



## Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>00 - Technische Daten</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>1 Kennzeichnung</b> .....   | <b>1</b>  |
| 1.1 Motornummer/Motormerkmale .....  | 1         |
| 1.2 Motorvarianten .....   | 1         |
| <b>2 Sicherheitshinweise</b> .....   | <b>4</b>  |
| 2.1 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an der Kraftstoffversorgung .....          | 4         |
| 2.2 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an Fahrzeugen mit Start-Stopp-System ..... | 4         |
| 2.3 Sicherheitsmaßnahmen bei Probefahrt mit Prüf- und Messgeräten .....          | 5         |
| 2.4 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten am Kühlsystem .....                        | 5         |
| 2.5 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an der Abgasanlage .....                   | 5         |
| 2.6 Sicherheitsmaßnahmen bei Arbeiten an der Zündanlage .....                    | 6         |
| <b>3 Reparaturhinweise</b> .....   | <b>7</b>  |
| 3.1 Kennschilder .....   | 7         |
| 3.2 Verwendung von Kraftschraubern .....   | 7         |
| 3.3 Schrauben, Muttern .....   | 8         |
| 3.4 Sauberkeitsregeln .....  | 8         |
| 3.5 Fremdkörper im Motor .....   | 9         |
| 3.6 Kontaktkorrosion .....   | 9         |
| 3.7 Leitungsverlegung und -befestigung .....                                     | 9         |
| 3.8 Montage von Kühlern und Kondensatoren .....                                  | 9         |
| 3.9 Unterdrucksystem prüfen .....  | 9         |
| <b>10 - Motor aus- und einbauen</b> .....  | <b>11</b> |
| <b>1 Motor aus- und einbauen</b> .....   | <b>11</b> |
| 1.1 Motor ausbauen .....   | 11        |
| 1.2 Motor und Getriebe trennen .....   | 11        |
| 1.3 Motor am Motor- und Getriebehälter befestigen .....                          | 11        |
| 1.4 Motor einbauen .....   | 13        |
| <b>2 Aggregatelagerung</b> .....   | <b>14</b> |
| <b>3 Motorabdeckung</b> .....  | <b>15</b> |
| 3.1 Motorabdeckung aus- und einbauen .....                                       | 15        |
| <b>13 - Kurbeltrieb</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>1 Zylinderblock Riemenscheibenseite</b> .....                                 | <b>16</b> |
| 1.1 Montageübersicht - Zylinderblock Riemenscheibenseite .....                   | 16        |
| 1.2 Keilrippenriemen aus- und einbauen .....                                     | 18        |
| 1.3 Spannvorrichtung für Keilrippenriemen aus- und einbauen .....                | 19        |
| 1.4 Schwingungsdämpfer aus- und einbauen .....                                   | 20        |
| 1.5 Halter für Nebenaggregate aus- und einbauen .....                            | 26        |
| 1.6 Motorstütze aus- und einbauen .....  | 28        |
| <b>2 Zylinderblock Getriebeseite</b> .....                                       | <b>29</b> |
| 2.1 Montageübersicht - Zylinderblock Getriebeseite .....                         | 29        |
| 2.2 Montageübersicht - Mitnehmerscheibe .....                                    | 31        |
| 2.3 Schwungrad aus- und einbauen .....   | 31        |
| 2.4 Mitnehmerscheibe aus- und einbauen .....                                     | 32        |
| 2.5 Dichtflansch Getriebeseite aus- und einbauen .....                           | 34        |
| <b>3 Kurbelwelle</b> .....   | <b>38</b> |
| 3.1 Montageübersicht - Kurbelwelle .....   | 38        |
| 3.2 Kurbelwellenmaße .....   | 40        |
| 3.3 Zuordnung der Hauptlagerschalen .....  | 40        |
| 3.4 Nadellager in der Kurbelwelle ersetzen .....                                 | 41        |
| 3.5 Axialspiel der Kurbelwelle messen .....                                      | 44        |



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 3.6       | Radialspiel der Kurbelwelle messen                          | 44         |
| 3.7       | Geberrad aus- und einbauen                                  | 45         |
| <b>4</b>  | <b>Ausgleichswelle</b>                                      | <b>46</b>  |
| 4.1       | Montageübersicht - Ausgleichswelle                          | 46         |
| 4.2       | Ausgleichswelle aus- und einbauen                           | 48         |
| 4.3       | Dichtring für Ausgleichswelle Einlassseite ersetzen         | 52         |
| <b>5</b>  | <b>Kolben und Pleuel</b>                                    | <b>54</b>  |
| 5.1       | Montageübersicht - Kolben und Pleuel                        | 54         |
| 5.2       | Kolben aus- und einbauen                                    | 57         |
| 5.3       | Ölspritzdüsen aus- und einbauen                             | 58         |
| 5.4       | Kolben und Zylinderbohrung prüfen                           | 61         |
| 5.5       | Neuen Pleuel trennen  | 62         |
| 5.6       | Radialspiel der Pleuel prüfen                               | 63         |
| <b>15</b> | <b>- Zylinderkopf, Ventiltrieb</b>                          | <b>64</b>  |
| <b>1</b>  | <b>Abdeckung für Steuerkette</b>                            | <b>64</b>  |
| 1.1       | Montageübersicht - Abdeckung für Steuerkette                | 64         |
| 1.2       | Abdeckung für Steuerkette aus- und einbauen                 | 69         |
| 1.3       | Dichtring für Schwingungsdämpfer ersetzen                   | 75         |
| <b>2</b>  | <b>Kettentrieb</b>  | <b>78</b>  |
| 2.1       | Montageübersicht - Nockenwellensteuerketten                 | 78         |
| 2.2       | Montageübersicht - Antriebskette für Ausgleichswelle        | 83         |
| 2.3       | Lagerbrücke aus- und einbauen                               | 85         |
| 2.4       | Nockenwellensteuerkette aus- und einbauen                   | 98         |
| 2.5       | Steuerkette prüfen  | 127        |
| 2.6       | Steuerzeiten prüfen   | 129        |
| <b>3</b>  | <b>Zylinderkopf</b>   | <b>134</b> |
| 3.1       | Montageübersicht - Zylinderkopf                             | 134        |
| 3.2       | Zylinderkopf aus- und einbauen                              | 137        |
| 3.3       | Kompressionsdruck prüfen                                    | 141        |
| <b>4</b>  | <b>Ventiltrieb</b>  | <b>143</b> |
| 4.1       | Montageübersicht - Ventiltrieb                              | 143        |
| 4.2       | Nockenwelle aus- und einbauen                               | 151        |
| 4.3       | Kugel für Schiebestück einbauen                             | 192        |
| 4.4       | Stellelemente für Nockenverstellung aus- und einbauen       | 193        |
| 4.5       | Ventil 1 für Nockenwellenverstellung N205 aus- und einbauen | 194        |
| 4.6       | Ventilschaftabdichtungen aus- und einbauen                  | 195        |
| <b>5</b>  | <b>Ein- und Auslassventile</b>                              | <b>205</b> |
| 5.1       | Ventilführungen prüfen                                      | 205        |
| 5.2       | Ventile prüfen  | 206        |
| 5.3       | Ventilmaße  | 206        |
| <b>17</b> | <b>- Schmierung</b>   | <b>207</b> |
| <b>1</b>  | <b>Ölwanne/Ölpumpe</b>                                      | <b>207</b> |
| 1.1       | Montageübersicht - Ölwanne/Ölpumpe                          | 207        |
| 1.2       | Motoröl   | 210        |
| 1.3       | Ölwannenunterteil aus- und einbauen                         | 211        |
| 1.4       | Ölpumpe aus- und einbauen                                   | 213        |
| 1.5       | Ölwannenoberteil aus- und einbauen                          | 215        |
| 1.6       | Ölstands- und Öltemperaturgeber G266 aus- und einbauen      | 218        |
| <b>2</b>  | <b>Motorölkühler</b>  | <b>220</b> |
| 2.1       | Montageübersicht - Motorölkühler                            | 220        |
| 2.2       | Motorölkühler aus- und einbauen                             | 220        |
| 2.3       | Mechanisches Schaltventil aus- und einbauen                 | 221        |



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| <b>3</b>  | <b>Kurbelgehäuseentlüftung</b> .....  | <b>222</b> |
| 3.1       | Montageübersicht - Kurbelgehäuseentlüftung .....                                      | 222        |
| 3.2       | Ölabscheider aus- und einbauen .....  | 223        |
| <b>4</b>  | <b>ÖlfILTER/Öldruckschalter</b> .....   | <b>225</b> |
| 4.1       | Montageübersicht - ÖlfILTER .....   | 225        |
| 4.2       | Montageübersicht - Öldruckschalter/Öldruckregelung .....                              | 226        |
| 4.3       | Öldruckschalter F22 aus- und einbauen .....   | 227        |
| 4.4       | Öldruckschalter für reduzierten Öldruck F378 aus- und einbauen .....                  | 227        |
| 4.5       | Öldruckschalter, Stufe 2 F446 / Öldruckschalter, Stufe 3 F447 aus- und einbauen ..... | 228        |
| 4.6       | Ventil für Öldruckregelung N428 aus- und einbauen .....                               | 229        |
| 4.7       | Steuerventil für Kolbenkühl Düsen N522 aus- und einbauen .....                        | 230        |
| 4.8       | Öldruck prüfen .....  | 230        |
| <b>19</b> | <b>- Kühlung</b> .....  | <b>234</b> |
| <b>1</b>  | <b>Kühlsystem/Kühlmittel</b> .....  | <b>234</b> |
| 1.1       | Anschlussplan - Kühlmittelschläuche .....   | 234        |
| 1.2       | Kühlsystem auf Dichtigkeit prüfen .....   | 234        |
| 1.3       | Kühlmittel ablassen und auffüllen .....   | 237        |
| <b>2</b>  | <b>Kühlmittelpumpe/Kühlmittelregelung</b> .....                                       | <b>238</b> |
| 2.1       | Montageübersicht - Kühlmittelpumpe/Kühlmittelregler .....                             | 238        |
| 2.2       | Montageübersicht - Elektrische Kühlmittelpumpe .....                                  | 240        |
| 2.3       | Montageübersicht - Kühlmittelventile .....  | 240        |
| 2.4       | Montageübersicht - Kühlmitteltemperaturgeber .....                                    | 241        |
| 2.5       | Elektrische Kühlmittelpumpe aus- und einbauen .....                                   | 241        |
| 2.6       | Kühlmittelpumpe aus- und einbauen .....   | 242        |
| 2.7       | Zahnriemen für Kühlmittelpumpe aus- und einbauen .....                                | 242        |
| 2.8       | Stellelement für Motortemperaturregelung N493 aus- und einbauen .....                 | 243        |
| 2.9       | Kühlmitteltemperaturgeber G62 aus- und einbauen .....                                 | 245        |
| 2.10      | Kühlmitteltemperaturgeber am Kühlerausgang G83 aus- und einbauen .....                | 246        |
| 2.11      | Kühlmittelventile aus- und einbauen .....   | 246        |
| <b>3</b>  | <b>Kühlmittelrohre</b> .....  | <b>247</b> |
| <b>4</b>  | <b>Kühler/Kühlerlüfter</b> .....  | <b>248</b> |
| <b>21</b> | <b>- Aufladung</b> .....  | <b>249</b> |
| <b>1</b>  | <b>Abgasturbolader</b> .....  | <b>249</b> |
| <b>2</b>  | <b>Ladeluftsystem</b> .....   | <b>250</b> |
| 2.1       | Montageübersicht - Ladeluftsystem .....   | 250        |
| 2.2       | Montageübersicht - Ladeluft-Schlauchverbindungen .....                                | 250        |
| 2.3       | Ladeluftkühler aus- und einbauen .....  | 251        |
| 2.4       | Ladedruckgeber G31 aus- und einbauen .....  | 251        |
| 2.5       | Ladeluftsystem auf Dichtigkeit prüfen .....   | 251        |
| <b>24</b> | <b>- Kraftstoffaufbereitung, Einspritzung</b> .....                                   | <b>253</b> |
| <b>1</b>  | <b>Einspritzanlage</b> .....  | <b>253</b> |
| <b>2</b>  | <b>Luftfilter</b> .....   | <b>254</b> |
| <b>3</b>  | <b>Saugrohr</b> .....   | <b>255</b> |
| 3.1       | Montageübersicht - Saugrohr .....   | 255        |
| 3.2       | Saugrohr aus- und einbauen .....  | 256        |
| 3.3       | Drosselklappensteuereinheit GX3 aus- und einbauen .....                               | 260        |
| 3.4       | Drosselklappensteuereinheit reinigen .....  | 261        |
| 3.5       | Ventil für Saugrohrklappe N316 aus- und einbauen .....                                | 262        |
| 3.6       | Saugrohrumschaltung prüfen .....  | 262        |
| <b>4</b>  | <b>Einspritzventile</b> .....   | <b>265</b> |
| 4.1       | Montageübersicht - Kraftstoffverteiler mit Einspritzventilen .....                    | 265        |



|           |   |            |
|-----------|---|------------|
| 4.2       | Kraftstoffverteiler aus- und einbauen   | 267        |
| 4.3       | Einspritzventile aus- und einbauen  | 268        |
| 4.4       | Einspritzventile reinigen   | 275        |
| <b>5</b>  | <b>Geber und Sensoren</b>   | <b>277</b> |
| 5.1       | Montageübersicht - Aktuator für Körperschall und Steuergerät für Körperschall | 277        |
| 5.2       | Aktuator für Körperschall R214 aus- und einbauen                              | 277        |
| 5.3       | Steuergerät für Körperschall J869 aus- und einbauen                           | 277        |
| 5.4       | Ansauglufttemperaturgeber G42 / Saugrohrdruckgeber G71 aus- und einbauen      | 277        |
| 5.5       | Kraftstoffdruckgeber G247 aus- und einbauen                                   | 278        |
| 5.6       | Kraftstoffdruckgeber G247 prüfen  | 279        |
| 5.7       | Kraftstoffdruckgeber für Niederdruck G410 aus- und einbauen                   | 282        |
| 5.8       | Differenzdruckgeber für Partikelfilter G1037 aus- und einbauen                | 283        |
| <b>6</b>  | <b>Hochdruckpumpe</b>   | <b>284</b> |
| 6.1       | Montageübersicht - Hochdruckpumpe   | 284        |
| 6.2       | Hochdruckpumpe aus- und einbauen  | 287        |
| 6.3       | Hochdruckrohr aus- und einbauen   | 290        |
| <b>7</b>  | <b>Lambdasonde</b>  | <b>293</b> |
| 7.1       | Montageübersicht - Lambdasonde  | 293        |
| 7.2       | Lambdasonde aus- und einbauen   | 295        |
| <b>8</b>  | <b>Motorsteuergerät</b>   | <b>296</b> |
| <b>26</b> | <b>- Abgasanlage</b>  | <b>297</b> |
| <b>1</b>  | <b>Abgasrohre/Schalldämpfer</b>   | <b>297</b> |
| 1.1       | Montageübersicht - Schalldämpfer  | 297        |
| 1.2       | Abgasrohre/Schalldämpfer trennen  | 297        |
| 1.3       | Vorschalldämpfer aus- und einbauen  | 297        |
| 1.4       | Abgasanlage spannungsfrei einrichten  | 297        |
| 1.5       | Abgasanlage auf Dichtigkeit prüfen  | 297        |
| <b>2</b>  | <b>Abgasreinigung</b>   | <b>298</b> |
| <b>3</b>  | <b>Abgastemperaturregelung</b>  | <b>299</b> |
| 3.1       | Montageübersicht - Abgastemperaturregelung                                    | 299        |
| 3.2       | Teile der Abgastemperaturregelung aus- und einbauen                           | 300        |
| <b>4</b>  | <b>Sekundärluftsystem</b>   | <b>305</b> |
| 4.1       | Montageübersicht - Sekundärluftsystem   | 305        |
| 4.2       | Motor für Sekundärluftpumpe V101 aus- und einbauen                            | 306        |
| 4.3       | Sekundärlufteinblasventil N112 aus- und einbauen                              | 307        |
| 4.4       | Geber 1 für Sekundärluftdruck G609 aus- und einbauen                          | 308        |
| <b>28</b> | <b>- Zündanlage</b>   | <b>310</b> |
| <b>1</b>  | <b>Zündanlage</b>   | <b>310</b> |
| 1.1       | Montageübersicht - Zündanlage   | 310        |
| 1.2       | Zündspulen aus- und einbauen  | 311        |
| 1.3       | Klopfsensor 1 G61 aus- und einbauen   | 313        |
| 1.4       | Hallgeber aus- und einbauen   | 314        |
| 1.5       | Motordrehzahlgeber G28 aus- und einbauen                                      | 315        |