# PECU

PROGRAMMABLE ENGINE CONTROL UNIT

## M52

Art.-Nr. 5813



# Getting Started

In 12 Schritten zum ersten Motorstart

Stand: November 2026

Gilt für alle Platinenrevisionen bis R04 und die rusEFI-Firmware release_20260812. Alle Einzelheiten stehen im Handbuch.

# Inhalt

**Bevor Sie beginnen**

**Schritt für Schritt zum ersten Start**

- Schritt 1 – Lieferumfang prüfen
- Schritt 2 – TunerStudio installieren und verbinden
- Schritt 3 – Fahrzeugdaten prüfen
- Schritt 4 – Einspritzventile prüfen
- Schritt 5 – Einbau
- Schritt 6 – Zündung an: Sensoren prüfen
- Schritt 7 – Drosselklappe kalibrieren
- Schritt 8 – Aktoren testen
- Schritt 9 – CAN-Modul und OLED-Anzeige
- Schritt 10 – Erster Start
- Schritt 11 – Zündzeitpunkt prüfen
- Schritt 12 – Warmlauf und Leerlauf beobachten
- Wie geht es weiter?

# Bevor Sie beginnen

Diese Kurzanleitung führt Sie vom Auspacken bis zum ersten Motorstart mit dem PECU M52. Sie ist für Kunden gedacht, die noch kein frei programmierbares Steuergerät eingebaut haben. Jeder Schritt verweist auf das Kapitel im **Handbuch PECU M52**, in dem Sie mehr erfahren. Handbuch und Getting Started stehen auf der Downloadseite von k-data.

Ihr PECU ist **ab Werk vorkonfiguriert**. Die Belegung aller Ein- und Ausgänge und eine startfähige Basiskalibrierung für Ihren Motor sind bereits gespeichert. Sie prüfen nur und passen an Ihr Fahrzeug an.

**Die drei goldenen Regeln**

1. **Pinbelegung nie ändern.** Einstellungen, die einen Pin oder Ausgang auswählen, sind durch die Hardware festgelegt (im Handbuch mit **[fest]** markiert).
2. **Vor jeder Änderung sichern** (File › Save Tune As…), nach jeder Änderung **Brennen (Burn)** (Strg+B).
3. **Unter Last nie ohne Breitband-Lambda fahren.** Ein zu mageres Gemisch zerstört den Motor in Sekunden.

**Sie brauchen**

- Laptop mit Windows 10/11, macOS oder Linux und USB-Anschluss
- USB-Kabel USB-A auf USB-B (Druckerkabel)
- TunerStudio MS (tunerstudio.com; die kostenlose Lite-Version genügt für den Start)
- Breitband-Lambdasonde Bosch LSU 4.9, im Abgasrohr eingeschweißt
- Stroboskoplampe (Zündlichtpistole)
- Multimeter, Grundwerkzeug, Feuerlöscher

# Schritt für Schritt zum ersten Start

## Schritt 1 – Lieferumfang prüfen

*(Handbuch Kap. 2)*

Prüfen Sie, ob die Variante auf dem Typenschild zu Ihrem Motor passt: Das PECU M52 ist für den BMW M52 bestimmt. Welche Motoren und Steuergeräte genau passen, steht im Handbuch Kap. 2.2.

Lieferumfang: PECU, Gegenstecker mit Crimpkontakten für die Zusatzanschlüsse, microSD-Karte (bereits eingesetzt) und die Basiskalibrierung (auf dem Gerät gespeichert, zusätzlich als .msq-Datei).

## Schritt 2 – TunerStudio installieren und verbinden

*(Handbuch Kap. 5.2)*

1. TunerStudio installieren und starten.
2. PECU per USB anschließen. Für die Verbindung ist die Zündung nicht nötig.
3. **Datei (File) › Neues Projekt (New Project)**, Projektnamen eingeben, bei *Firmware* auf **Erkennen (Detect)** klicken.
4. Schnittstelle mit **Erkennen (Detect)** suchen lassen und das Projekt anlegen.
5. TunerStudio verbindet sich und liest die Einstellungen aus dem PECU.
6. **Sofort sichern: Datei (File) › Save Tune As…**, z. B. `PECU M52 Auslieferung.msq`.

> Diese Datei ist Ihre Rückfallebene. Mit **Datei (File) › Open Tune** und **Brennen (Burn)** stellen Sie den Auslieferungszustand jederzeit wieder her (Handbuch Kap. 9.3).

## Schritt 3 – Fahrzeugdaten prüfen

**Setup › Vehicle Information** *(Handbuch Kap. 6.1.1)*

| Einstellung | Was eintragen |
|---|---|
| *Displacement* | Hubraum Ihres Motors in Litern, z. B. 2,8 für einen M52B28 |
| *Number of cylinders, Firing order* | ab Werk richtig, nicht ändern |
| *Engine Code, VIN* | optional, zur Dokumentation |

## Schritt 4 – Einspritzventile prüfen

**Kraftstoff (Fuel) › Injector Setup** *(Handbuch Kap. 6.2.1)*

| Einstellung | Was prüfen |
|---|---|
| *Injector flow* | Durchfluss Ihrer Einspritzventile in $cm^3$/min. Die Basiskalibrierung enthält die Serienventile. Bei anderen Ventilen den Wert aus dem Datenblatt eintragen. |
| *Injector lag* | Totzeit-Kennlinie: bei Serienventilen nicht ändern, bei anderen Ventilen aus dem Datenblatt übernehmen |

**Brennen (Burn)** nicht vergessen (Strg+B).

## Schritt 5 – Einbau

*(Handbuch Kap. 4)*

1. Zündung aus, **Batterie abklemmen**.
2. Original-Steuergerät ausbauen und den Stecker abziehen.
3. PECU einsetzen, Fahrzeugstecker X1 aufstecken und verriegeln.
4. Lambdasonde an den Anschluss E stecken. Das Kabel fern vom Abgaskrümmer verlegen (Handbuch Kap. 3.7).
5. Für Speed Density: Unterdruckschlauch vom Saugrohr zum Druckanschluss des PECU (Handbuch Kap. 4.2). Ab Werk arbeitet das PECU mit Alpha-N und braucht den Schlauch nicht.
6. Batterie anklemmen.

## Schritt 6 – Zündung an: Sensoren prüfen

*(Handbuch Kap. 3.16 und 6.10)*

Zündung einschalten, Motor nicht starten, TunerStudio verbinden. Prüfen Sie:

| Messwert | Erwartung |
|---|---|
| Batteriespannung | 12–13 V |
| Kühlmitteltemperatur (CLT) | bei kaltem Motor etwa Umgebungstemperatur |
| Ansauglufttemperatur (IAT) | etwa Umgebungstemperatur |
| MAP | 95–102 kPa (Luftdruck) |
| TPS | 0 % bei geschlossener Drosselklappe |
| Fehlermeldungen | keine |

Auf dem uaEFI-Modul leuchten bei eingeschalteter Zündung die grünen LEDs 1 (Versorgung) und 2 (Zündung an).

Läuft beim Einschalten die Kraftstoffpumpe einige Sekunden an? Dann arbeiten Versorgung und Pumpensteuerung.

## Schritt 7 – Drosselklappe kalibrieren

*(Handbuch Kap. 3.6)*

**Sensors › UP2 (TPS)**

1. Fahrpedal nicht berühren und den Wert für die geschlossene Drosselklappe übernehmen (*TPS low value*, Schaltfläche im Dialog).
2. Fahrpedal ganz durchtreten, halten und den Wert für die ganz offene Drosselklappe übernehmen (*TPS high value*).
3. **Brennen (Burn)**.
4. Prüfen: losgelassen 0 %, Vollgas 100 %.

## Schritt 8 – Aktoren testen

**Controller › Bench test** *(Handbuch Kap. 6.9)*

> **Achtung:** Beim Test der Einspritzventile wird wirklich Kraftstoff eingespritzt. Nur kurz testen oder die Sicherung der Kraftstoffpumpe ziehen. Beim Test der Zündspulen Abstand von Zündkabeln und Zündspulen halten.

Testen Sie nacheinander und achten Sie auf das Klicken bzw. Geräusch:

- Kraftstoffpumpe
- Einspritzventile 1–6 (leises Klicken an jedem Ventil)
- Zündspulen 1–6 (leises Ticken)
- Leerlaufsteller (leises Brummen)
- Lüfter, sofern das PECU ihn schaltet

## Schritt 9 – CAN-Modul und OLED-Anzeige

*(Handbuch Kap. 6.8 und 8)*

Die Einstellungen sind ab Werk eingetragen. Prüfen Sie unter **CAN-bus › CAN Bus Settings**:

| Einstellung | Wert |
|---|---|
| *Enable rusEFI CAN broadcast* | an |
| *rusEFI CAN data base address* | 512 |
| *rusEFI CAN data period* | 20 ms |
| *CAN dash type* | **None** |

Nach dem Startbild zeigt die OLED-Anzeige groß „OK". Mit der Taste **BOOT** blättern Sie durch die Seiten mit Drehzahl, Lambda, Moment, Temperaturen und weiteren Werten (Handbuch Kap. 8.4). Steht dort „warte auf rusEFI", ist der Broadcast nicht eingeschaltet.

**WLAN-Passwort ändern:** Mit dem Smartphone das WLAN **PECU-xxxx** wählen (Passwort ab Werk `kdatapecu`), im Browser **http://192.168.4.1** öffnen, auf der Einstellseite in der Gruppe WLAN ein eigenes Passwort setzen und speichern (Handbuch Kap. 8.6 und 8.7).

**CAN-Abschluss prüfen,** wenn Kombiinstrument oder andere Steuergeräte am CAN-Bus hängen: Vorgehen im Handbuch Kap. 8.8.

## Schritt 10 – Erster Start

*(Handbuch Kap. 7 und 9)*

1. Datenaufzeichnung starten: **Datenprotokollierung (Data Logging) › Protokollierung starten (Start Logging)** (F2).
2. Motor starten, ohne Gas zu geben.
3. Springt er an, im Leerlauf laufen lassen und beobachten: Drehzahl, Lambda, Kühlmitteltemperatur.
4. Springt er nicht an: nicht länger als 10 s anlassen, Log speichern, Fehlertabelle im Handbuch Kap. 9.2 ansehen.

> Zeigt TunerStudio beim Anlassen **keine Drehzahl**, erreicht das Kurbelwellensignal das PECU nicht. Geber, Leitung und Stecker prüfen, bevor Sie Einstellungen ändern.

## Schritt 11 – Zündzeitpunkt prüfen

*(Handbuch Kap. 7.2)*

1. Motor im Leerlauf, warm.
2. **Ignition › Ignition hardware**: *Timing-Modus (Timing Mode)* = **Fixed**, *Feste Zeit (Fixed Timing)* = **10°**.
3. Stroboskoplampe an Zylinder 1 anschließen und auf die OT-Marke richten.
4. Die Marke muss bei 10° stehen. Wenn nicht: **Setup › Auslösen (Trigger)** › *Trigger Angle Advance* in kleinen Schritten ändern, bis sie stimmt.
5. *Timing-Modus (Timing Mode)* wieder auf **Dynamic**, **Brennen (Burn)**.

## Schritt 12 – Warmlauf und Leerlauf beobachten

*(Handbuch Kap. 6.2.4 und 6.5)*

Lassen Sie den Motor bis zur Betriebstemperatur (ca. 80–90 °C) warmlaufen und beobachten Sie:

| Beobachtung | Einstellung |
|---|---|
| Lambda kalt deutlich über 1,0 (mager), Motor ruckelt | Warmlaufanreicherung (**Kraftstoff (Fuel) › Warmup enrichment**) in diesem Temperaturbereich erhöhen |
| Lambda kalt unter 0,85, Motor riecht nach Kraftstoff | Warmlaufanreicherung verringern |
| Leerlaufdrehzahl zu hoch oder zu niedrig | Solldrehzahl im Menü **Idle** (Handbuch Kap. 6.5) |
| Motor geht beim Auskuppeln aus | Grundöffnung im Menü **Idle** erhöhen |

Speichern Sie danach Kalibrierung und Log. **Glückwunsch, Ihr PECU läuft.**

## Wie geht es weiter?

- **Probefahrt in Teillast** mit Datenaufzeichnung, Lambda beobachten.
- **Abstimmung unter Volllast** nur auf dem Leistungsprüfstand oder durch einen erfahrenen Abstimmer (Handbuch Kap. 7).
- **Zusatzfunktionen** wie Flex Fuel, Launch Control oder Ladedruckregelung: Anschlussbeispiele im Handbuch Kap. 3.12.1.
- **Firmware-Updates** nur nach Sicherung der Kalibrierung (Handbuch Kap. 5.4 und 8.11).

**Nicht ändern:** alle Einstellungen, in denen ein Pin, Eingang oder Ausgang ausgewählt wird (Trigger-Eingänge, Ausgänge für Einspritzung und Zündung, Leerlaufsteller, Kraftstoffpumpe, Hauptrelais).

**Support:** k-data.org (Handbuch Kap. 10). Bitte immer Variante und Seriennummer vom Typenschild, die .msq-Datei und ein Log mitschicken.