

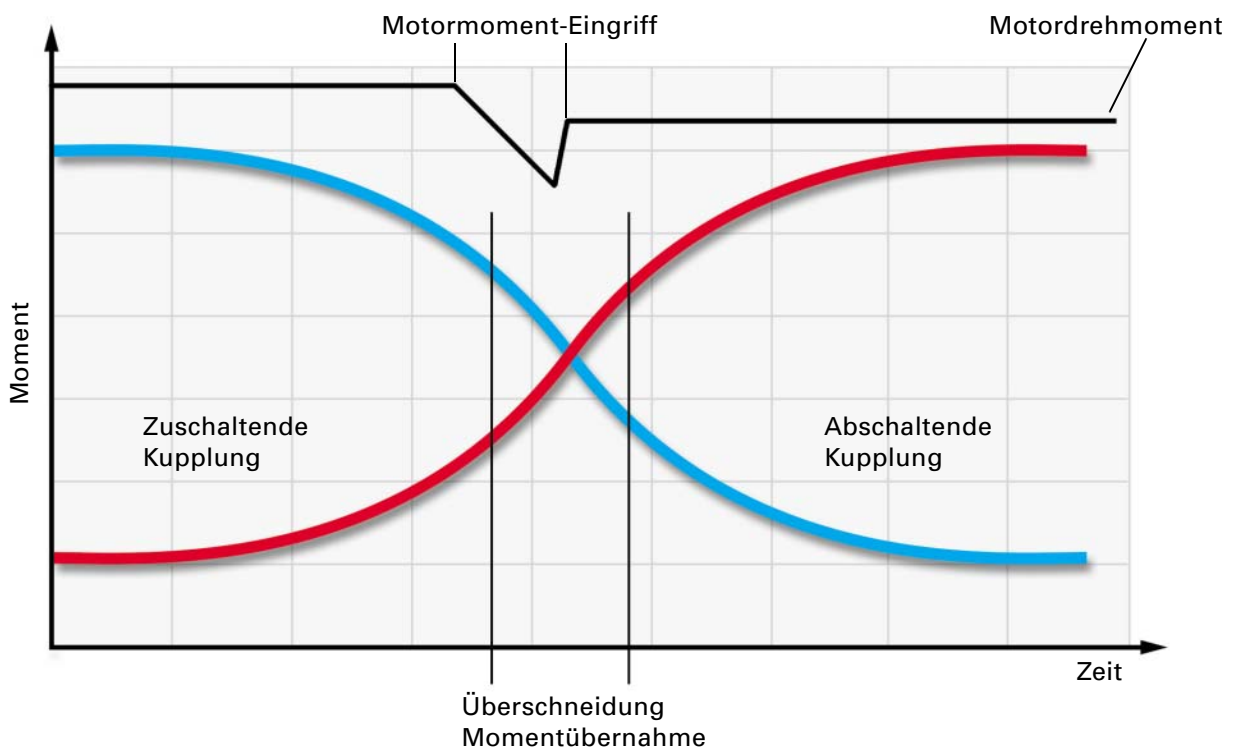
Notizen			

Getriebe-Baugruppen

Überschneidungsschaltung / Steuerung

Sämtliche Schaltungen (vom 1. - 6. Gang und vom 6. - 1. Gang) sind sogenannte Überschneidungsschaltungen. Das heißt: Während einer Schaltung bleibt die gerade kraftübertragende Kupplung solange mit einem abgesenkten Druck übertragungsfähig bis die entsprechende zuschaltende Kupplung das anstehende Drehmoment übernimmt.

Unterstützt wird der Schaltvorgang durch kurzzeitiges Reduzieren des Motormomentes bei Hochschaltungen bzw. Erhöhen des Motormomentes bei Rückschaltungen (ab der neuen Steuergerätgeneration, siehe Teil 2 SSP 284 auf Seite 15).



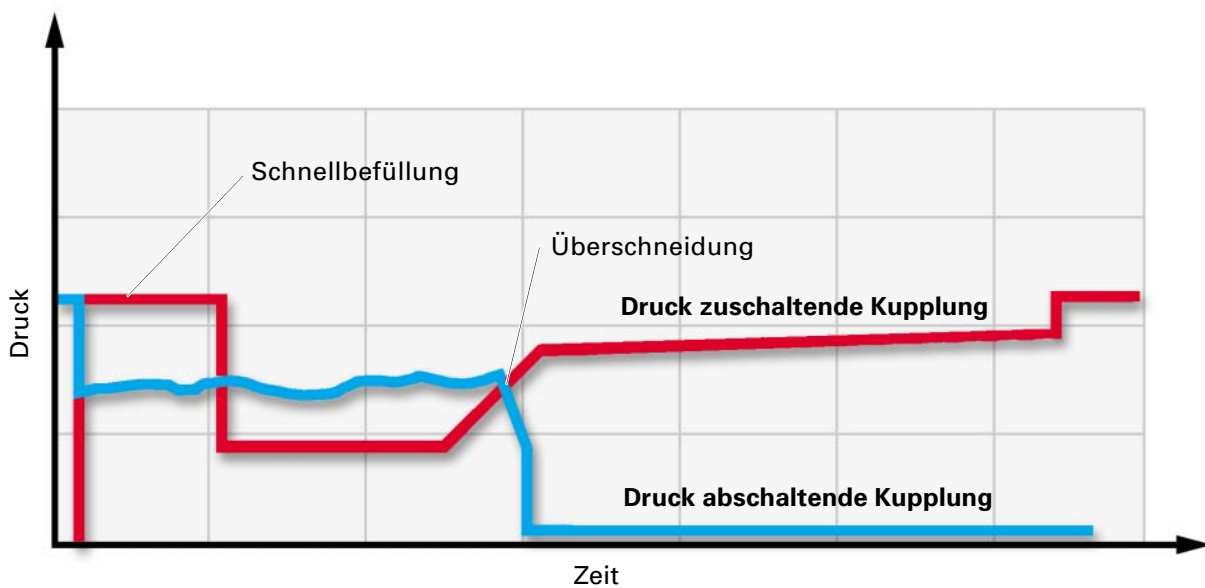
283_032

Mit Hilfe von Überschneidungs-Schaltungen werden Freiläufe sozusagen durch elektrohydraulische Steuerung der Kupplungen ersetzt. Auf diese Weise kann viel Gewicht und Platz eingespart werden.

Die Schaltvorgänge werden durch Auswertung des Drehzahlverlaufs der Getriebeeingangsdrehzahl (G182) überwacht, um bei Bedarf Gegenmaßnahmen einleiten zu können (z.B. Erhöhen des Schaltdruckes, Gang halten oder Notlauf einleiten).

Mittels Auswertung des Drehzahlverlaufs während der Schaltung erfolgt eine kontinuierliche Adaption der Überschneidungs-Steuerung. Durch entsprechende Anpassung des Steuerstroms der Druckregelventile wird die Befüllung und der Verlauf des Druckaufbaus in der Kupplung beeinflusst.

Weitere Informationen finden Sie im Teil 2 SSP 284 ab Seite 7.



283_055

Getriebe-Baugruppen

Planetengetriebe

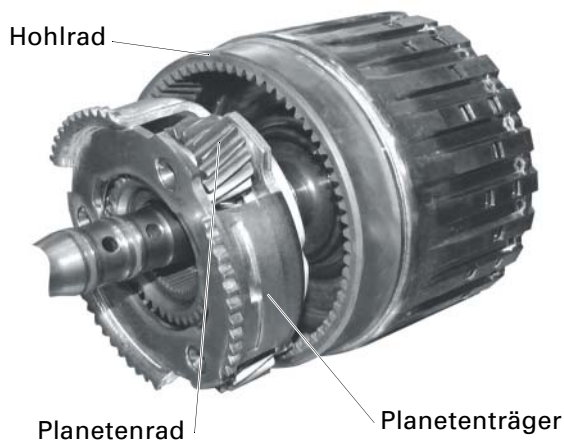
Als Neuheit kommt der sogenannte Lepelletier-Planetenradsatz zum Einsatz. Dieser ermöglicht die Realisierung von sechs Vorwärts-Gangstufen und einer Rückwärts-Gangstufe unter Verwendung von lediglich fünf Schaltelementen (drei Kupplungen und zwei Bremsen).

Das Prinzip:

Dem doppelten Planetenradsatz nach Ravigneaux ist ein einfacher Planetenradsatz vorgeschaltet, der mit 2 unterschiedlichen Drehzahlen in den Ravigneaux-Radsatz treibt.

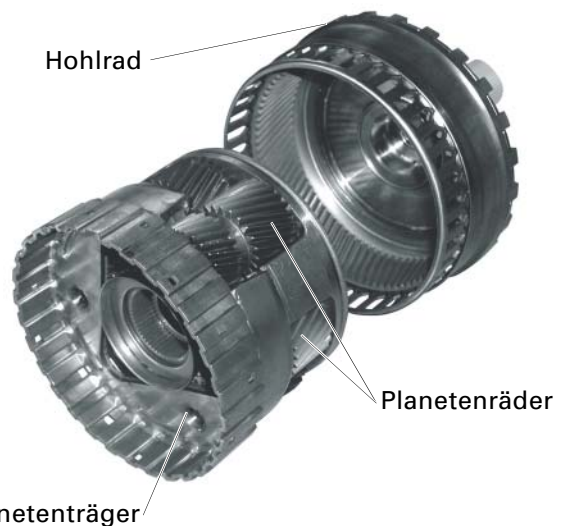
Der Abtrieb erfolgt immer über das Hohlrads des Ravigneaux-Radsatzes. Ein weiteres Merkmal ist die Mehrfachbenutzung von Bremsen und Kupplungen.

Primär-Planetenradsatz, einfacher Planetenradsatz



283_036

Sekundär-Planetenradsatz, Ravigneaux-Radsatz



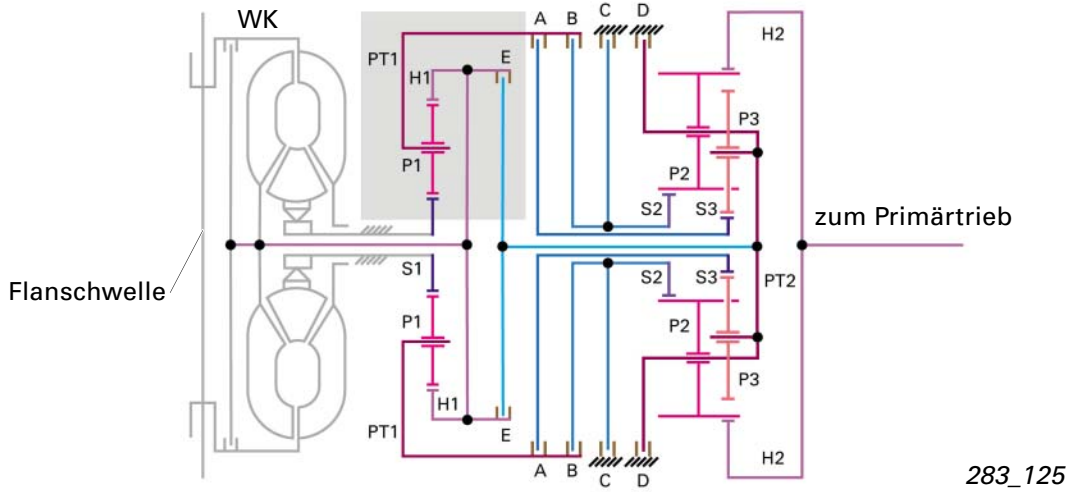
283_126

Vorteile des Lepelletier-Planetenradsatzes:

- Die sehr kompakte Bauweise ermöglicht eine Verkürzung der Baulänge trotz gesteigerter Spreizung, mehr Gangabstufungen und hohe Drehmomentübertragung.
- Die deutliche Verringerung der Bauteilanzahl führt neben einer signifikanten Gewichtsreduzierung zu günstigen Herstellungskosten.

Einen Kraftfluss und die verschiedenen Übersetzungen der einzelnen Gänge erhält man dadurch, dass das Drehmoment über verschiedene Elemente der Planetenradsätze einleitet und die entsprechenden anderen Elemente festhält oder zwei Elemente eines Radsatzes miteinander verbindet.

Schematische Darstellung des Planetenradsatzes nach M. Lepelletier im 09E-Getriebe



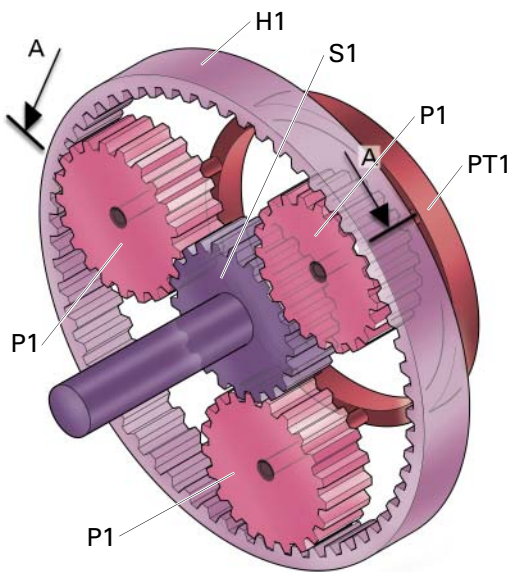
Einfacher Planetenradsatz:

- Sonnenrad (S1) = feststehend
- Planetenträger(PT1) = Kupplung A/B
- Hohlrad (H1) = Turbinenwelle/
Kupplung E
Antrieb

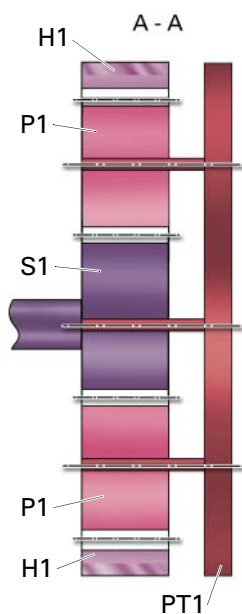
Ravigneaux-Radsatz:

- Sonnenrad groß (S2) = Kupplung B
Bremsen C
- Sonnenrad klein (S3) = Kupplung A
- Planetenträger (PT2) = Kupplung E
Bremsen D
- Hohlrad (H2) = Abtrieb

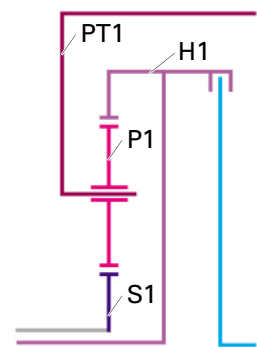
Erklärung zur schematischen Darstellung der Grafik 283_125 am Beispiel des grau hinterlegten Ausschnitts



283_057



283_059



283_087

Getriebe-Baugruppen

Gangbeschreibung / Drehmomentverlauf

Kraftfluss im 1. Gang

Schaltelemente: Kupplung A
 Bremse D

Die Turbinenwelle treibt das Hohlrads H1 des Primär-Planetenradsatzes an.

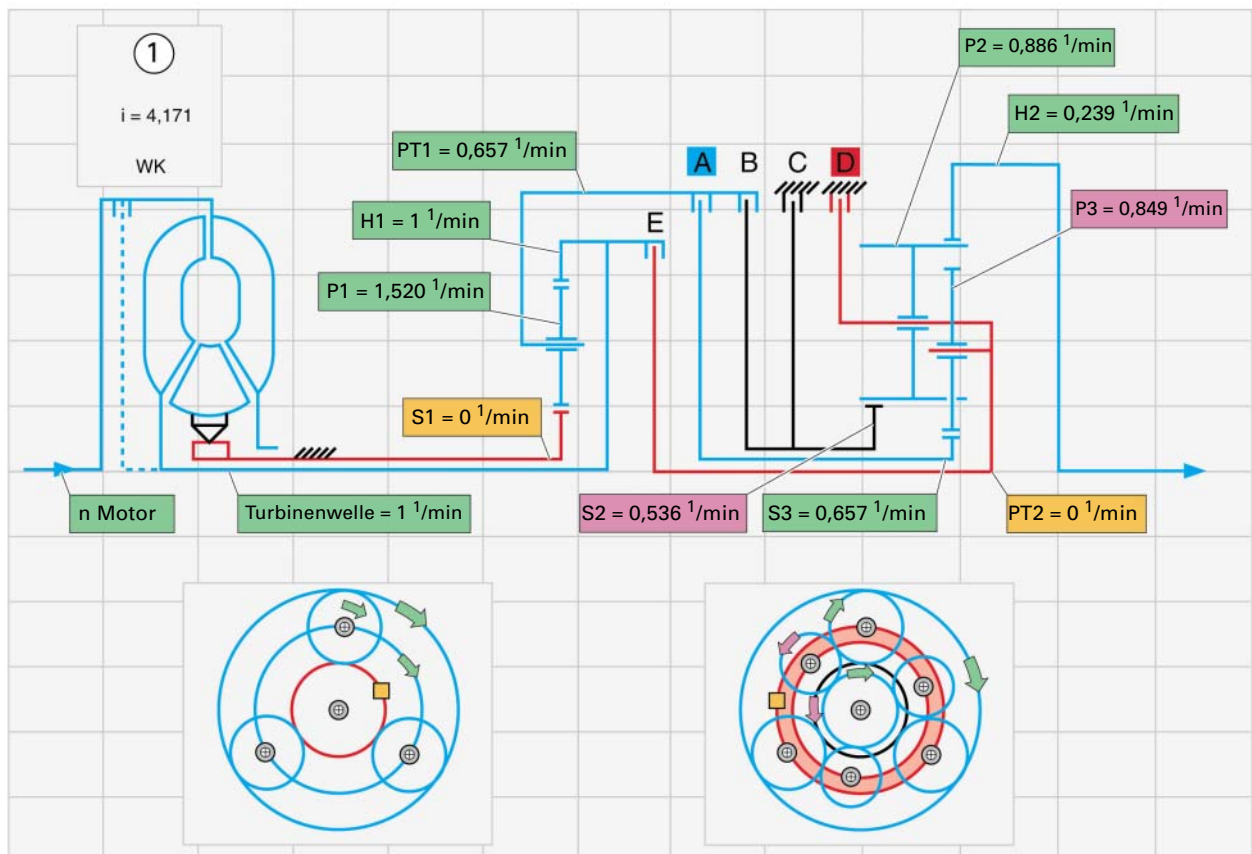
Das Hohlrads H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung A verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Bremse D blockiert den Planetenträger PT2. Vom Sonnenrad S3 wird das Drehmoment auf die kurzen Planetenräder P3 und von dort auf die langen Planetenräder P2 übertragen. Abgestützt durch den Planetenträger PT2 wird das Drehmoment auf das Hohlrads H2 übertragen, welches mit der Abtriebswelle verbunden ist.



Der Einfachheit wegen ist der Drehmomentverlauf schematisch dargestellt. Folgende Bilder zeigen jeweils nur die obere Hälfte des Planetengetriebes.



283_070

Kraftfluss im 2. Gang

Schaltelemente: Kupplung A
 Bremsen C

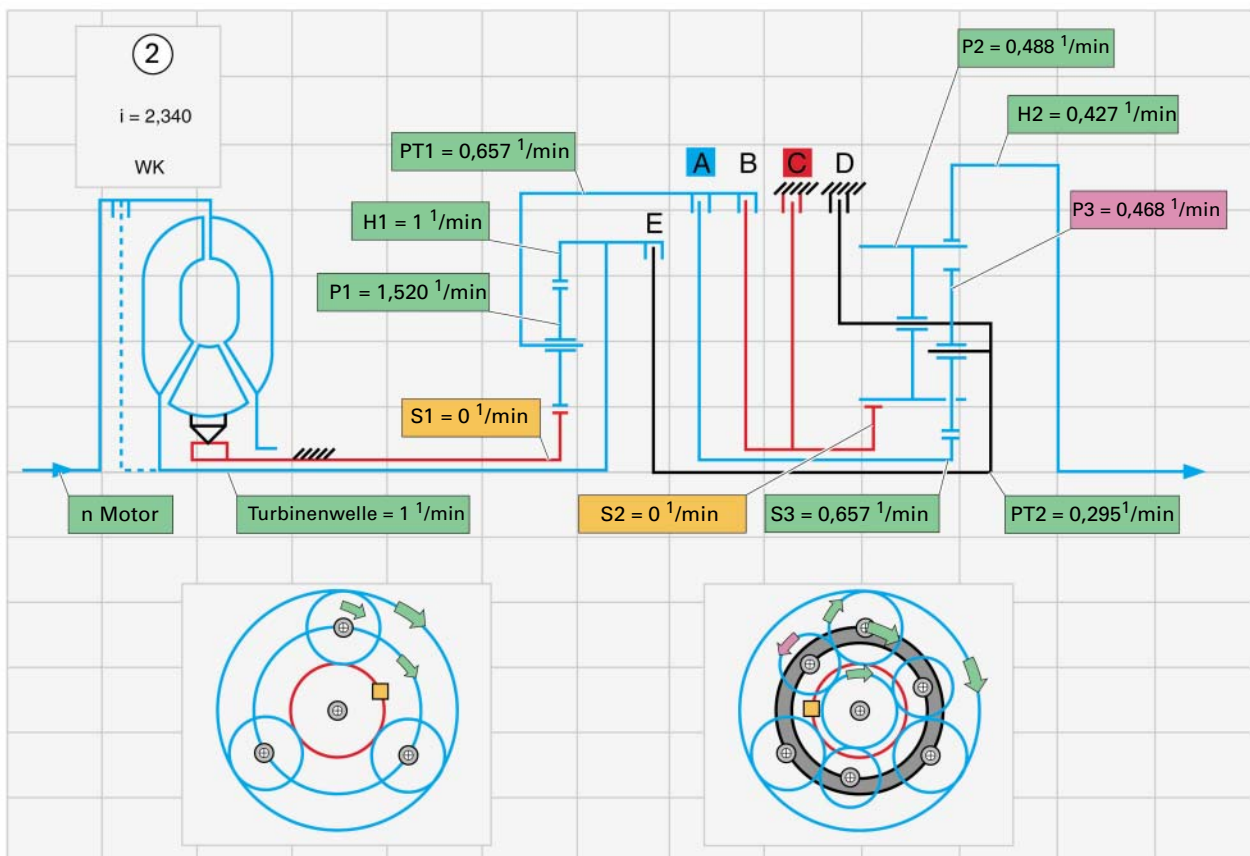
Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des Primär-Planetenradsatzes an.

Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung A verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Bremse C blockiert das große Sonnenrad S2. Vom Sonnenrad S3 wird das Drehmoment auf die kurzen Planetenräder P3 und von dort auf die langen Planetenräder P2 übertragen.

Die langen Planetenräder P2 wälzen sich am feststehenden Sonnenrad S2 ab und treiben das Hohlrad H2 an.



283_071

Getriebe-Baugruppen

Kraftfluss im 3. Gang

Schaltelemente: Kupplung A
Kupplung B

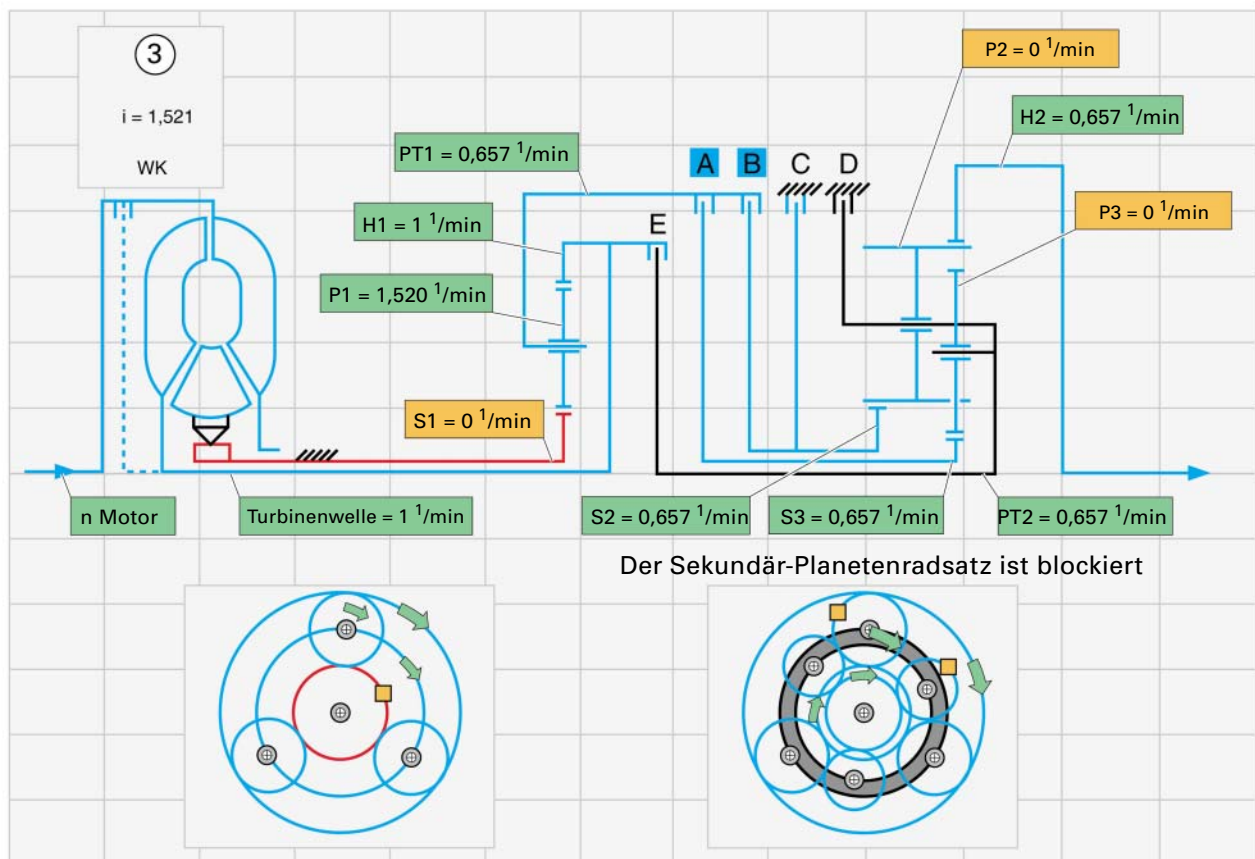
Die Turbinenwelle treibt das Hohlrads H1 des Primär-Planetenradsatzes an.

Das Hohlrads H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung A verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Kupplung B leitet das Drehmoment ebenfalls in den Sekundär-Planetenradsatz auf das Sonnenrad S2.

Durch Schließen der beiden Kupplungen A und B ist der Sekundär-Planetenradsatz blockiert. Das Drehmoment wird jetzt direkt vom Primär-Planetenradsatz auf die Abtriebswelle übertragen.



283_072

Kraftfluss im 4. Gang

Schaltelemente: Kupplung A
 Kupplung E

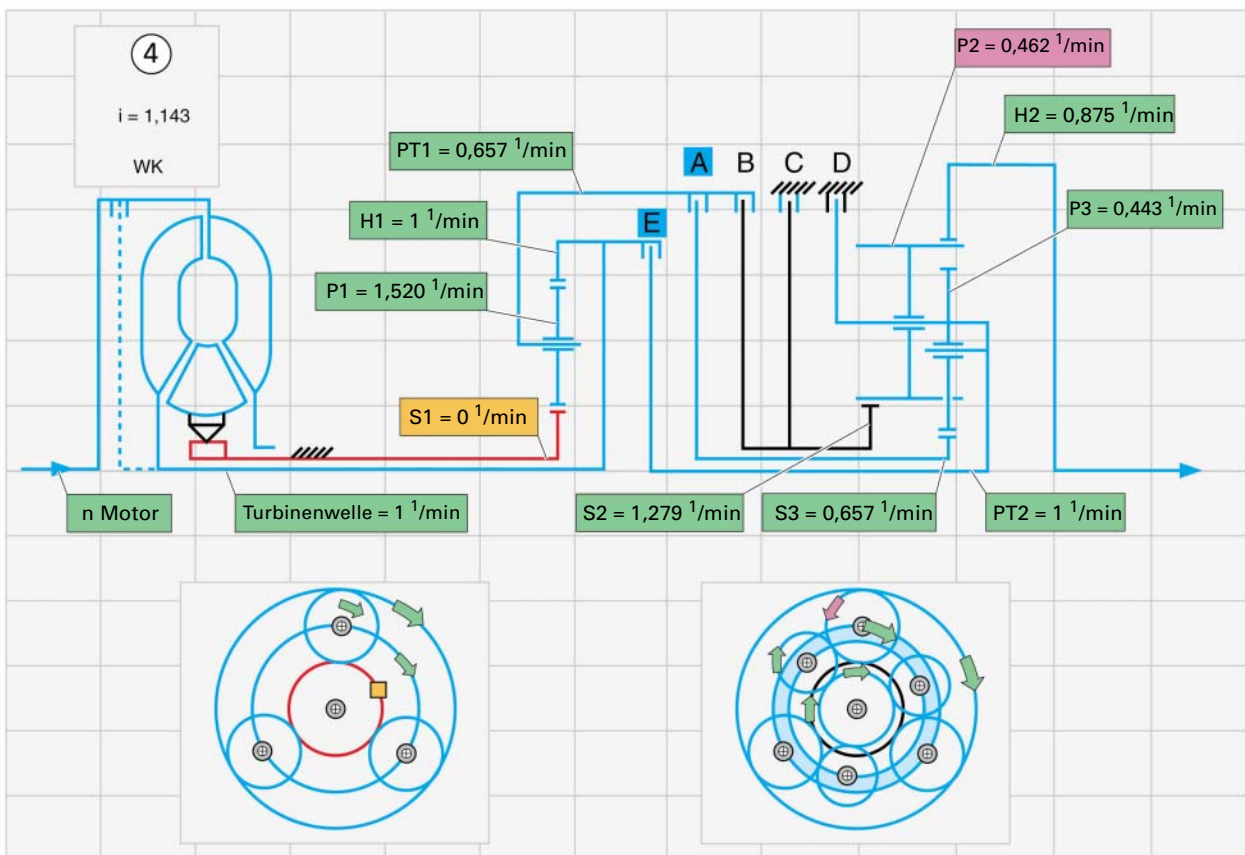
Die Turbinenwelle treibt das Hohlrads H1 des Primär-Planetenradsatzes und den Außenlammellenträger der Kupplung E an.

Das Hohlrads H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung A verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S3 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Kupplung E verbindet die Turbinenwelle mit dem Planetenträger des Sekundär-Planetenradsatzes PT2 und leitet so das Drehmoment ebenfalls in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die langen Planetenräder P2, welche mit den kurzen Planetenrädern P3 im Eingriff sind, treiben gemeinsam mit dem Planetenträger PT2 das Hohlrads H2 an.



283_073

Getriebe-Baugruppen

Kraftfluss im 5. Gang

Schaltelemente: Kupplung B
 Kupplung E

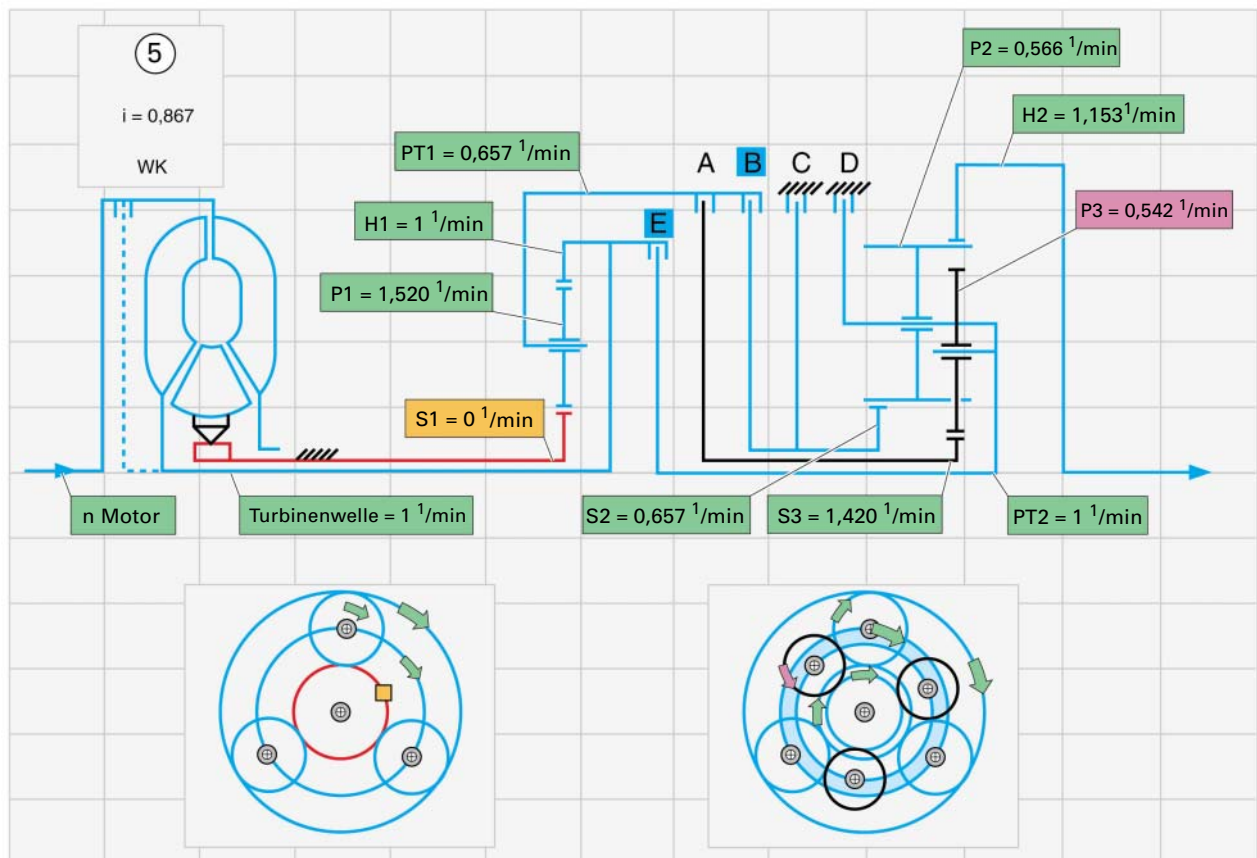
Die Turbinenwelle treibt das Hohlrads H1 des Primär-Planetenradsatzes und den Außenlammellenträger der Kupplung E an.

Das Hohlrads H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung B verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S2 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Kupplung E verbindet die Turbinenwelle mit dem Planetenträger des Sekundär-Planetenradsatzes PT2 und leitet so das Drehmoment ebenfalls in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die langen Planetenräder P2 treiben gemeinsam mit dem Planetenträger P2 und dem Sonnenrad S2 das Hohlrads H2 an.



283_074

Getriebe-Baugruppen

Kraftfluss im R-Gang

Schaltelemente: Kupplung B
 Bremsen D

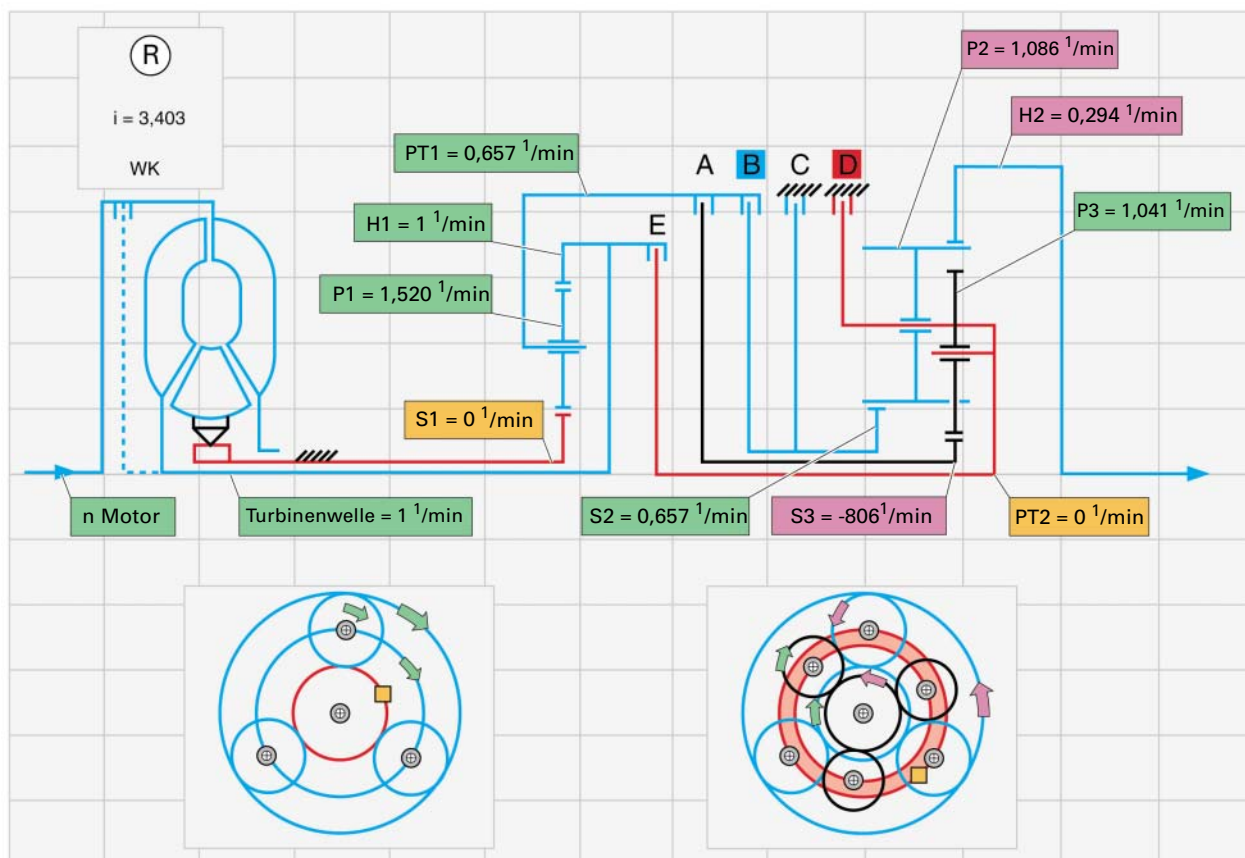
Die Turbinenwelle treibt das Hohlrad H1 des Primär-Planetenradsatzes an.

Das Hohlrad H1 treibt die Planetenräder P1 an, die sich auf dem feststehenden Sonnenrad S1 abstützend abwälzen. Der Planetenträger PT1 wird dadurch angetrieben.

Die Kupplung B verbindet den PT1 mit dem Sonnenrad S2 und leitet so das Drehmoment in den Sekundär-Planetenradsatz.

Die Bremse D blockiert den Planetenträger PT2. Vom Sonnenrad S2 wird das Drehmoment auf die langen Planetenräder P2 übertragen. Abgestützt durch den PT2 wird das Drehmoment auf das Hohlrad H2 übertragen, welches mit der Abtriebswelle verbunden ist.

Das Hohlrad H2 wird dabei entgegen der Motordrehrichtung angetrieben.



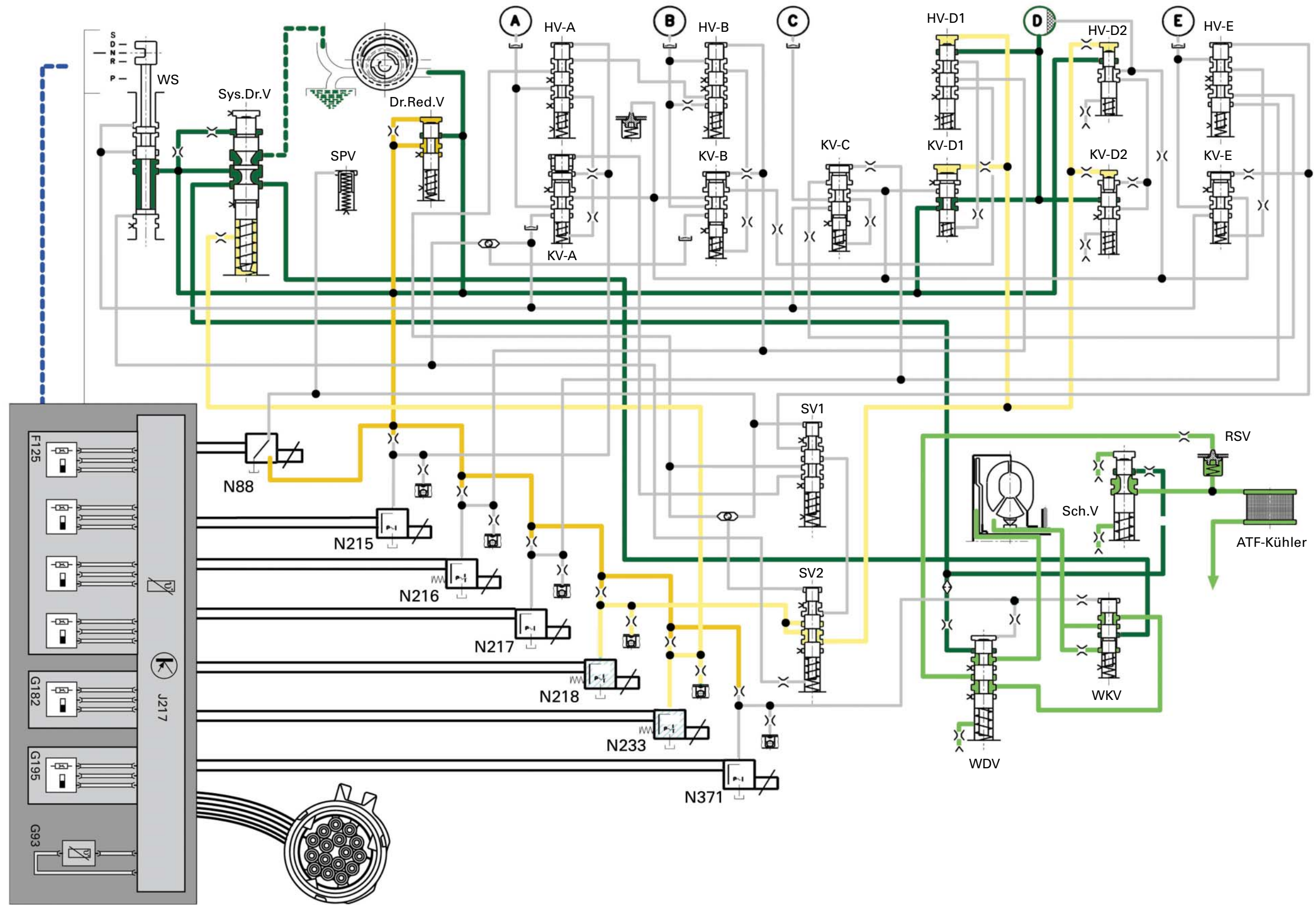
283_076

Schaltmatrix

Gang	Magnetventil-Logik							Kupplungs-Logik				
	N88	N215	N216	N217	N218	N233	N371	A	B	C	D	E
P/N												
R-Gang												
1. Gang												
2. Gang												
3. Gang												
4. Gang												
5. Gang												
6. Gang												
	Schaltventil 1	Kupplung A	Kupplung B	Bremsse C	Bremsse/Kupplung D/E	Systemdruck	Wandlerkupplung					






- je nach Betriebszustand angesteuert
- angesteuert

283_149



Hydraulikschema

Dr.Red.V	Druckreduzierventil
EDS1 (N215)	elektrisches Drucksteuerventil 1
EDS2 (N216)	elektrisches Drucksteuerventil 2
EDS3 (N217)	elektrisches Drucksteuerventil 3
EDS4 (N218)	elektrisches Drucksteuerventil 4
EDS5 (N233)	elektrisches Drucksteuerventil 5
EDS6 (N371)	elektrisches Drucksteuerventil 6
HV - A	Halteventil - Kupplung A
HV - B	Halteventil - Kupplung B
HV - D1	Halteventil - Bremse D
HV - D2	Halteventil - Bremse D2
HV - E	Halteventil - Kupplung E
KV - A	Kupplungsventil - Kupplung A
KV - B	Kupplungsventil - Kupplung B
KV - C	Kupplungsventil - Bremse C
KV - D1	Kupplungsventil - Bremse D1
KV - D2	Kupplungsventil - Bremse D2
KV - E	Kupplungsventil - Kupplung E
MV1 (N88)	Magnetventil 1
RSV	Rückschlagventil
Schm.V	Schmierventil
SPV	Speicherventil
SV1	Schaltventil 1
SV2	Schaltventil 2
Sys. Dr.V	Systemdruckventil
WDV	Wandlerdruckventil
WKV	Wandlerkupplungsventil
WS	Wählschieber

-  Drucklos
-  Wandlerdruck
-  Systemdruck
-  Steuerdruck
-  Vorsteuerdruck

Getriebe-Baugruppen

Parksperr

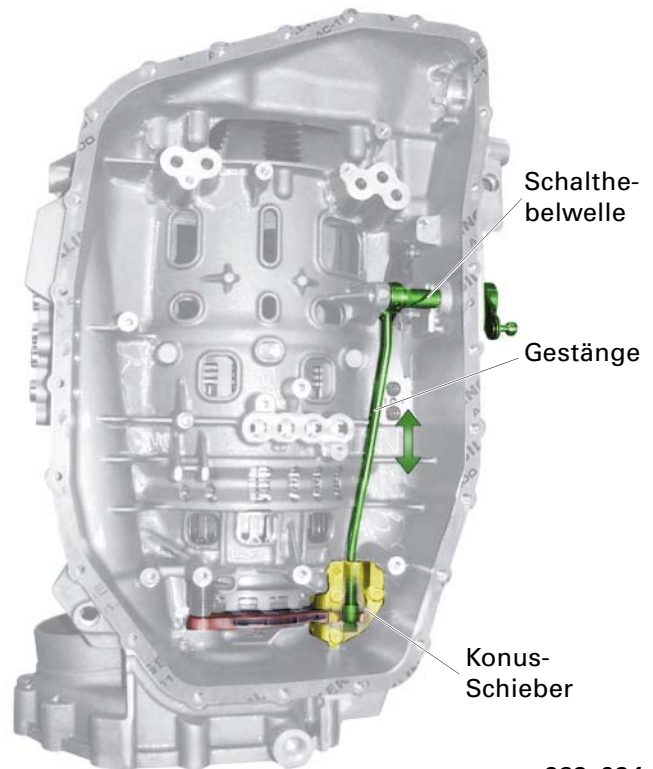
Die Parksperr ist eine Einrichtung, welche das Fahrzeug gegen Wegrollen sichert.

Sie ist konventionell ausgeführt, d.h. sie wird vom Wählhebel per Bowdenzug betätigt (rein mechanisch).

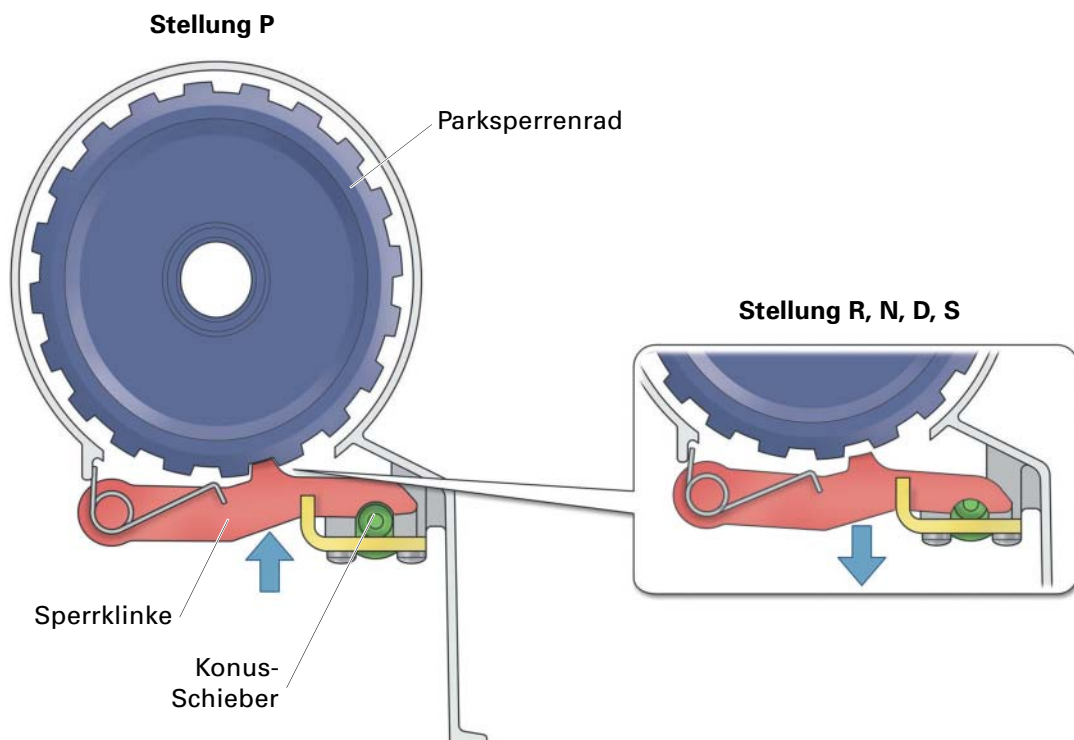
Das Parksperrrenrad ist mit dem Hohlrad 2 und der Abtriebswelle verbunden.

Die Sperrklinke, welche in die Verzahnung des Parksperrrenades eingreift, blockiert somit den Abtrieb zum Verteilergetriebe. Vorder- und Hinterachse sind gesperrt. Bei einer angehobenen Achse kann ein Ausgleich über das Torsen-Differenzial erfolgen, wenn sich die angehobenen Räder frei drehen können. Dies führt aber beispielsweise beim Abschleppen zur Zerstörung des Torsen-Differenzials.

Um das Lösen der Parksperr zu erleichtern, sollte vor dem Einlegen der Parksperr die Handbremse betätigt werden.

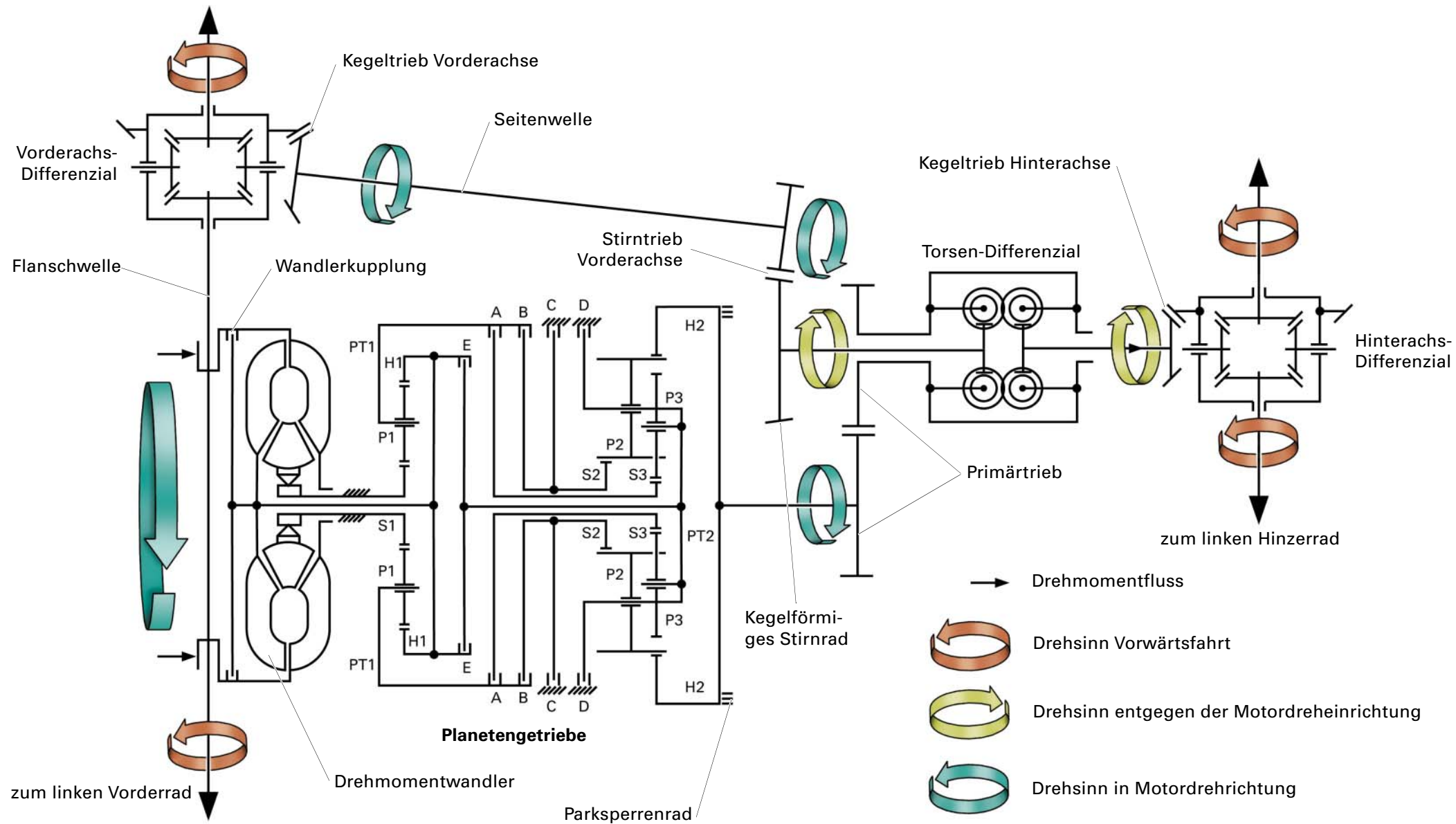


283_034

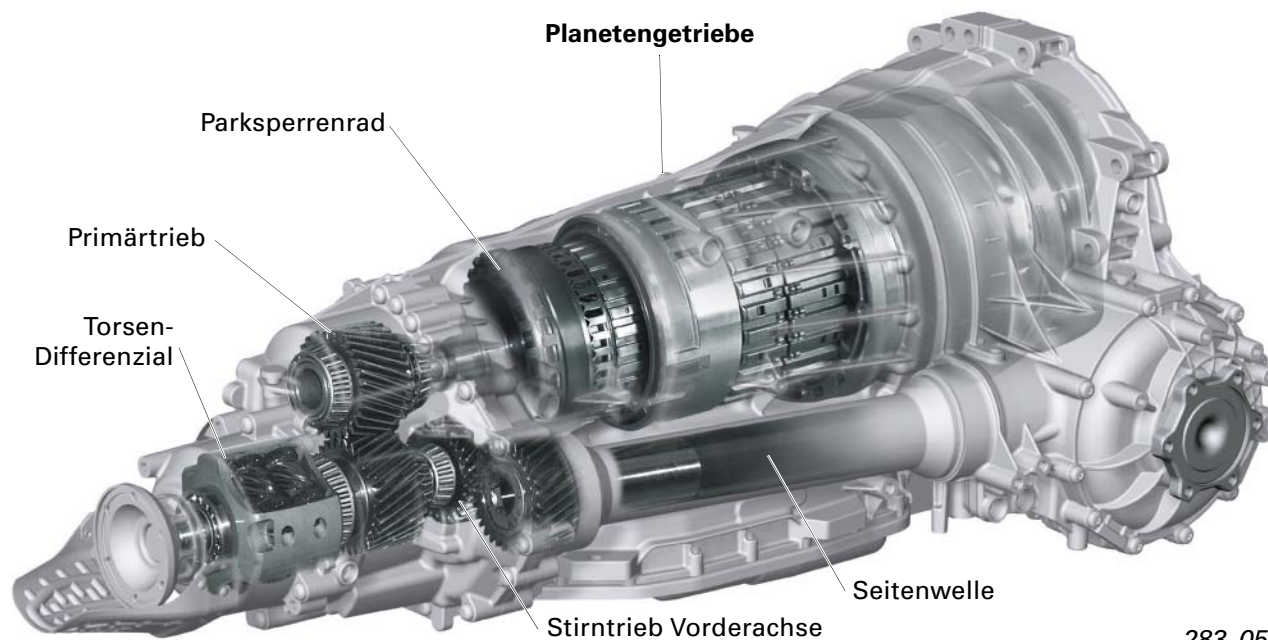


283_085

Drehmomentverlauf / Allradantrieb



283_038



283_058

Die Besonderheit des 09E-Getriebes ist die schräge Anordnung der Antriebswelle (Seitenwelle) zur Vorderachse.

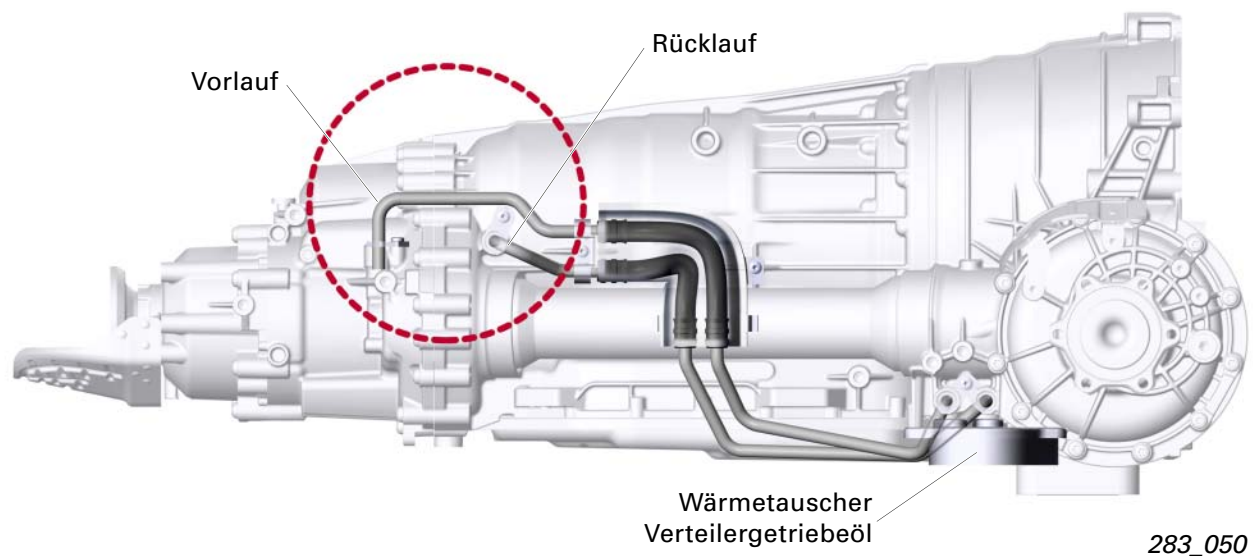
Das Drehmoment wird mittels eines kegelförmigen Stirnrades (Beveloid-Verzahnung) im Winkel von 8° auf das Stirnrad der Seitenwelle übertragen.

Getriebe-Baugruppen

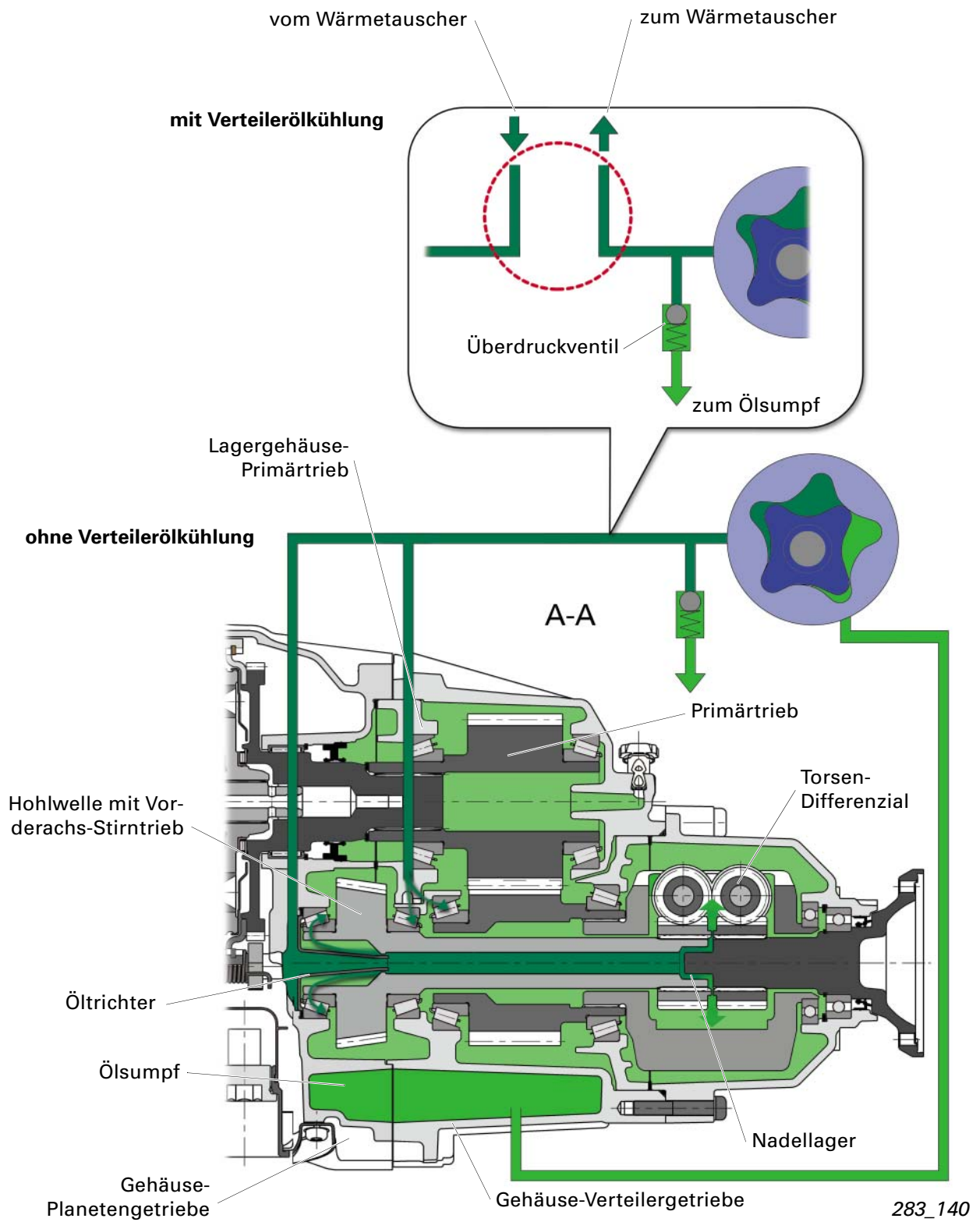
Kühlung für Verteilergetriebe

Für zukünftige Leistungsvarianten ist das 09E bereits konstruktionsseitig mit Anschlüssen für die Kühlung des Verteilergetriebeöls ausgestattet.

Die Verteilergetriebe-Ölpumpe sorgt bei diesen Anwendungen neben der Schmierung des Verteilergetriebes für die Durchströmung eines optionalen Wärmetauschers.

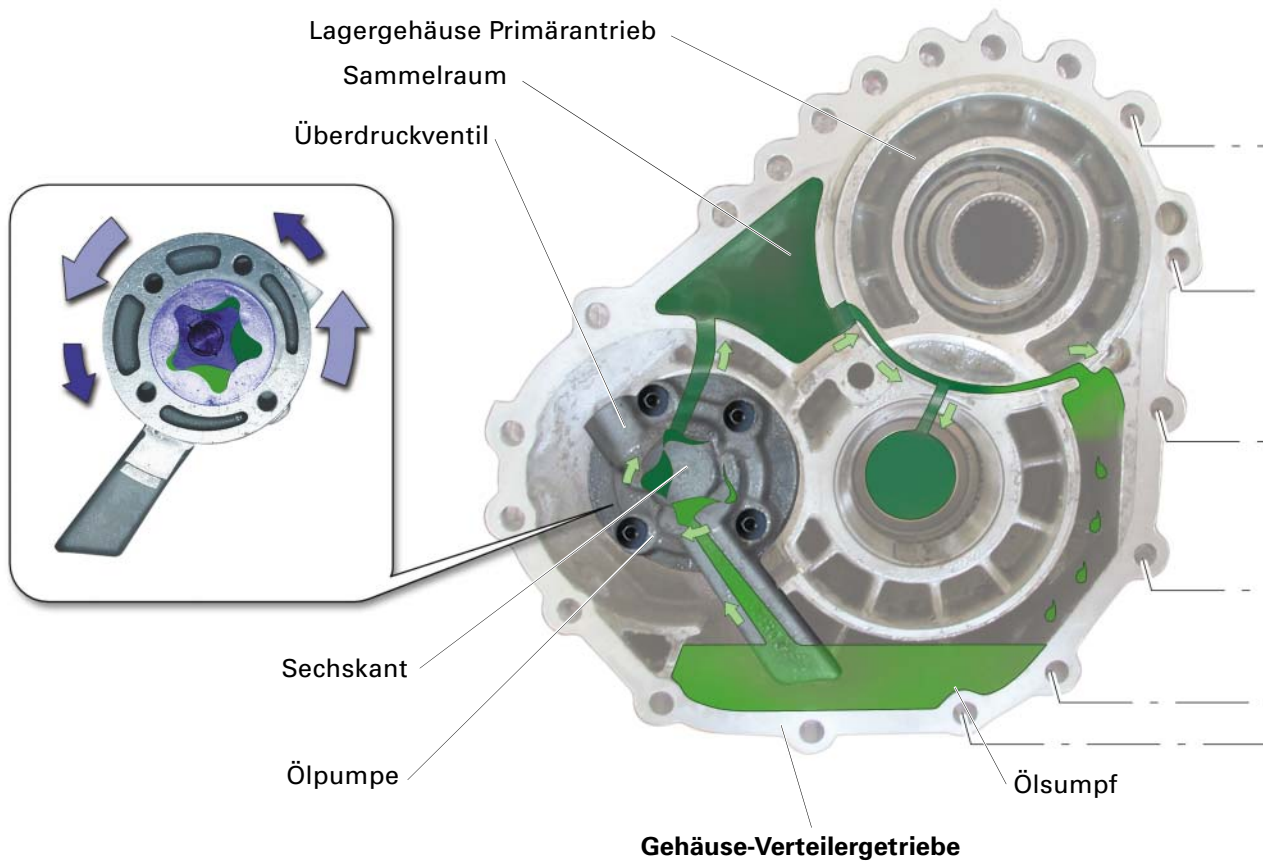


Die gezeigte Darstellung der Verteilerölkühlung entspricht nicht dem endgültigen Serienstand, da die Konstruktion zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP's noch nicht abgeschlossen war.



Getriebe-Baugruppen

Ölpumpe für Verteilergetriebe



Die Ölpumpe (Rotorpumpe) sorgt für eine effiziente Schmierung sämtlicher Bauteile des Verteilergetriebes.

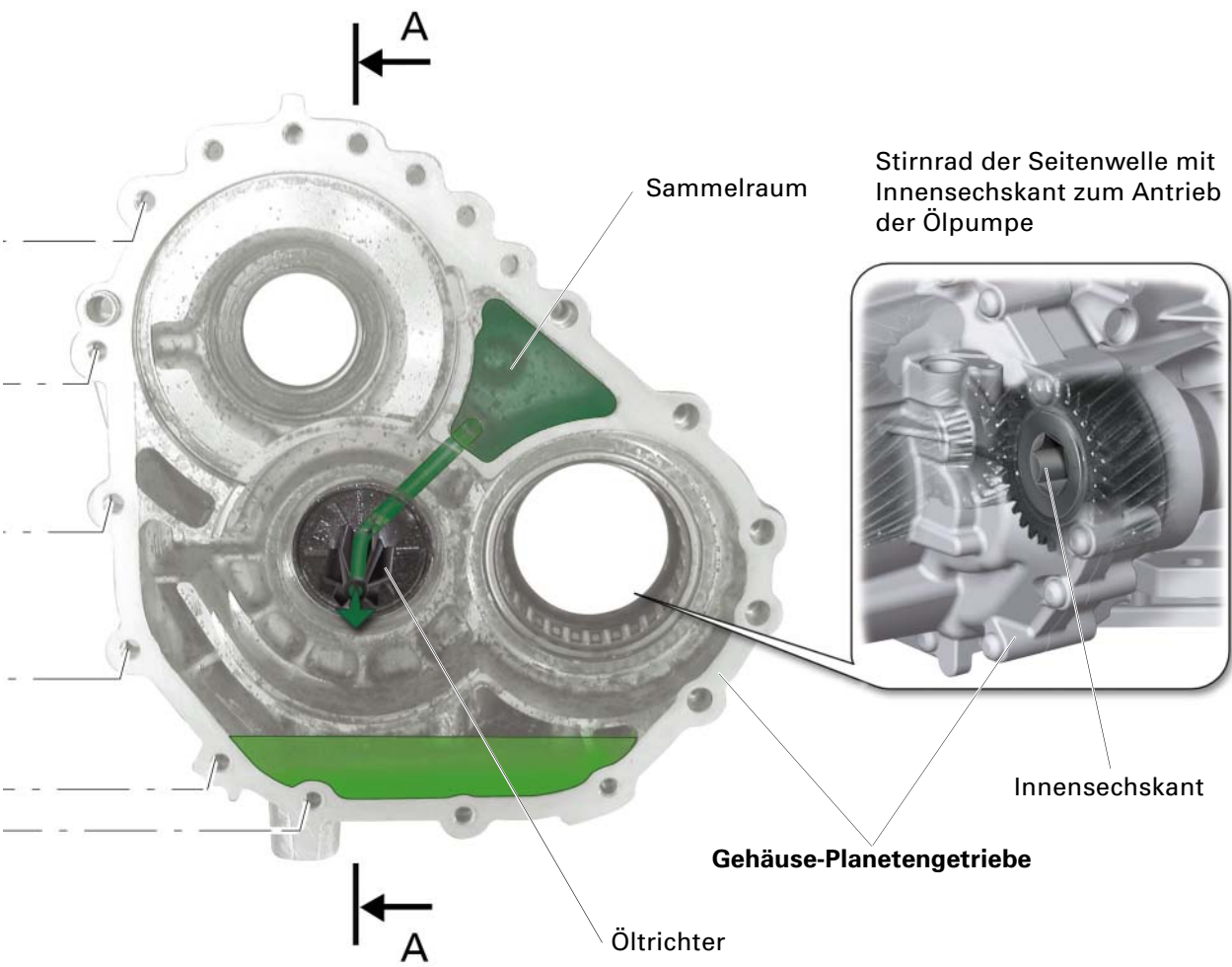
Sie befindet sich im vorderen Gehäuseteil des Verteilergetriebes und wird von der Seitenwelle mittels einer Sechskantverbindung angetrieben.

Vom Ölsumpf aus fördert die Ölpumpe das Öl in einen Sammelraum. Über einen Ölkanal im Lagergehäuse des Primärtriebs wird das Öl zur unteren Lagerstelle des Primärtriebs und ein Teil zurück zum Ölsumpf geführt.

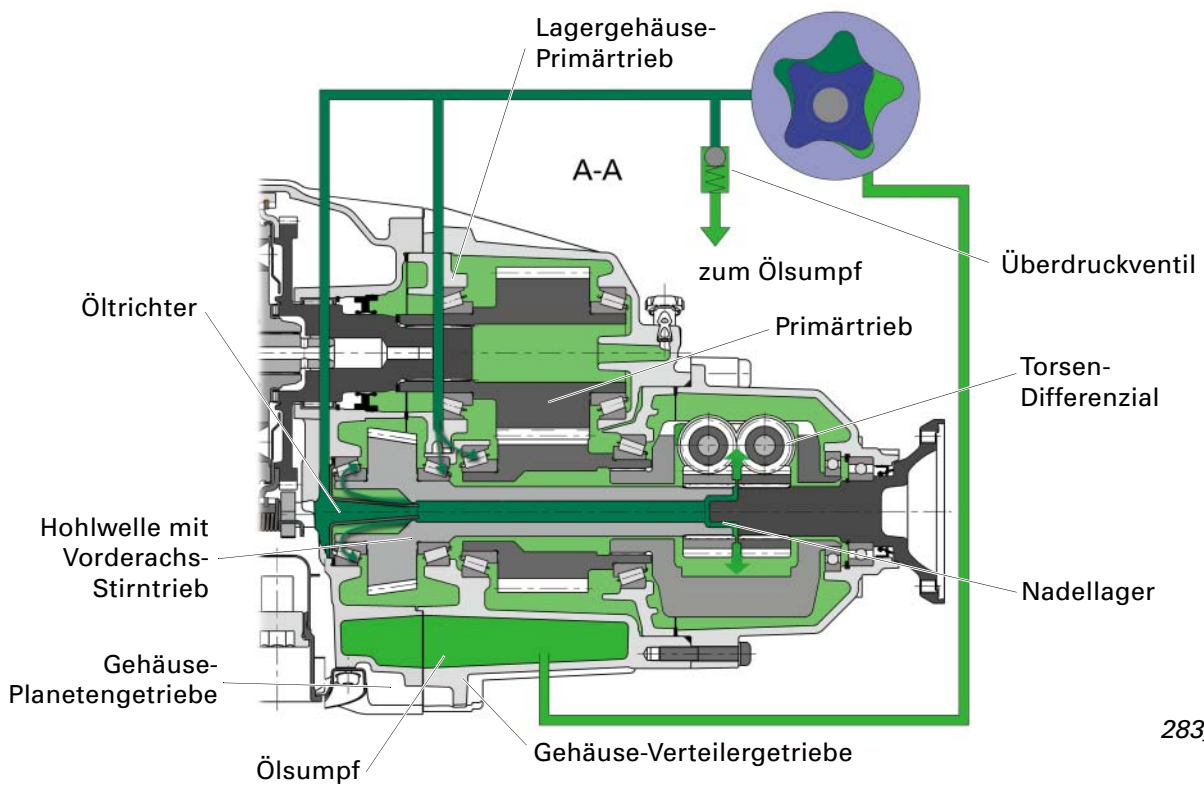
Das Überdruckventil in der Ölpumpe schützt die Bauteile vor zu hohen Drücken.

Vom Sammelraum aus führt ein weiterer Ölkanal das Öl zum Öltrichter, der es in die Hohlwelle des Vorderachs-Stirntriebs leitet. Von dort gelangt es zum vorderen Wellenlager und über das Nadellager der Hinterachs-Flanschswelle in das Torsen-Differenzial.

Diese Konstruktion ermöglicht eine zuverlässige Schmierung bei niedrigem Ölstand, was wiederum Panschverluste und das Aufschäumen des Öls minimiert.



283_060



283_062

