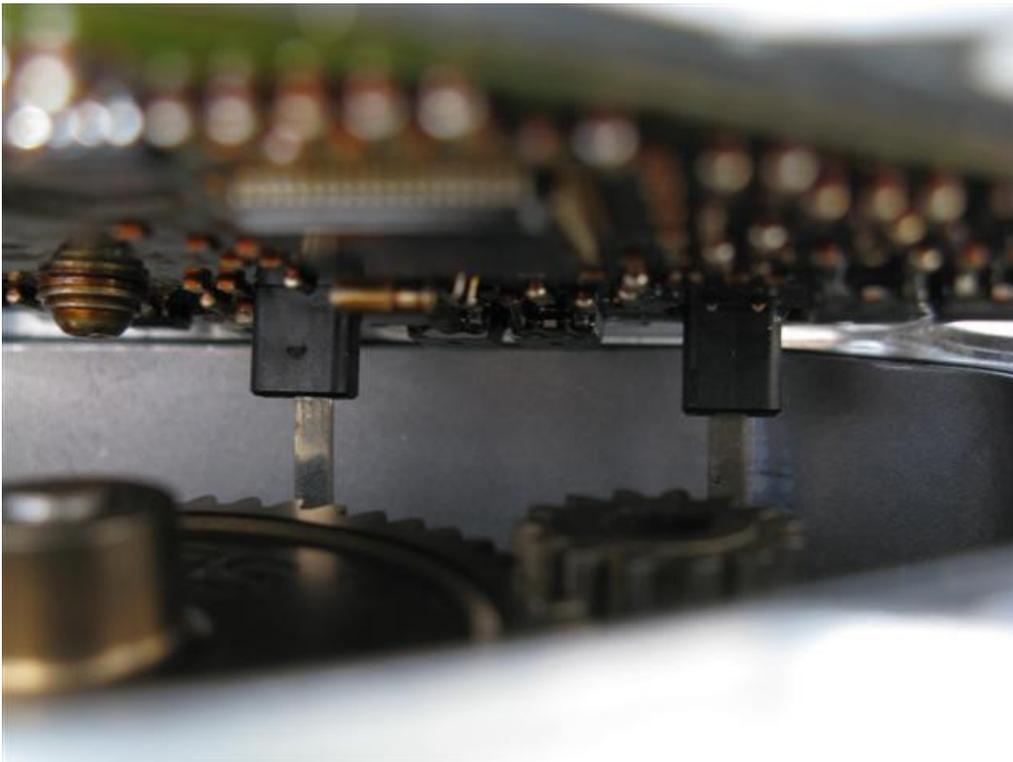
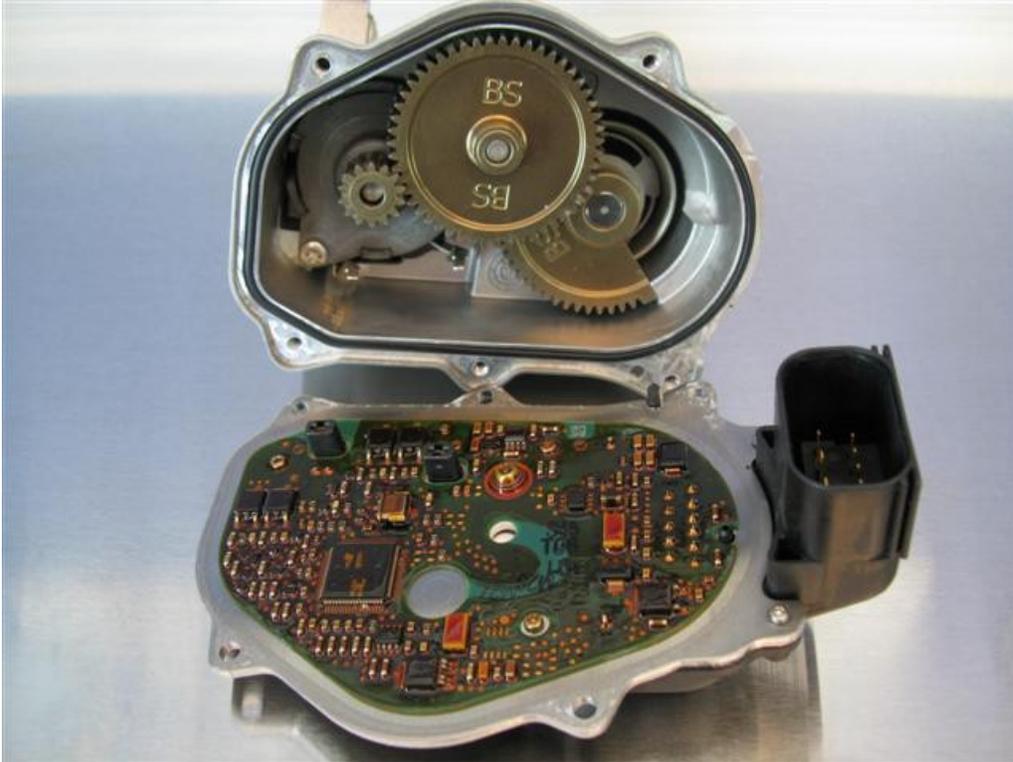
Drehen Sie den Arm des Drosselklappenantriebs langsam über den gesamten Drehbereich und achten Sie darauf, ob die Zahnräder klemmen. Wenn eine Blockierung festgestellt wird, wenden Sie sich an Beisan System.

Die Drosselklappenbetätigungselektronik/Deckel wird installiert, sobald die überholte

Elektronik eingetroffen ist. Wiederholen Sie den Umbau des Drosselklappenbetätigers für den zweiten Drosselklappenbetätiger.

Einbau der Elektronik/Abdeckung

Achtung! Der Gleichstrommotor muss gemäß den obigen Reinigungsanweisungen gereinigt werden.



Drosselklappenstellerelektronik/Abdeckung einbauen. Die Abdeckung am Gehäuse des Drosselklappenantriebs ausrichten.
Richten Sie den Drosselklappenstellantrieb so aus, dass die Stifte des Gleichstrommotors und die Buchsen für die Elektronik unten liegen und das Drosselklappengehäuse nach vorne und die Abdeckung nach hinten zeigt (siehe Abbildung).

Stecken Sie die Buchsen der Elektronikstecker auf die Stecker des Gleichstrommotors. Setzen Sie die Abdeckung vollständig auf das Gehäuse des Drosselklappenantriebs.

Hinweis: Biegen Sie die Stifte des Gleichstrommotors nach Bedarf, um sie mit den Stiftsockeln der Elektronik auszurichten.



Montieren Sie die Befestigungsschrauben der Drosselklappenabdeckung.
Montieren Sie die 5 Schrauben an der Abdeckung (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit 3/8" auf 1/4" Steckschlüsseladapter / 3/8" Ratsche).
Ziehen Sie die Schrauben in mehreren Durchgängen an, um sie gleichmäßig festzuziehen.

Vollständig anziehen, 8 Nm (6 ft-lb) (T20 Torx-Steckschlüssel 1/4" mit Adapter von 3/8" auf 1/4" / 3/8" Drehmomentschlüssel).

Hinweis: Mit Ratsche handfest anziehen. Drehmomentschlüssel nicht erforderlich.

Prüfen Sie die mechanische Funktion des Drosselklappenantriebs, indem Sie den Wellenarm über seinen gesamten Drehbereich drehen.

Wiederholen Sie den Einbau der Elektronik/Abdeckung für den zweiten Drosselklappenantrieb.

Verfahren nach der Reparatur

Der Gleichstrommotor muss alle 60k Meilen (100k km) gereinigt werden, um den Kohlestaub der Bürsten zu entfernen, damit die Elektronik nicht ausfällt.

© Urheberrecht 2023 Beisan Systems, LLC