

Tengelykapcsoló

Segédlet a Járműszerkezetek I. tantárgyhoz

Összeállította: Dr. Varga Zoltán

Széchenyi István Egyetem Közúti és Vasúti Járművek Tanszék

A tengelykapcsoló feladatai

- Tartós nyomatékátvitel motor és hajtómű között
- A nyomatékátvitel időleges oldása
- A jármű indítása (forgó motor fő tengely álló hajtóműtengely összekötése)
- A motor által gerjesztett lengések elhangolása
- A hajtáslánc védelme a nagy nyomatéktól

A tengelykapcsoló fő részei

- Lendkerék
- Súrlódó tárcsa
- Nyomólap
- Membrán rugó
- Kiemelő rendszer

A tengelykapcsoló állapotai

- Zárt
- Nyitott
- Csúsztatott

Tengelykapcsoló

Fordulatszám áttétel

$$i_{tk} = \frac{n_{tk}}{n_m}$$

szlip

$$s_{tk} = \frac{n_m - n_{tk}}{n_m} = 1 - i_{tk}$$

nyomaték áttétel

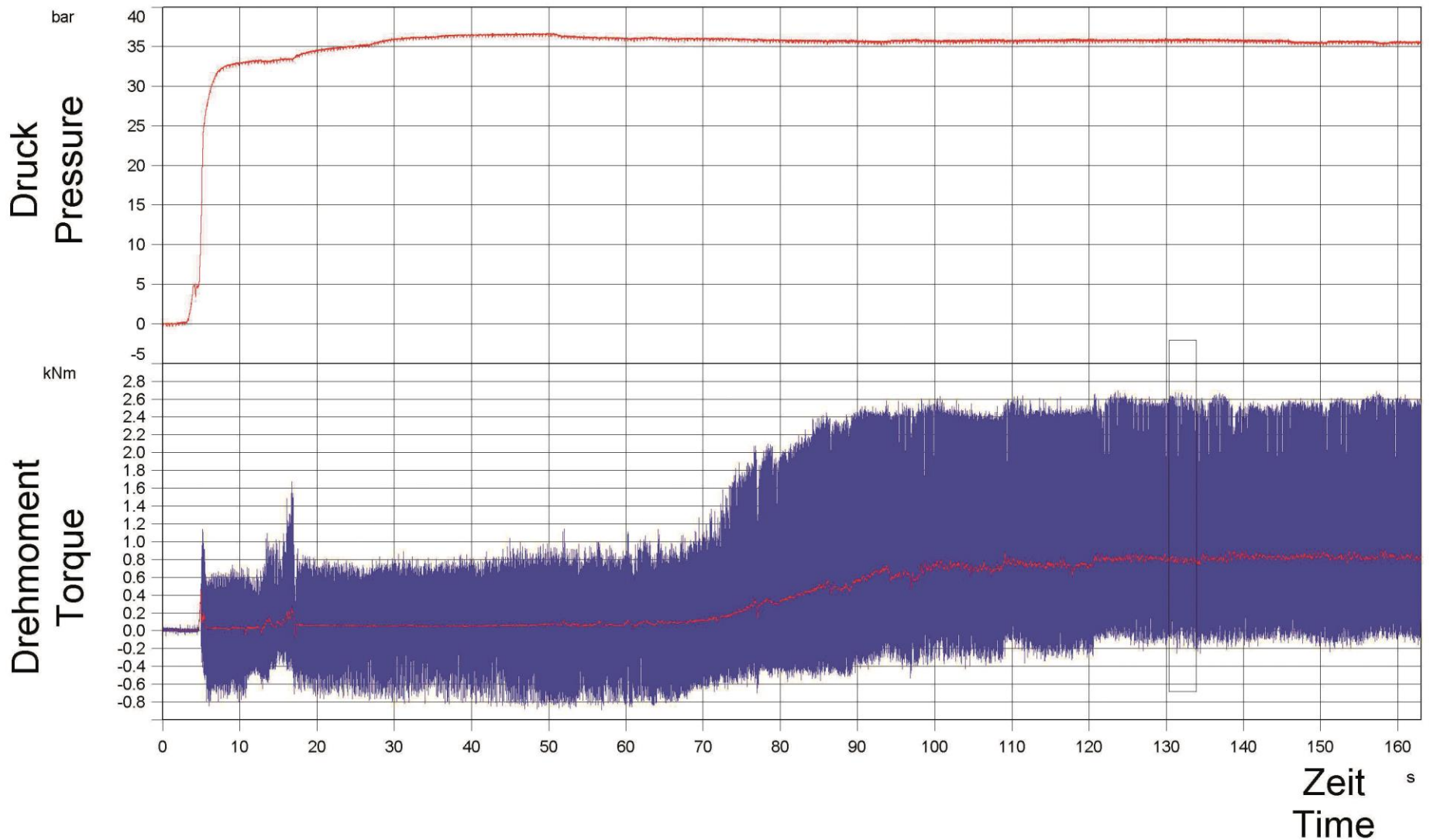
$$k_{tk} = \frac{M_{tk}}{M_m} \equiv 1$$

hatásfok

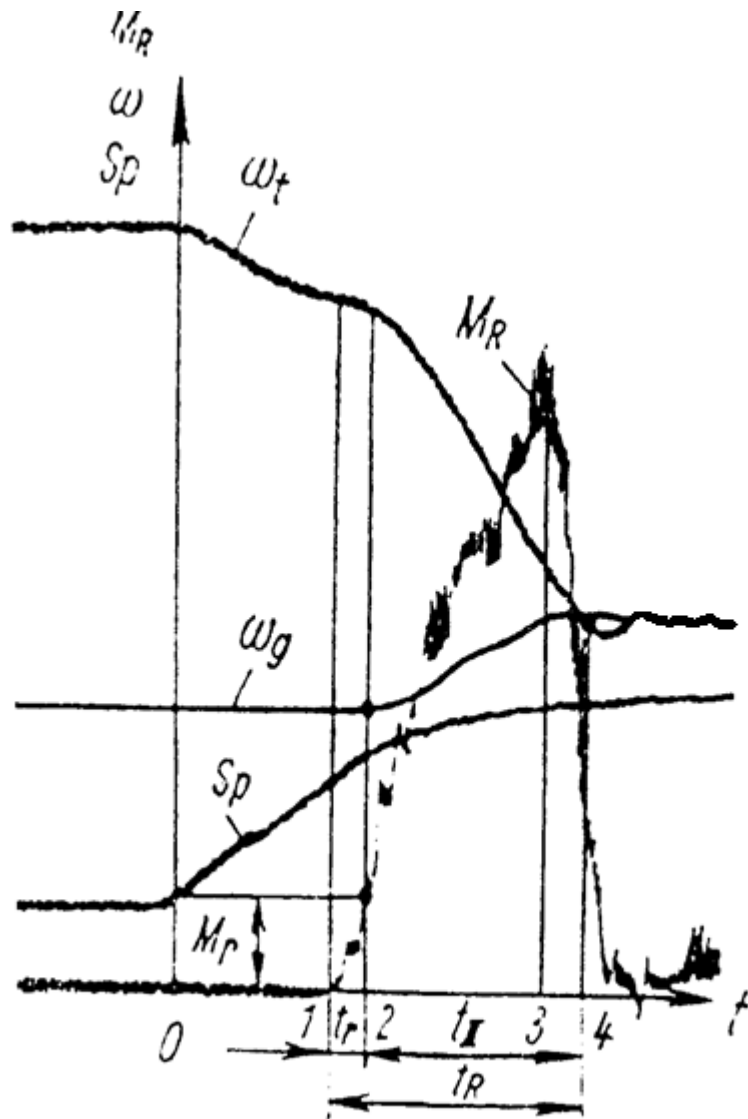
$$\eta_{tk} = \frac{P_{tk}}{P_m} = \frac{M_{tk} * \omega_{tk}}{M_m * \omega_m} = i_{tk}$$

Motor nyomaték az idő függvényében

Planox PHA 112/3 ohne elastische Kupplung
Planox PHA 112/3 without flexible coupling



indítás tengelykapcsolóval



MR súrlódó nyomaték

t idő

Sp pedál út

ω_t motor főtengely szögsebesség

ω_g sebváltó behajtó tengely
szögsebesség

1 a súrlódó tárcsa hozzáér a
lendkerékhez/nyomólaphoz

2 a sebváltó tengely megmozdul

3 legnagyobb nyomaték

4 a tengelykapcsoló zár

Lendkerék



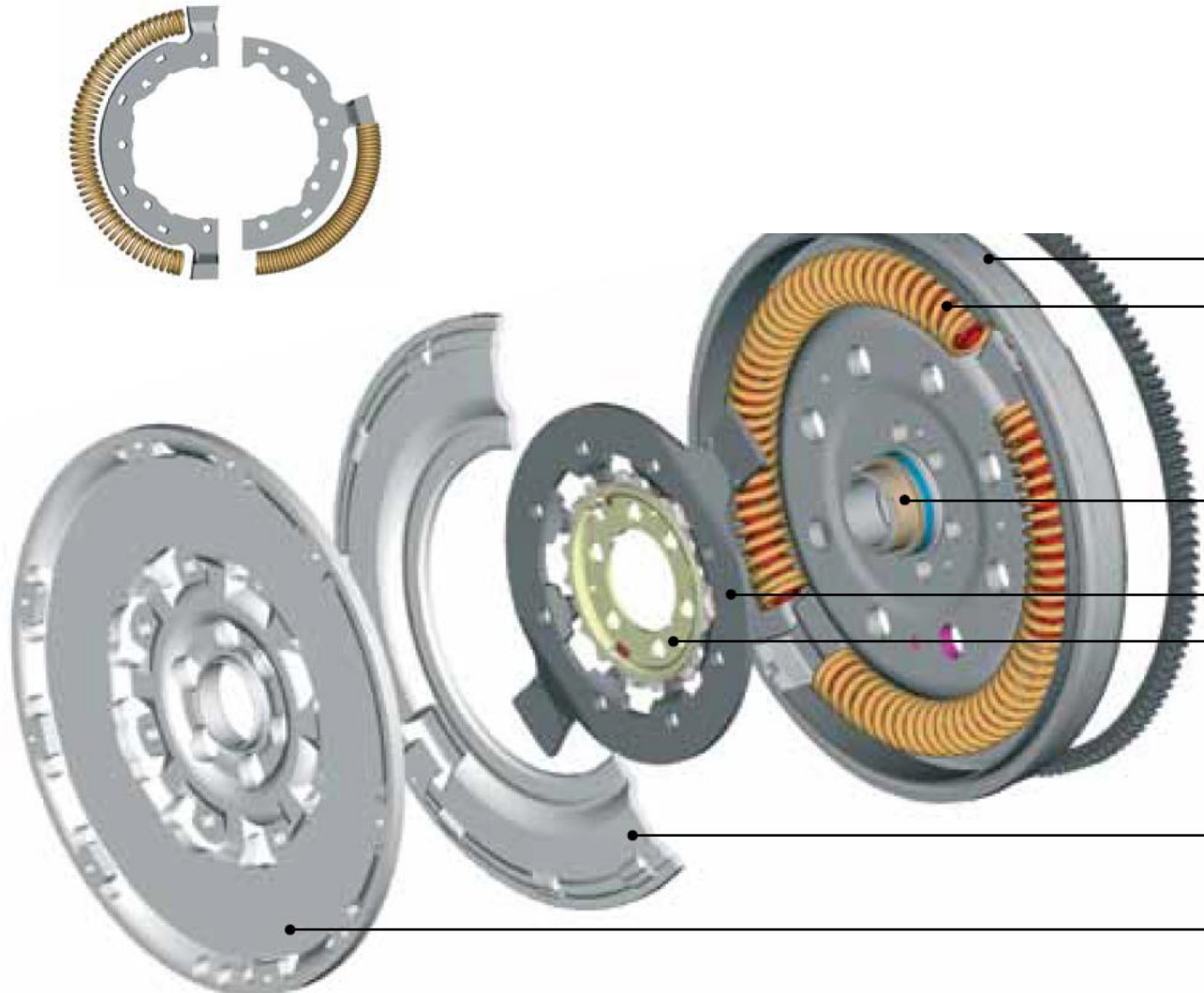
exeagull.en.alibaba.com

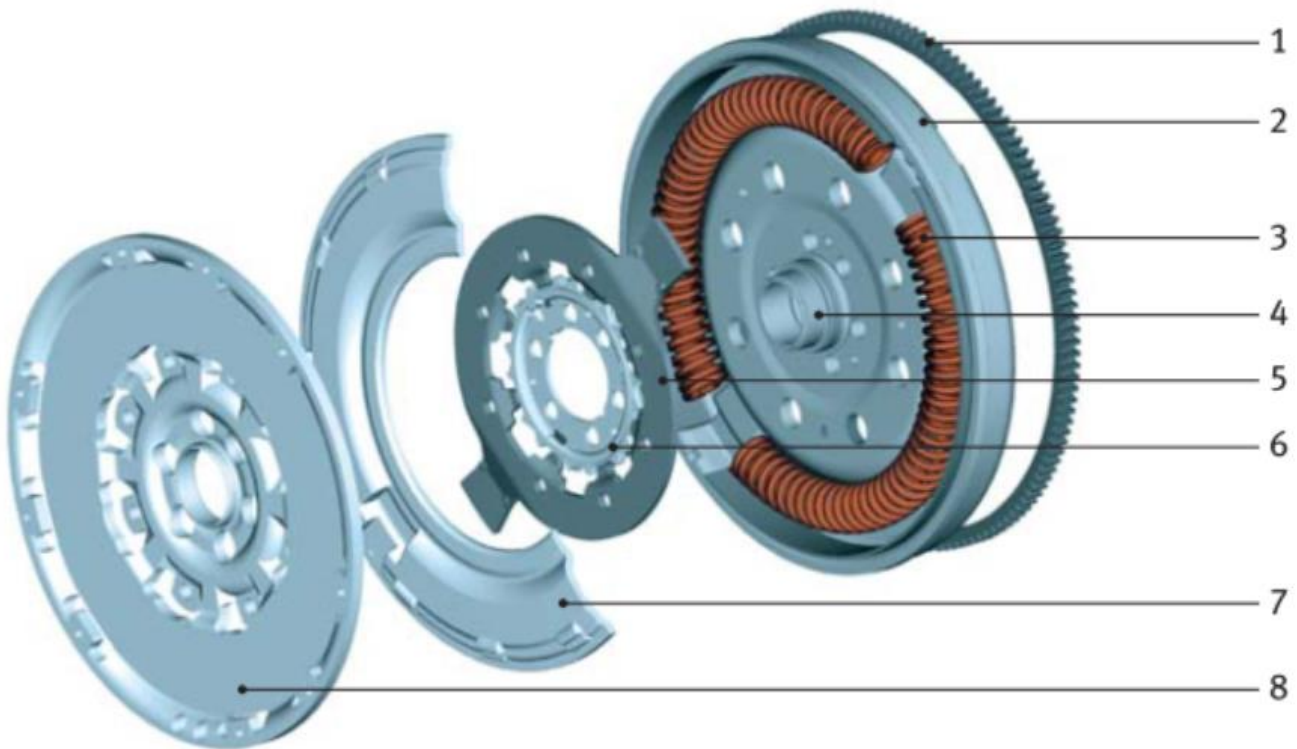
Kéttömegű lendkerék

- Rugózottá teszi a motor és hajtómű kapcsolatát
- A hajtómű saját lengésszámát elhangolja (növeli a hajtómű oldali tömeget, csökkenti a motor hajtás kapcsolat merevségét) verschiebt sich der Resonanzdrehzahlbereich von ursprünglich rund 1.300 min⁻¹ auf ca. 300 min⁻¹
Súrlódással csillapítja a hajtás lengéseit
- Több generációban gyorsan fejlődött

Részei

- Indító fogaskoszorú
- Primer lendkerék
- Íves rugó
- Siklócsapágy
- **Karima**
- Súrlódótárcsa
- Primer fedél
- **Szekunder lendkerék**

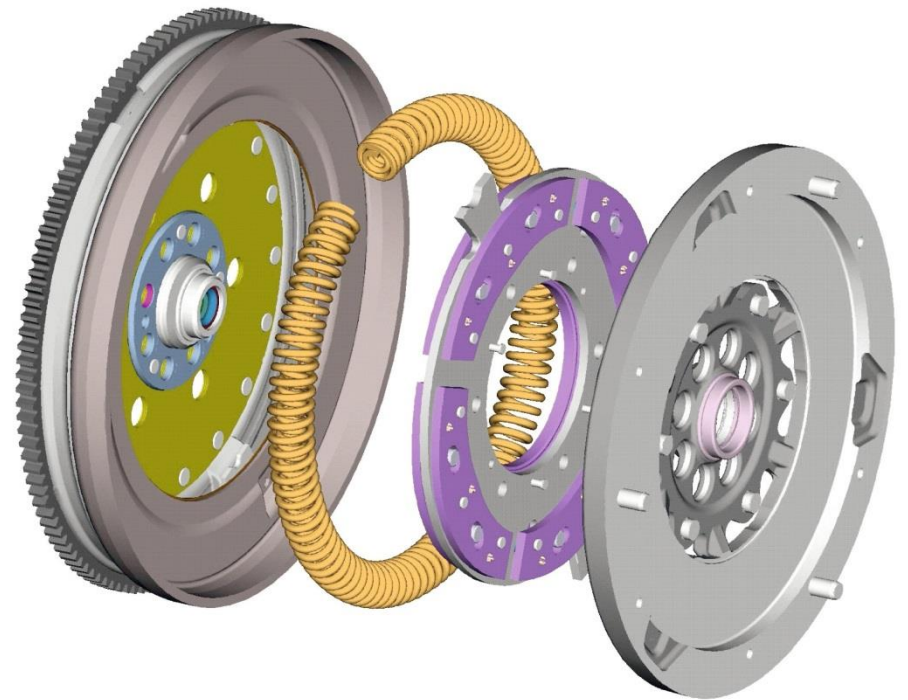




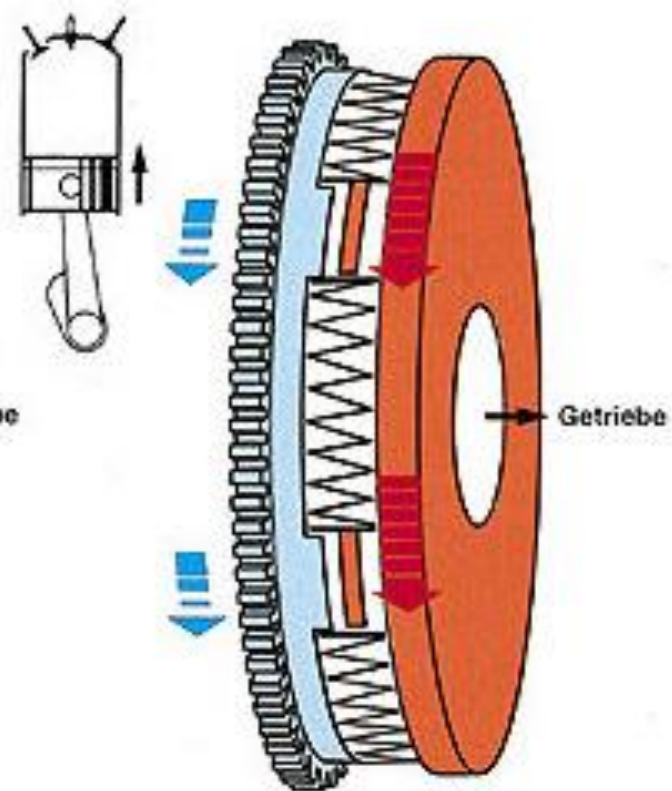
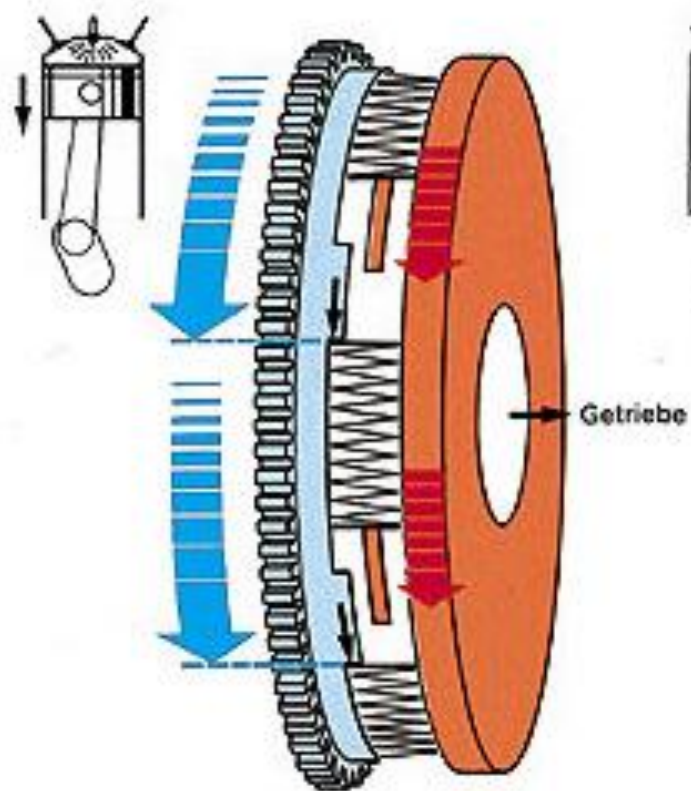
1. Indító fogaskoszorú
2. Motor oldali lendkerék
3. Rugó
4. Csapágy
5. Karima
6. Súrlódó betét
7. Motor oldali fedél
8. Tengelykapcsoló oldali lendkerék

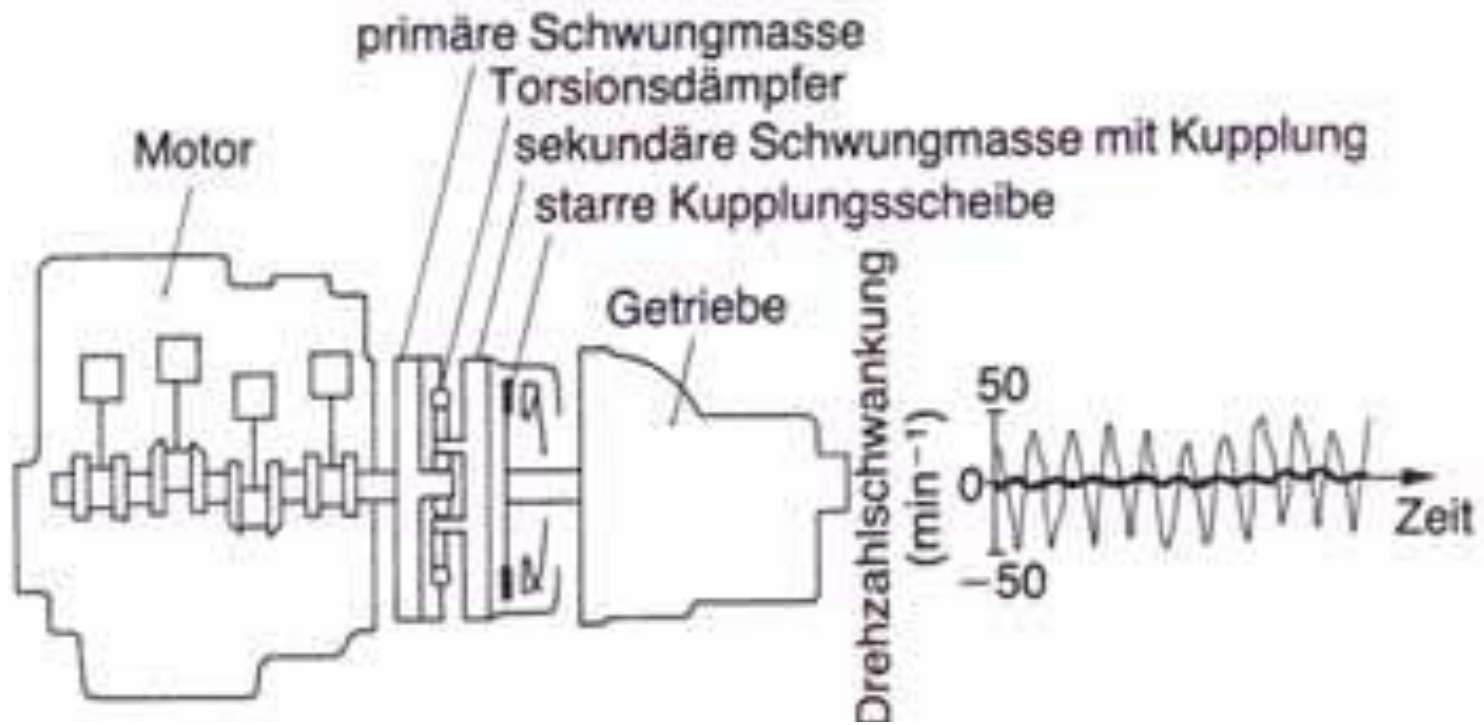
Kéttömegű lendkerék



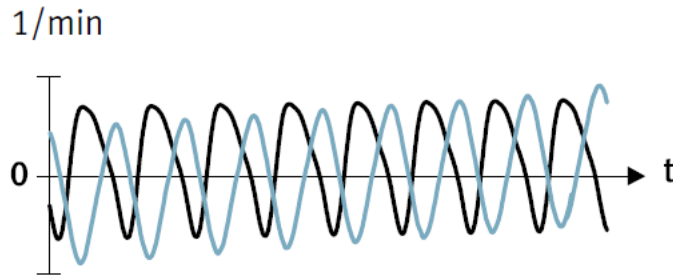






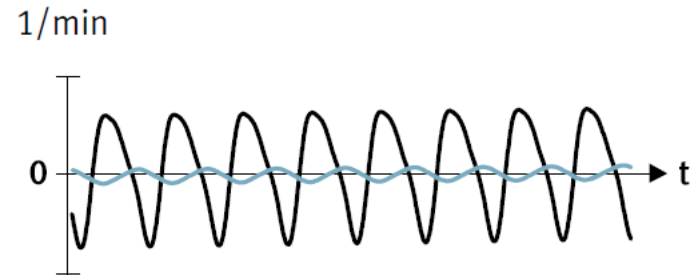


Übertragung von Drehschwingungen



█ Motor
█ Getriebe

Egytömegű lendkerék



█ Motor
█ Getriebe

kéttömegű lendkerék

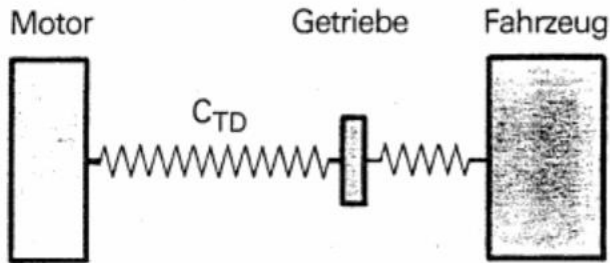
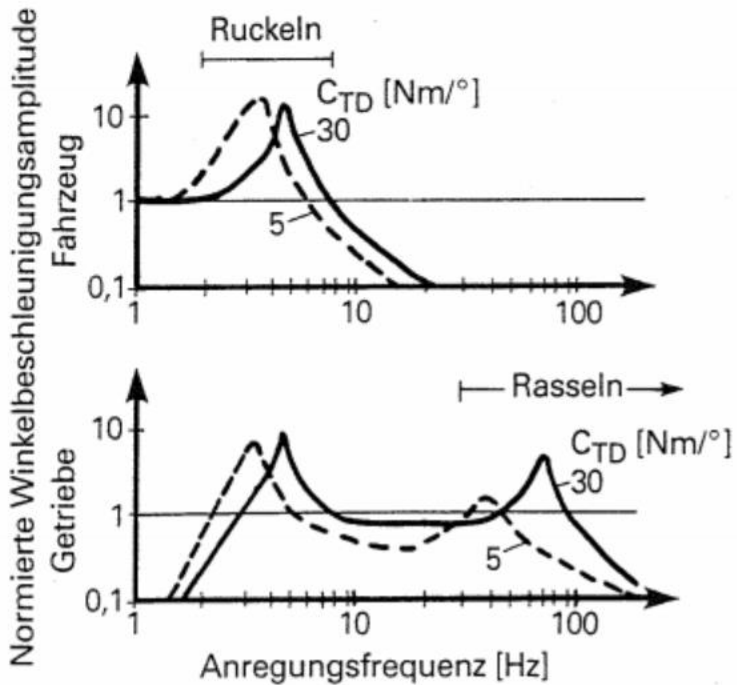
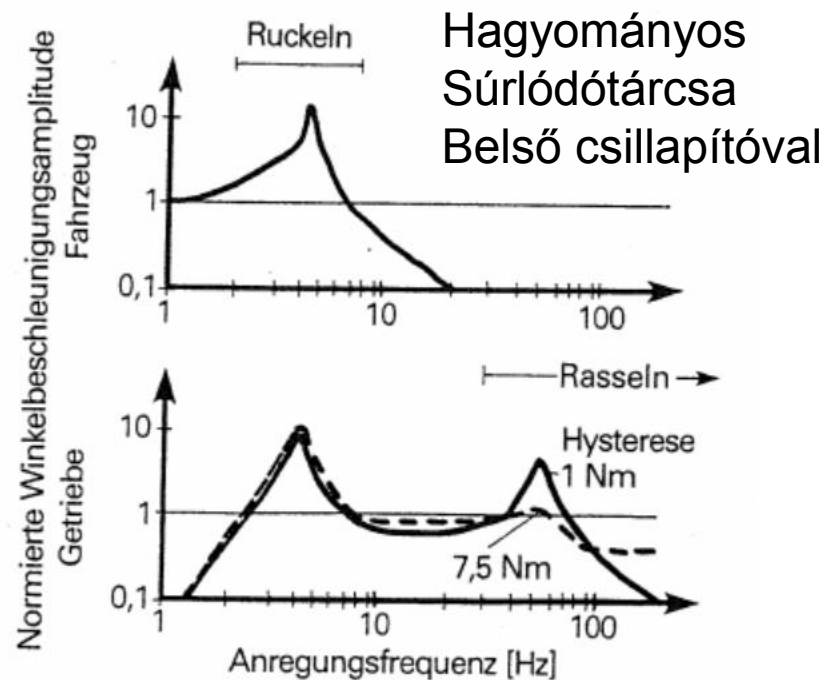
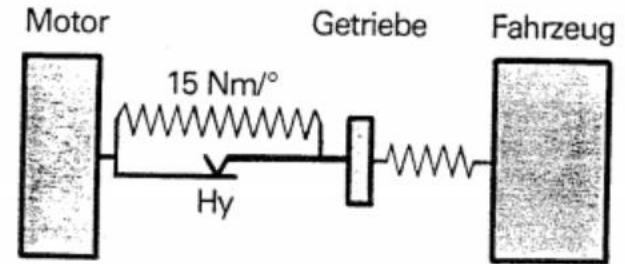


Bild 3:
Systemantwort mit
konventioneller
Kupplungsscheibe



Hagyományos
Súrlódótárca
Különböző tárcsa rugókkal

Fajlagos szöggyorsulás a frekvencia
függvényében



Hagyományos
Súrlódótárca
Belső csillapítóval

Kéttömegű lendkerék Különböző rugókkal

CTD rugó merevség a motor oldalán

Ruckeln=rángatás

Rasseln=rázkódás

Anregungfr.=gerj. Frekvencia

Fajlagos szöggyorsulás amplitúdó

A lágyabb rugó a szöggyorsulás frekvenciáját

Csökkenti, valamelyest az amplitúdó is csökken

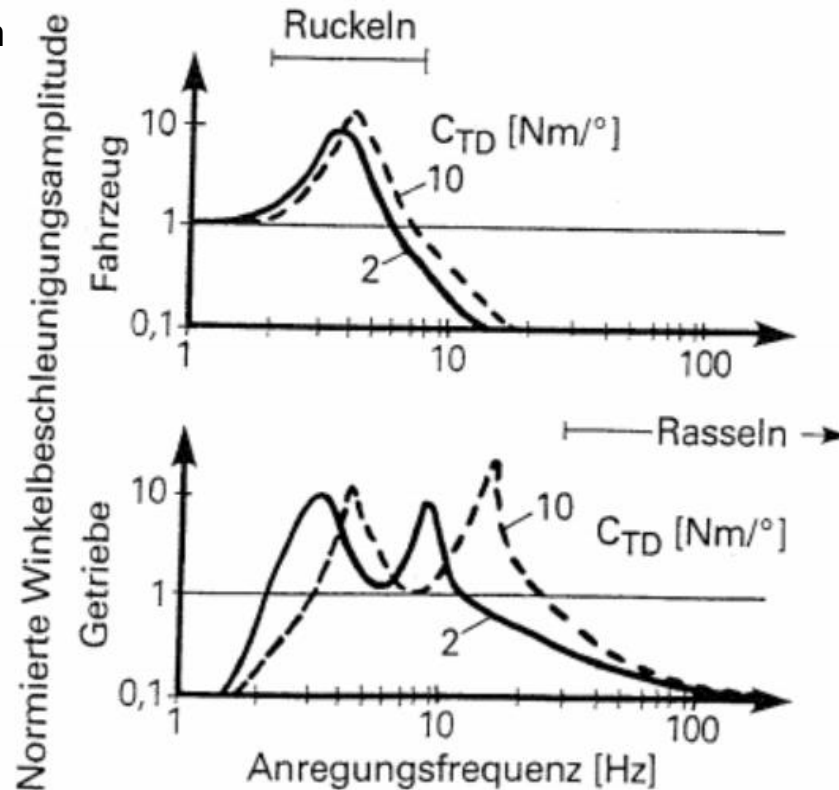
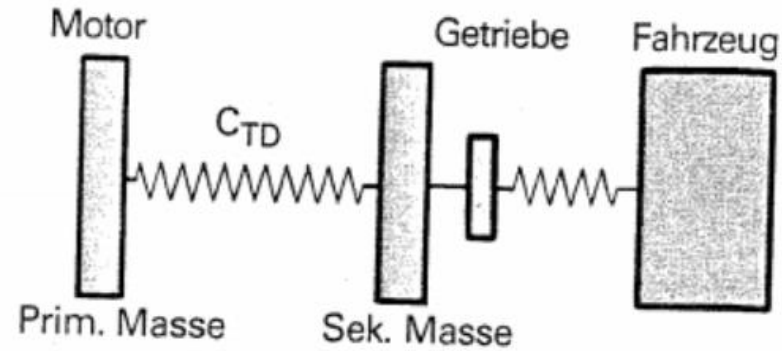
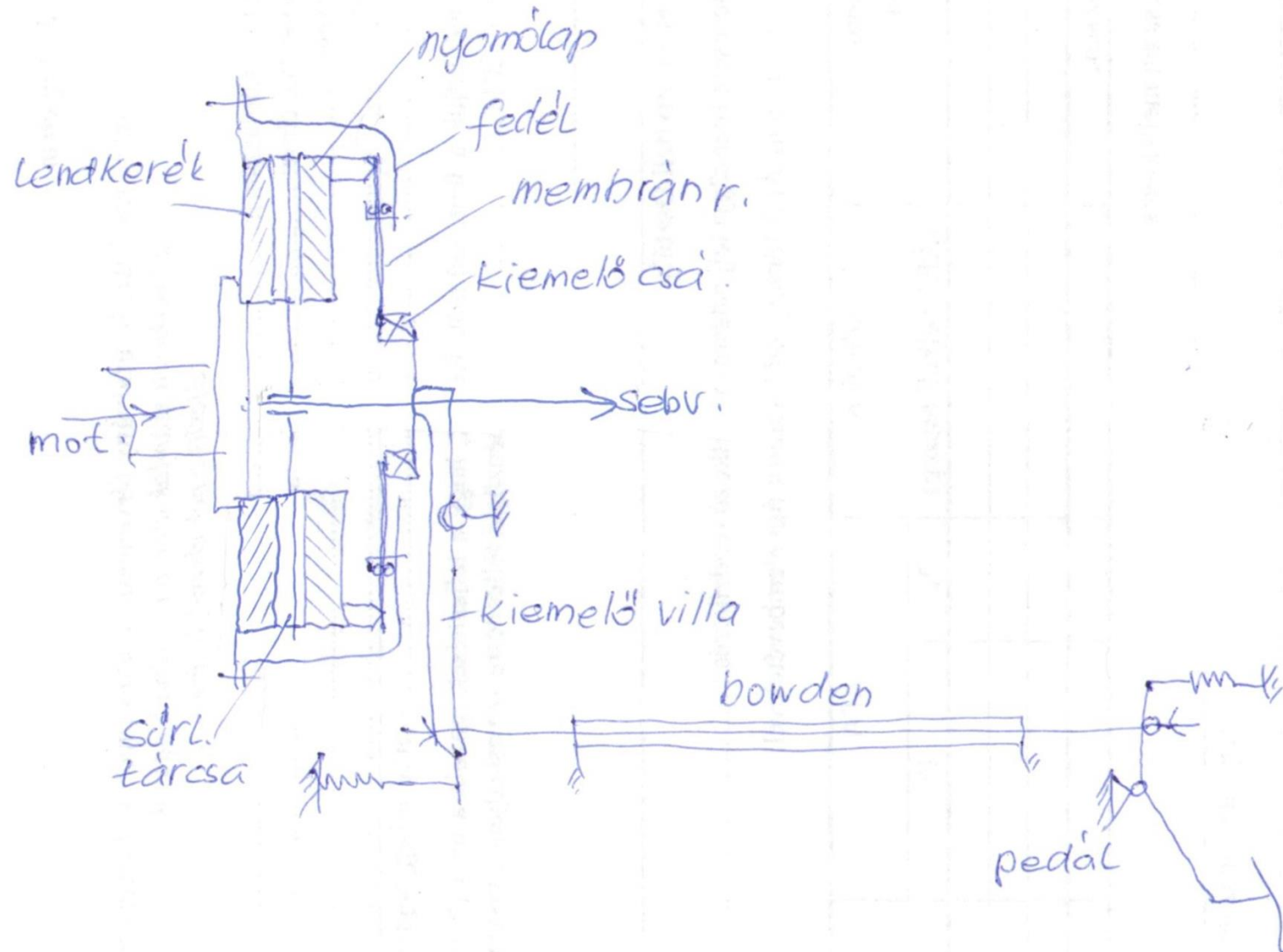
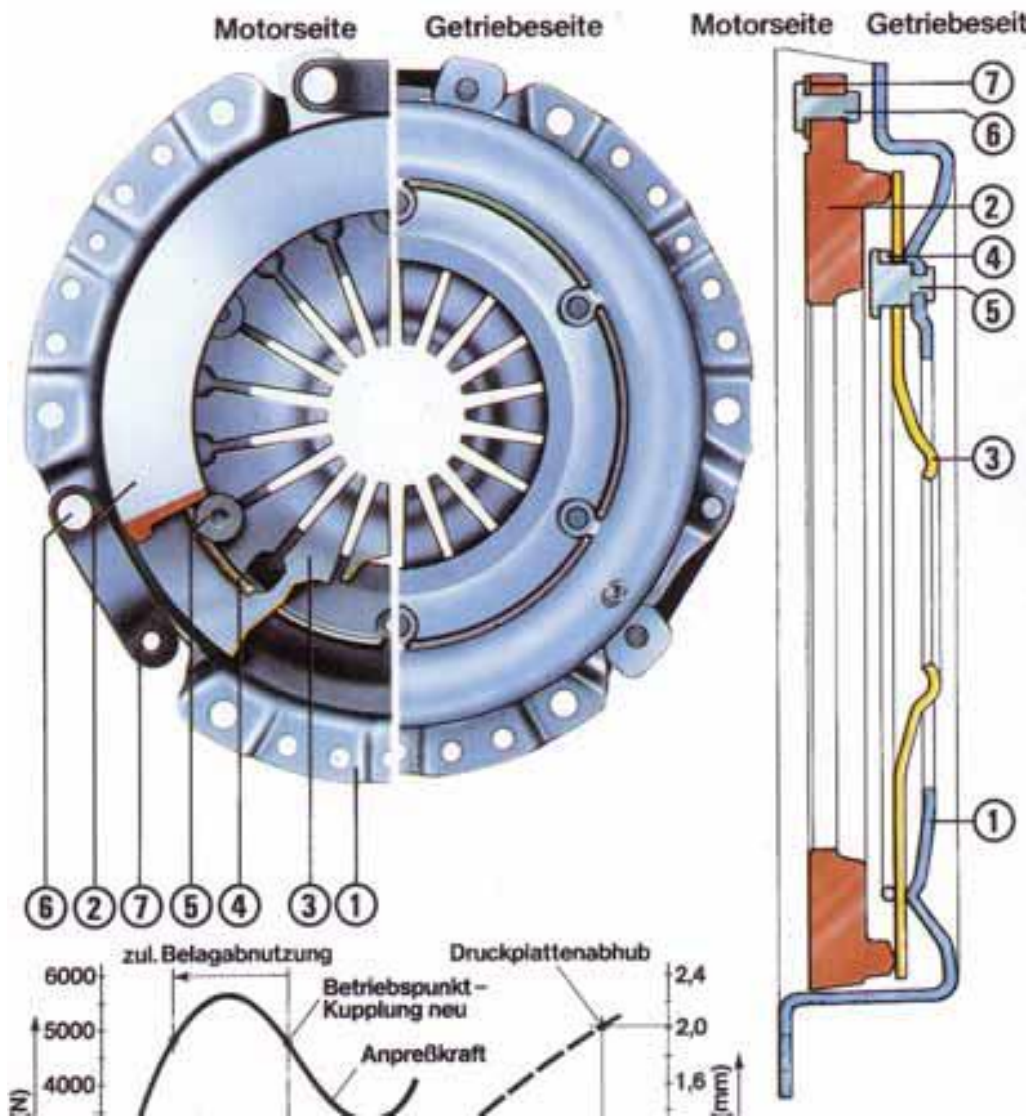


Bild 4:

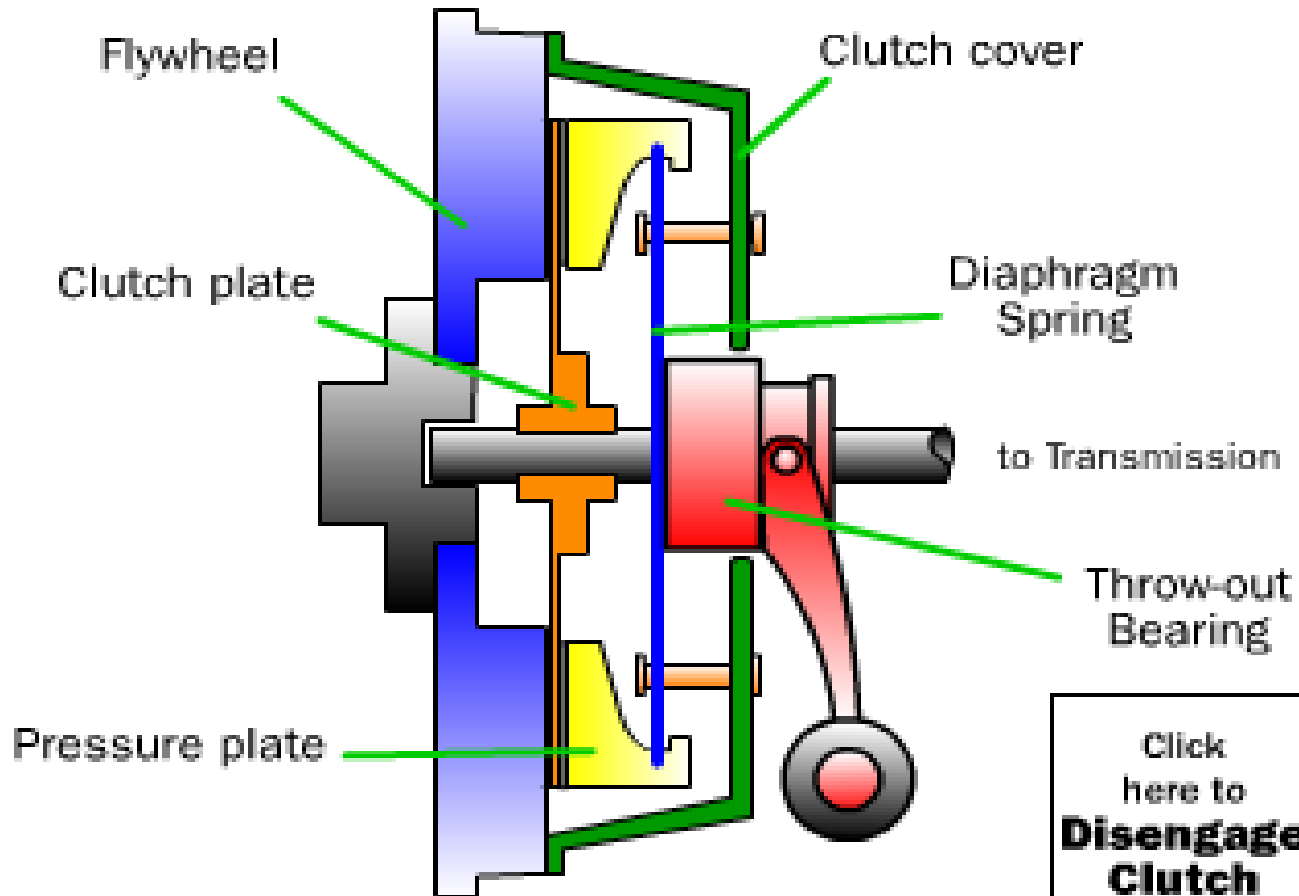
Systemantwort mit
federgekoppeltem
Zweimassen-
schwungrad

Tengelykapcsoló vázlatosan





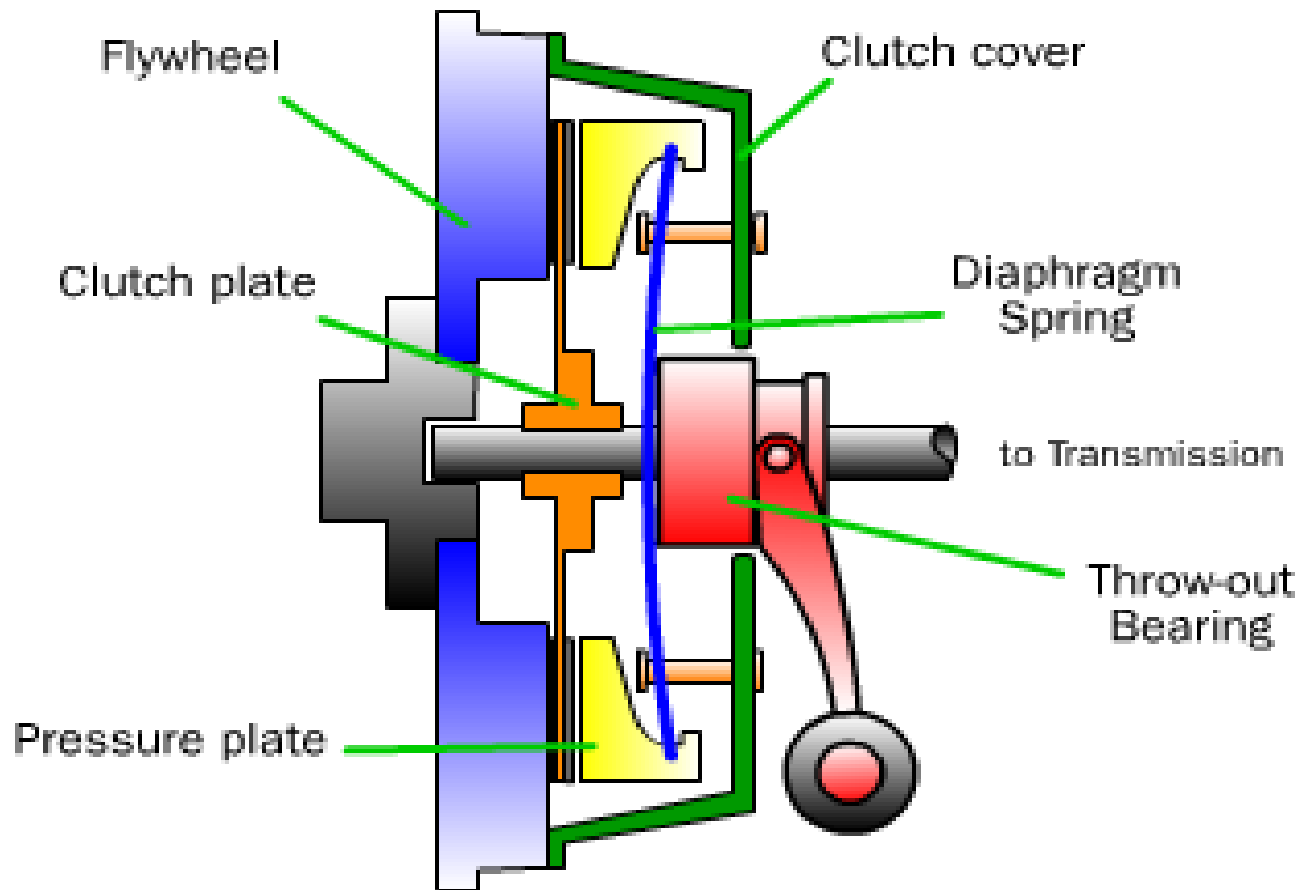
Diaphragm Clutch



©2000 How Stuff Works

How a clutch engages and releases

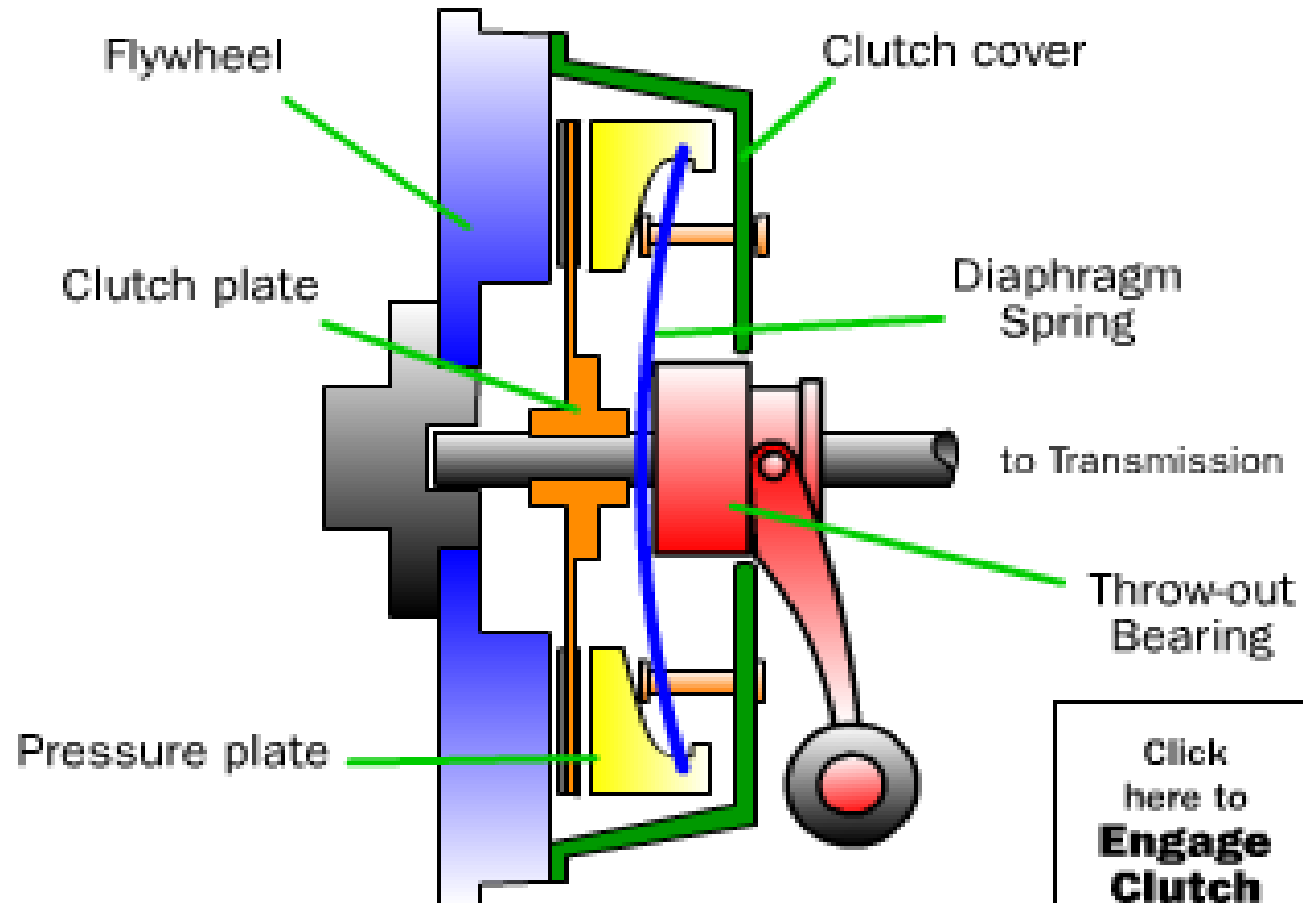
Diaphragm Clutch



©2000 How Stuff Works

How a clutch engages and releases

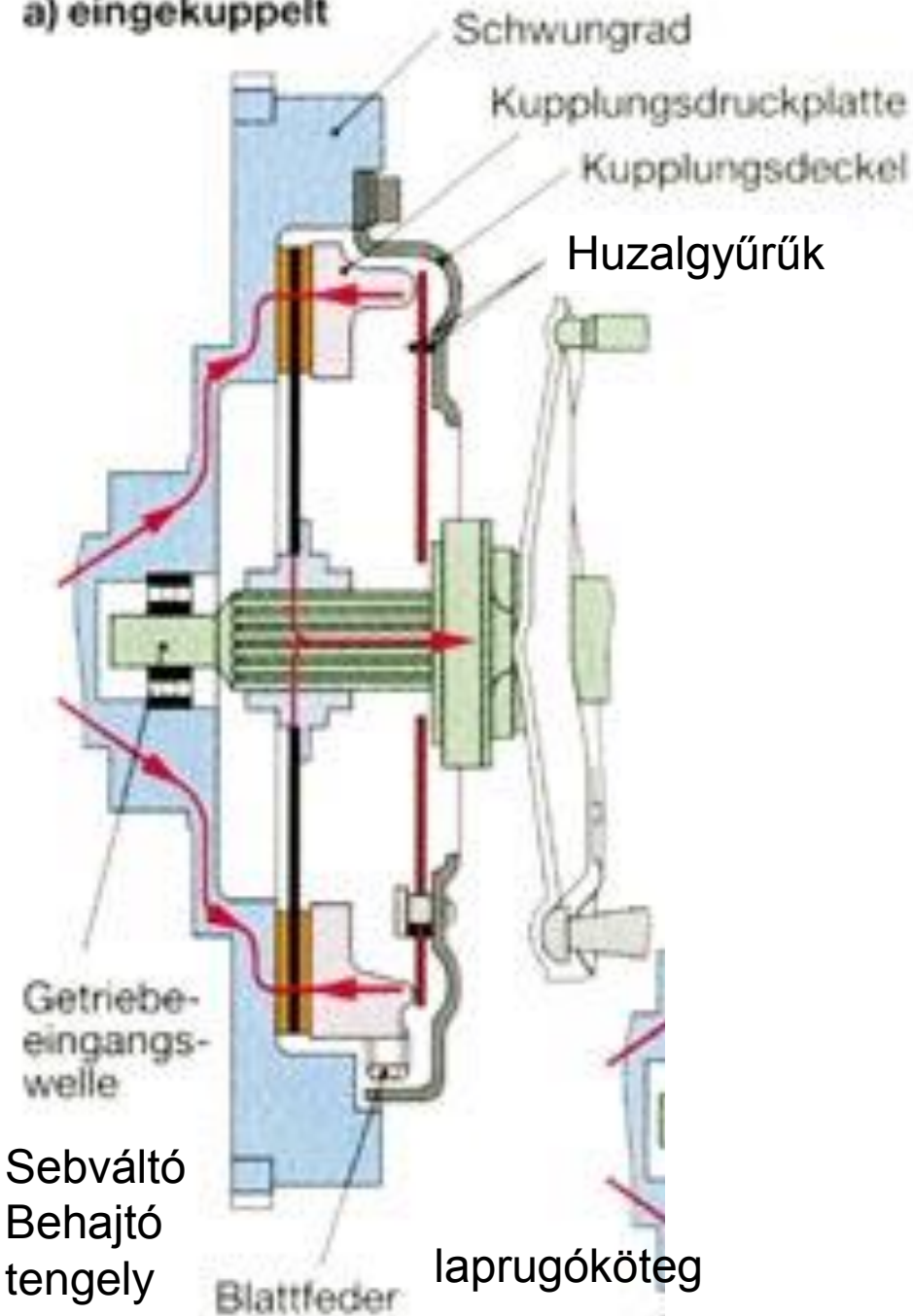
Diaphragm Clutch



©2000 How Stuff Works

How a clutch engages and releases

a) eingekuppelt



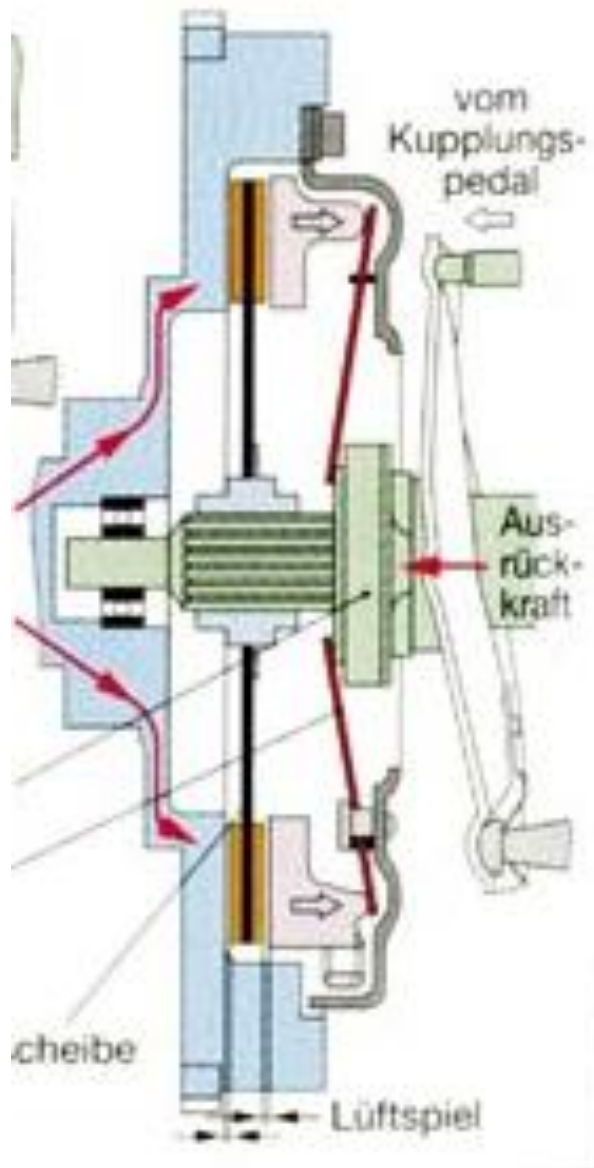
Zárt tengelykapcsoló

- Lendkerék
- Súrlódótárcsa
- Nyomólap
- Membrán rugó
- Fedél
- Kinyomócsapágy
- Kiemelő villa
- Működtető szerkezet

b) ausgekuppelt

Kinyomott állapot

A kuplungpedáltól

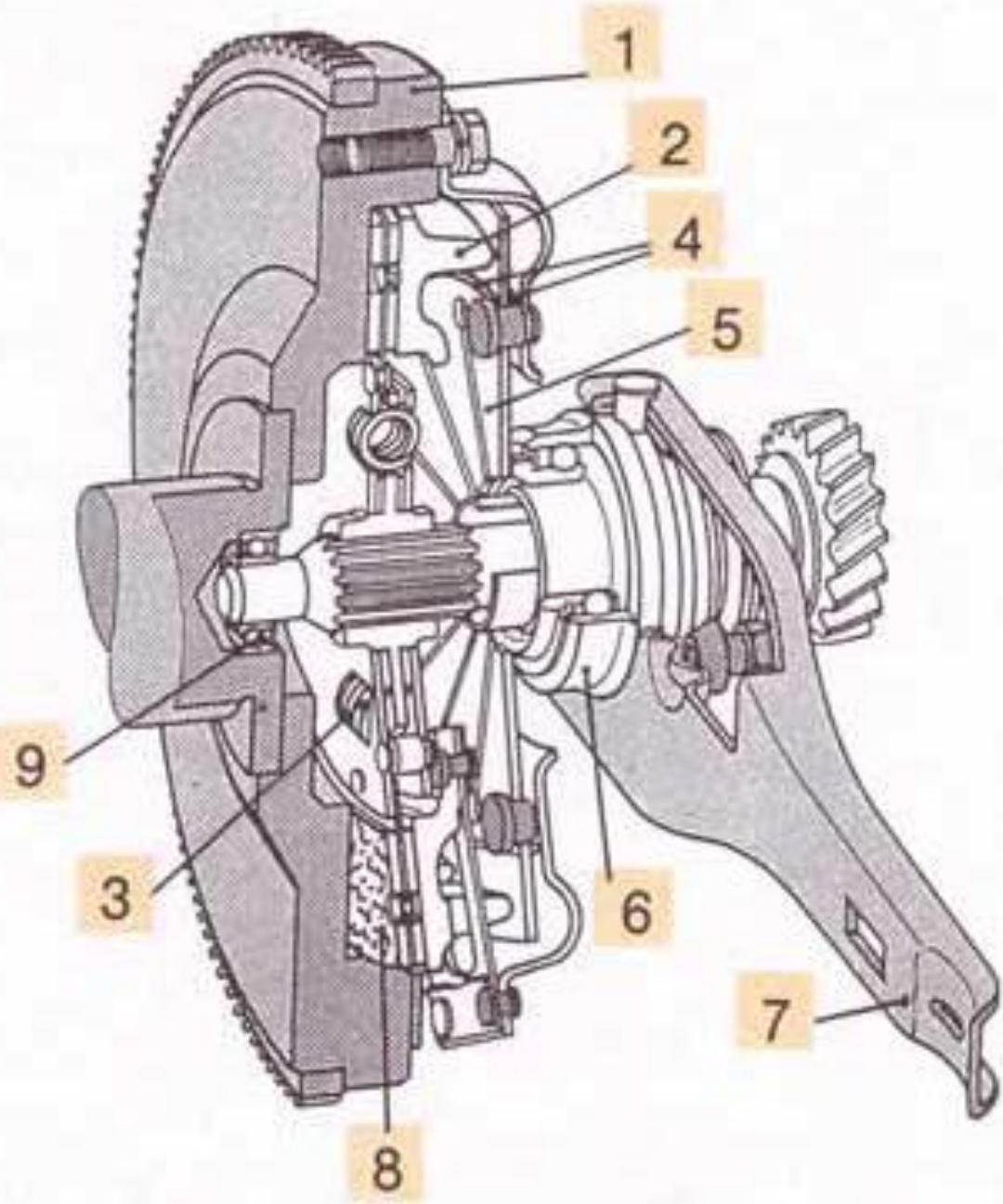


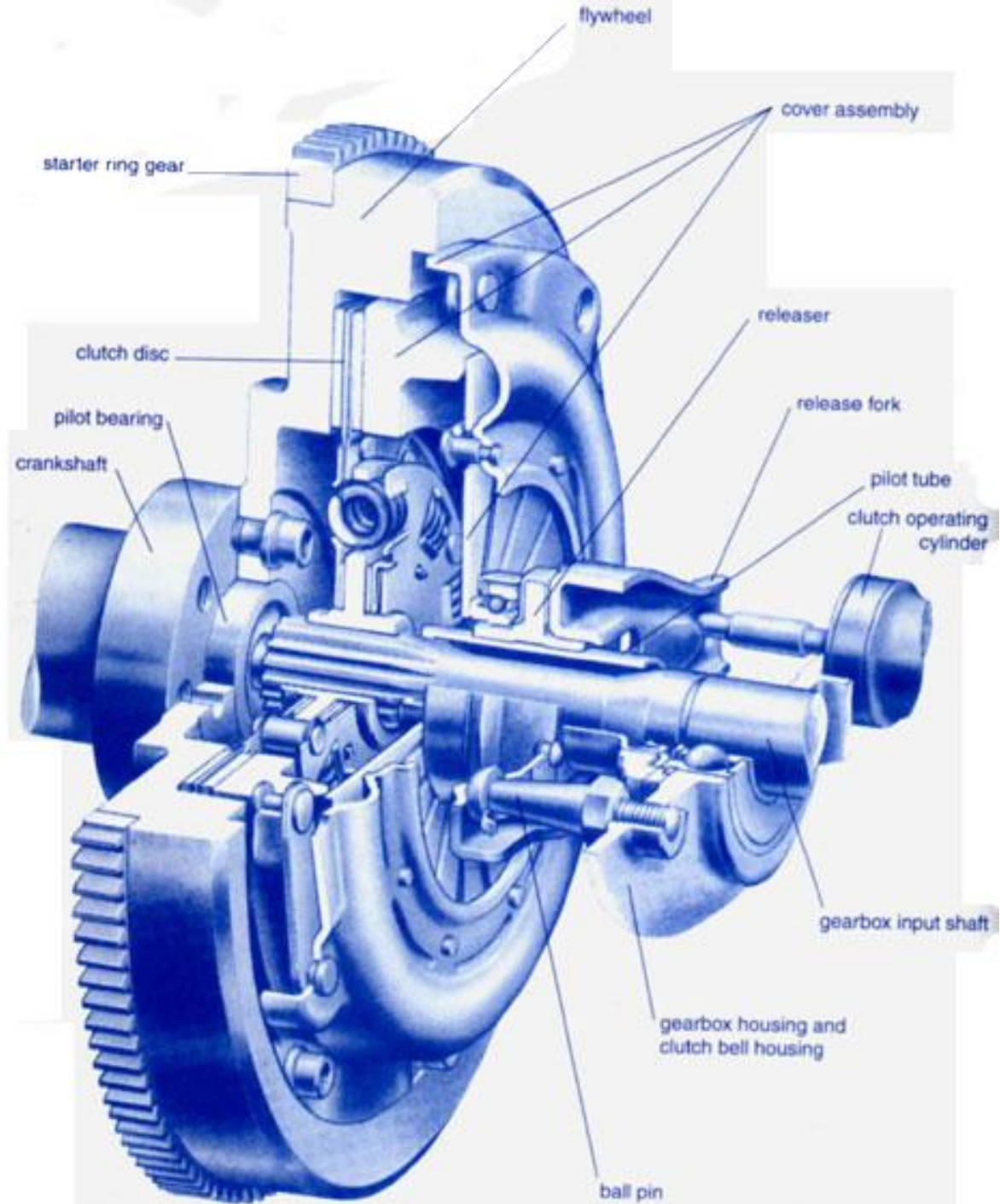
Kinyomott állapot

Kinyomó erő

- Lendkerék
- Súrlódótárcsa
- Nyomólap
- Membrán rugó
- Fedél
- Kinyomócsapágy
- Kiemelő villa
- Működtető szerkezet

Légrés







homo Saabiens™
Gerd Bartenbach

Átvihető nyomaték

$$M = F_r * i * \mu * \frac{2}{3} * \frac{R^3 - r^3}{R^2 - r^2}$$

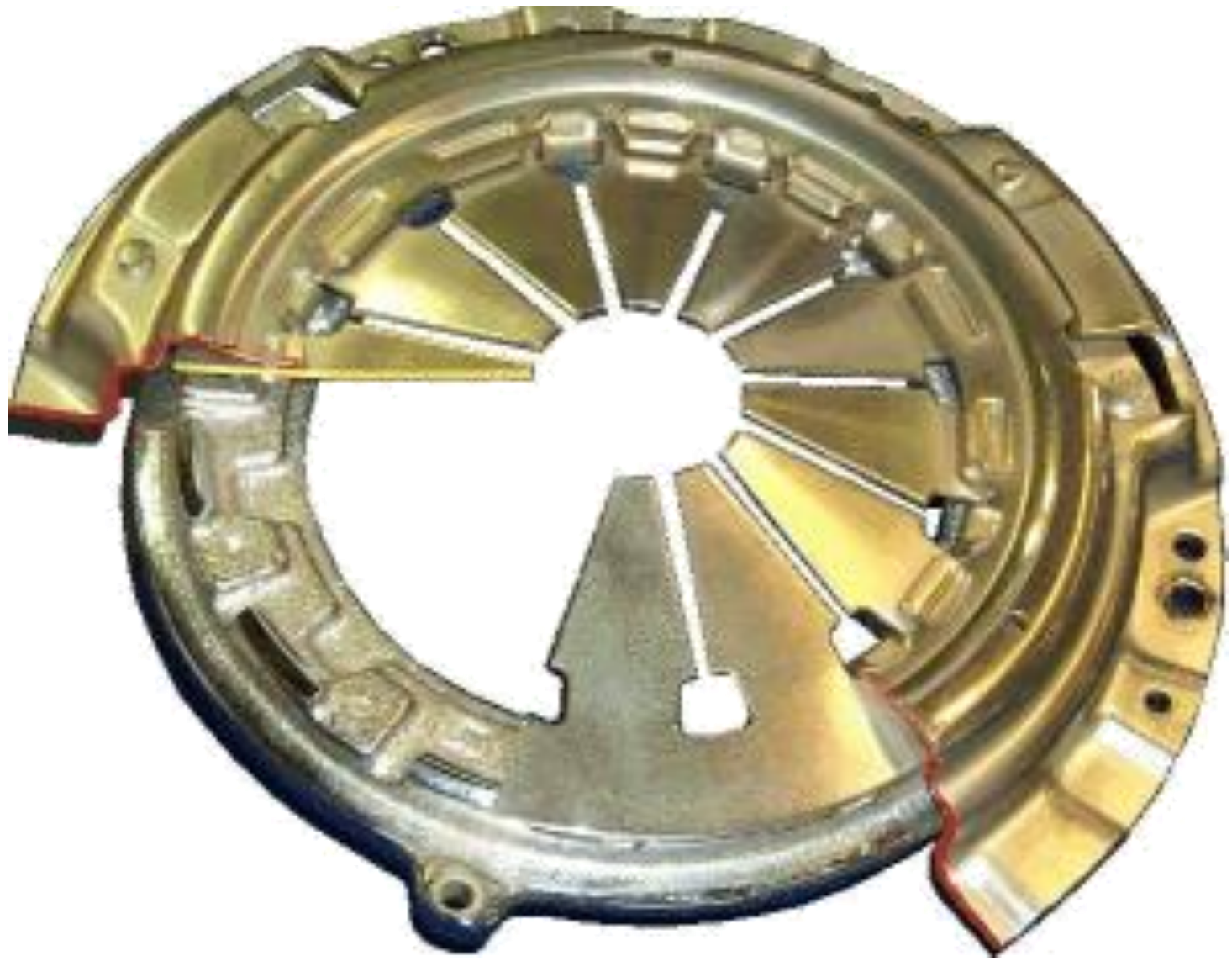
Megengedett nyomás: 0,08-0,25 MPa

$d/D=0,6 \dots 0,8$

Megengedett kerületi sebesség!

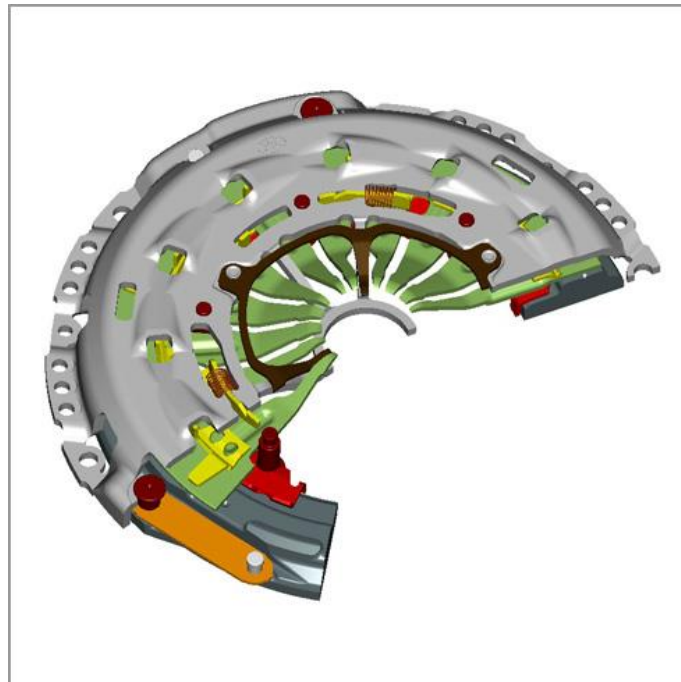
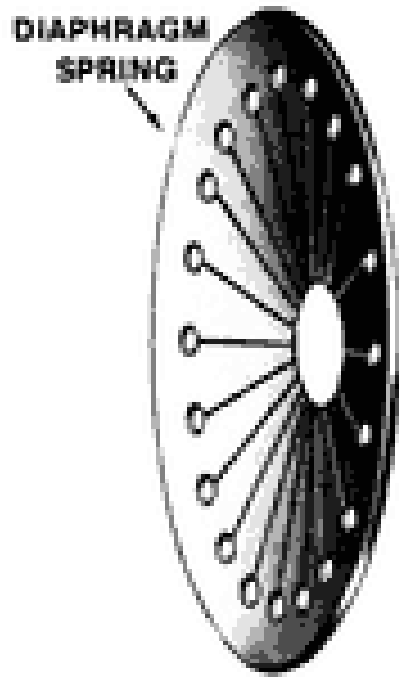
Nyomaték=motor névleges nyomaték+gázerő lengések+forgó tömegek lassítása

Ezért a tengelykapcsolót a névleges nyomatékhoz képest túlméretezik 1,7-3 szorosán

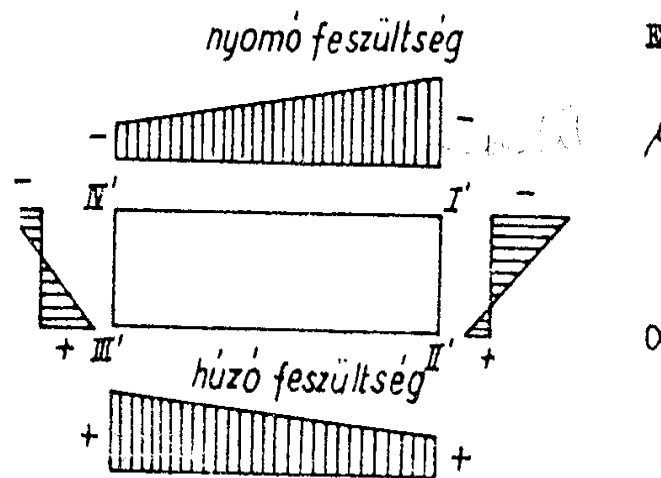
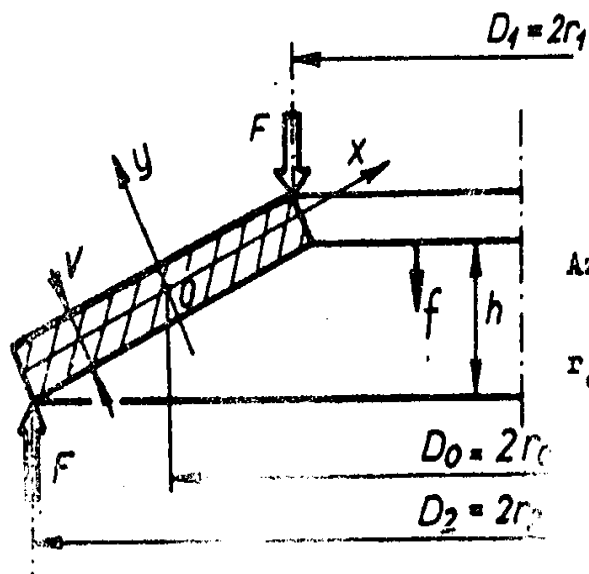
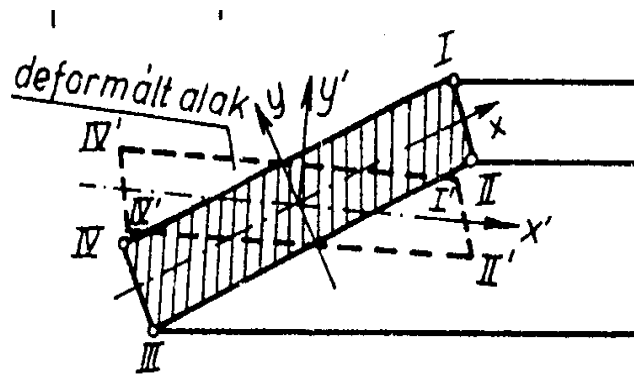
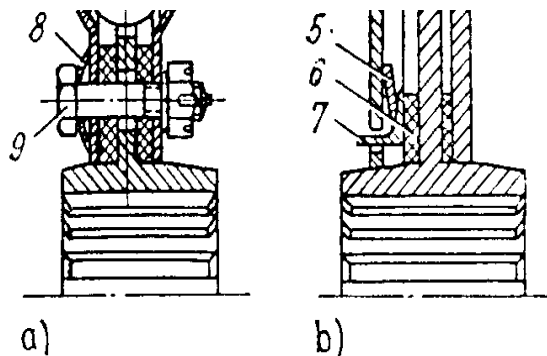


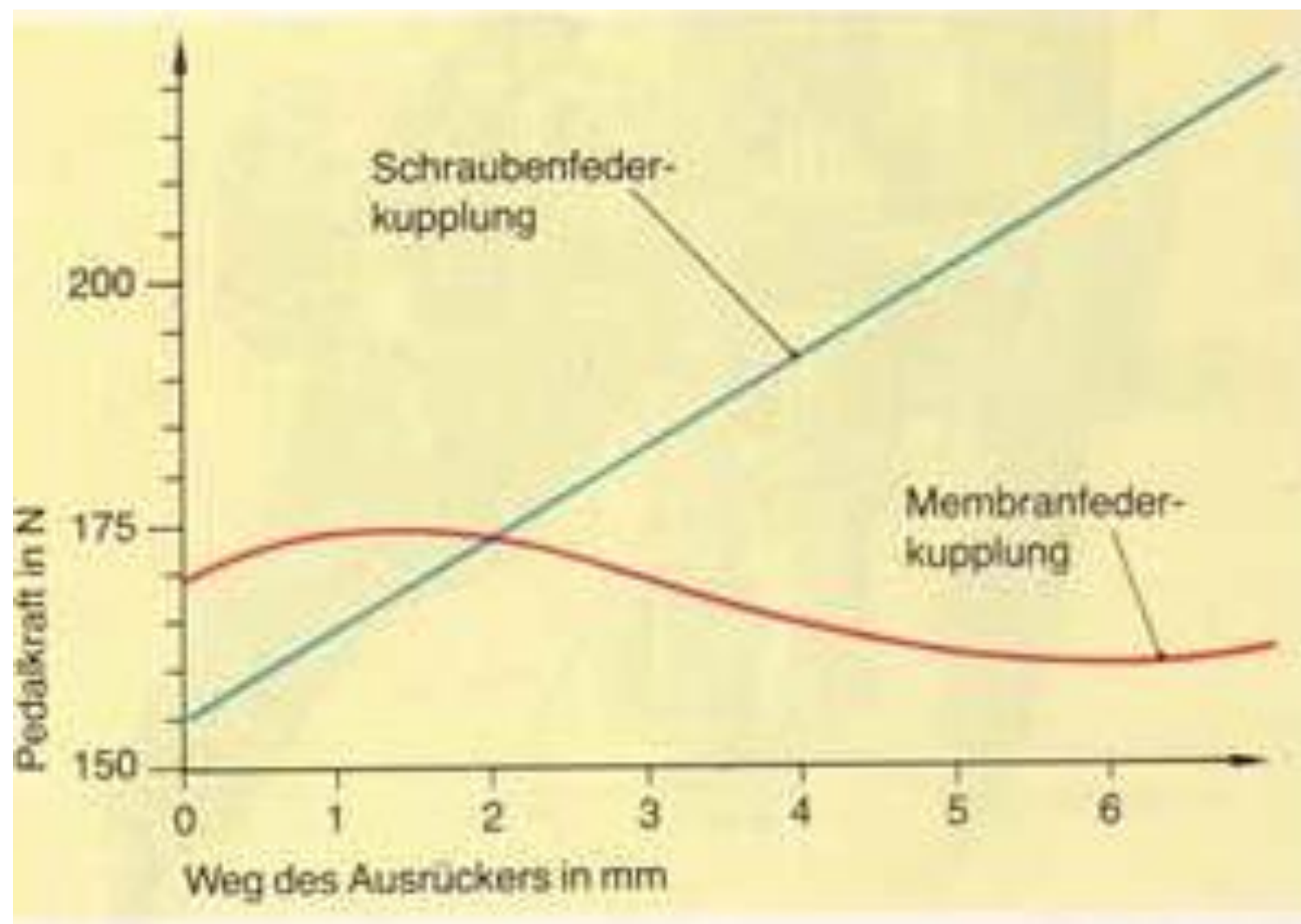


Membránrugó



Tányérrugó

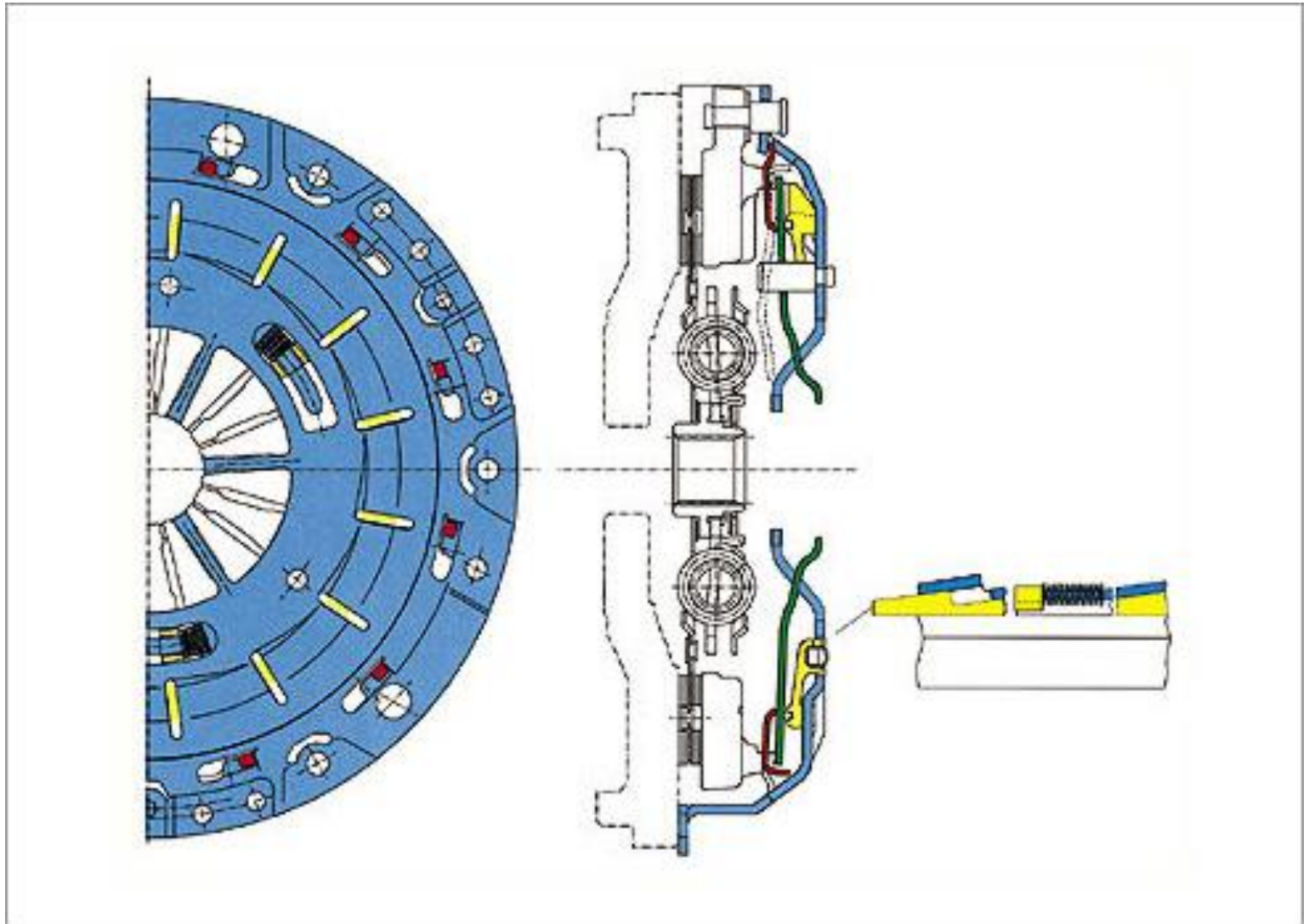


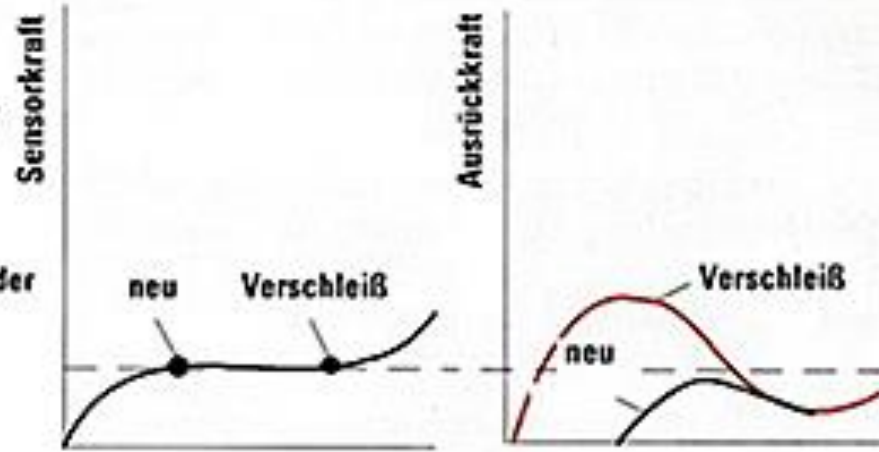
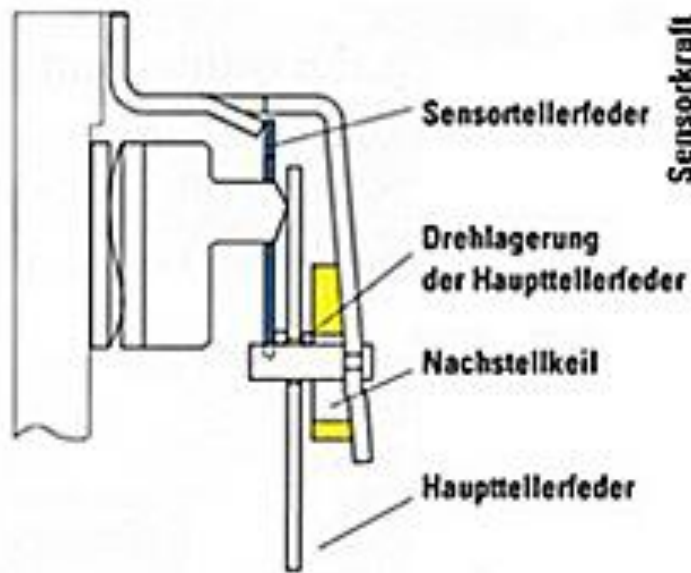
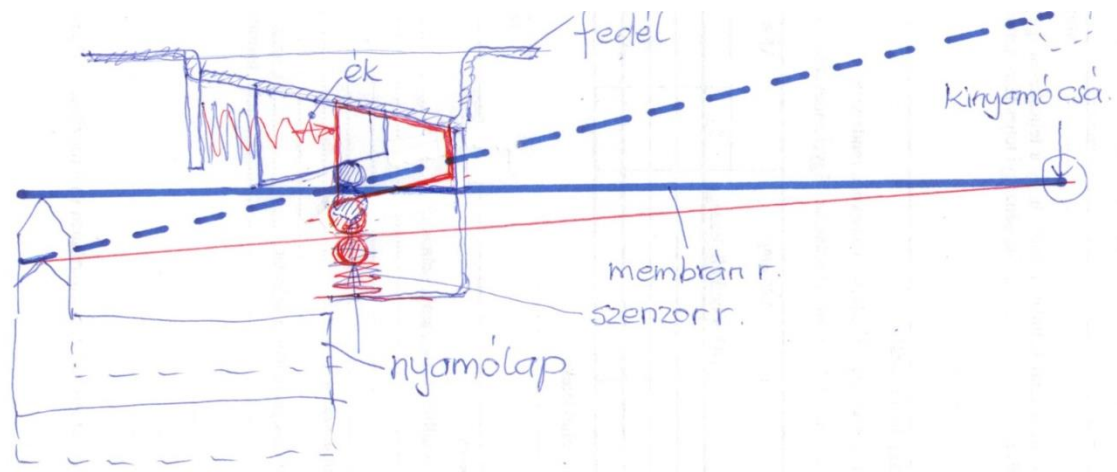
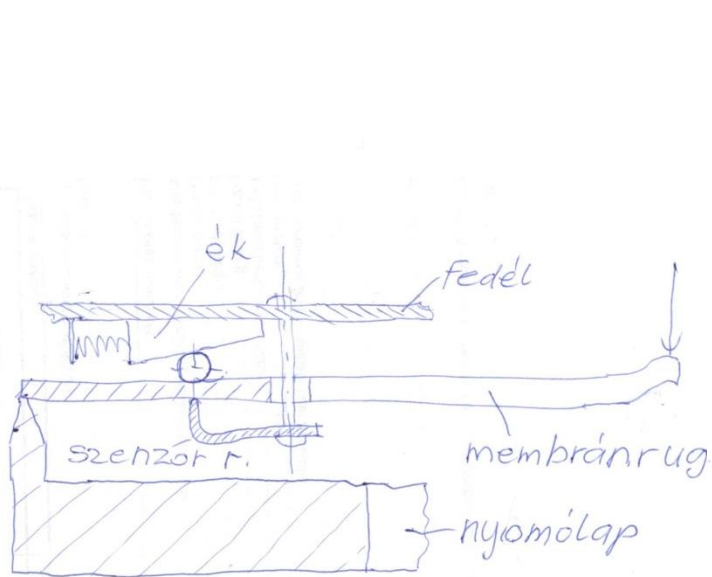




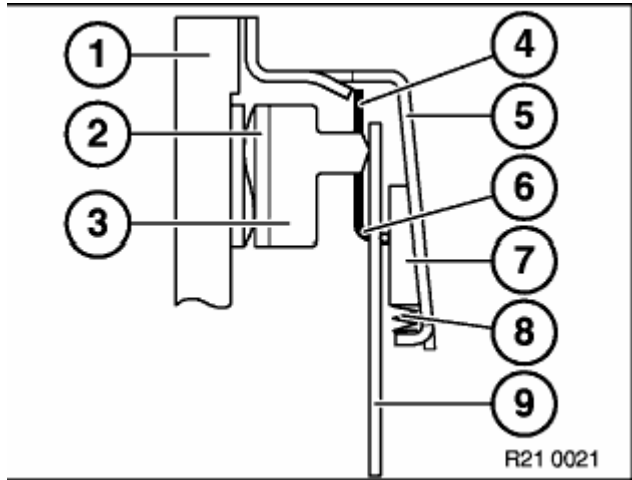
Kupplungskennlinien (Beispiel)

SAC = Self Adjusted Clutch

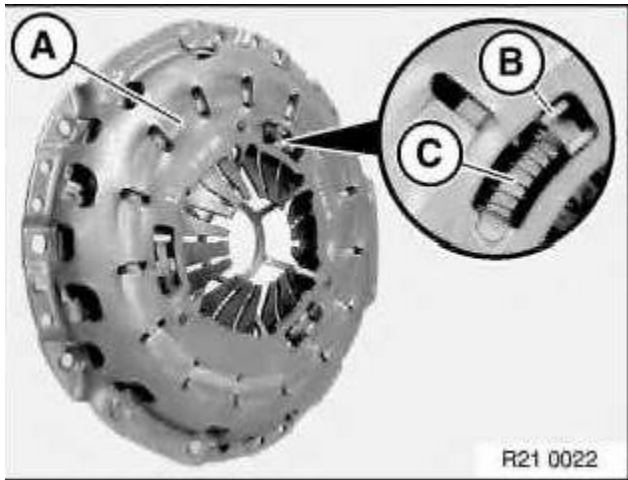




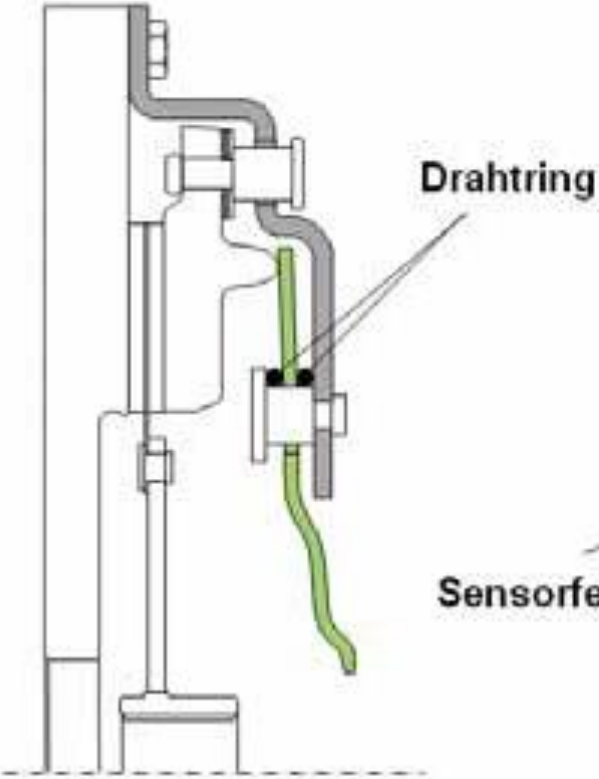
SAC



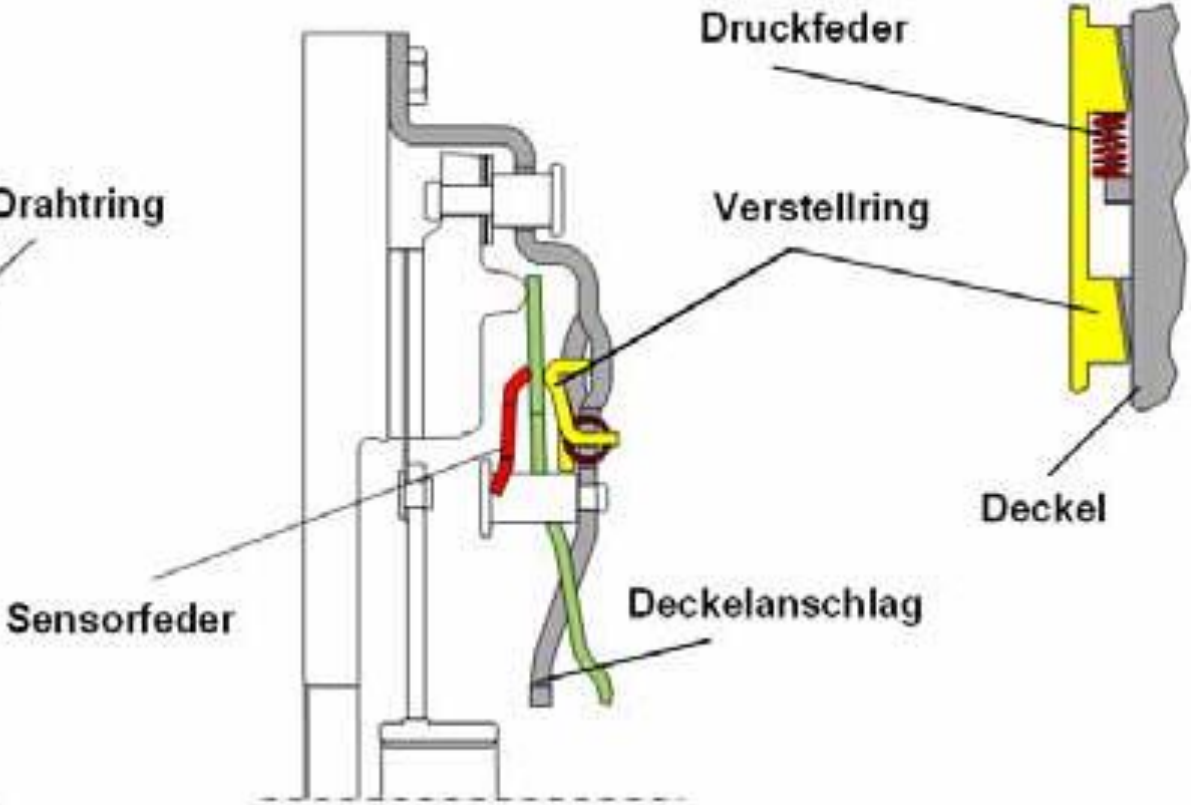
- 1 Schwungrad
- 2 Kupplungsscheibe
- 3 Druckplatte
- 4 Sensortellerfeder
- 5 Kupplungsdeckel
- 6 Drehlagerung
- 7 Nachstellkeil
- 8 Druckfeder
- 9 Haupttellerfeder

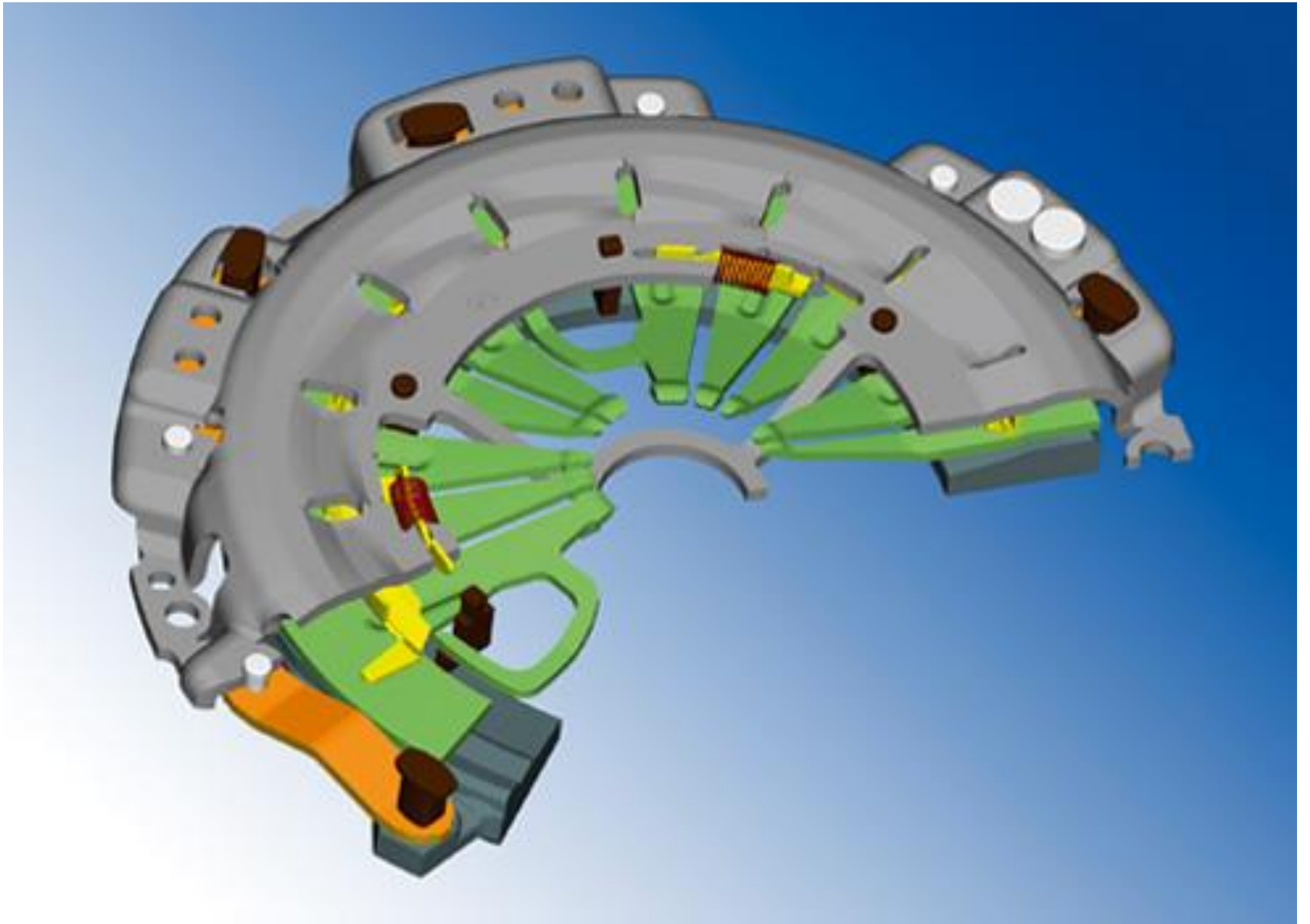


konv. Kupplung



SAC







"homo Saabiens"
Gerd Bartenbach

Druckplatte mit
der grossen
Öffnung >

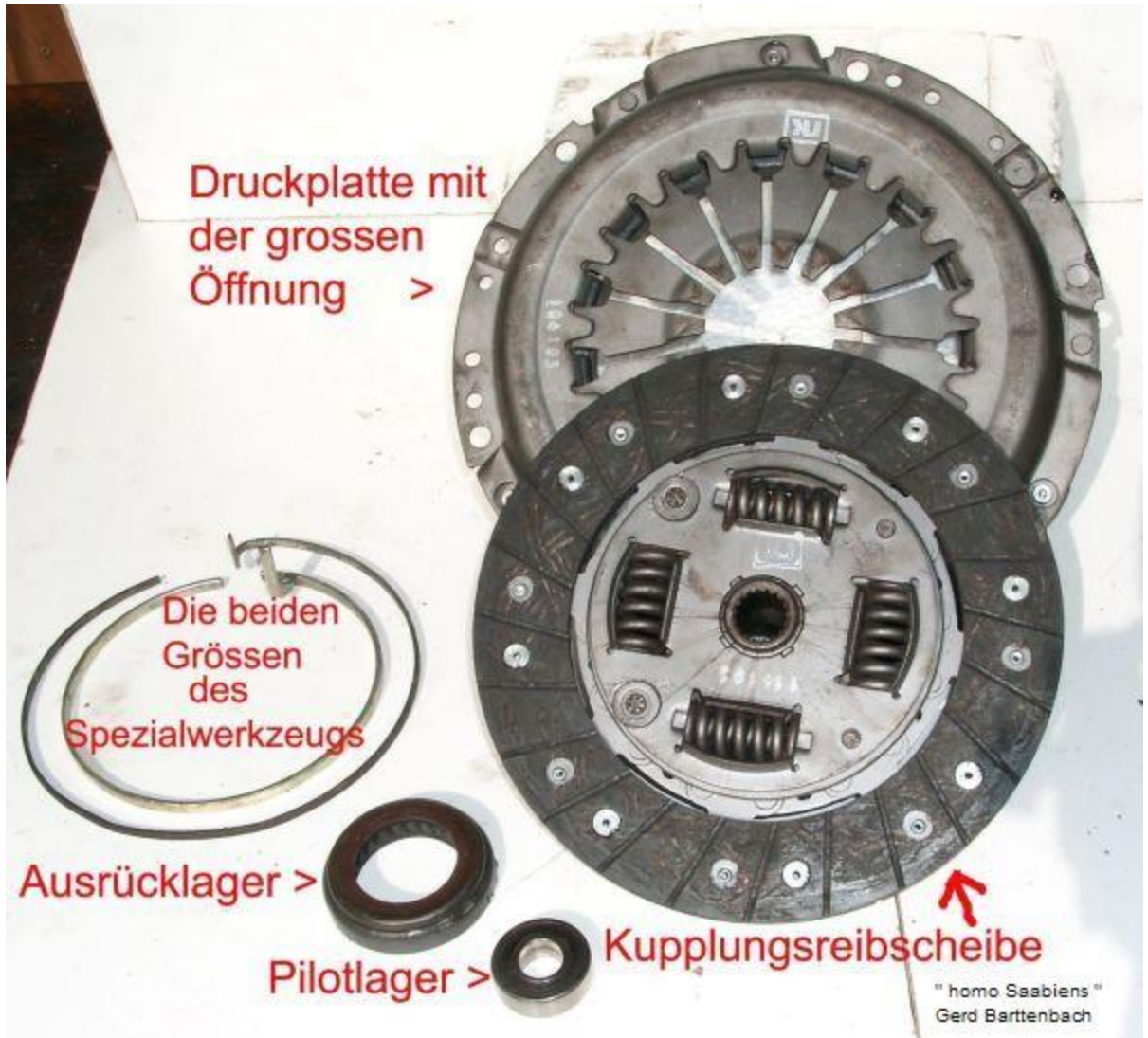
Die beiden
Grössen
des
Spezialwerkzeugs

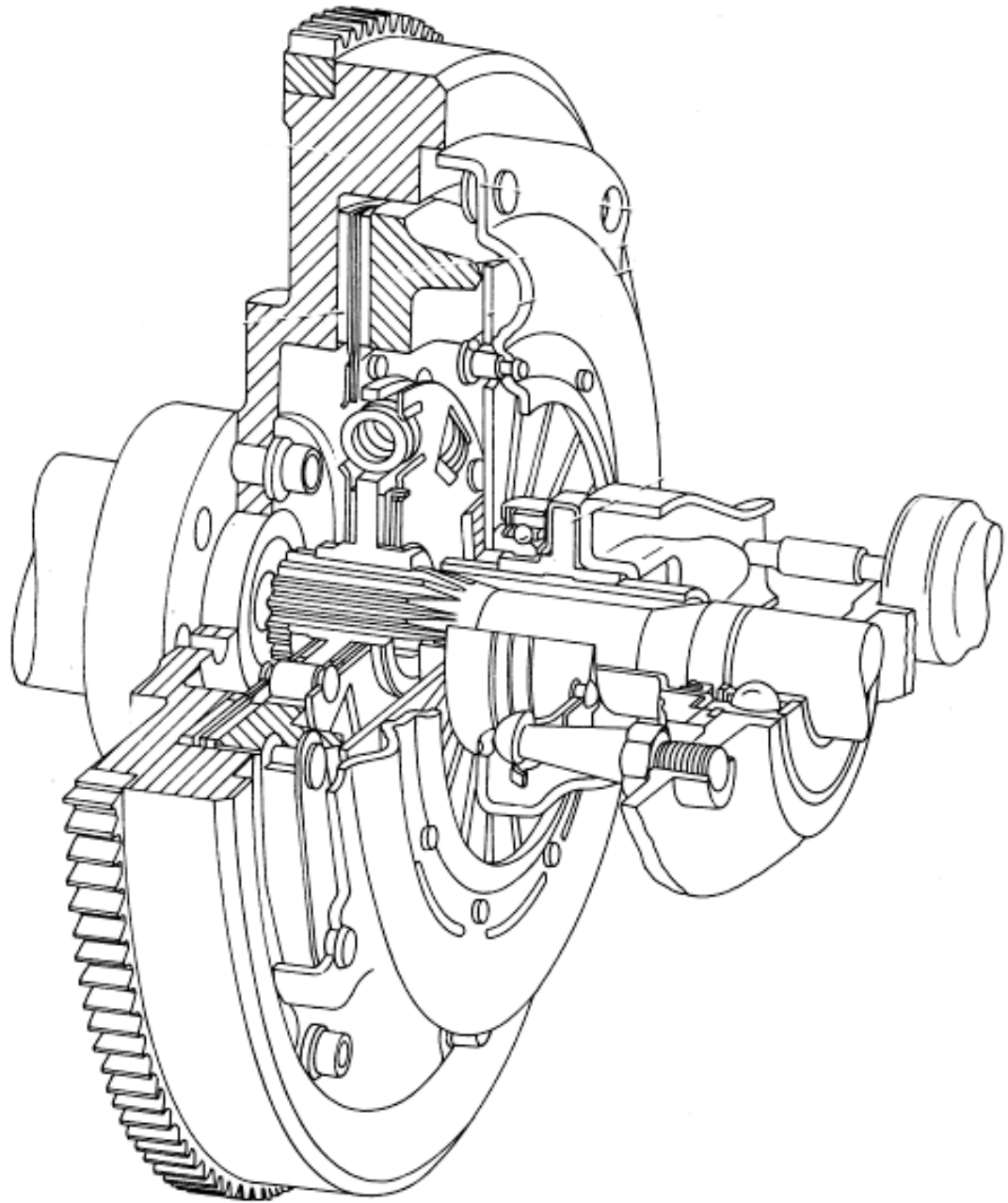
Ausrücklager >

Pilotlager >

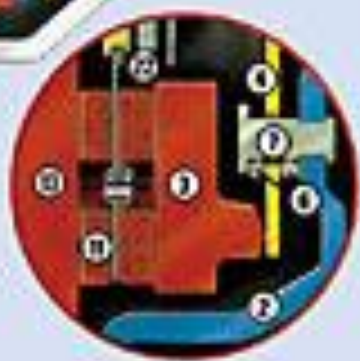
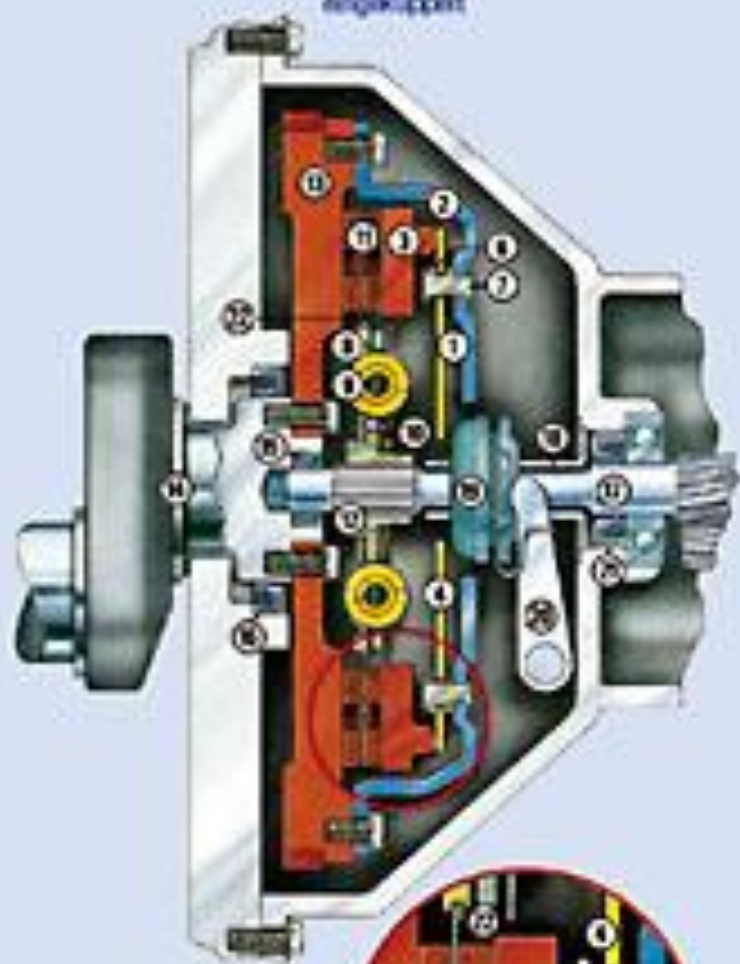
Kupplungsreibrscheibe

" homo Saabiens "
Gerd Bartenbach

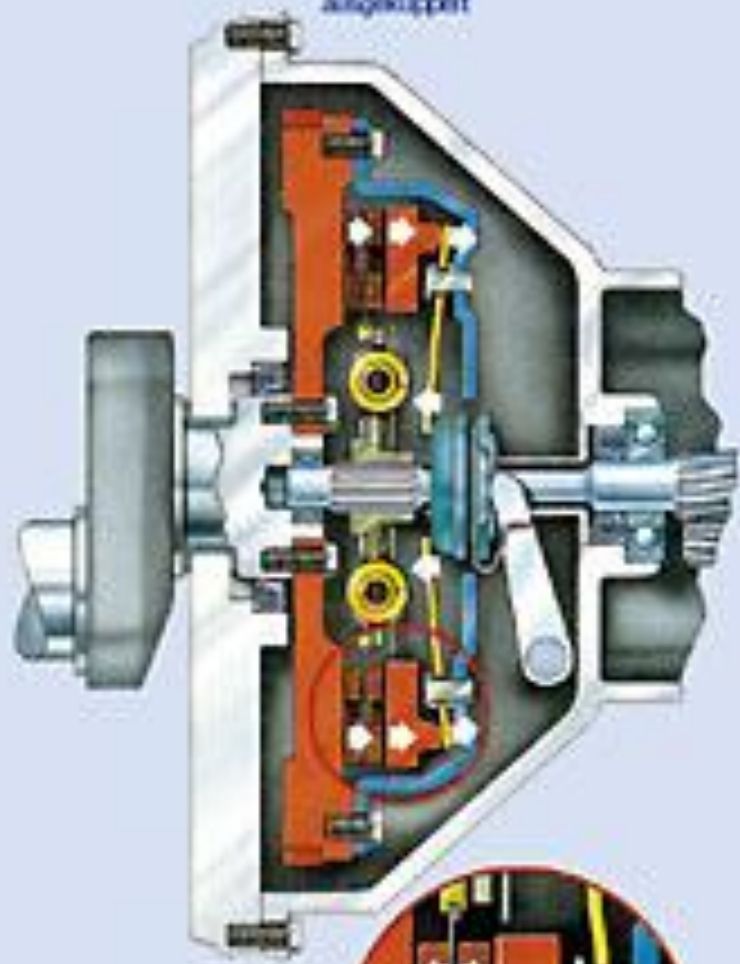




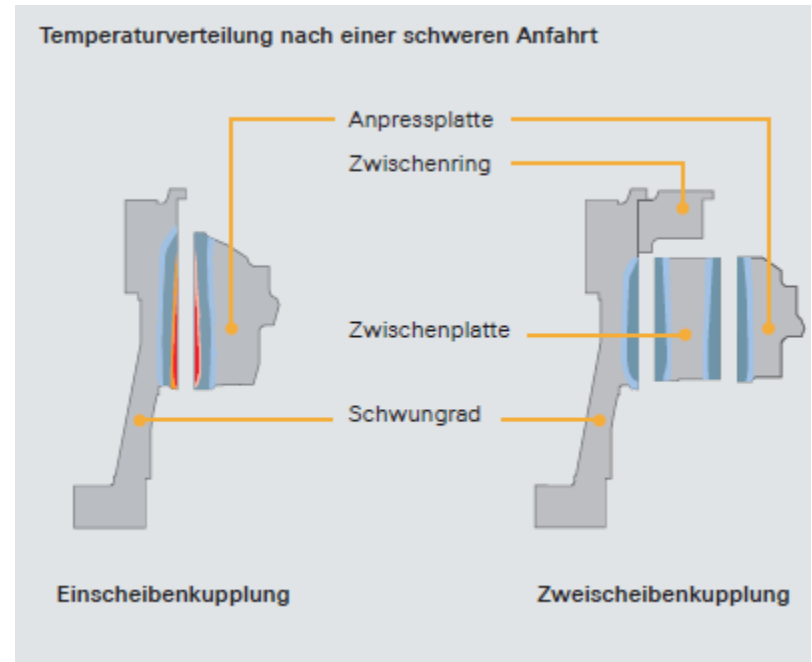
eingekuppelt



angekuppelt



Kéttárcsás száraz tk

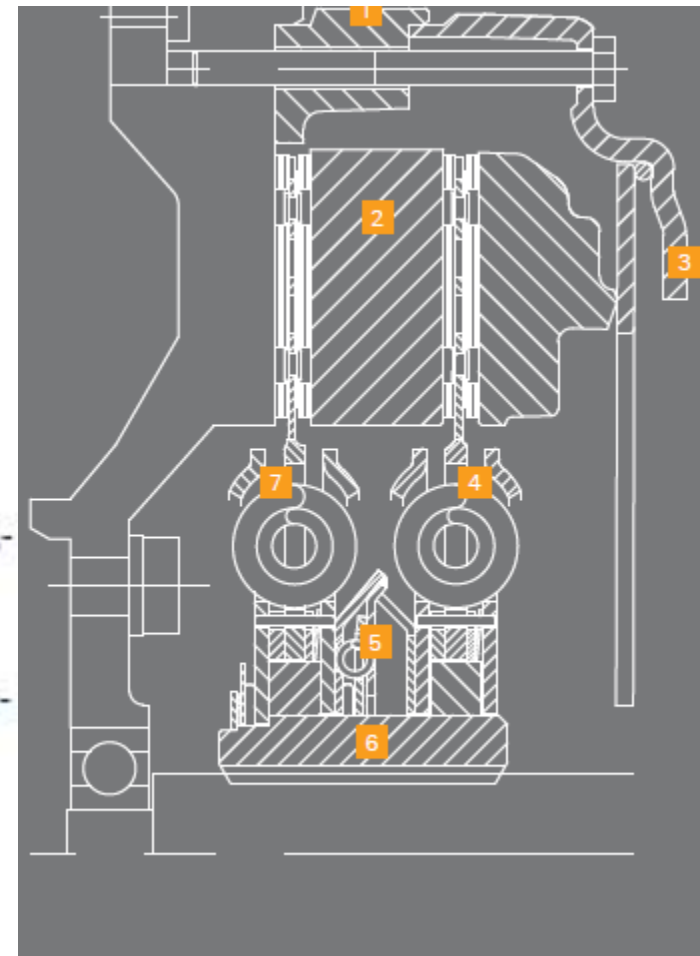


Kéttárcsás száraz tk

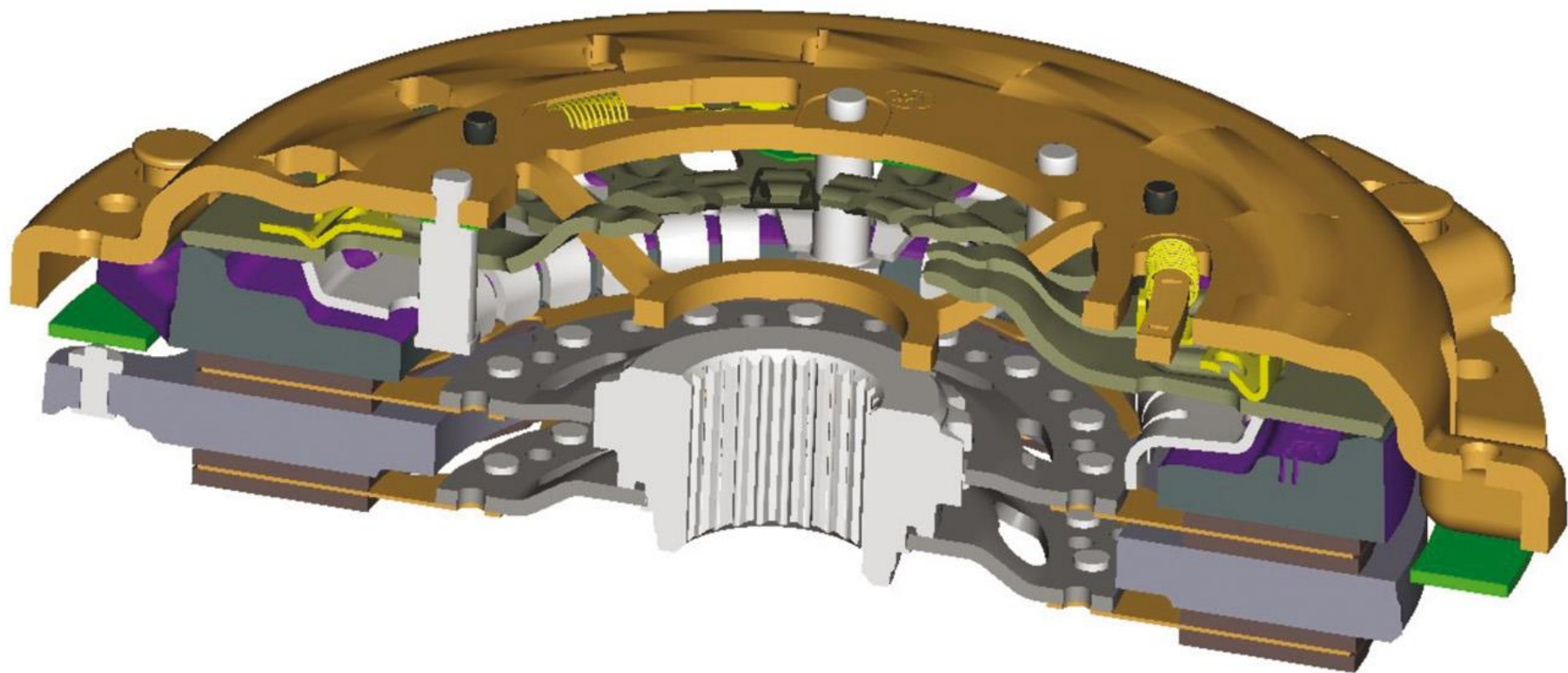
Zwischenplattensteuerung

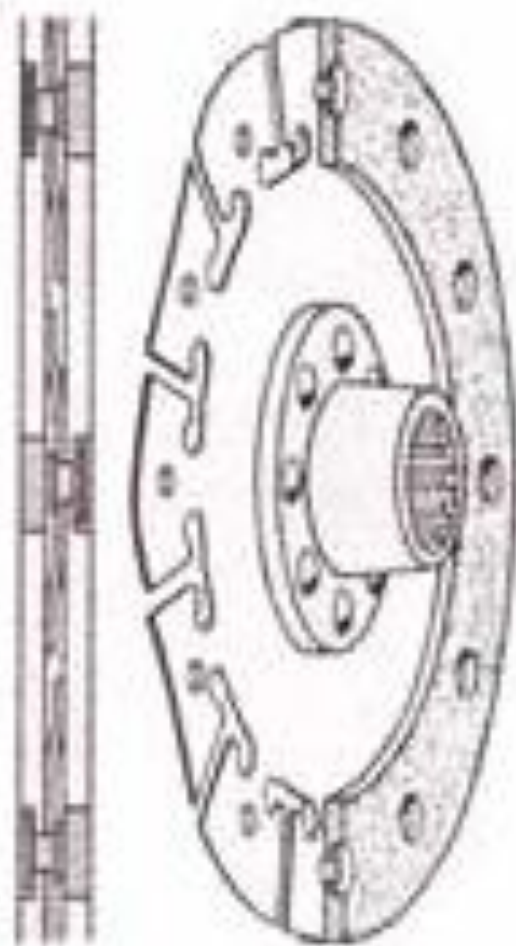
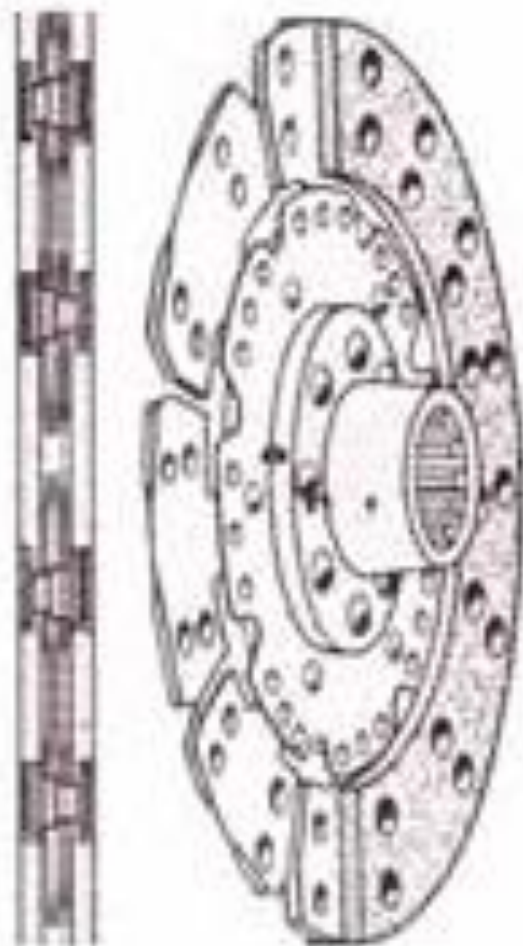


Die intelligente ZF Sachs-Zwischenplattensteuerung gewährleistet immer ein einwandfreies Trennen der Kupplung. Durch die definierte Steuerung der Zwischenplatte wird für jede Scheibe ein ausreichender Abhub garantiert. Auch beim Einkuppeln greifen beide Kupplungscheiben gleichmäßig und ohne Rucken.

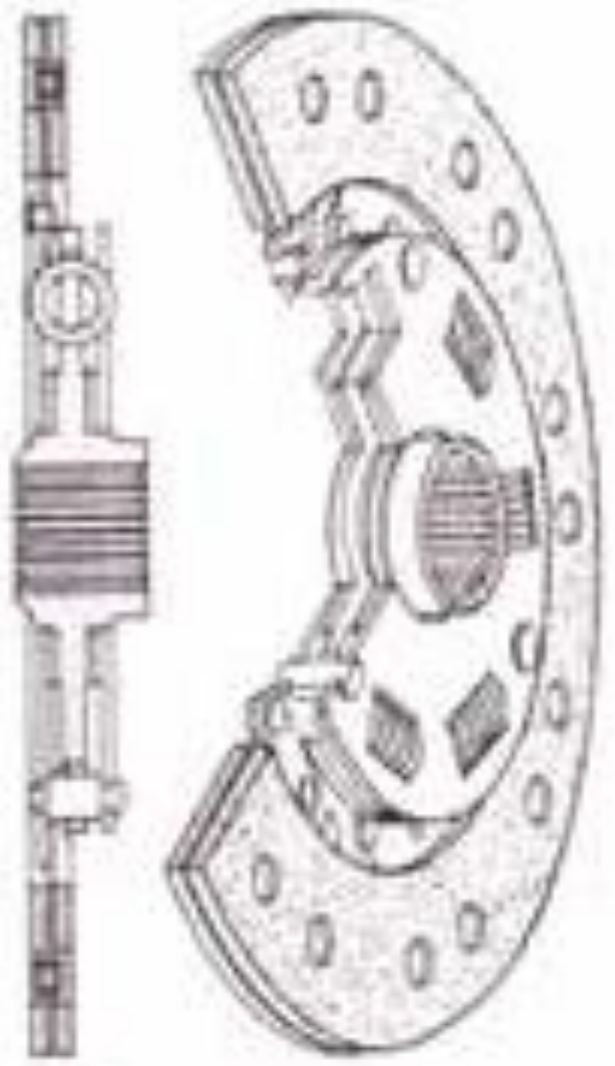


Kéttárcsás száraz tk



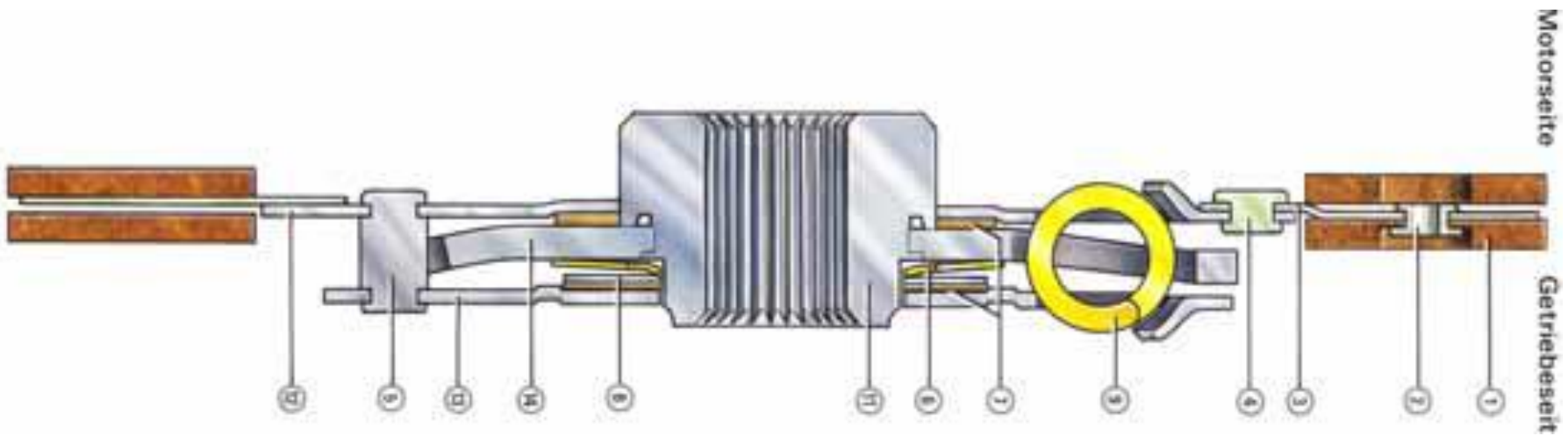
a**b**

c

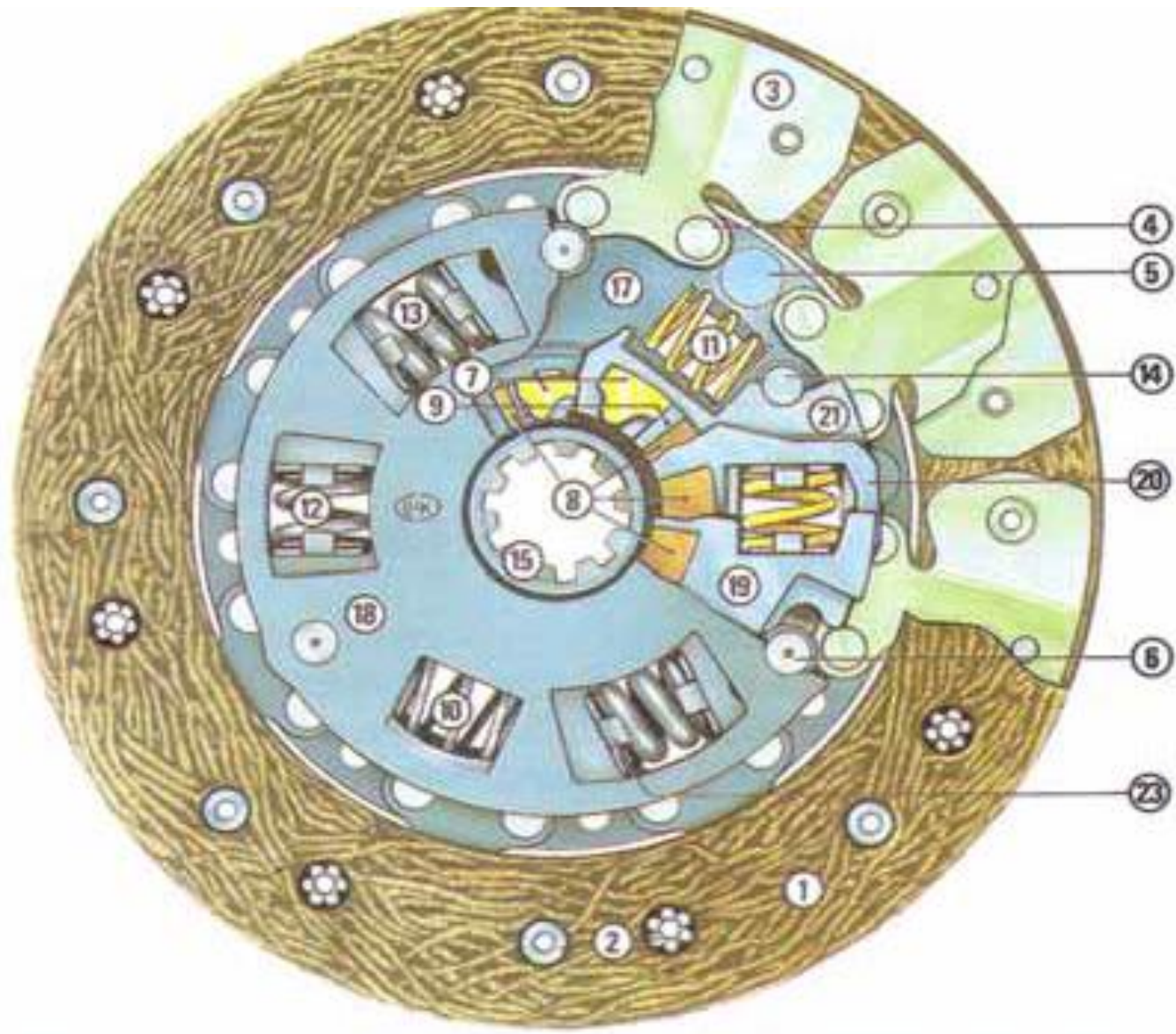


d



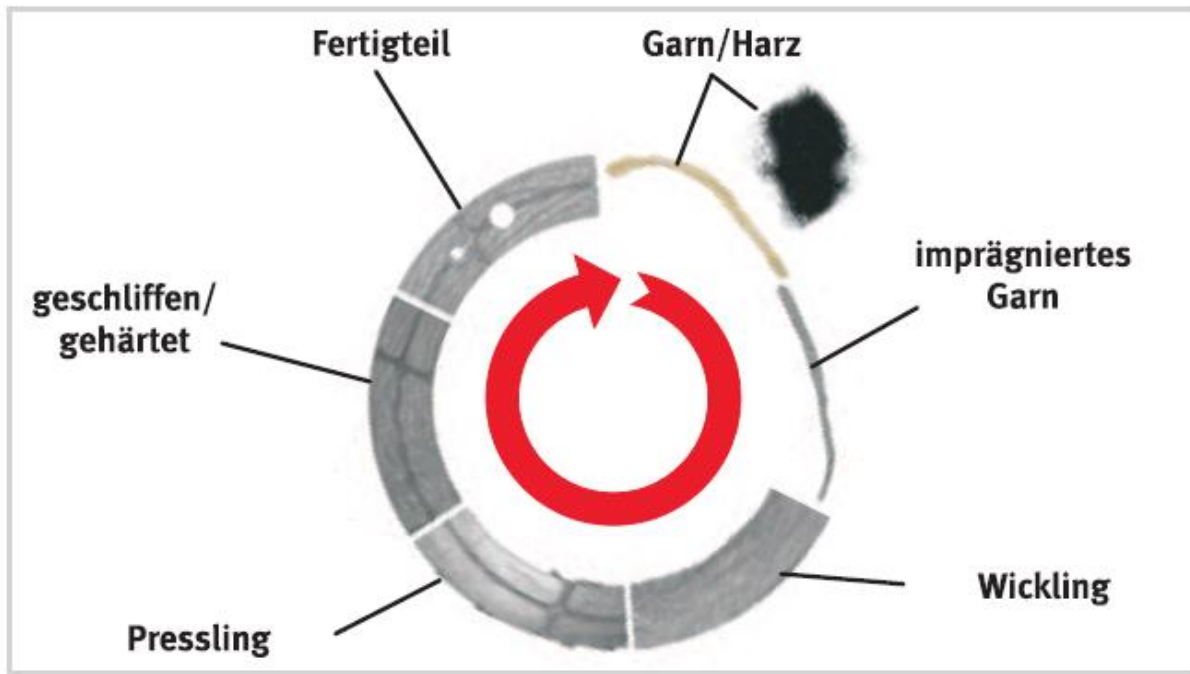






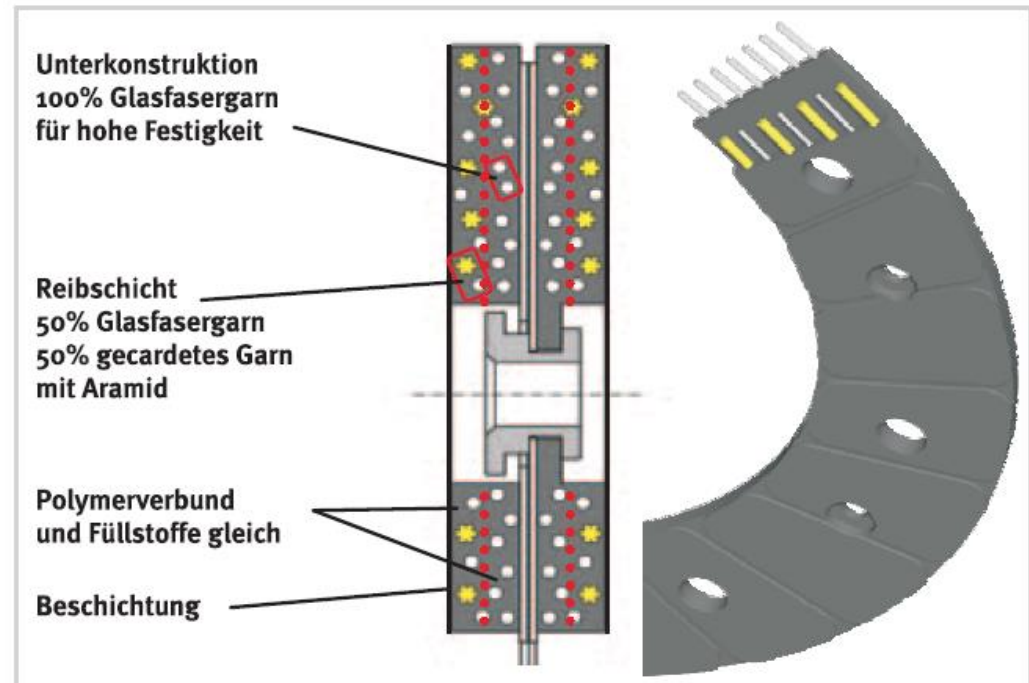
Súrlódó betét





Súrlódó betét

Durch eine hauchdünne, spezielle Oberflächenschicht wird von Beginn an das volle Reibwertniveau erreicht. Die übliche Einlaufphase entfällt.



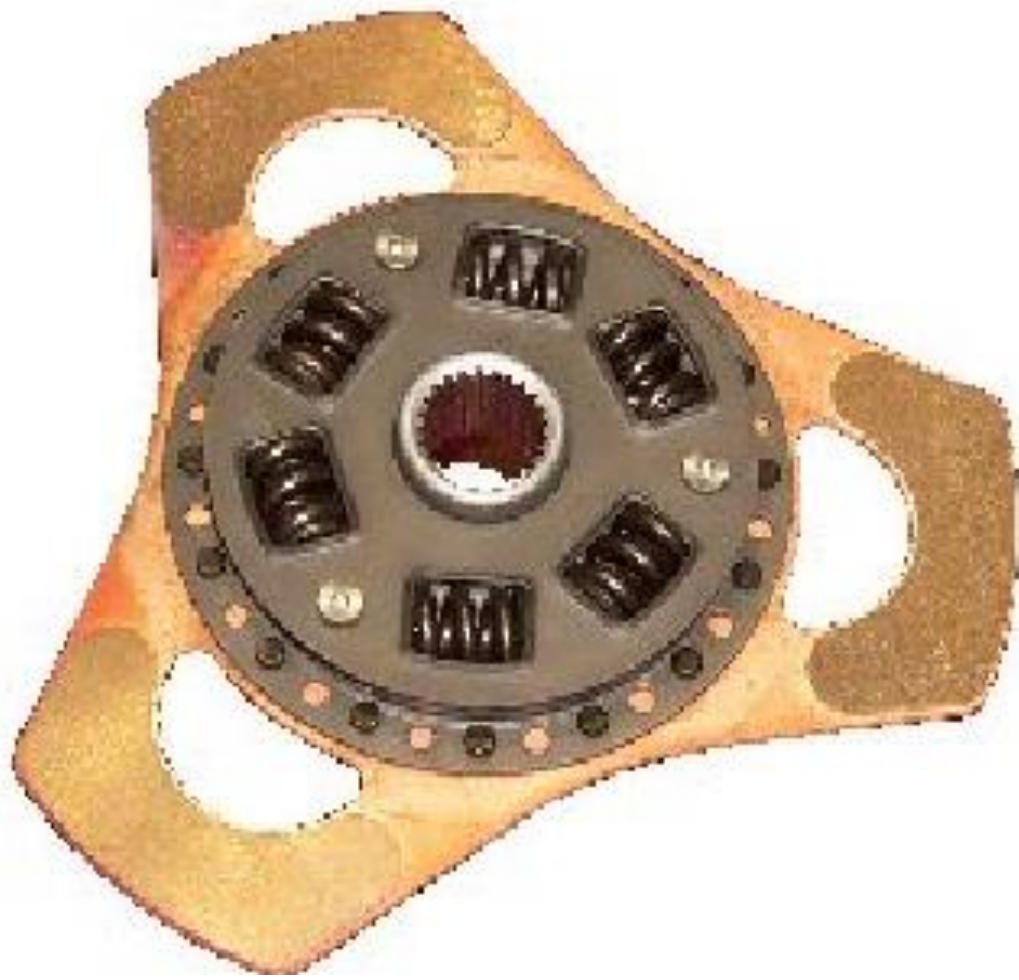
Massegepresstes Belag- konzept der 2. Generation

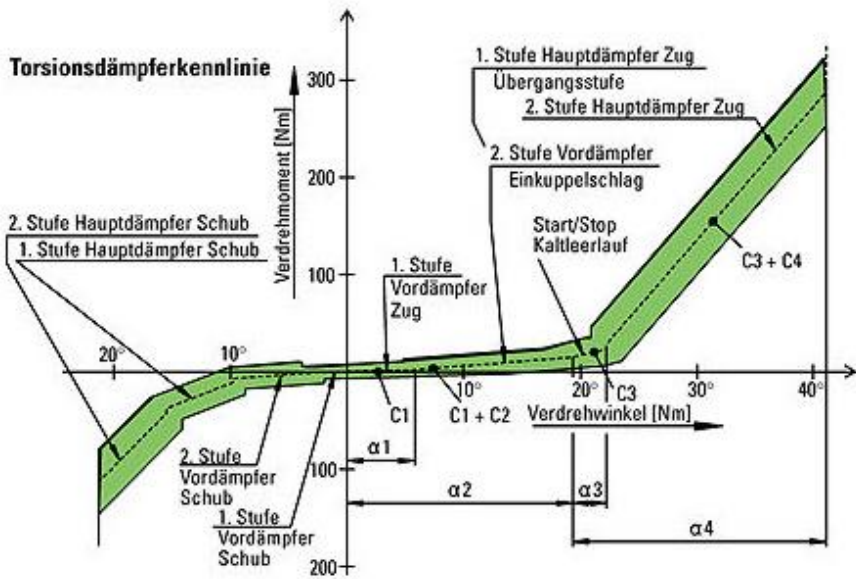
Der massegepresste und organisch gebundene Kupplungsbelag ist chemisch gesehen gleich aufgebaut wie der gewickelte Kupplungsbelag. Es gibt zwei prinzipbedingte Unterschiede. Der Duroplast-Elastomer-Materialverbund besteht aus einer trockenen Pulvermischung statt aus einer flüssigen Lösung. Ferner werden die Verstärkungsfasern nicht in der Form von Garnen, sondern ungerichtet als Stapelfasern in diese trockene Mischung eingebracht. Ein Stahlblech im Belag stellt die Formstabilität und die Festigkeit sicher (Bild 8).

Szinter
Karbonszál
Kerámia



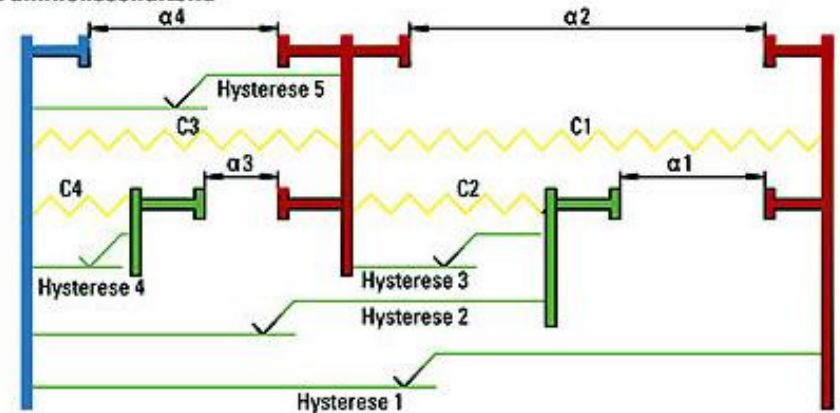


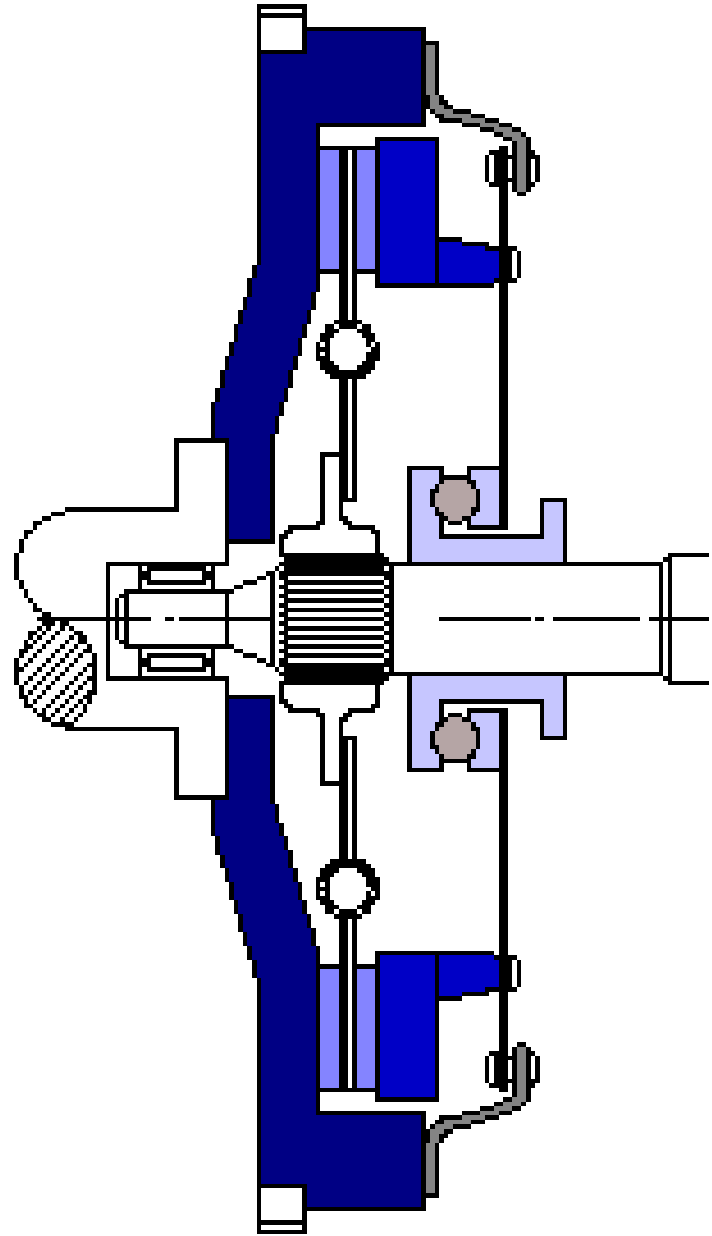
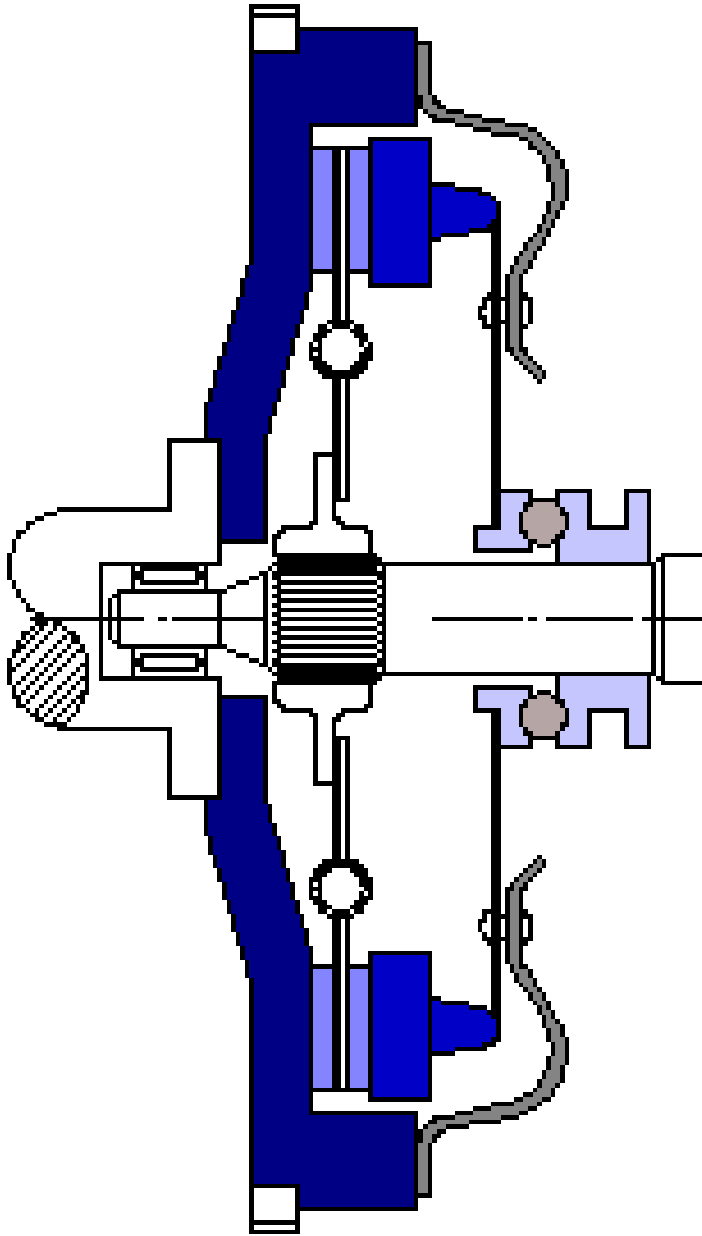


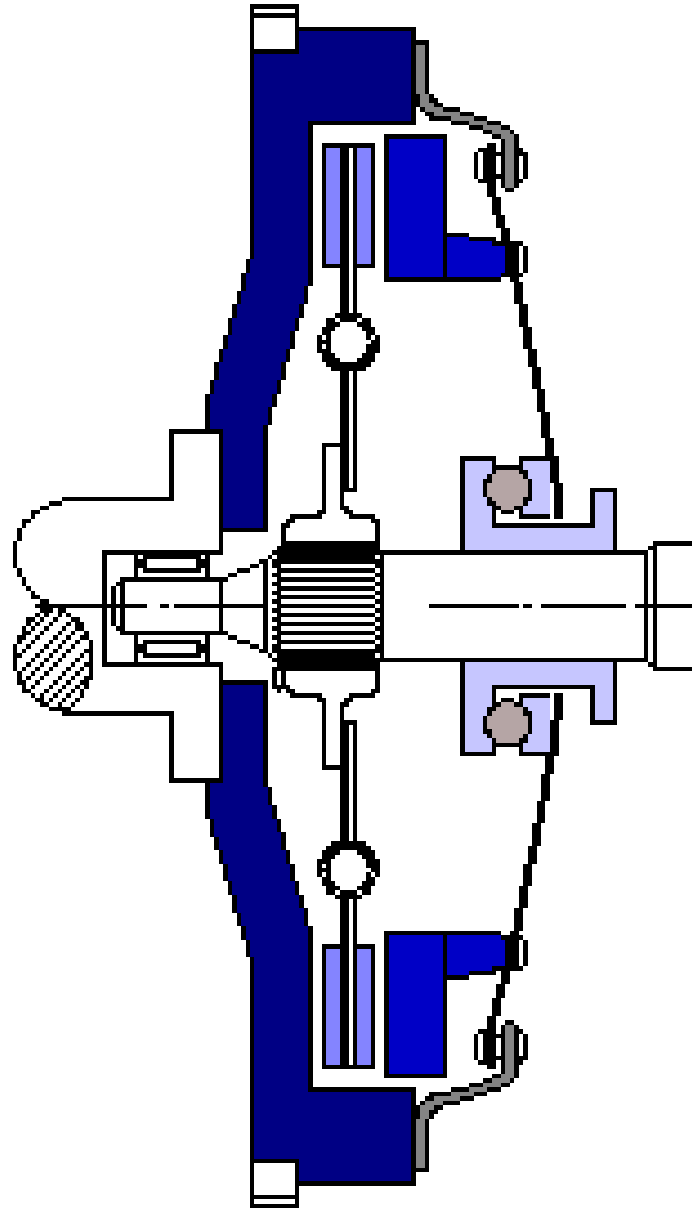
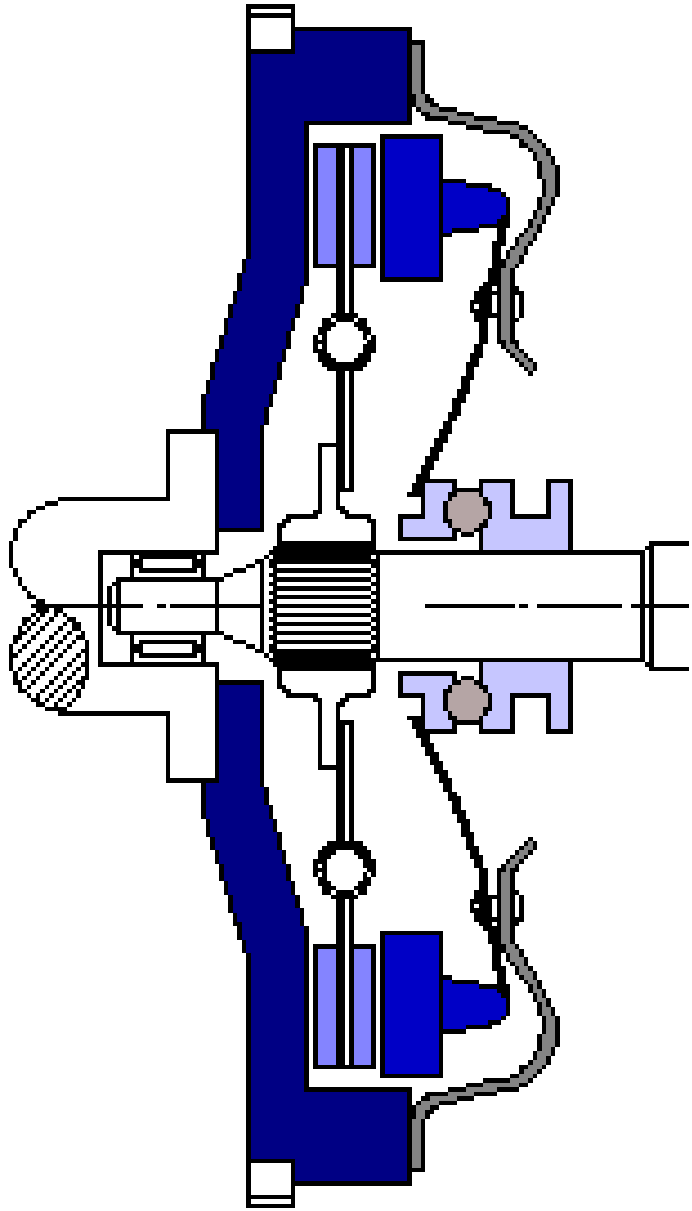


Tárcsa torziós rugózás diagramjai

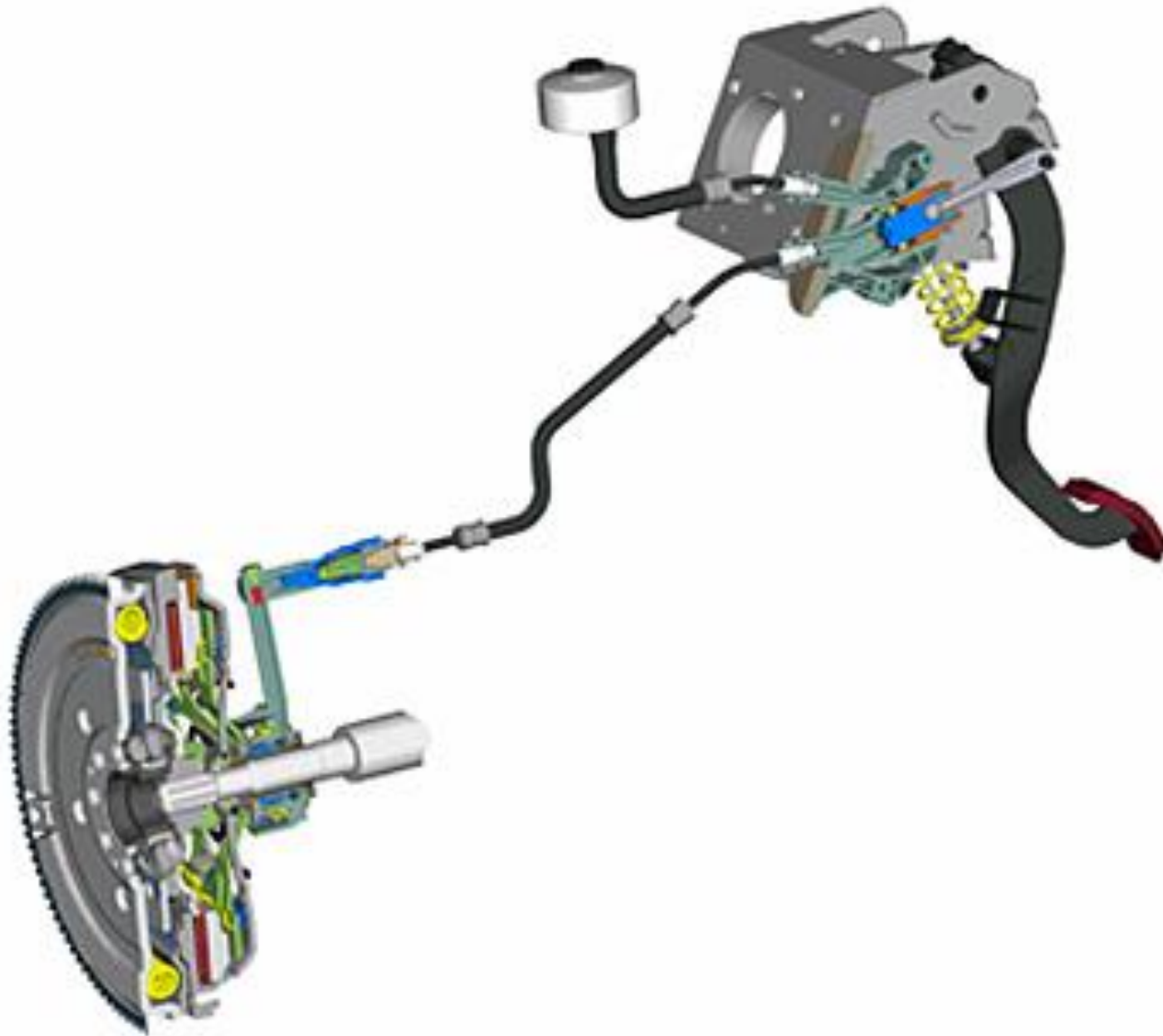
Funktionsschaltbild



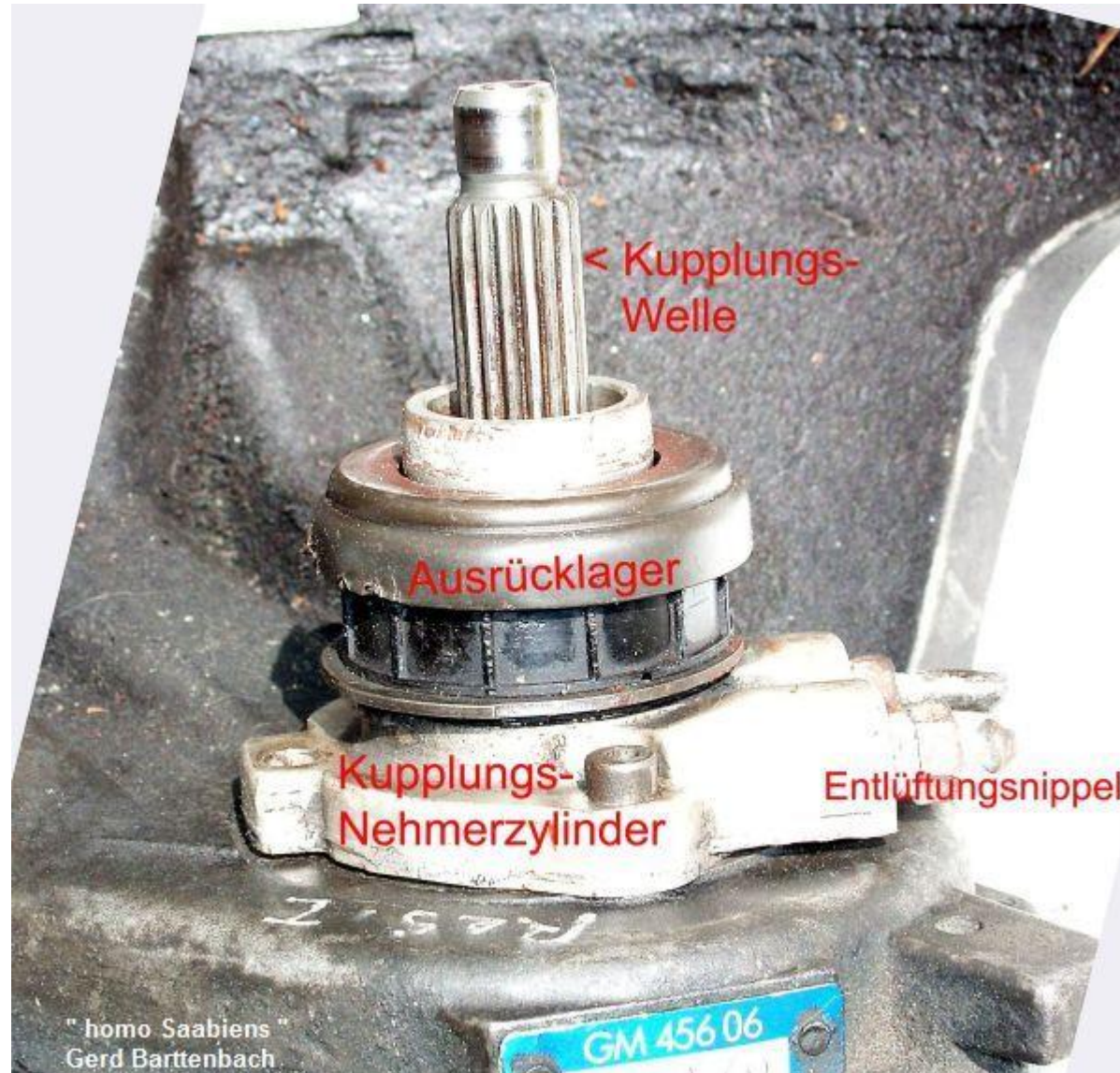




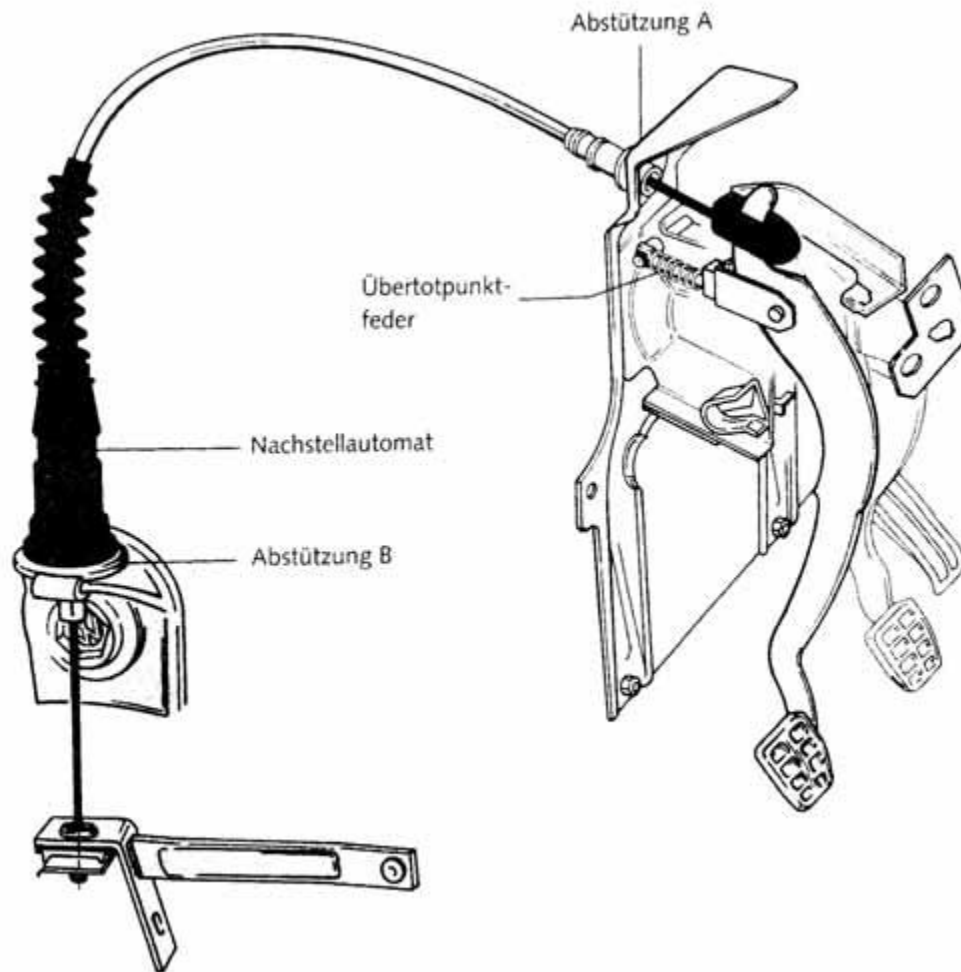
Központi hidraulikus működtetésű kinyomócsapágyas tk. működtetés



Központi hidraulikus működtetésű kinyomócsapágy

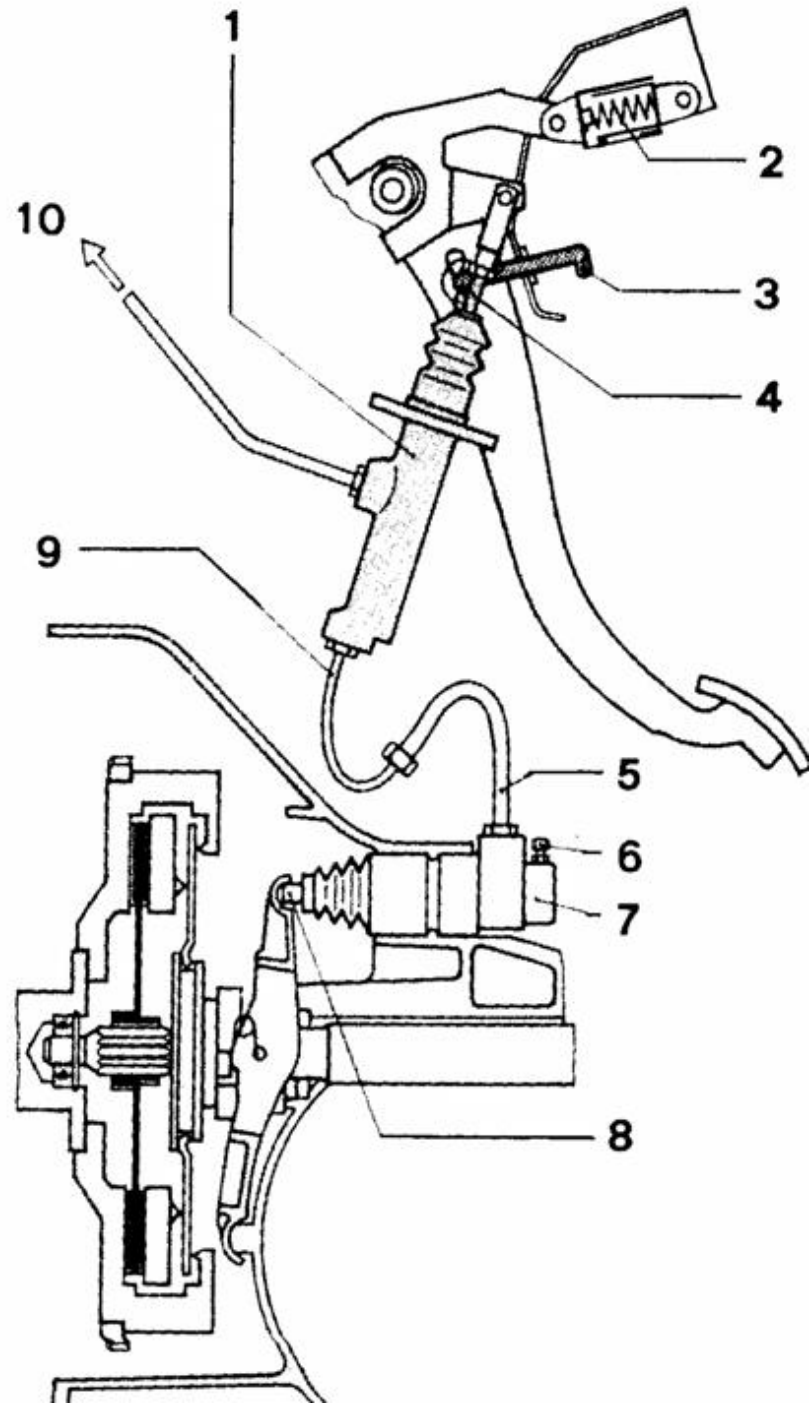


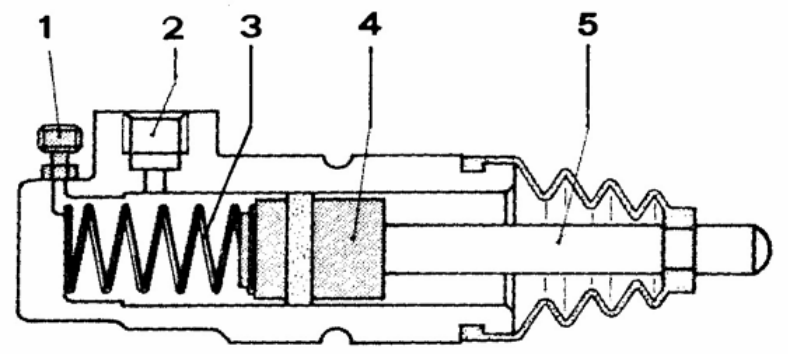
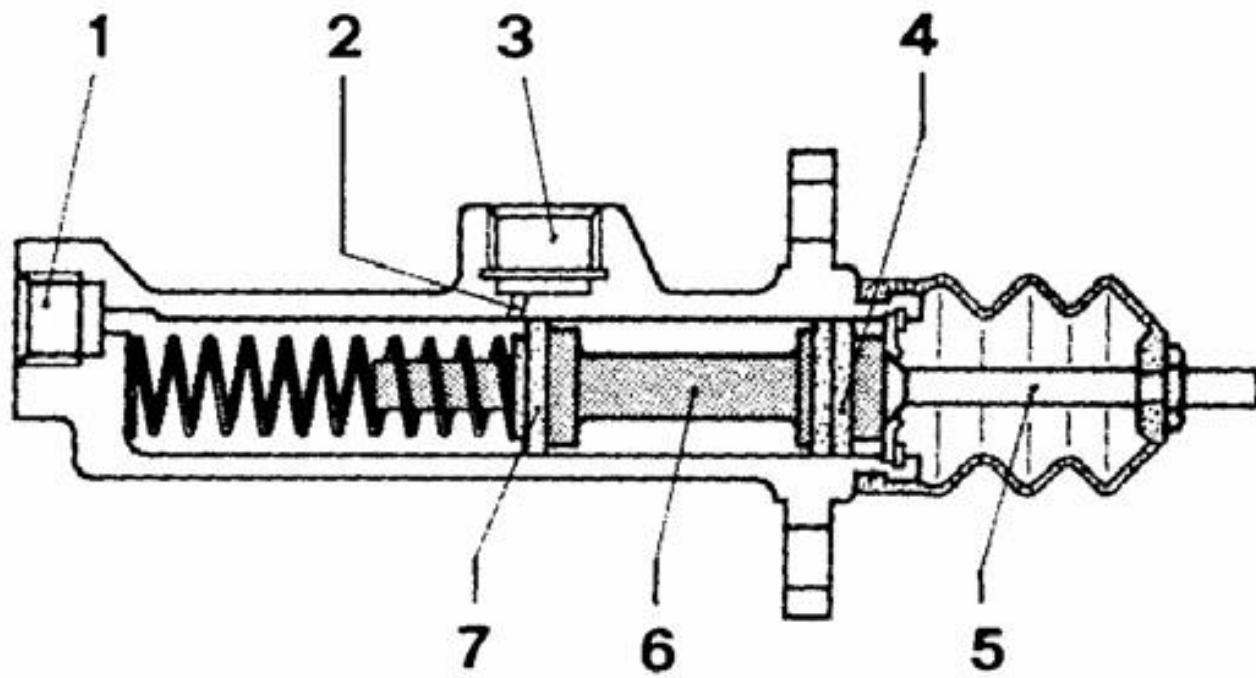
Huzalos tengelykapcsoló működtetés



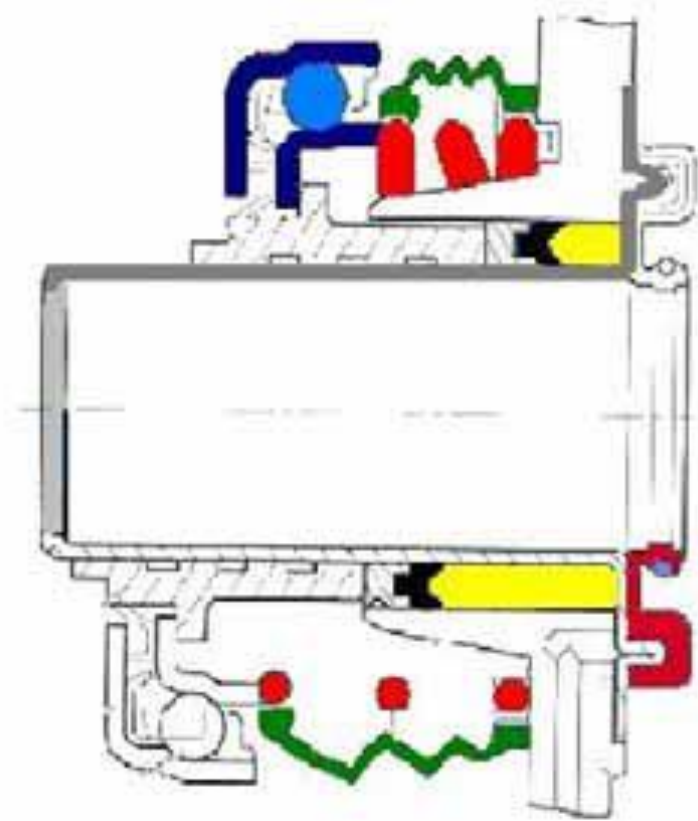
Hidraulikus tengelykapcsoló működtetés

1. Pedál henger
2. Rásegítő rugó
3. Ütköző
4. Dugattyúrúd
5. Nyomótömlő
6. Légtelenítő szelep
7. Munkahenger
8. Tolórúd
9. Nyomócső
10. Kiegyenlítőtartályhoz

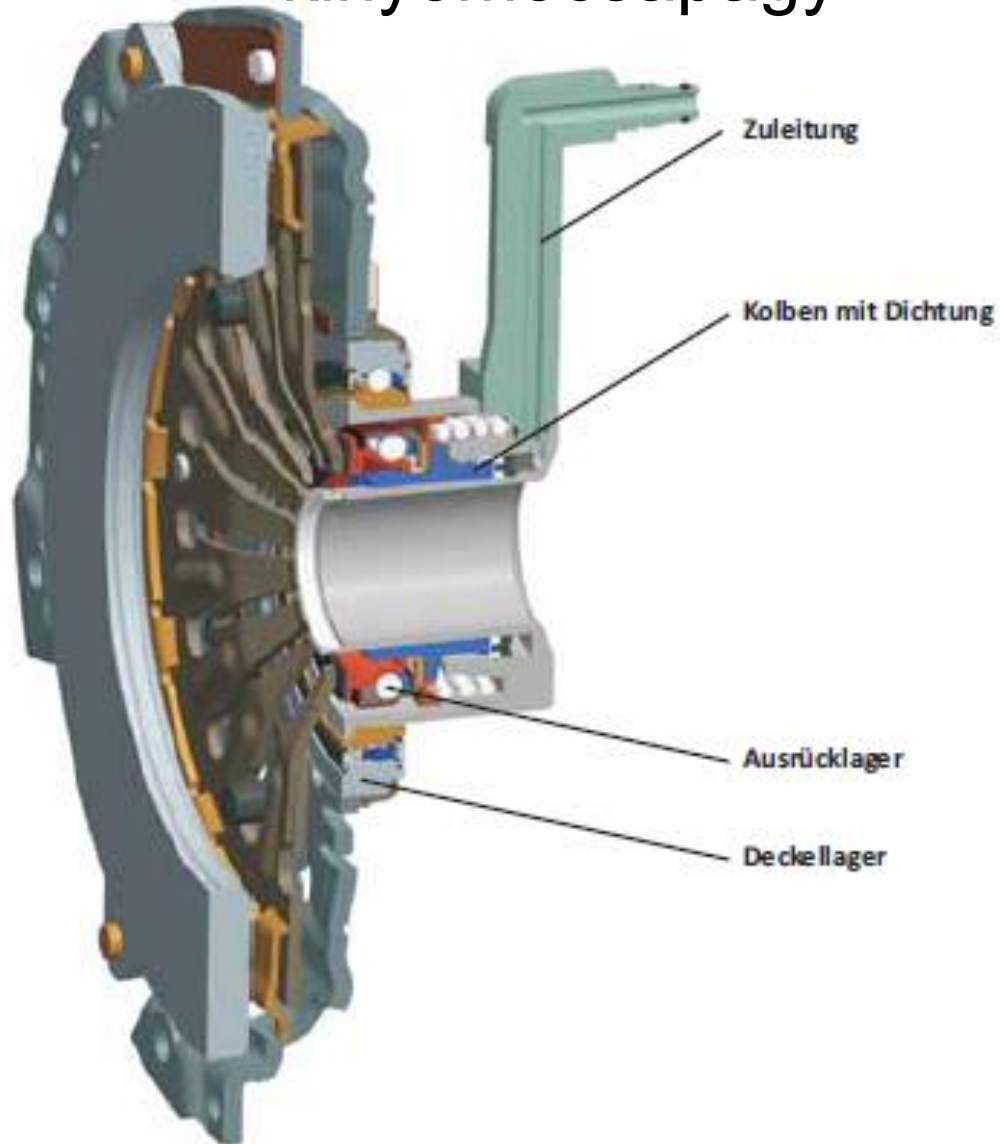




Központi hidraulikus működtetésű kinyomócsapágy



Központi hidraulikus működtetésű kinyomócsapágy



Központi hidraulikus működtetésű kinyomócsapágy

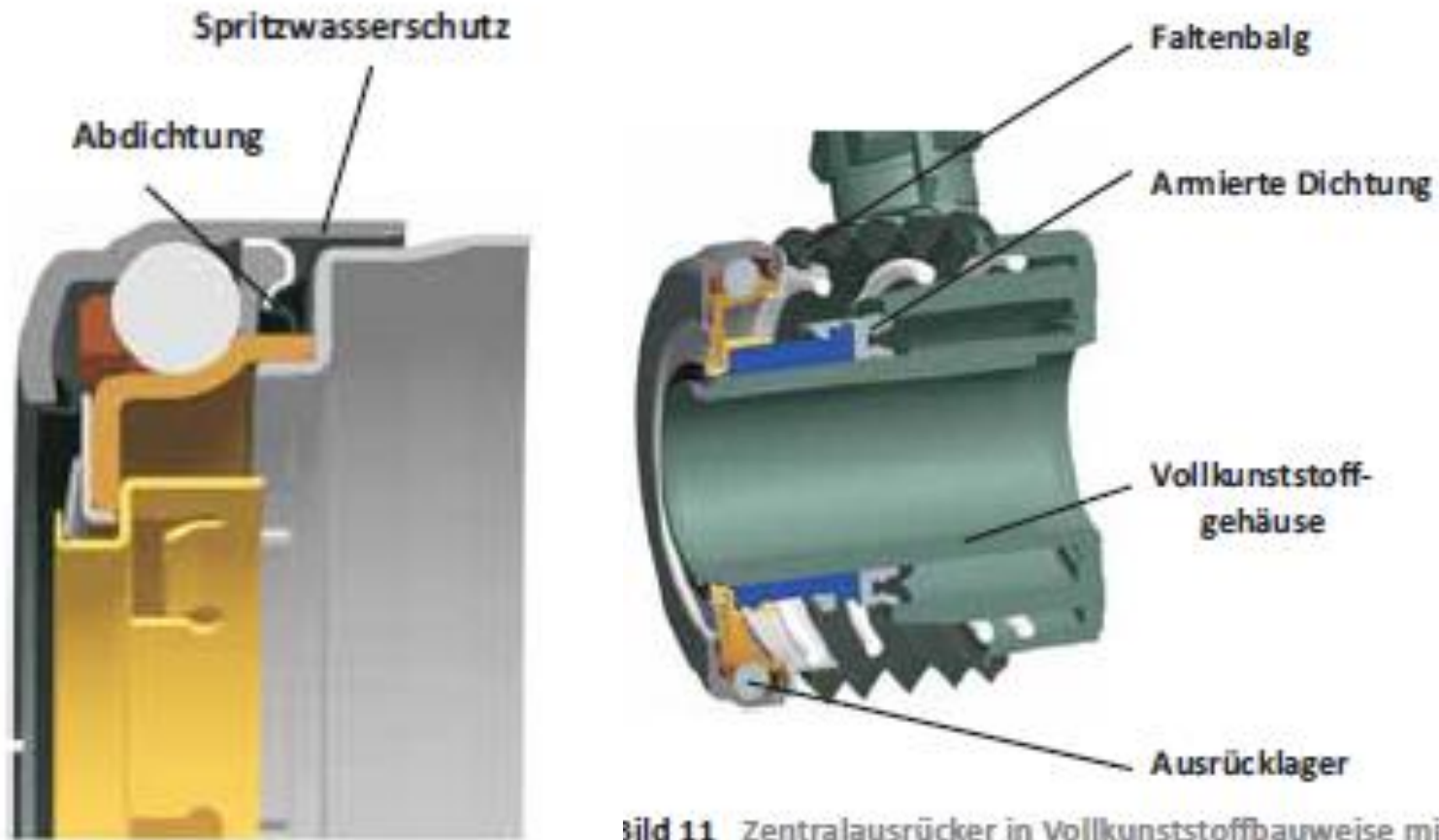


Bild 11 Zentralausrücker in Vollkunststoffbauweise mit
gebrauchsdaueroptimierter Dichtung

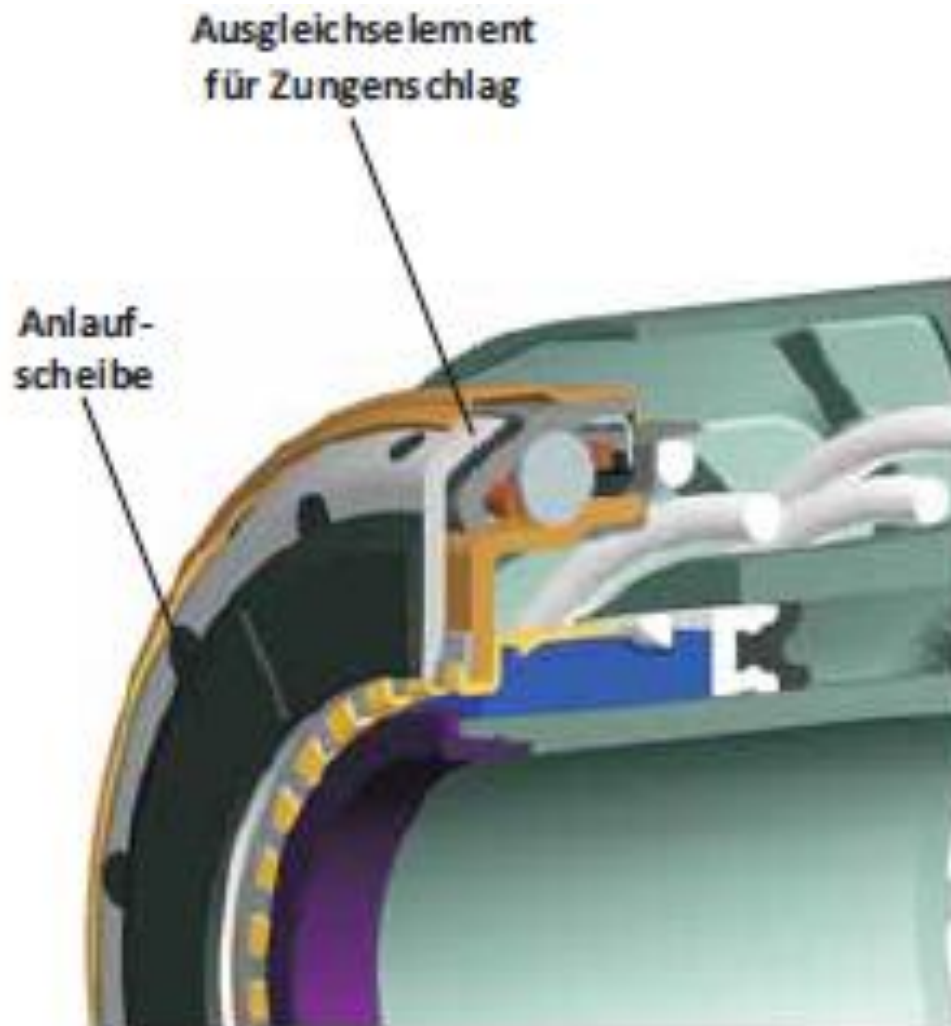
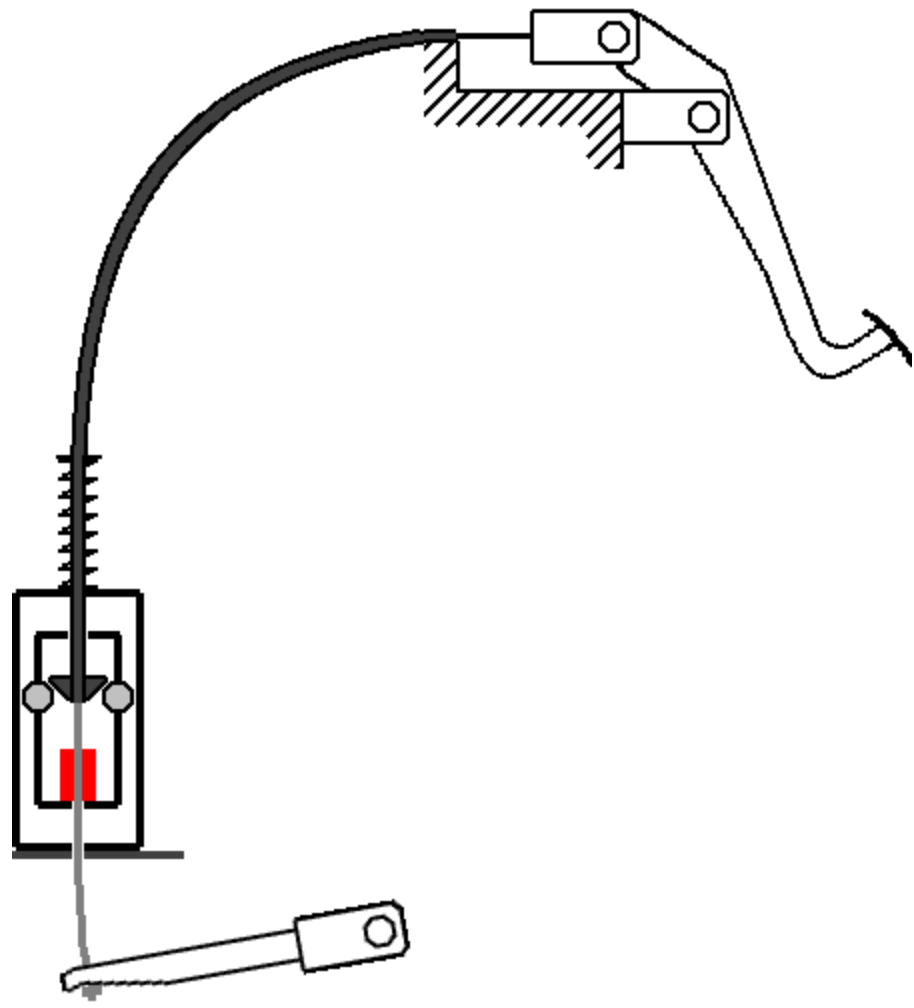
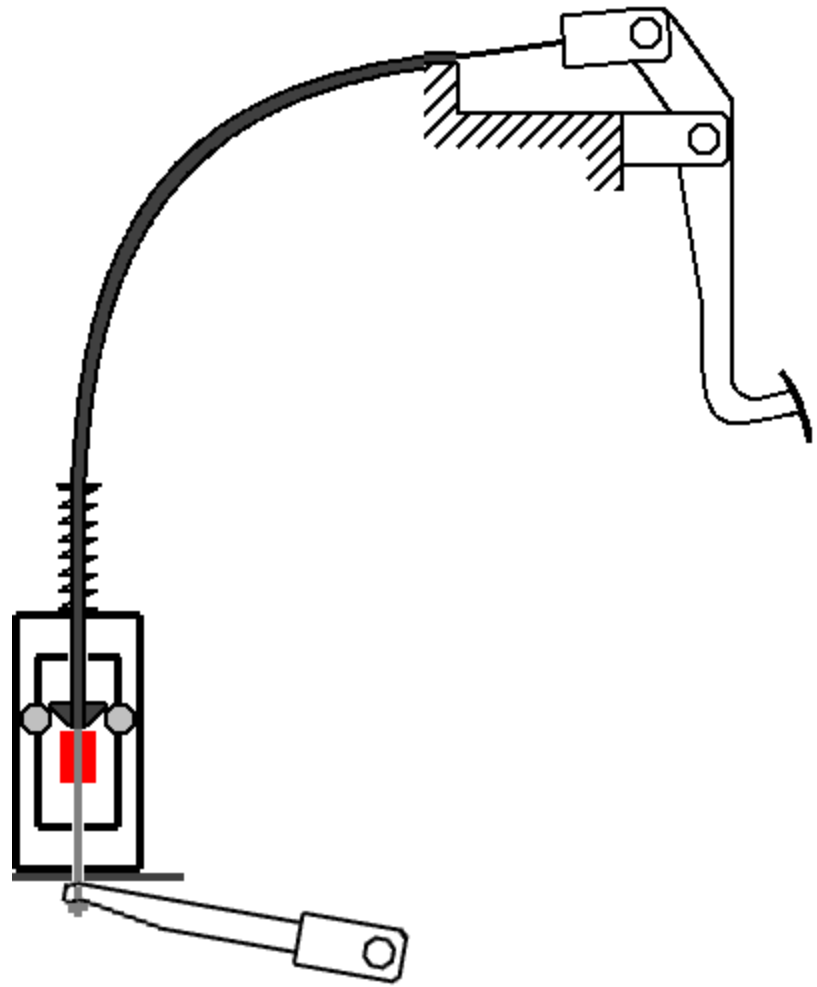
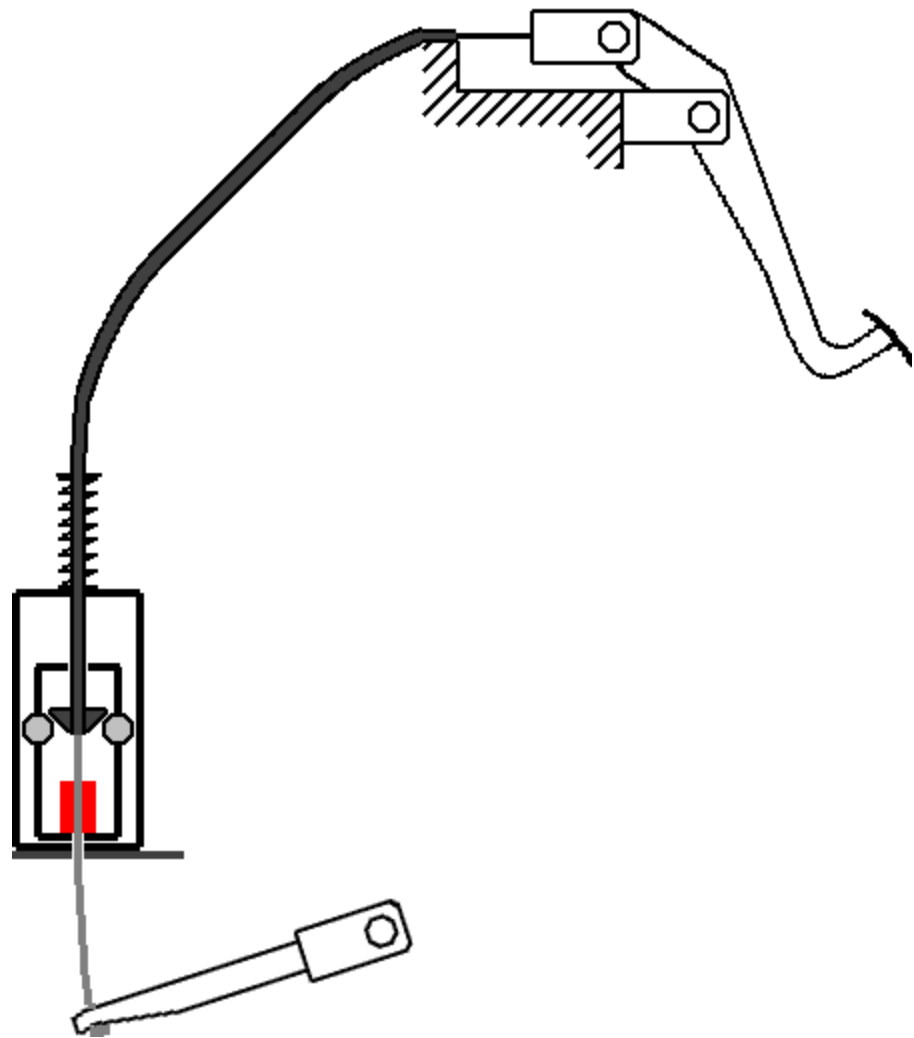


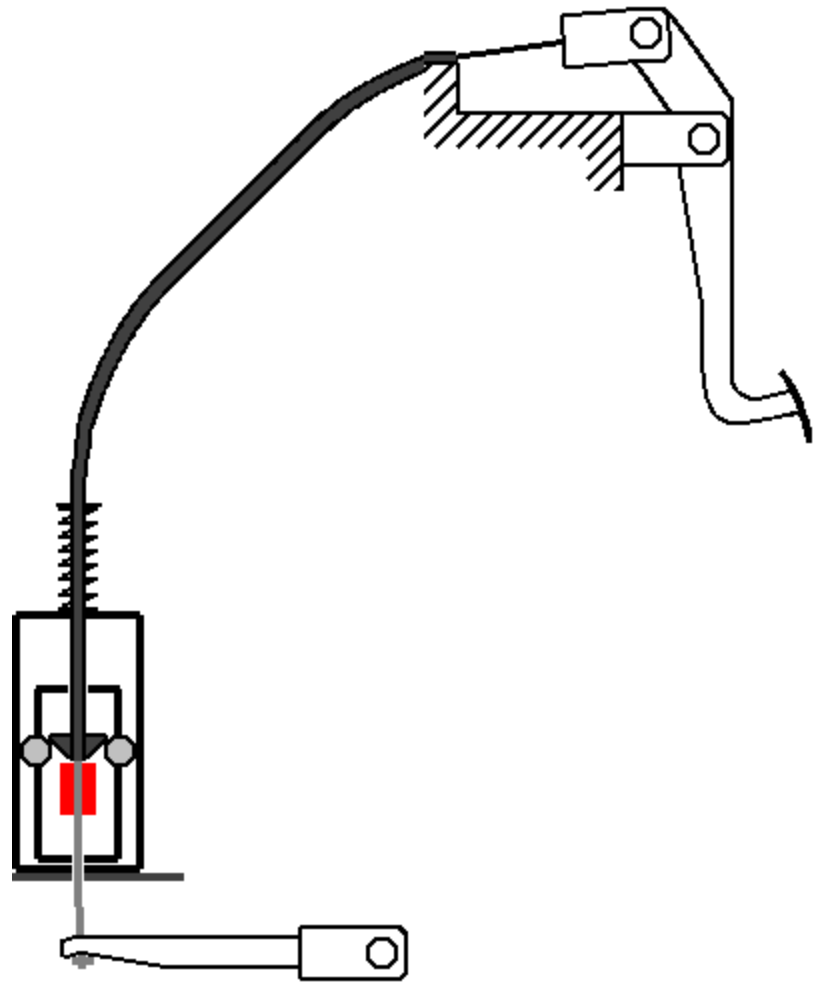
Bild 14 Schlagausgleichslager mit Kontaktscheibe für Zentralausrücker

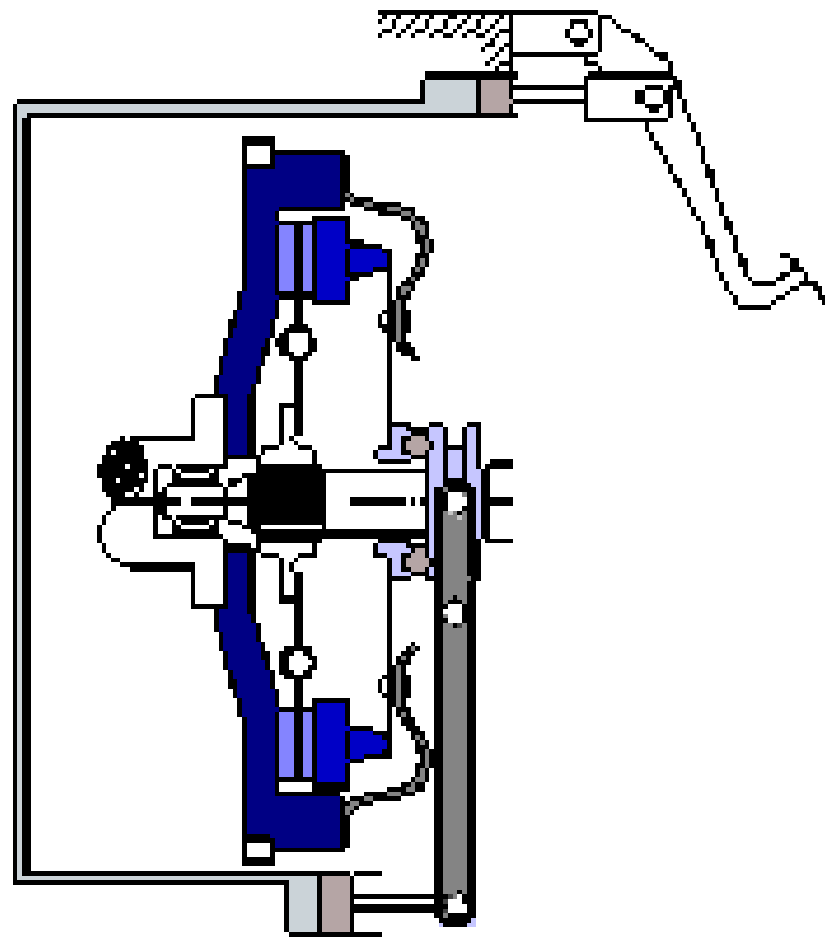












Kinyomócsapágyak



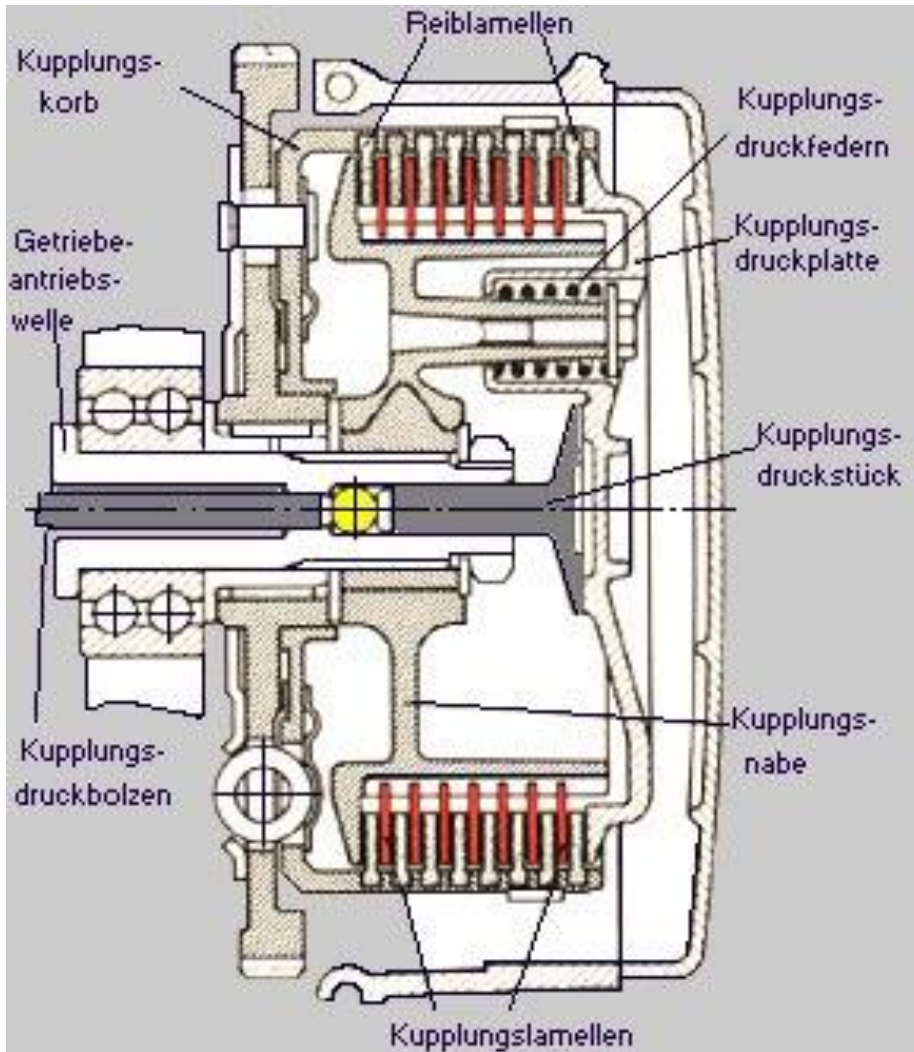
Érdemes megnézni

- <https://www.youtube.com/watch?v=9UmrCl2nLKM>
- <https://www.youtube.com/watch?v=Mj38Ficw2S0>
- https://www.youtube.com/watch?v=_CE5Nf8OHGU
- https://www.youtube.com/watch?v=GUm4U48V_C8
- https://www.youtube.com/watch?v=5_rCXhAi6Jg

Lamellás tengelykapcsoló

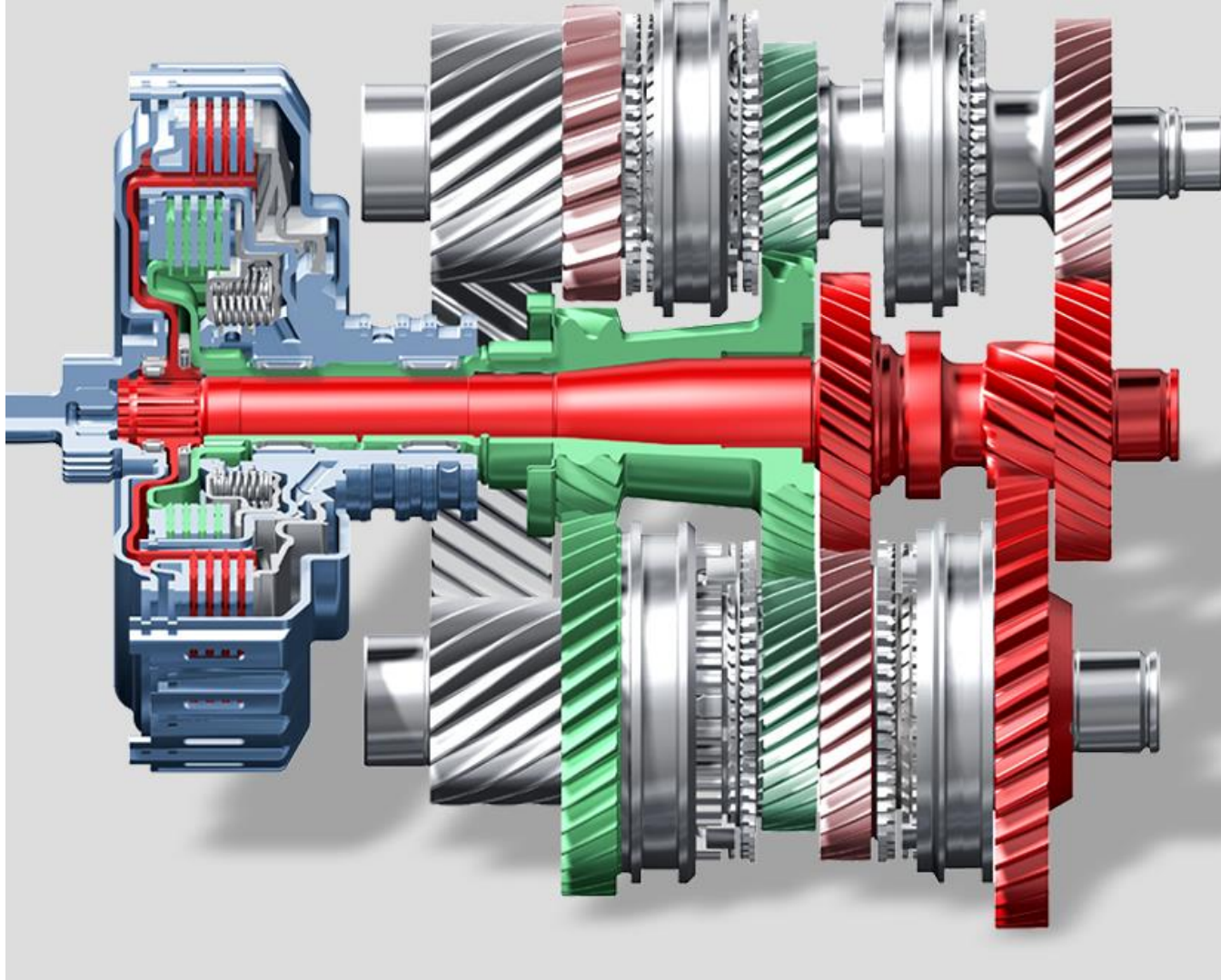
- A nyomaték átvitel több lemezzel történik
- Általában olajnedves közegben működnek
- A súrlódási tényező 0,1 (kisebb, mint a száraz tengelykapcsolóknál)
- Felhasználási területek:
 - Motorkerékpár
 - DSG sebességváltó
 - Automata sebességváltók

Lamellás tengelykapcsoló motorkerékpár



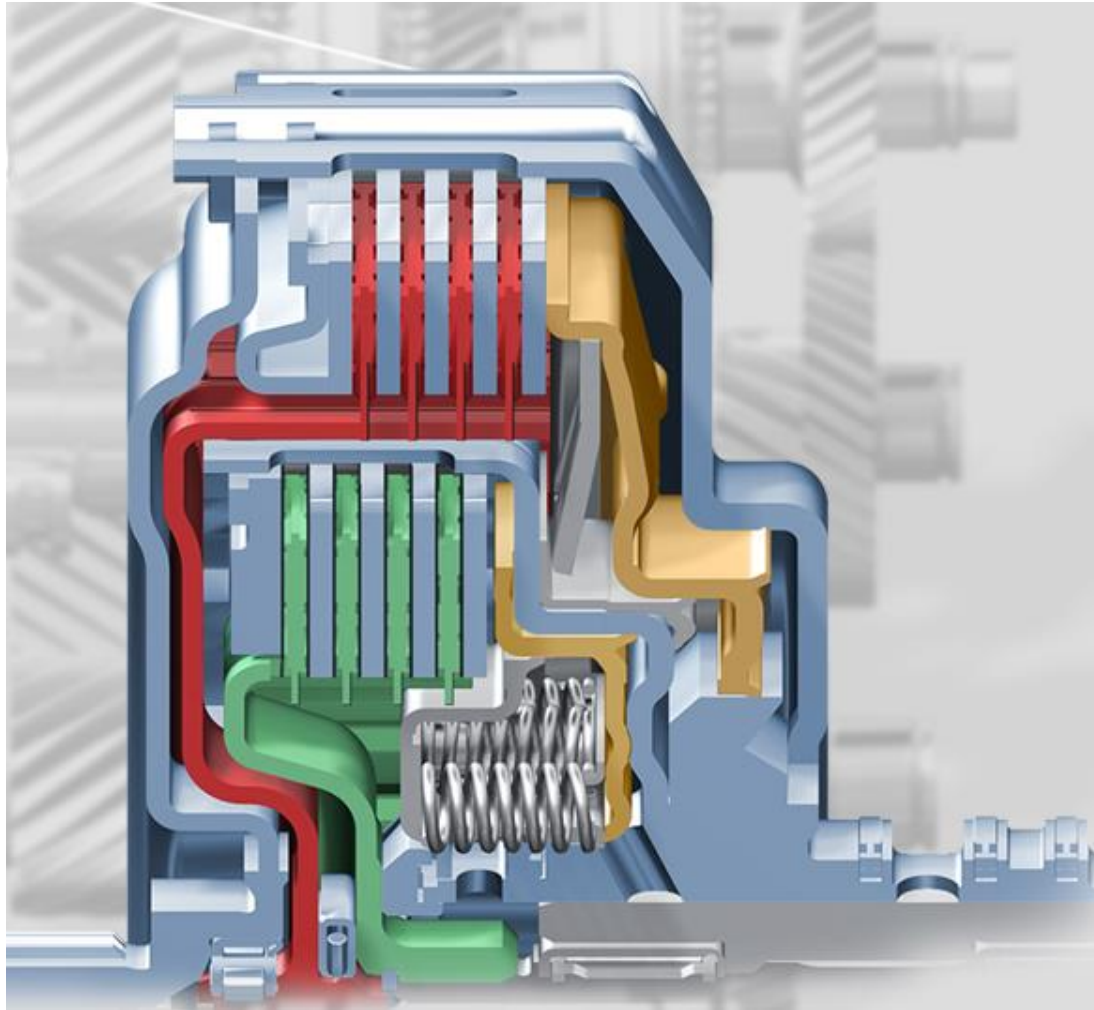
- Lemez kosár: a külső fogazású lamellákat forgatja, a motor hajtja
- Lamellák: külső és belső fogazással, sima lemezek és betétes lemezek
- Nyomórugók: itt tekercsrugók, de lehet tányérrugó is
- Nyomólap: a nyomórugók erejét viszi át a lamellákra
- Kiemelőcsap: kettős csap egy golyóval, ami a kiemelőcsapágó (helyett van)
- Belső agy: a belső fogazású lamellák forgatják, a sebességváltó tengelyén van

Lamellás tengelykapcsoló DSG váltó



- Hidraulikusan működtetett kettős lamellás tk
- A külső az indító tk
- Két behajtó tengelyt kapcsol a motorhoz felváltva
- Sebességváltáskor mindkét tengelykapcsoló visszát nyomatékokat, csúszik

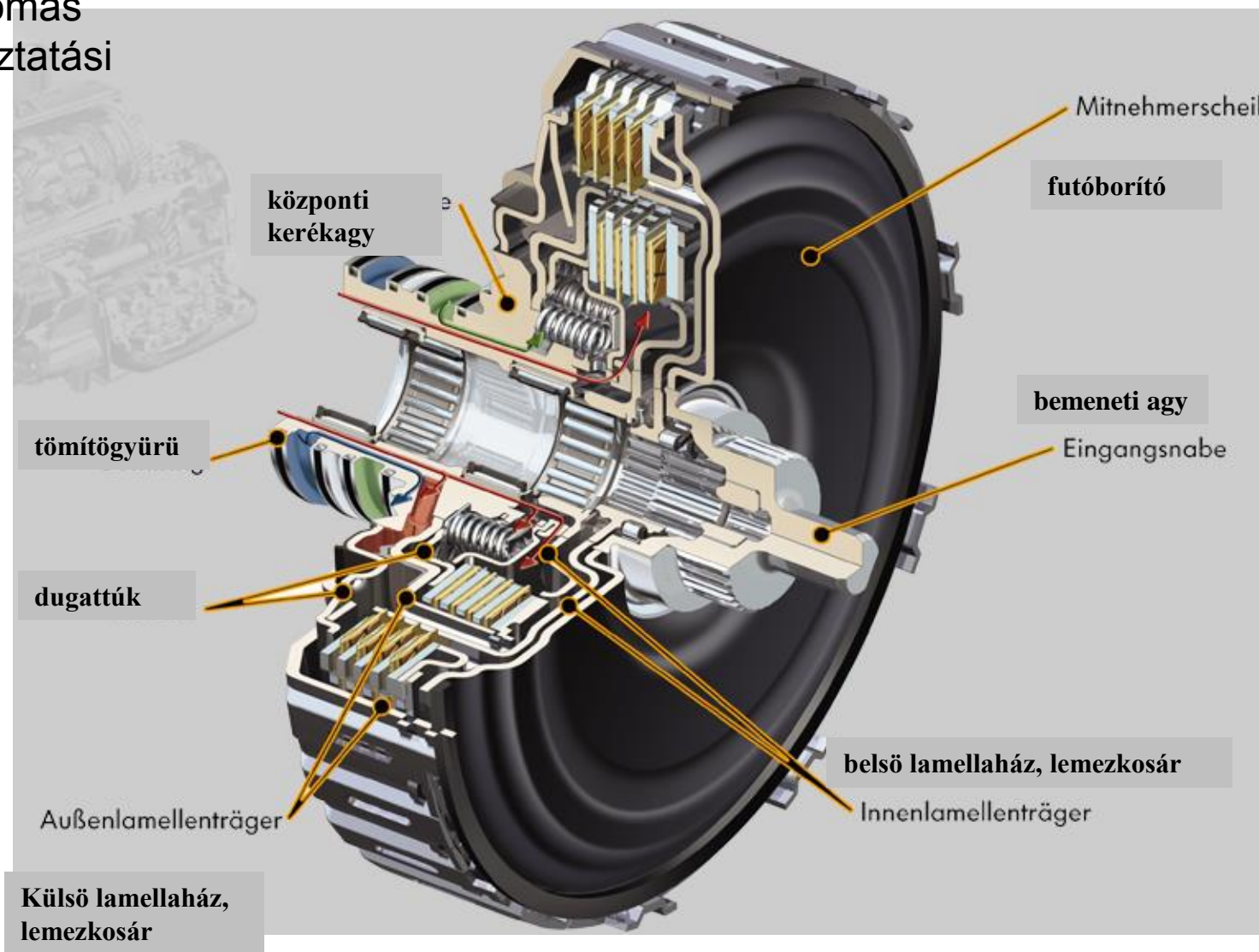
Lamellás tengelykapcsoló



- Külső lemezkosár 2 db (kívül és közepén) a külsőfogas lemezeket forgatja, a motorhoz van kötve (kékeszürke)
- Külsőfogas lemezek: sima acél, a motor forgatja őket (kékeszürkék), lazán illeszkednek a külső kosarakhoz
- Belső lemezkosár: (2db) (piros és zöld) a belül fogas lemezek forgatják. Bordával kötődnek a sebváltó két behajtó tengelyéhez
- Belsőfogas lemezek: betétes lemezek (melegen felhordott műanyag), súrlódnak az acél lemezekhez
- Dugattyúk (aranybarna): a nyomóerőt adják, amit olajnyomás hoz létre
- Rugók: a dugattyúkat hozzák alaphelyzetbe, tányérrugó, tekercsrugó (szürke)

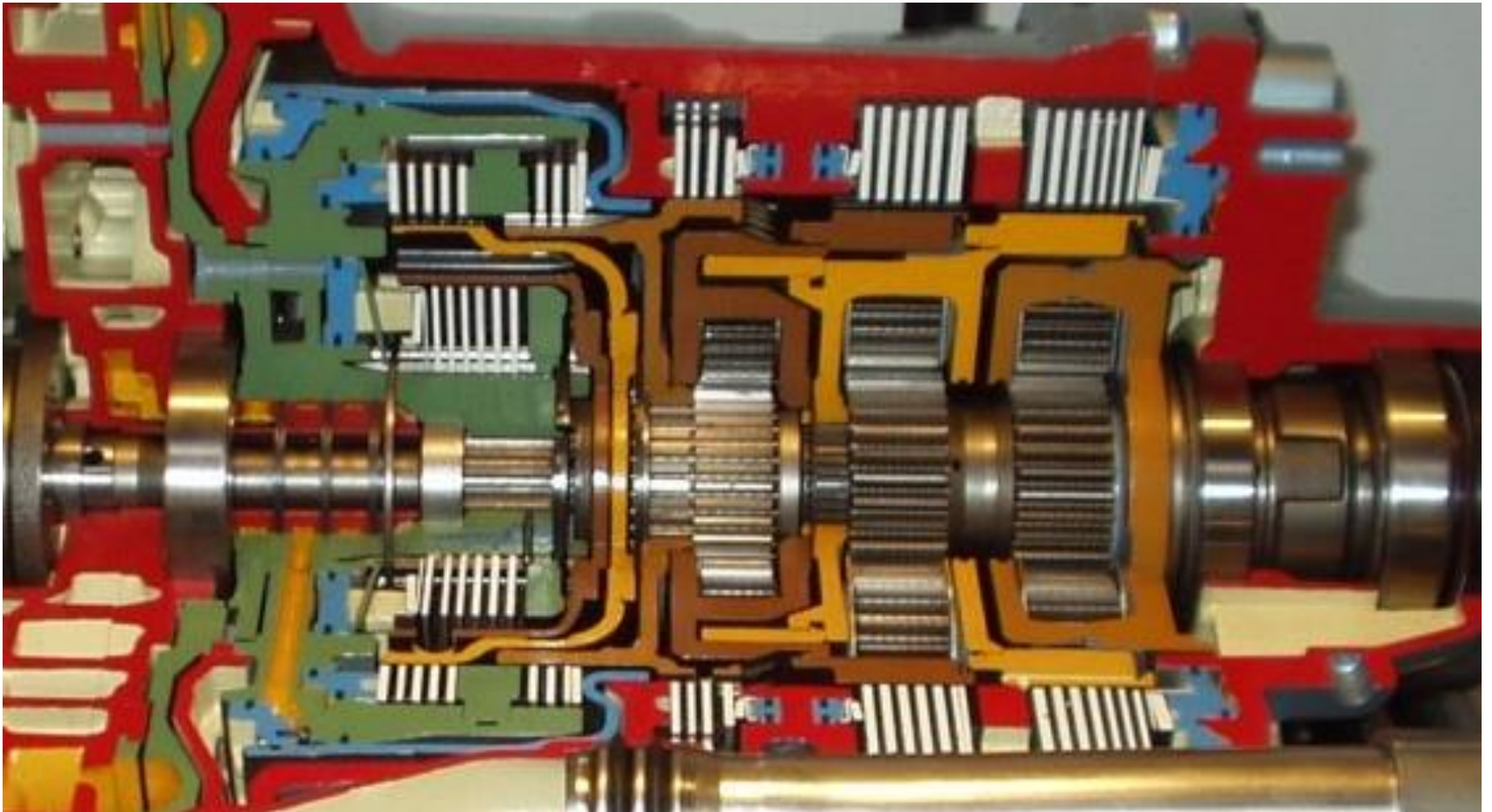
Lamellás tengelykapcsoló DSG váltó

350 Nm nyomatékátvitel
10 bar felületi nyomás
70 kW max. csúsztatási
teljesítmény
20 l/min hűtőolaj



Lamellás tengelykapcsoló automata váltó

- Hidraulikusan működtetett lemezes tengelykapcsolók
- A fokozatkapcsolást végzik
- DSG váltóban lévőkhöz hasonlók



Lamellás tengelykapcsoló

- Külső és belső lemezek
- Belső lemezek (betét és belső fogak)
- Külső és belső agy (lemezről sajtolt)

