

# ENGINEERING REPORT: SIMOS 18.1

## MOMENTENMODELL

Analyse von Datenstand und Testfahrt-Logfile (VAG 2.0 TSI EA888 Gen 3) | Version 3.0 (Vollständig)

### 1. Management Summary (Executive Zusammenfassung)

Gegenstand dieser Untersuchung ist die Plausibilitätsprüfung des Drehmomentmodells einer Motorsteueroptimierung (Tuning) für die Continental Simos 18.1 ECU. Als Grundlage dienen ein Vollgas-Logfile (WOT im 3. Gang) sowie Auszüge aus den Definitions- (XDF) und Binärdateien (BIN) des Fahrzeugs.

**Zentrumbefund:** Es liegt ein schwerwiegender Applikationsfehler in Form von sogenanntem **"Torque Bending" (Momentenverbiegung)** vor. Die Software fordert extrem hohe Füllungswerte und Ladedrücke an, gaukelt dem Steuergerät intern jedoch vor, sich innerhalb der Serienleistungsgrenzen zu bewegen. Dies führt zu massiven Sicherheitsreaktionen der ECU (Zündwinkelrücknahme in den Minusbereich, Schließen der Drosselklappe unter Vollast), mangelnder Leistungsentfaltung und führte letztlich zum mechanischen Versagen (Bersten) des Ladedruckschlauchs durch einen unkontrollierten Überdruckstoß im Blindflug.

#### Dringende Handlungsempfehlung:

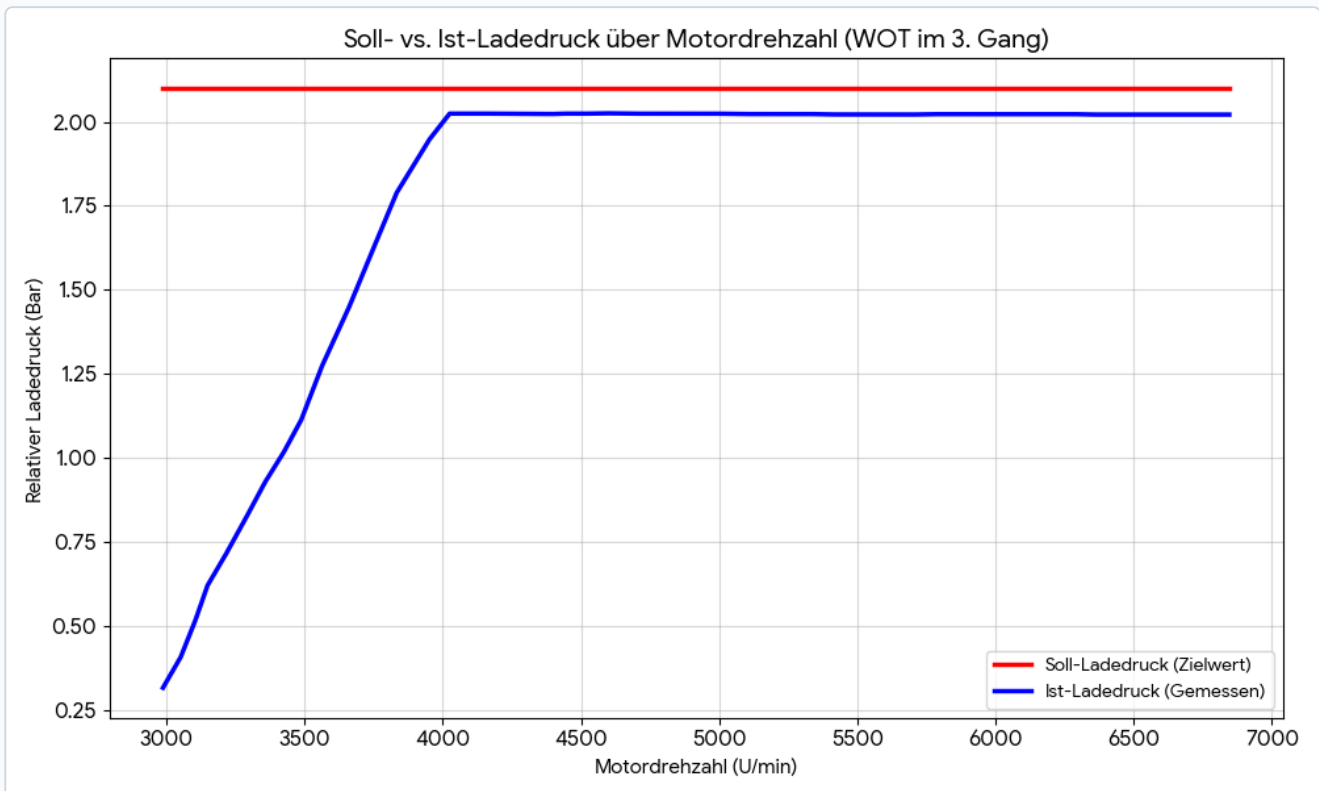
Das aktuelle Tuning-File ist **akut motorgefährdend** und darf nicht weiter betrieben werden. Die thermische Überlastung durch negative Zündwinkel sowie das Überdrehen des Turboladers im unüberwachten Bereich ("Blindflug") bergen das Risiko eines kapitalen Laderschadens oder Motorschadens (z.B. Ringstegbruch).

### 2. Analyse des Logfiles (Testfahrt-Auswertung)

Während der Testfahrt wurde eine Beschleunigung unter Vollast im 3. Gang durchgeführt. Das System zeigt hierbei folgendes extremes Fehlverhalten:

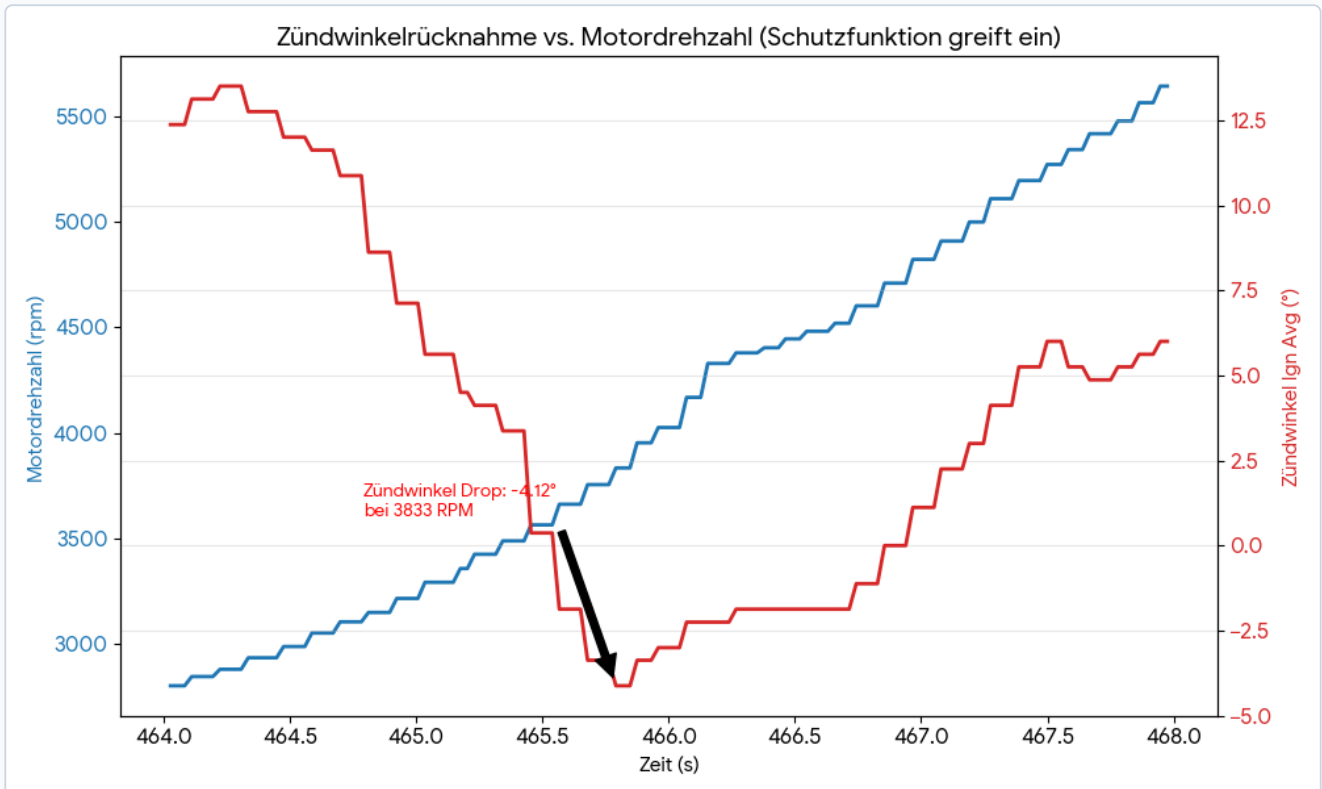
Parameter	Gemessener Wert / Limit	Sollwert / Erwartung	Status / Bewertung
Fahrerwunsch (Torque Req)	399,6 Nm	480 - 520 Nm (für Tuning)	Fehler (Serienniveau)
Soll-Ladedruck (MAP SP)	310,0 kPa (2,1 Bar rel.)	Konstant gefordert ab 3200 U/min	Extrem hoch für angebliche 400Nm
Ist-Ladedruck (Boost)	29,37 psi (2,02 Bar)	Maximales Sensorlimit (Sättigung)	Blindflug ab 4000 U/min
Zündwinkel (Ign Avg)	-3,37° (Spätzündung)	+8° bis +14° vor OT	Notbremse wegen Drehmoment-Limit
Drosselklappe (TPS)	Sturz auf 45,3%	78,0% durchgehend geöffnet	Schlagartiger Not-Eingriff bei 6856 U/min

Abbildung 1: Soll- vs. Ist-Ladedruck über Motordrehzahl



Das Plateau des Ist-Ladedrucks (blaue Linie) bei knapp 2,0 Bar. Der MAP-Sensor ist physisch am Anschlag gesättigt, während die manipulierte Software (rote Linie) weiterhin stur 2,1 Bar anfordert. Der Turbolader überdreht in diesem Bereich vollkommen unüberwacht.

**Abbildung 2: Eingriff der Drehmomentüberwachung (Ign Avg)**



Harter Einbruch des Zündwinkels (rote Linie) auf exakt  $-3,37^\circ$  bei 3950 U/min. Die interne ECU-Berechnung erkennt an dieser Stelle die ansteigende Zylinderfüllung, knallt in die unmodifizierte Momentenbegrenzer und löst eine thermisch hochgradig gefährliche Sicherheitsmaßnahme aus, um das Drehmoment zwangsweise zu senken.

### 3. Rekonstruktion des Schlauchplatzers (Chronologie)

Der folgende Rohdaten-Auszug aus dem Datalogger zeigt die exakte Chronologie des mechanischen Versagens. Entgegen der Vermutung eines nicht öffnenden Schubumluftventils (SUV) beim Gaswegnehmen, zeigt der Log, dass der Schlauch **unter Vollast riss**, weil das Motorsteuergerät aus Notlaufgründen die Drosselklappe zuschlug.

## Log-Auszug: Sekunden 469.7 bis 470.1

Zeit (s)	Drehzahl	Pedal (%)	Drosselklappe (%)	Ladedruck (psi)	Soll-MAP (kPa)	Zündung (°)	Soll-Moment (Nm)
469.71	6846.00	99.90	78.00	29.32	310.00	4.12	398.98
469.74	6846.00	99.90	78.00	29.32	310.00	4.12	398.98
469.77	6856.00	99.90	78.00	29.33	310.00	0.75	398.99
469.80	6856.00	99.90	78.00	29.33	310.00	0.75	398.99
469.82	6856.00	99.90	78.00	29.33	310.00	0.75	398.99
469.85	6856.00	99.90	78.00	29.33	310.00	0.75	398.99
469.88	6785.75	99.90	78.00	29.33	289.80	0.00	398.99
469.91	6785.75	99.90	78.00	29.33	289.80	0.00	398.99
469.94	6785.75	99.90	78.00	29.33	289.80	0.00	398.99
469.96	6785.75	99.90	78.00	29.33	289.80	0.00	398.99
469.99	6498.00	99.90	45.30	29.33	24.00	0.00	398.99
470.02	6498.00	99.90	45.30	29.33	24.00	0.00	398.99
470.05	6498.00	99.90	45.30	29.33	24.00	0.00	398.99
470.07	6317.25	99.90	73.90	0.90	310.00	-9.00	399.60

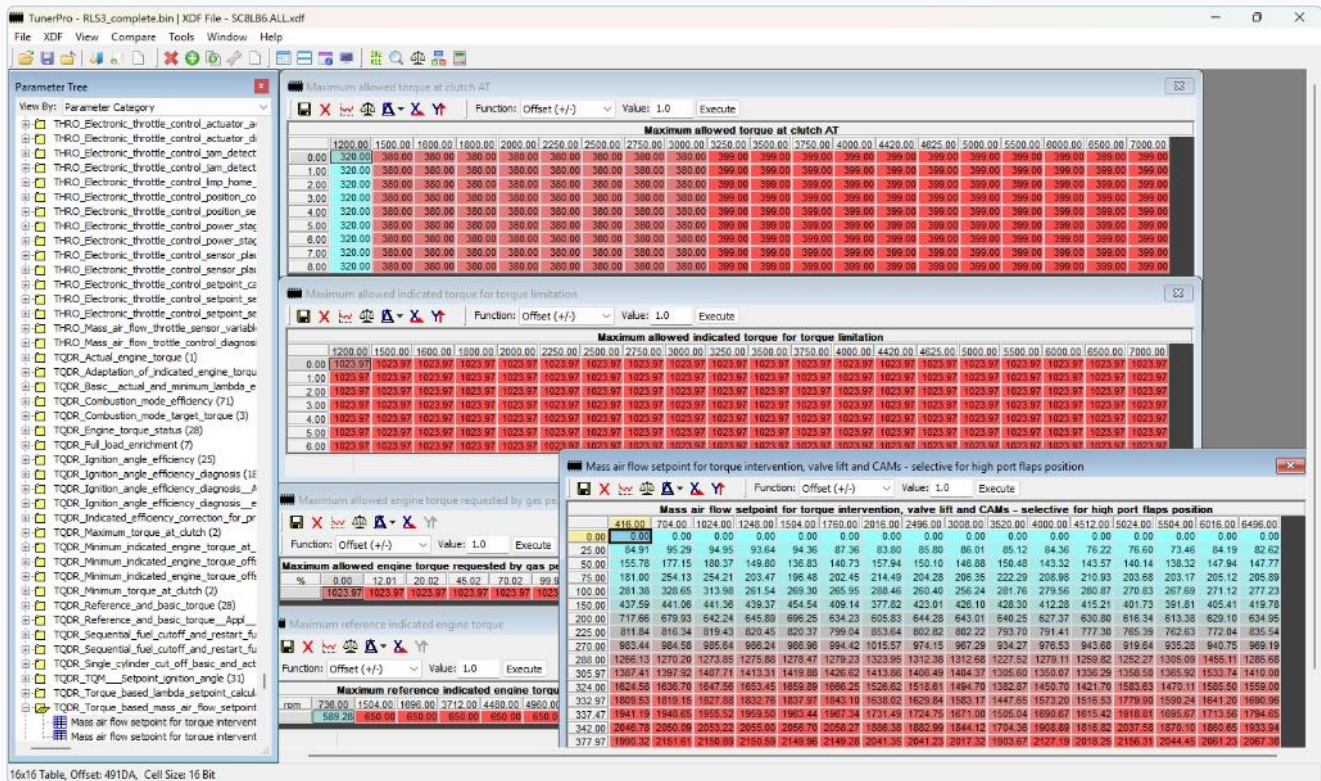
### Chronologie des Schadens:

- **Sekunde 469.76 - 469.85:** Gaspedal 99.9%, Drosselklappe 78% offen. Der Ladedruck ist bei 29.3 psi am Sensor-Anschlag ("Blindflug"). Die ECU fordert unrealistische 310 kPa an, glaubt aber aufgrund der Softwaremanipulation nur 398 Nm zu machen.
- **Sekunde 469.87:** Das Steuergerät bricht die angeforderte Ladedruck-Sollvorgabe ab (Drop von 310 auf 289 kPa), Zündung geht auf 0.0°.
- **Sekunde 469.99 (Der Knall):** Bauteilschutz greift massiv ein. Die **Drosselklappe schließt auf 45.3%**, obwohl das Pedal voll gedrückt bleibt. Die massive Luftmasse prallt gegen die schließende Klappe. Der Ladedruckschlauch platzt.
- **Sekunde 470.07:** Der Ladedruck bricht auf 0.89 psi ein (System ist offen).

## 4. Beweisführung: Torque Bending (Kennfeldanalyse)

Die optische Prüfung der Kennfelder in TunerPro deckt die exakte Ursache für das im Log sichtbare Fehlverhalten auf: Das Drehmomentmodell (KFMIRL / KFMiop) wurde manipuliert ("verbogen"), anstatt das Koordinatensystem ordnungsgemäß zu erweitern.

### Beweis 1: KFMiop-Äquivalent (Reference indicated engine torque)



**Befund:** In der 3D-Ansicht ist ein künstliches Plateau bei ca. 400 Nm (Z-Achse) zu erkennen. Das Kennfeld wurde nach oben hin abgeschnitten. Obwohl die Füllung (Y-Achse) bis auf Werte über 140 ansteigt, wird dem Motorsteuergerät verboten, ein Drehmoment >400 Nm zu berechnen. Folge: Die Getriebekupplung (DSG) wird auf einen zu niedrigen Anpressdruck eingestellt und verschleißt.

## Beweis 2: KFMIRL-Äquivalent (Mass air flow setpoint)

Mass air flow setpoint for torque intervention, valve lift and CAMs - selective for high port flaps position

Function: Offset (+/-) Value: 1.0 Execute

	416.00	704.00	1024.00	1248.00	1504.00	1760.00	2016.00	2496.00	3008.00	3520.00	4000.00	4512.00	5024.00	5504.00	6016.00	6496.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25.00	84.91	95.29	94.95	93.64	94.36	87.36	83.80	85.80	86.01	85.12	84.36	76.22	76.60	73.46	84.19	82.62
50.00	155.78	177.15	180.37	149.80	136.83	140.73	157.94	150.10	146.88	150.48	143.32	143.57	140.14	138.32	147.94	147.77
75.00	181.00	254.13	254.21	203.47	196.48	202.45	214.49	204.28	206.35	222.29	208.98	210.93	203.68	203.17	205.12	205.89
100.00	281.38	328.65	313.98	261.54	269.30	265.95	288.46	260.40	256.24	281.76	279.56	280.87	270.83	267.69	271.12	277.23
150.00	437.59	441.06	441.36	439.37	454.54	409.14	377.82	423.01	426.10	428.30	412.28	415.21	401.73	391.81	405.41	419.78
200.00	717.66	679.93	642.24	645.89	696.25	634.23	605.83	644.28	643.01	640.25	627.37	630.80	616.34	613.38	629.10	634.95
225.00	811.84	816.34	819.43	820.45	820.37	799.04	853.64	802.82	802.22	793.70	791.41	777.30	765.39	762.63	772.04	835.54
270.00	983.44	984.58	985.64	986.24	986.96	994.42	1015.57	974.15	967.29	934.27	976.53	943.68	919.64	935.28	940.75	969.19
288.00	1266.13	1270.20	1273.85	1275.88	1278.47	1279.23	1323.95	1312.38	1312.68	1227.52	1279.11	1259.82	1252.27	1305.09	1455.11	1285.68
305.97	1387.41	1397.92	1407.71	1413.31	1419.88	1426.62	1413.86	1406.49	1404.37	1305.60	1350.07	1336.29	1358.50	1365.92	1533.74	1410.00
324.00	1624.58	1636.70	1647.56	1653.45	1659.89	1666.25	1526.62	1518.61	1494.70	1382.87	1450.70	1421.70	1583.63	1470.11	1585.50	1559.00
332.97	1809.53	1819.15	1827.88	1832.76	1837.97	1843.10	1638.02	1629.84	1583.17	1447.65	1573.20	1516.53	1779.90	1590.24	1641.20	1690.96
337.47	1941.19	1948.65	1955.52	1959.50	1963.44	1967.34	1731.49	1724.75	1671.00	1505.04	1690.67	1615.42	1918.81	1695.67	1713.56	1794.65
342.00	2046.78	2050.09	2053.22	2055.00	2056.70	2058.27	1886.38	1882.99	1844.12	1704.36	1908.89	1816.82	2037.58	1870.10	1860.65	1933.94
377.97	1990.32	2151.61	2150.89	2150.59	2149.96	2149.28	2041.35	2041.23	2017.32	1903.67	2127.19	2018.25	2156.31	2044.45	2061.23	2067.38

**Befund:** Die Drehmoment-Achse (ganz links) endet fälschlicherweise beim Serienwert von **377,97 Nm**. Anstatt das Achsenkreuz auf z.B. 500 Nm zu erweitern, wurden die Füllungswerte in der untersten Zeile massiv angehoben (Werte bis über **216 %**).

Eine Füllung von 216% entspricht real weit über 500 Nm. Die Software zwingt den Lader durch diese Täuschung zu den im Log gemessenen >2 Bar Ladedruck, signalisiert den Schutzfunktionen und dem Getriebe aber fälschlicherweise, man befände sich bei harmlosen 380 Nm.