

## Umbau des **TPS** (**T**hrottle **P**osition **S**ensor) Drosselkappen-Sensor

Der werksmäßige Drosselklappensensor, der nur als Schalter funktioniert (Drosselklappe zu oder nicht zu = Leerlaufschalter), bietet keine nützlichen Informationen, so dass dieser innerhalb der MSPNP nicht angeschlossen bzw. verdrahtet ist. Da es für den MX-5 NA bis Baujahr 1993 keinen serienmäßigen TPS von Mazda gibt, ist man auf den Aftermarket Bereich angewiesen.

Damit man im Aftermarket Bereich aktiv werden kann, muss zuerst der originale TPS Zwecks Ermittlung der mechanischen und elektrischen Verbindungen demontiert werden.

### 1. Serien TPS:

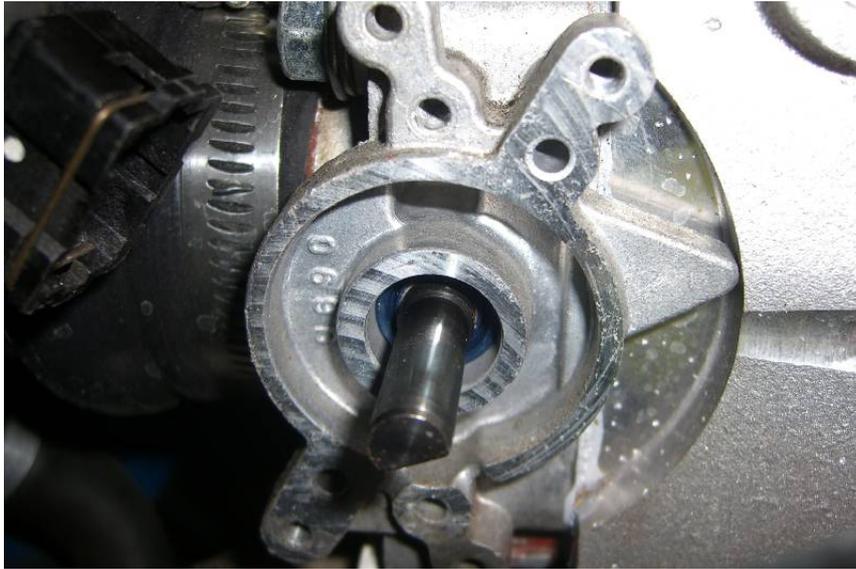
Sehr gut ist zu erkennen, dass der Serien TPS nur zwei Schaltfunktionen für Stand- und Vollgas besitzt.



3-poliger Denso bzw. Bosch Stecker:



Sicht auf die Drosselklappenwelle bei demontierten TPS:  
Gut ist die abgeflachte Seite der Welle zu erkennen.



## 2. Auswahl des neuen TPS:

Somit ergeben sich folgende Mindestanforderungen an den „neuen“ Drehwinkelsensor:

1. Der elektrische Anschluss sollte auch weiterhin über eine 3-polige Steckverbindung der Firma Denso (Bosch) erfolgen.
2. Die mechanische Kopplung mit der Drosselklappe muss über eine abgeflachte Welle mit 8mm Außendurchmesser erfolgen, wobei das Maß der abgeflachten Seite nur 6mm aufweisen darf.
3. Der Befestigungs- bzw. Lochabstand beträgt 70mm.
4. Die Drehrichtung ist, wenn man auf die Drosselklappen-Welle sieht, um 90° rechts herum.
5. Der Drehwinkel des Sensors sollte nicht deutlich über 90° liegen, damit die über den Schleifer zurück zur MSPNP gelieferten Spannungswerte, bei 5V angelegter Spannung, nicht zu klein sind.
6. Der Drehwinkelsensor muss, da er im Motorraum platziert wird, mindestens Spritzwasser geschützt sein.
7. Der Drehwinkelsensor muss für Temperaturen von deutlich unter 0°C und nach Möglichkeit bis hin zu über 100°C geeignet sein.

Einen echten Drosselklappensensor der alle sieben zuvor genannten Kriterien erfüllt, scheint es nicht zu geben. Auch das TPS vom 94er NA (1,6er und 1,9er) sowie das vom NB passen nicht, da diese eine andere mechanische Verbindung mit der Drosselklappenwelle aufweisen. Auch ein Tausch der kompletten Drosselklappe ist nicht empfehlenswert, da der Leerlaufregler sowie der Kaltstart-Luftschieber gänzlich anders ausgeführt und auch angeordnet sind.

In der MegaSquirt Szene ist offensichtlich einzig die Firma AB Elektronik GmbH aus Werne (ein Unternehmen der TT electronics plc) – <http://www.abelektronik.de> – bekannt. Diese hat einen Drehwinkelsensor im Programm, der zumindest die fünf wichtigsten Punkte (1, 2, 5, 6 und 7) erfüllt.

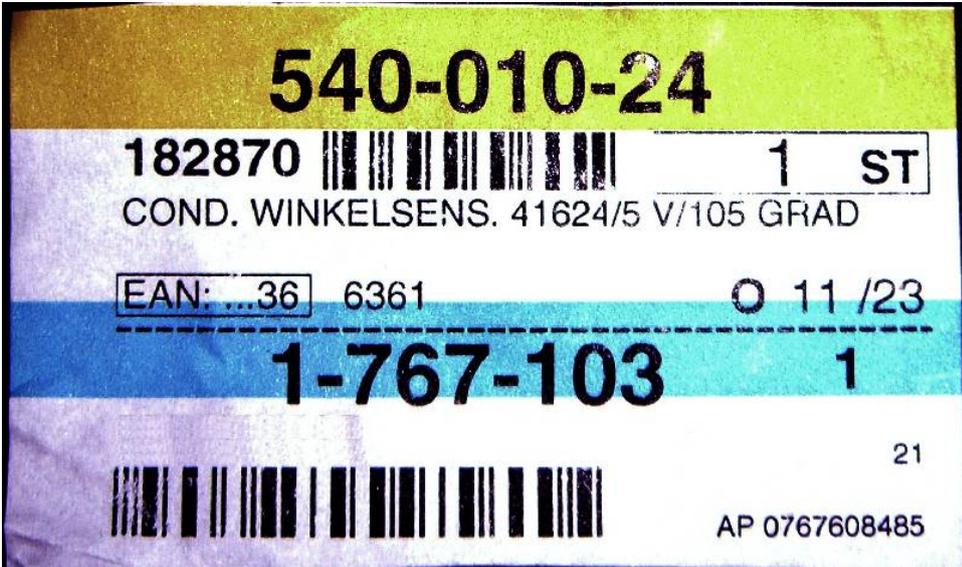
Katalogauszug zum Drehwinkelsensor von AB Elektronik GmbH:



41 624	konduktiv Plastic
Versorgung	5 ± 0,1 V
Rückstellfeder	yes
Winkelbereich	105°
Spannungsbereich	150 mV – 5.000 mV
Linierität	± 3,0%
Temperaturbereich	- 40°C to + 120°C
Widerstand	4,0 kOhm ± 20%
Lebensdauer (typisch)	min. 2 mio Zyklen/cycles
Zitterspiele	min. 10 mio Zitterspiele/cycles
Schutzart	IP 54

AB Elektronik vertreibt in Deutschland ihre Produkte über das Unternehmen Conrad Electronic SE - <http://www.conrad.de>. Bei Conrad findet man ausschließlich im online Katalog unter der Bestell-Nummer 182870 vorgenannten Drehwinkelsensor. Die Kosten betragen 25,39€ zzgl. Transportpauschale (5,95€) sowie zzgl. Verpackung und Versand (0,30€). Das macht in Summe 31,64€ für eine Bestellung die im August 2010 getätigt wurde.

Conrad Etikett Winkelsensor:



**540-010-24**

**182870**  **1 ST**

COND. WINKELSENS. 41624/5 V/105 GRAD

EAN: **...36** 6361 **0 11 /23**

**1-767-103** **1**

 **21**

AP 0767608485

Im Conrad online Shop wird zu dem Drehwinkelsensor auch ein entsprechendes Datenblatt mit technischen Informationen sowie Maßzeichnungen zum Download bereit gestellt.



CONRAD TPS Datenblatt.pdf



### 3. Umbau der Drehrichtung:

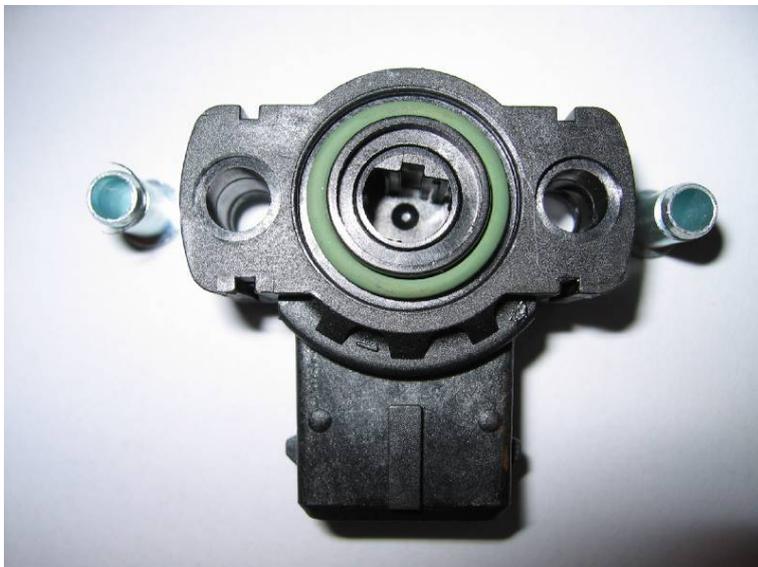
Leider ist vorgenannter Drehwinkelsensor mit Hilfe einer Rückstellfeder für die falsche Drehrichtung ausgelegt. Dies lässt sich aber insofern ändern, dass die Feder außer Betrieb gesetzt wird. Hierzu muss das Gehäuse des Drehwinkelsensors geöffnet und die Rückstellfeder deaktiviert werden.

Zuerst werden die beiden Metallhülsen entfernt:

Ansicht von oben:

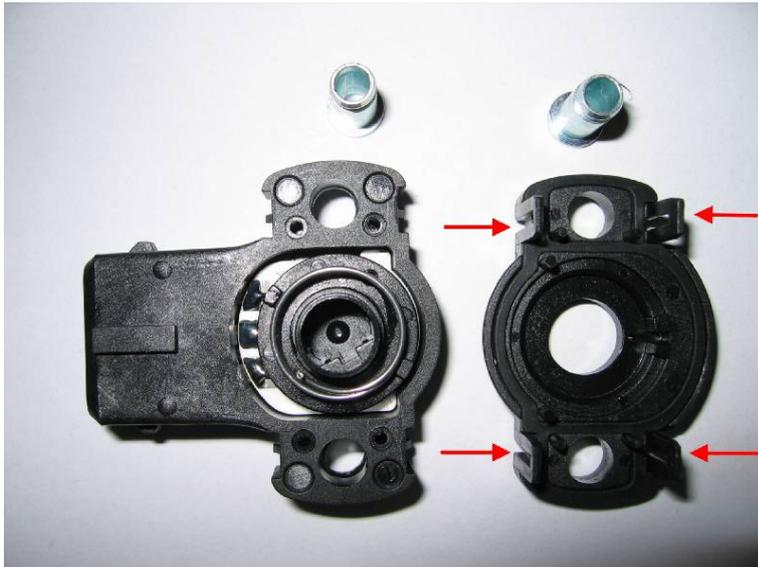


Ansicht von unten:

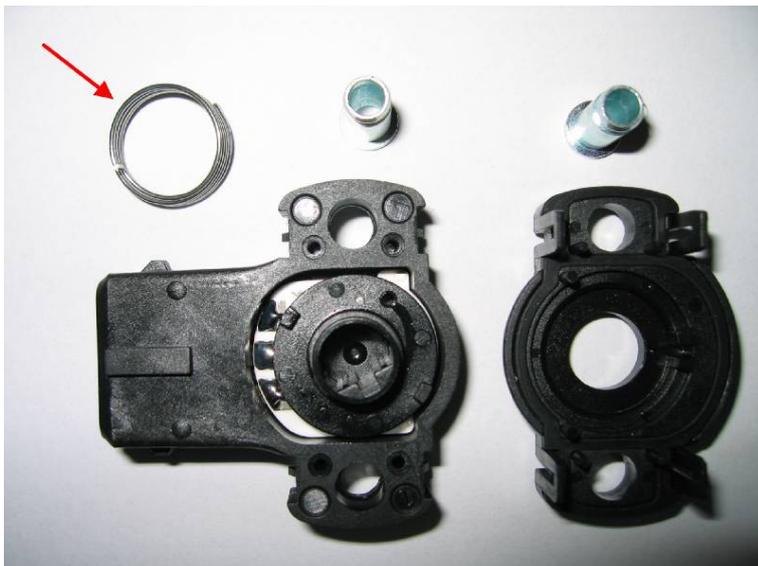


Bei der weiteren Demontage ist mit größter Sorgfalt zu arbeiten, da der Schleifer – dieser besteht aus feinsten Einzeldrähten – mechanisch extrem empfindlich ist. Bei einer Beschädigung lässt dieser sich nicht mehr reparieren und somit ist der gesamte Sensor unbrauchbar.

Jetzt werden die vier Halteklips vorsichtig aufgebogen und das Gehäuseoberteil entfernt:



Im Anschluss daran kann die Rückstellfeder heraus genommen werden:



Die Feder muss wieder eingebaut werden, da diese den nötigen Anpressdruck des Schleifkontaktes erzeugt. Ohne diese Feder würde der Schleifkontakt nicht die Schleifbahn berühren und der Sensor wäre nicht brauchbar.

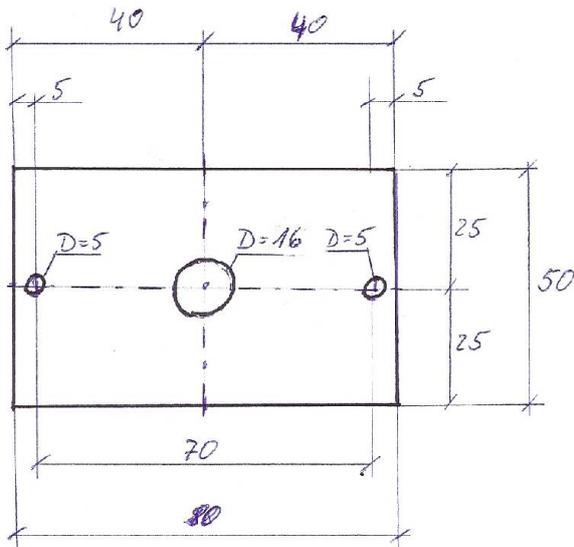
Für die Wiedermontage der Feder werden die beiden Enden der Feder, die im originalen Zustand jeweils um 90° abgewinkelt nach außen stehen, jetzt genau entgegengesetzt um ca. 45° nach innen abgewinkelt. Vor dem endgültigen Zusammenbau ist sicherheitshalber noch zu prüfen, ob der Drehwinkelsensor hakt. Ist dies nicht der Fall, so wird das Gehäuseoberteil wieder aufgesetzt und mit den vier Klipsen fixiert. Zum Schluss werden noch die beiden Metallhülsen wieder eingeschoben und der Sensor auf einwandfreie Funktion getestet.

#### 4. Anfertigen der Adapterplatte:

Da der Loch- bzw. Befestigungsabstand vom neuen Sensor ein anderer ist als vom originalen Sensor, muss eine entsprechende Adapterplatte angefertigt werden. Weiterhin ist die Drosselklappenwelle mit ca. 23mm deutlich länger als die Einstecktiefe im Drehwinkelgeber mit 11mm. Somit muss die Adapterplatte auch diese Differenz von mindestens 12mm – besser 14mm – ausgleichen.

Hierzu eignen sich vorzugsweise Aluminiumplatten, da diese hitze- und kältebeständig sind und sich auch relativ einfach bearbeiten lassen. Unter anderem bietet die Firma Conrad Aluminiumplatten bis zu einer Stärke von 4mm an (400 x 200 x 4mm – Best.-Nr.: 229836 – 19,95 €/Stück) die für den Bau der Adapterplatte optimal geeignet sind.

Folgend die Montagezeichnung – Draufsicht – der Adapterplatte:



Die Grundplatte besteht aus 4mm Aluminium gemäß Montagezeichnung. Darauf aufgesetzt sind zwei Aluminiumplatten je 50mm x 50mm und 4mm stark. Ergänzt werden diese beiden Platten mit einer 50mm x 50mm Aluminiumplatte, die aber nur 2mm stark ist. Somit kommt man auf eine Gesamtstärke von 14mm. Die einzelnen Platten sind miteinander verklebt und werden ergänzend durch die beiden Befestigungsschrauben vom Drehwinkelsensor gehalten.

Die fertige Adapterplatte:



Seitenansicht der Adapterplatte:



Montierte Adapterplatte:



Der Drehwinkelsensor und die Adapterplatte sind so zu montieren, dass bei geschlossener als auch bei geöffneter Drosselklappe der Sensor nicht am Anschlag, sondern in beiden Drosselklappen-Positionen gleich vom Anschlag entfernt – sprich ausgemittelt – ist.

Für die Aktivierung bzw. Inbetriebnahme des neuen TPS siehe „[204 MSPNP TPS aktivieren.docx](#)“

**BlueNA**