

## ***Black Landy Edition***



**Funktionsweise  
Untersetzungsgetriebe  
und  
zuschaltbarer Allrad  
bei Fahrzeugen der Marke  
Land Rover**

## Allgemeiner Hinweis

Dieses Dokument soll zum besseren Verständnis der Funktion für Eigner von Fahrzeugen der Marke Land Rover Ausführungen der Serie 2 bis 3 dienen. Bei Land Rover der Serie 1 verhält es im Prinzip ähnlich, wobei die ersten Baureihen noch einen permanenten Allradantrieb hatten und hier nicht betrachtet werden.

Es stellt weder eine Reparaturanleitung dar, noch erhebt es Anspruch auf Fehlerfreiheit.

Arbeiten die an Fahrzeugen durchgeführt werden setzen technisches Verständnis voraus und sind immer auf eigenes Risiko unter Beachtung der Arbeitssicherheit durchzuführen. Im Zweifel ist immer vor Beginn von Arbeiten am Fahrzeug, der Rat einer Fachwerkstatt einzuholen.

Dieses Dokument darf nicht kommerziell verwertet werden

Marc Eppler

August 2003  
Februar 2009 geändert

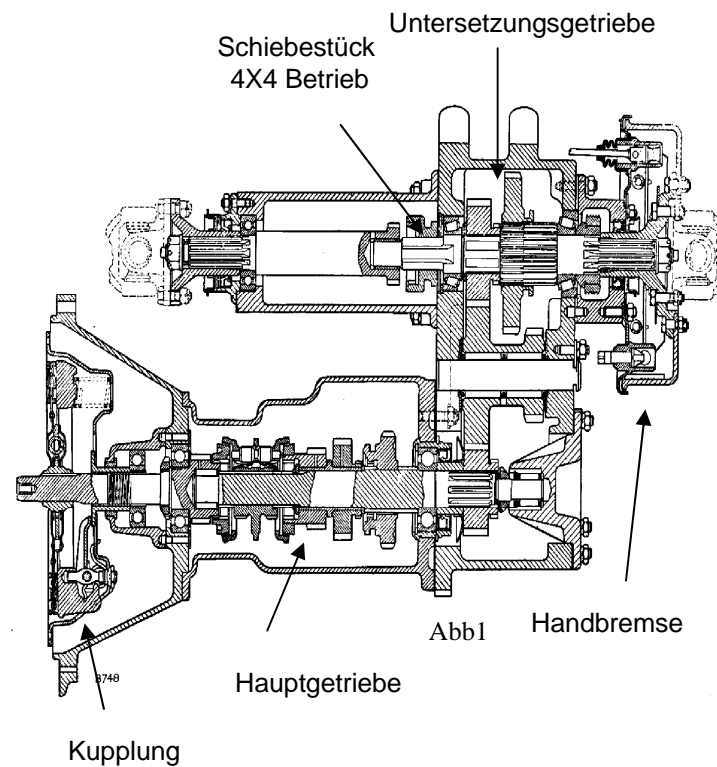
Die verwendeten Abbildungen stammen aus :  
frei verfügbaren Quellen, sowie  
Reparaturanleitung Serie, Ursprung unbekannt

# 1. Funktionsweise Untersetzungsgetriebe und zuschaltbarer Allrad

Die Land Rover Fahrzeuge Serie 2 bis 3, mit den kleinen Benzin und Diesel Motoren, verfügen nicht über einen permanenten Allradantrieb. Im Normalbetrieb wird ausschließlich die hintere Achse angetrieben.

Das Gesamtgetriebe besteht im wesentlichen aus 2 eigenständigen Getriebeeinheiten, welche hintereinander geschaltet sind. Somit werden alle Gänge des Hauptgetriebes mit dem Untersetzungsgetriebe entsprechend reduziert.

- A) **Hauptgetriebe** mit 4 Vorwärts und 1 Rückwärtsgang, wie bei einem normalen PKW.
- B) **Untersetzungsgetriebe** mit der Möglichkeit, die vordere Antriebswelle mit der hinteren Antriebswelle zu verbinden. Dieses Getriebe hat 2 Schaltstellungen.
  - 1) nur Zuschalten der vorderen Antriebswelle ohne Untersetzung
  - 2) Untersetzung der Ausgangswelle aus dem Hauptgetriebe mit gleichzeitigem Zuschalten der vorderen Antriebswelle.

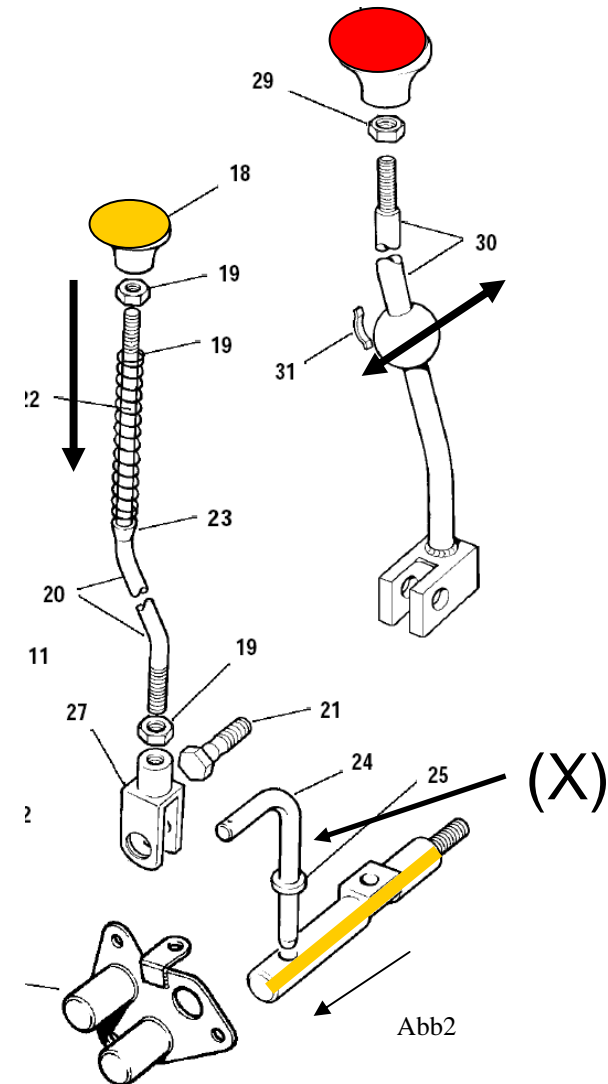


# 1. Funktionsweise Untersetzungsgetriebe und zuschaltbarer Allrad

Um in den Allradbetrieb zu wechseln bestehen zwei Möglichkeiten:

- 1: Im Betrieb ohne Unteretzung, Normalbetrieb, durch Drücken des mit dem gelben Schaltknauf versehenen Hebels. Stift (X) rastet aus und gelbe Welle geht nach vorne, Schiebestück verbindet vordere mit hinterer Antriebswelle
- 2: Durch Wechsel in die Unteretzung mit dem roten Schalthebel. Hierbei wird **ohne** Drücken des gelben Schaltknaufs, immer die vordere Antriebswelle zugeschalten

Das Wechseln aus dem Allradbetrieb 4X4 in den Normalbetrieb 2X4, erfordert immer erst das Einlegen der Unteretzung. Hierbei kann der gegebenenfalls zuvor ausgerastete Stift (X) durch den gedrückten gelben Schaltknauf, wieder einrasten und bei der Vorwärtsbewegung der roten Schalthebels wird die vordere Antriebswelle wieder vom hinteren Antriebsstrang getrennt.





## 1.1 Funktionsweise zuschaltbarer Allrad

Bei zugeschaltetem Allrad sind immer die vordere und hintere Antriebswelle starr, ohne Differenzialausgleich, miteinander verbunden. Es erfolgt somit kein Drehzahlausgleich zwischen der vorderen und hinteren Antriebswelle. Dies hat Vorteile im Gelände, insbesondere wenn ein Rad einer Achse sich in der Luft befindet und, oder frei dreht. Es führt jedoch zu einem etwas ruppigem Kurven-Fahrverhalten auf Asphalt und kann bei guter Bodenhaftung zum Abriss einer Steckachse führen.

Moderne Ausführung von Land Rover verfügen über einen permanenten Allradantrieb. Der grundsätzliche Getriebebau ist hier identisch, jedoch werden die vordere und hintere Antriebswelle immer über ein Mitteldifferenzial miteinander verbunden. Dieses Mitteldifferenzial ermöglicht einen Drehzahlunterschied zwischen den Wellen, somit werden Schäden am Antriebsstrang vermieden. Um die guten Geländeeigenschaften des Antriebs jedoch auch mit Mitteldifferenzial zu ermöglichen, sind die direkten Nachfolger der Serie Land Rover mit einer zuschaltbaren Mitteldifferenzialsperre ausgerüstet, welche den vorderen und hinteren Antriebsstrang dann in gesperrter Position wieder starr miteinander verbindet.

Eine Mitteldifferenzialsperre oder eine starr verbundene vordere und hintere Antriebswelle ist jedoch nicht mit einer Achsdifferenzialsperre zu verwechseln. Beide Antriebsachsen sind, wenn nicht eine spätere Nachrüstung erfolgte, mit einem nicht sperrbaren Achsdifferenzial versehen. Dreht hierbei ein Rad einer Achse durch, kann über das gegenüberliegenden Rad kein Vortrieb mehr erfolgen. Dreht sowohl an der vorderen als auch an der hinteren Achse mindestens ein Rad frei, steht das Fahrzeug.

## 1.2 Funktionsweise Freilaufnaben

Der Aufbau des Antriebsstranges mit jederzeit zuschaltbarem Allrad bedingt, dass der komplette vordere Antriebsstrang auch bei Normalbetrieb ohne Allradantrieb, immer durch die Rollbewegung der vorderen Räder, unnötigerweise mit bewegt wird. Dies hat zusätzlichen Widerstand und somit auch Mehrverbrauch an Kraftstoff zur Folge. Durch den den Einbau von Freilaufnaben kann der vordere Antriebsstrang stillgelegt werden, der Rollwiderstand sinkt und somit auch der Kraftstoffverbrauch ( ca.1 l/100km)

Bei Fahrzeugen mit permanenten Allrad, wie dem Defender, macht es keinen Sinn an den Vorderrädern Freilaufnaben zu montieren. Durch die immer verbundene vordere und hintere Antriebswelle im Untersetzungsgetriebe, kann das Mitlaufen des vorderen Antriebstranges nicht unterbunden werden.

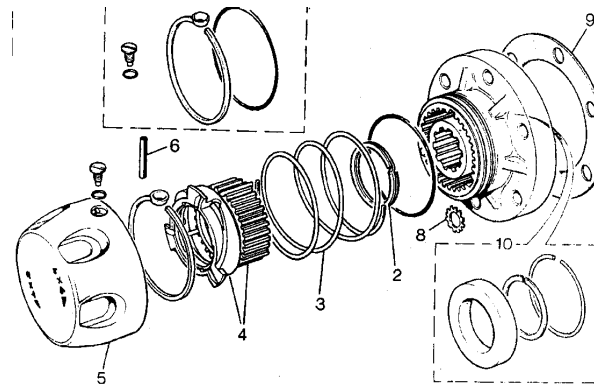


Abb3

### 1.3 Funktionsweise Overdrive / Position PTO

Der Aufbau des Getriebes ermöglicht es, recht einfach zusätzliche optionale Funktionen anzuf lanschen. Hierzu können, anstelle des hinteren oberen Blindflansches, verschiedene anzutreibende Abnahme geräte montiert werden.

**PTO = Power Take Off** Abb4

Wird durch die Hauptgetriebewelle angetrieben, das Verteilgetriebe kann dazu für stationären Betrieb in Neutral-Stellung stehen.

- Zapfwelle nach hinten
- Hydraulikpumpe
- ...

**Overdrive** Abb5

Der Overdrive ist ein 2-stufiges Zusatzgetriebe, das zwischen das Hauptgetriebe und das Verteilgetriebe geschaltet wird. Im Gegensatz zum Verteilgetriebe wird nicht zusätzlich untersetzt sondern übersetzt, also schneller gemacht. Die Kraftübertragung wird in den Overdrive geführt und von dort wieder zurück zum Antrieb.

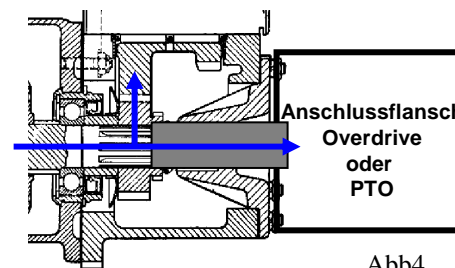
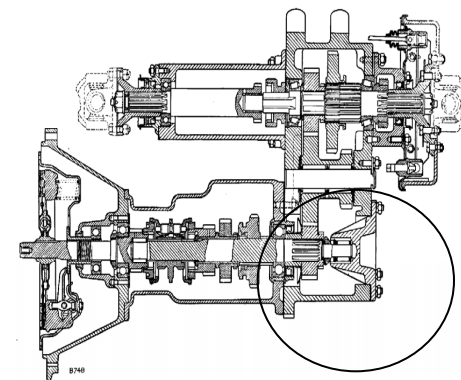


Abb4

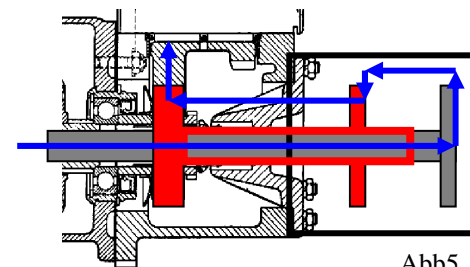
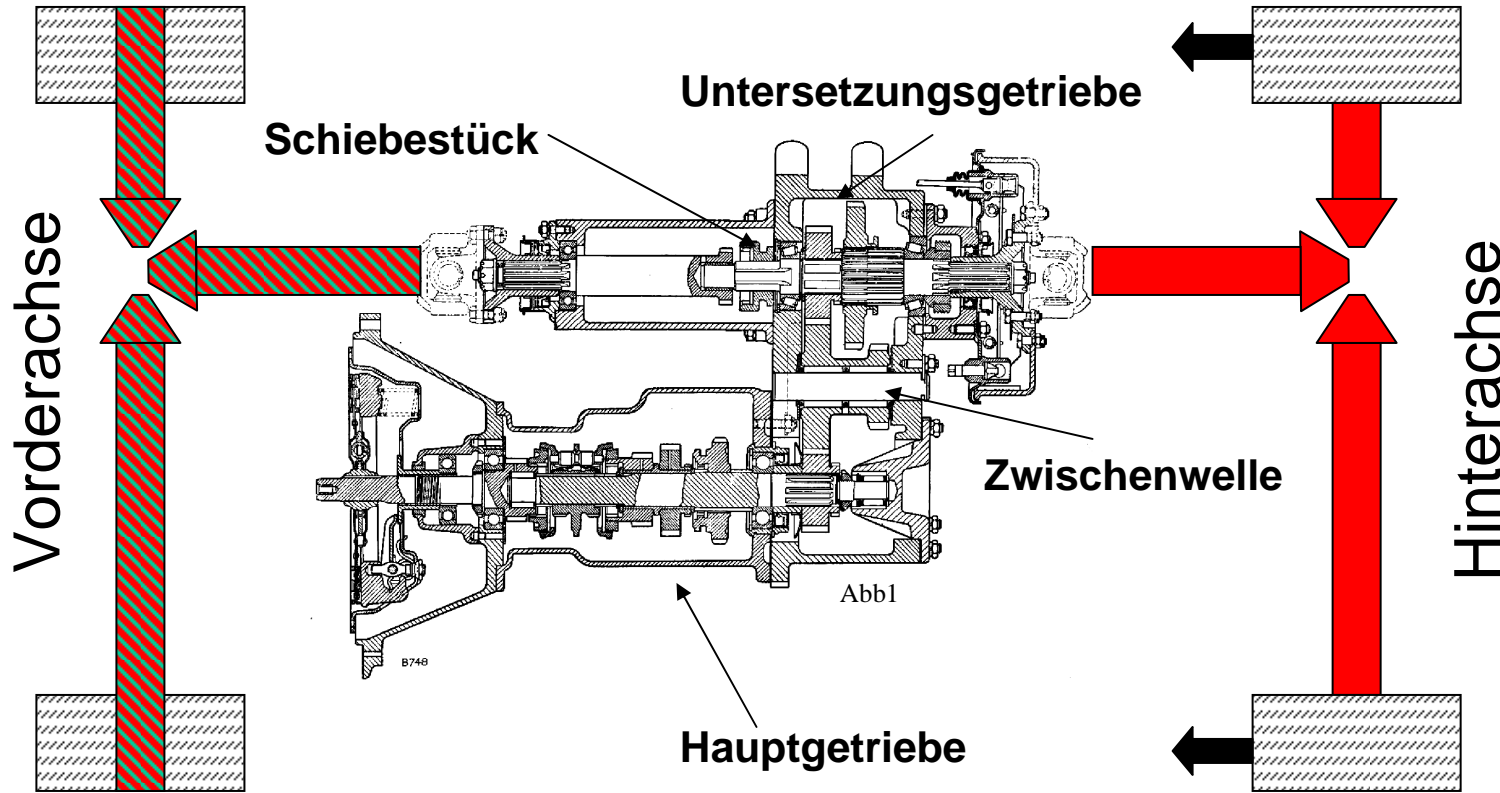


Abb5

# Aufbau Prinzip



← Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

↻ Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

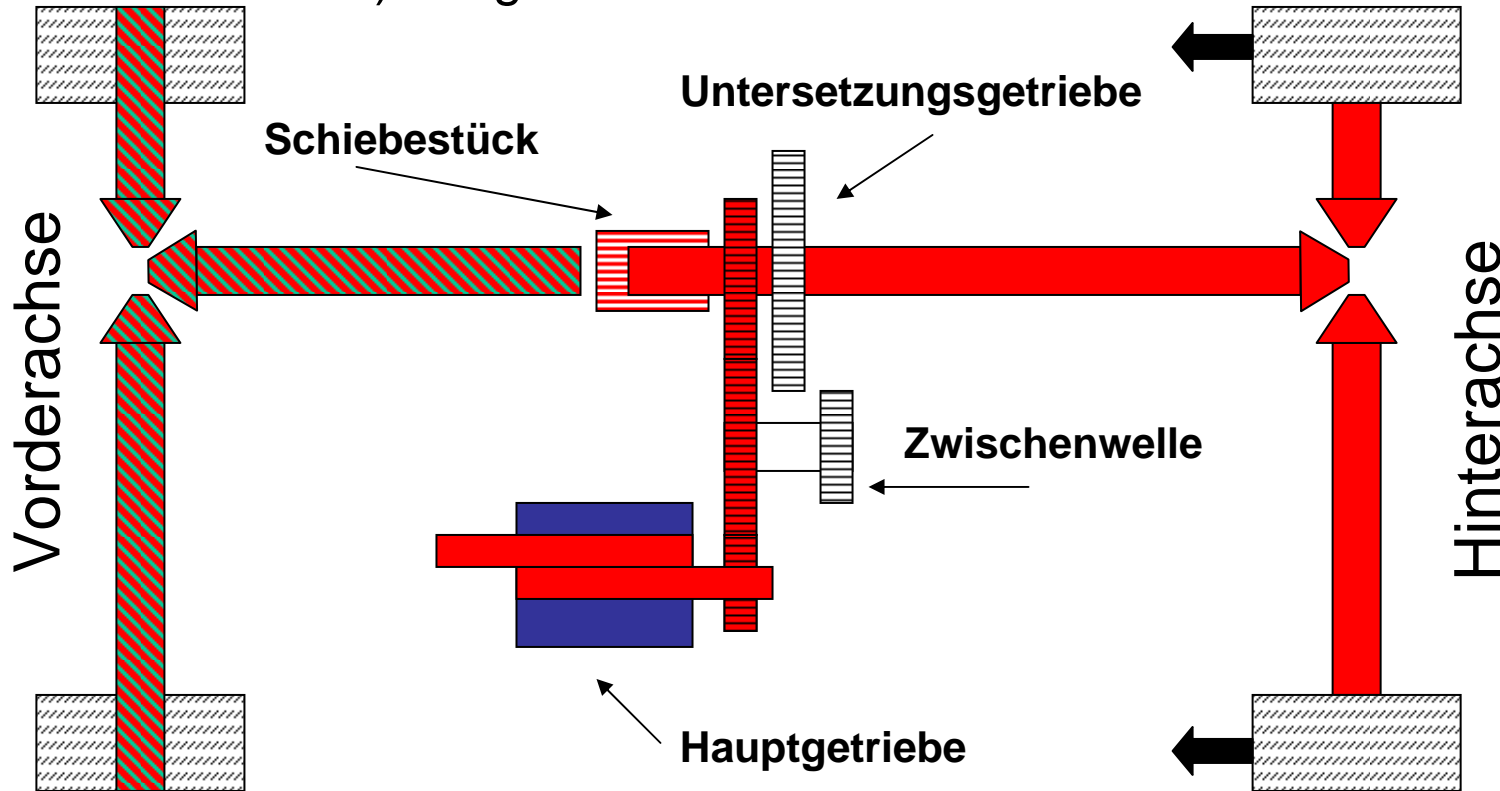
Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



## 2. Normalantrieb über Hinterachse

A) ohne Freilaufnaben

B) mit geschlossenen Freilaufnaben



**Vorderräder treiben Antriebsstrang mit an**

- Höherer Rollwiderstand
- Folge ca. 1 l/100km Mehrverbrauch

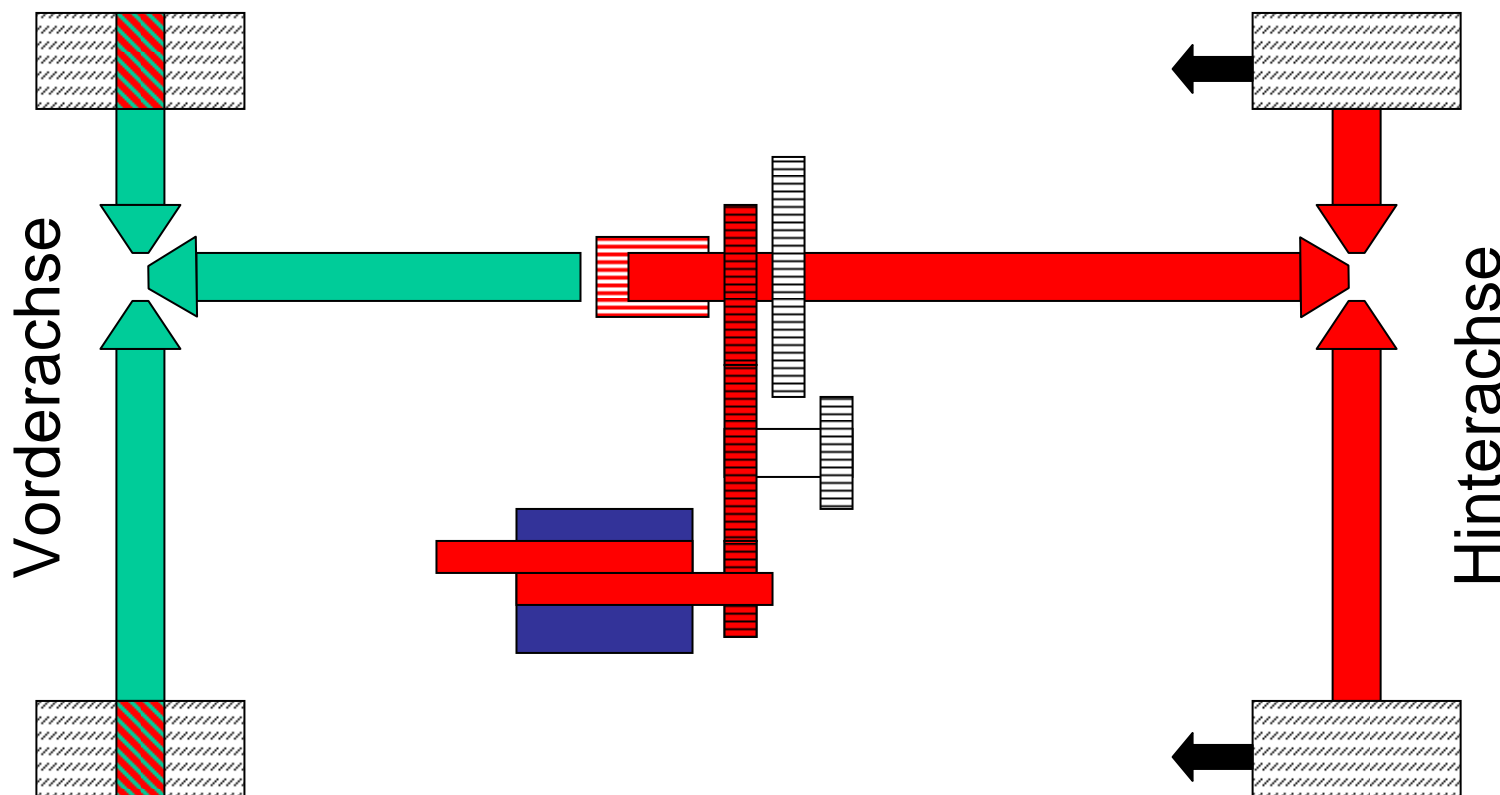
 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



## 2.1 Normalantrieb über Hinterachse mit Freilaufnaben (offen)



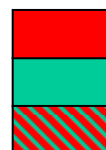
Vorderräder treiben Antriebsstrang **nicht** mit an

- Geringerer Rollwiderstand
- Folge ca. 1 l/100km Minderverbrauch

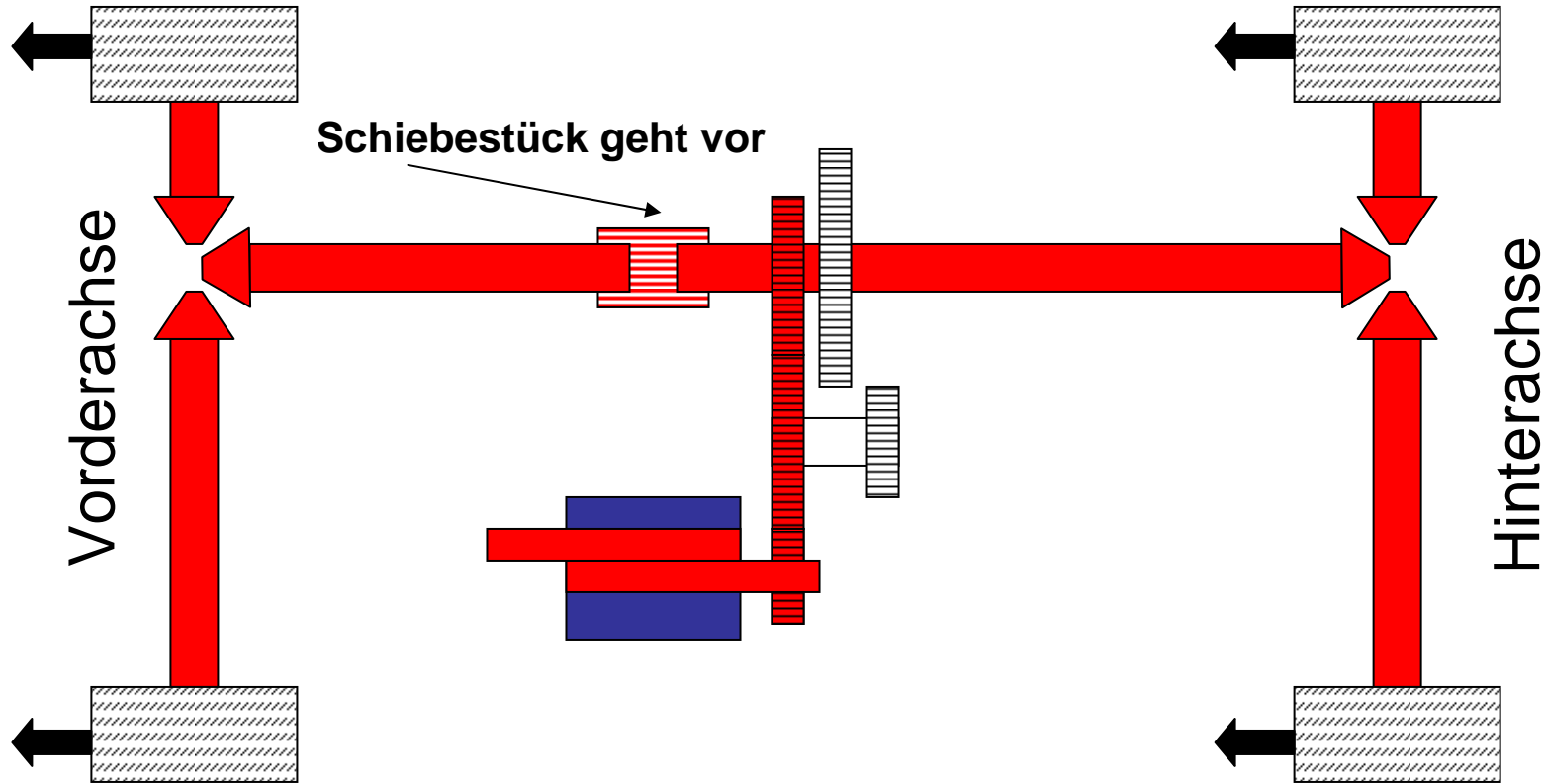
 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



## 2.2. Allrad zugeschaltet → **Gelber Knopf gedrückt** (keine Freilaufnaben, bzw. Freilaufnaben geschlossen) **4X4 Betrieb**



Zuschalten der Vorderachse 4x4 Antrieb: → **Gelben Knopf drücken**  
 Damit wird Antriebswelle vorne und hinten verbunden.  
***Es erfolgt kein Ausgleich über ein Mitteldifferenzial !***

 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

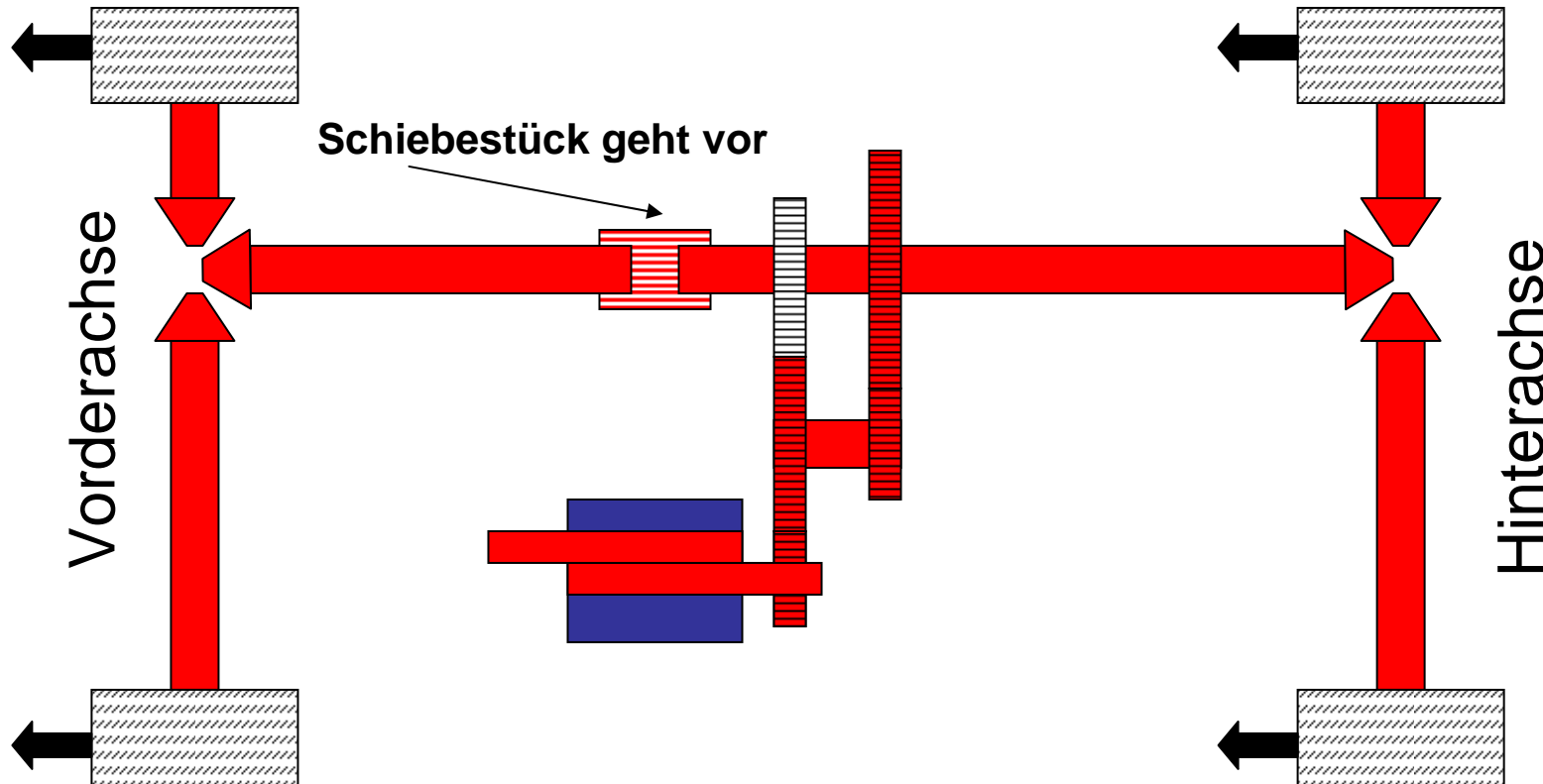
 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

Dreht, Kraftfluss über Motor  
 Steht, bzw. kein Kraftfluss  
 Läuft mit durch Drehen der Räder



## 2.3 Untersetzungsgetriebe ein; Allrad zuschalten →

**Roten** Schalthebel nach hinten  
(Allrad wird automatisch zugeschaltet)



Durch das Schalten in die Untersetzung geht das Schiebestück ohne drücken des gelben Knopfes nach vorne: →

Damit wird Antriebswelle vorne und hinten verbunden.

**Es erfolgt kein Ausgleich über ein Mitteldifferenzial !**

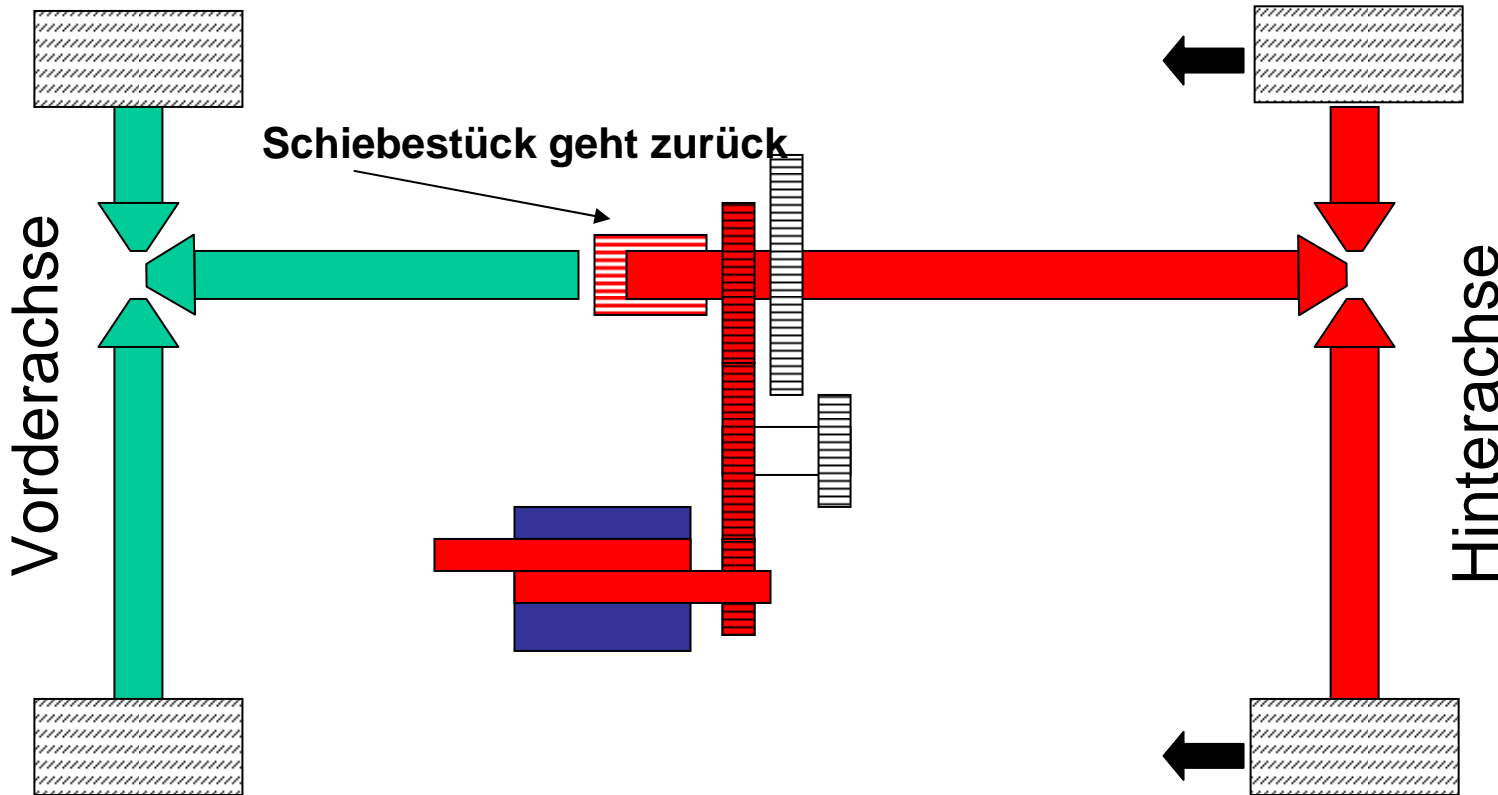
← Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

↻ Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



## 2.4 Umschalten von Allradbetrieb wieder auf Normalantrieb (2x4)



1. **Roten** Schalthebel nach hinten ziehen, Untersetzung wird automatisch zugeschaltet
2. **Roten** Schalthebel nach vorne drücken, Schiebstück geht mit Umschaltung auf Normalübersetzung auch wieder zurück, **Gelber** Knopf springt nach oben

← Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

↻ Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

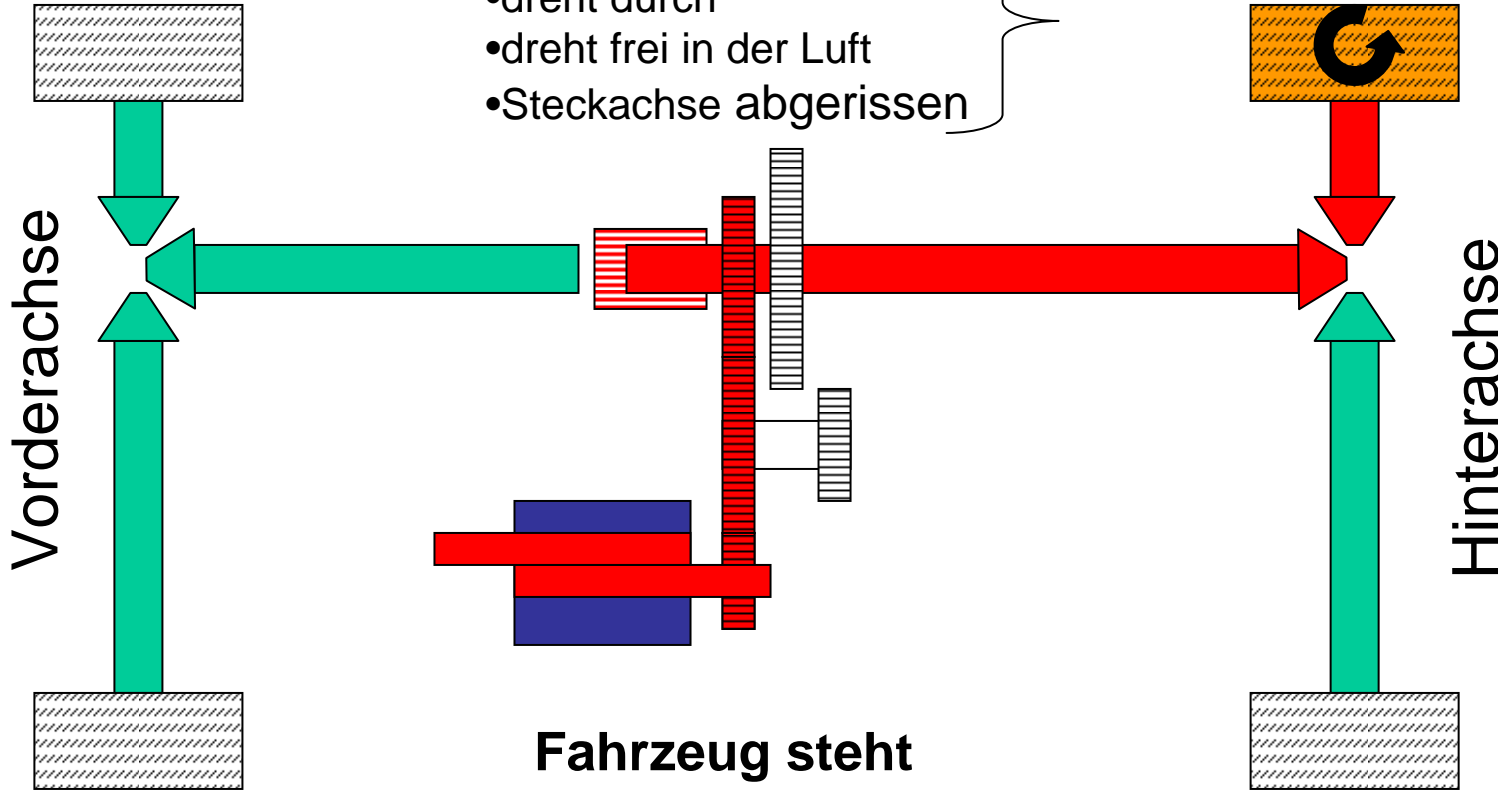
Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



### 3. Normalantrieb (2x4) über Hinterachse

Ein hinteres Rad:

- dreht durch
- dreht frei in der Luft
- Steckachse abgerissen



**Fahrzeug steht**  
**Kein Vortrieb**  
**im 2x4 Normalbetrieb mehr**

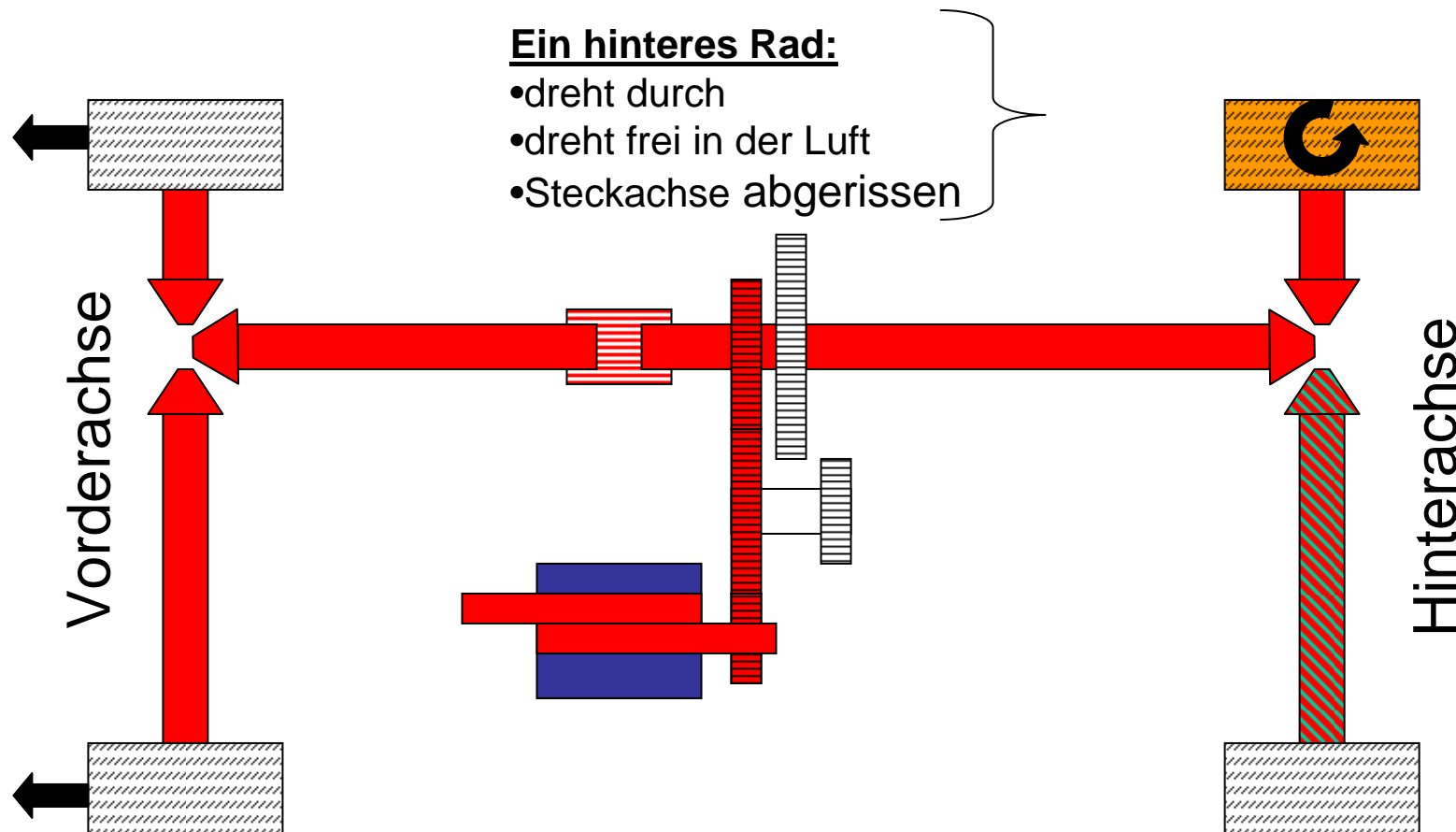
 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

Dreht, Kraftfluss über Motor  
 Steht, bzw. kein Kraftfluss  
 Läuft mit durch Drehen der Räder



### 3.1 Normalantrieb (2x4) über Hinterachse



**Allrad wird zugeschaltet**

**Gelben** Knopf drücken →  
Oder Untersetzung ein

**Vortrieb nur über  
Vorderachse**

 Rad **mit** Bodenhaftung  
und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung  
**ohne** Kraftschluss

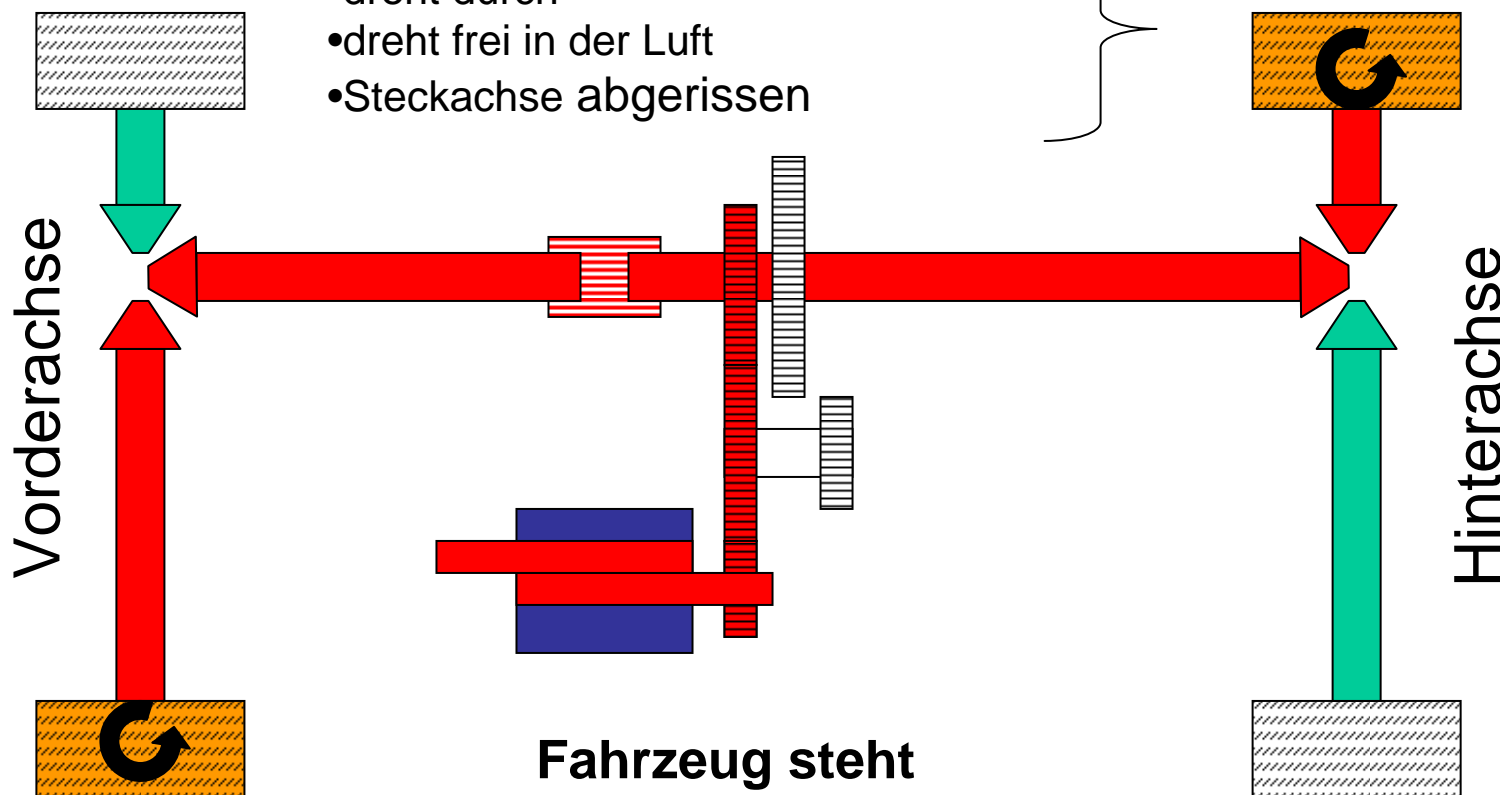
Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



## 4. Allradantrieb (4x4)

Ein hinteres *und* ein vorderes Rad :

- dreht durch
- dreht frei in der Luft
- Steckachse abgerissen



**Vortrieb nur noch durch eine Differenzialsperre  
am Vorder-, oder Hinterachsdifferenzial möglich**

 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

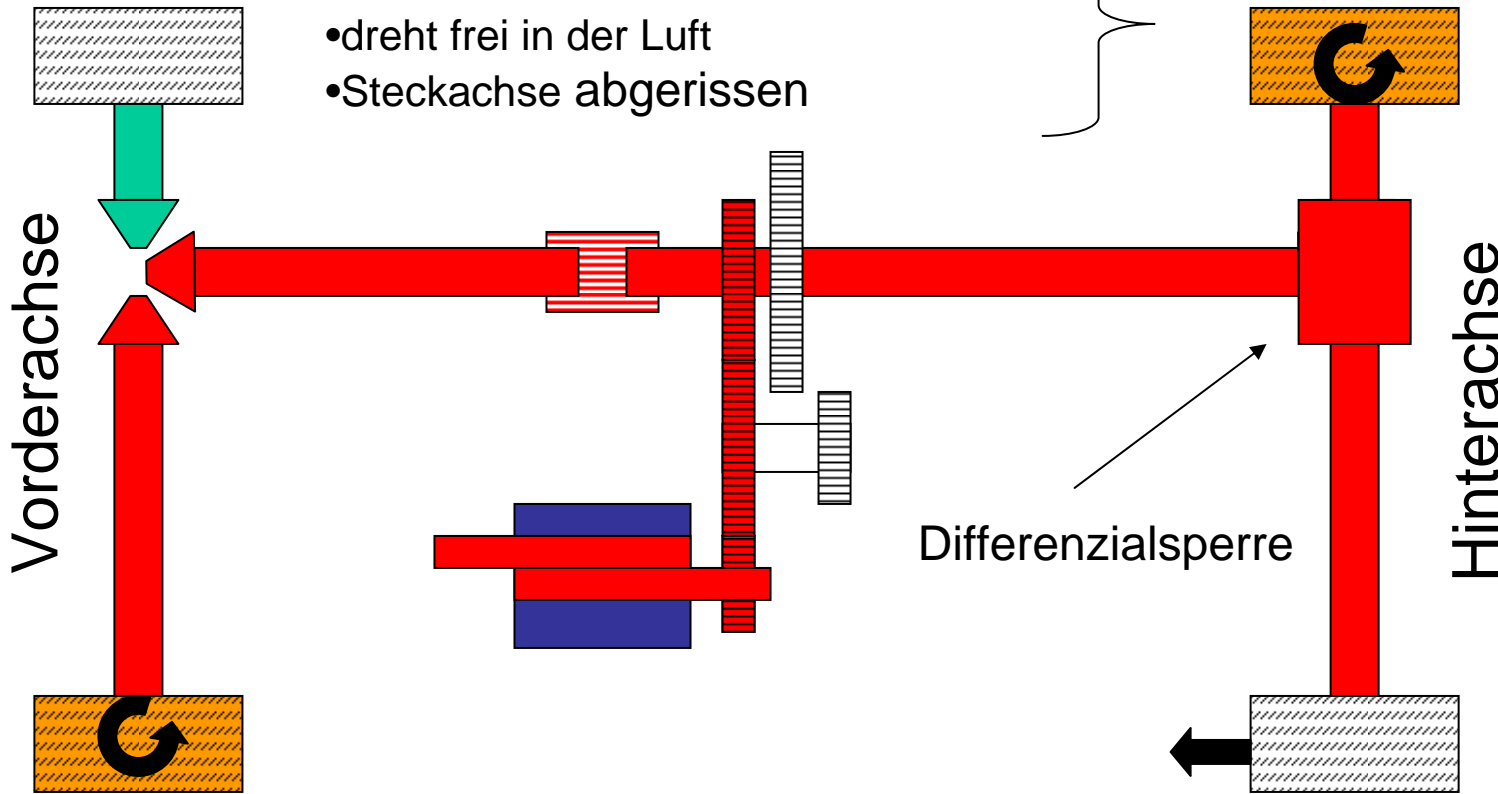
Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



# 4.1 Allradantrieb (4x4) mit Differenzialsperre

Ein hinteres *und* ein vorderes Rad :

- dreht durch
- dreht frei in der Luft
- Steckachse abgerissen



**Vortrieb über die Differenzialsperre am Hinterachsdifferenzial möglich**

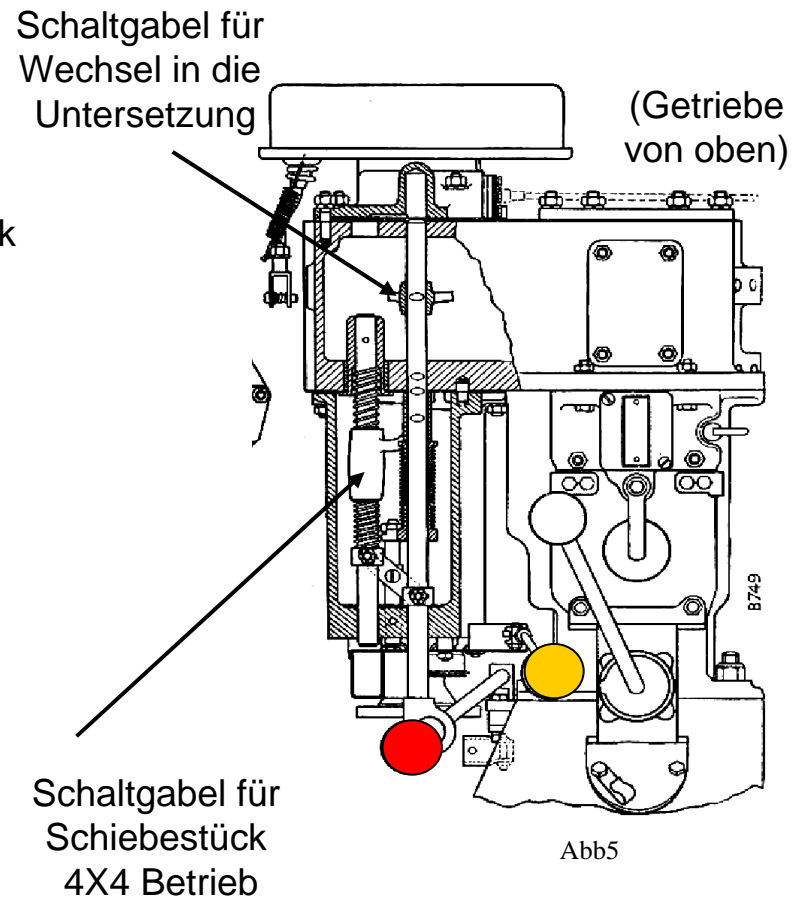
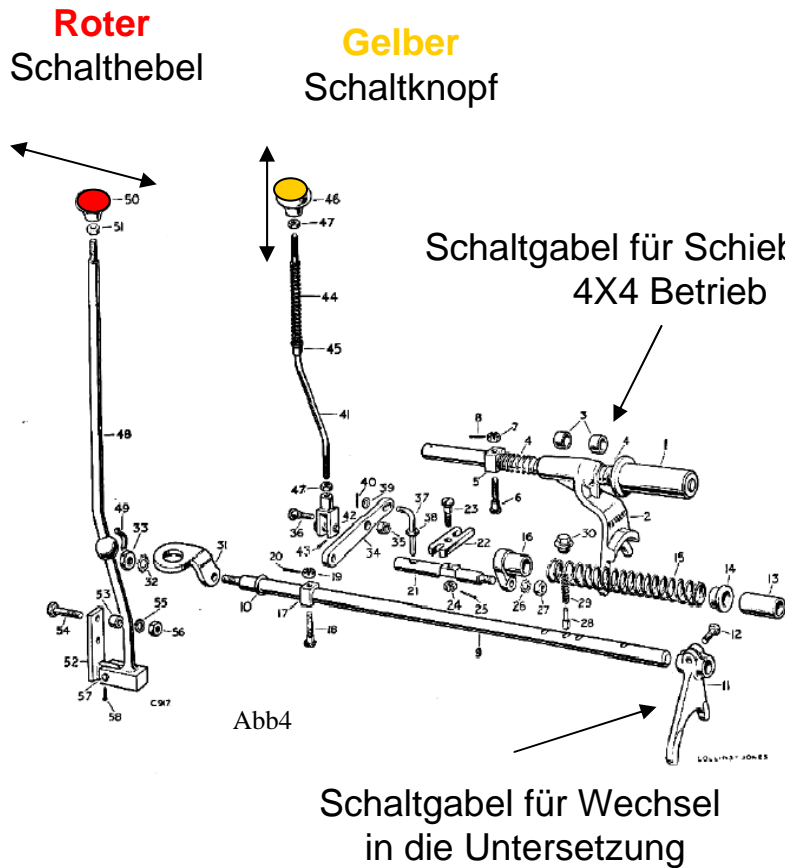
 Rad **mit** Bodenhaftung und Kraftschluss

 Rad **ohne** Bodenhaftung **ohne** Kraftschluss

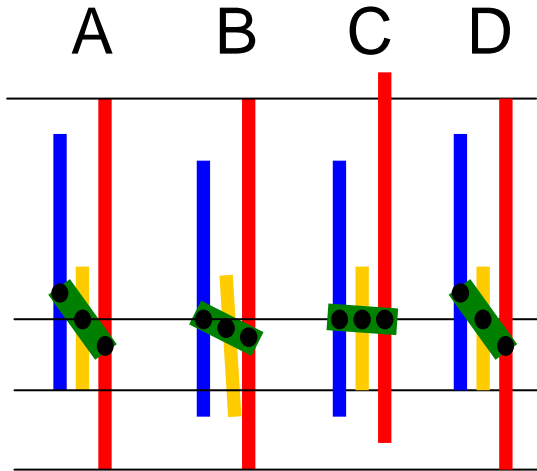
Dreht, Kraftfluss über Motor  
Steht, bzw. kein Kraftfluss  
Läuft mit durch Drehen der Räder



# 5. Funktion Schaltwellen im Untersetzungsgetriebe



# 5.1 Funktion Schaltwellen im Untersetzungsgetriebe



A) Normalstellung. Gelber Knopf eingerastet, roter Schalthebel vorne  
 → **nur Heckantrieb**

B) Gelber Knopf gedrückt. Gelbe Welle rastet aus und geht nach vorne. Über das grüne Verbindungsstück wird die blaue Welle ebenfalls nach vorne bewegt und das 4x4 Schiebestück verbindet die vordere Antriebswelle.  
 → **4X4 Antrieb**

C) Roter Schalthebel wird nach hinten gezogen. Untersetzungsrad wird nach hinten geschoben und rastet ein.

**Gelbe Welle eingerastet:**

Über das grüne Verbindungsstück wird die blaue Welle nach vorne bewegt und das 4x4 Schiebestück verbindet die vordere Antriebswelle.

**Gelbe Welle ausgerastet:**

Über das grüne Verbindungsstück wird die gelbe Welle nach hinten bewegt und kann wieder einrasten. Die blaue Welle bleibt vorne und das 4x4 Schiebestück verbindet die vordere Antriebswelle.  
 → **4X4 Antrieb und Untersetzung**

D) Roter Schalthebel wird wieder nach vorne gezogen. Gelbe Welle ist eingerastet (siehe C) und mit dem grünen Verbindungsstück wird die blaue Welle nach hinten bewegt. Das 4X4 Schiebestück trennt die vordere Antriebswelle

→ **Untersetzung aus;**

→ **4X4 aus;**

→ **nur Heckantrieb**

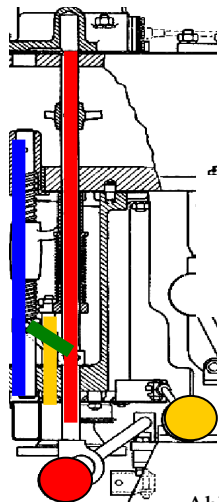
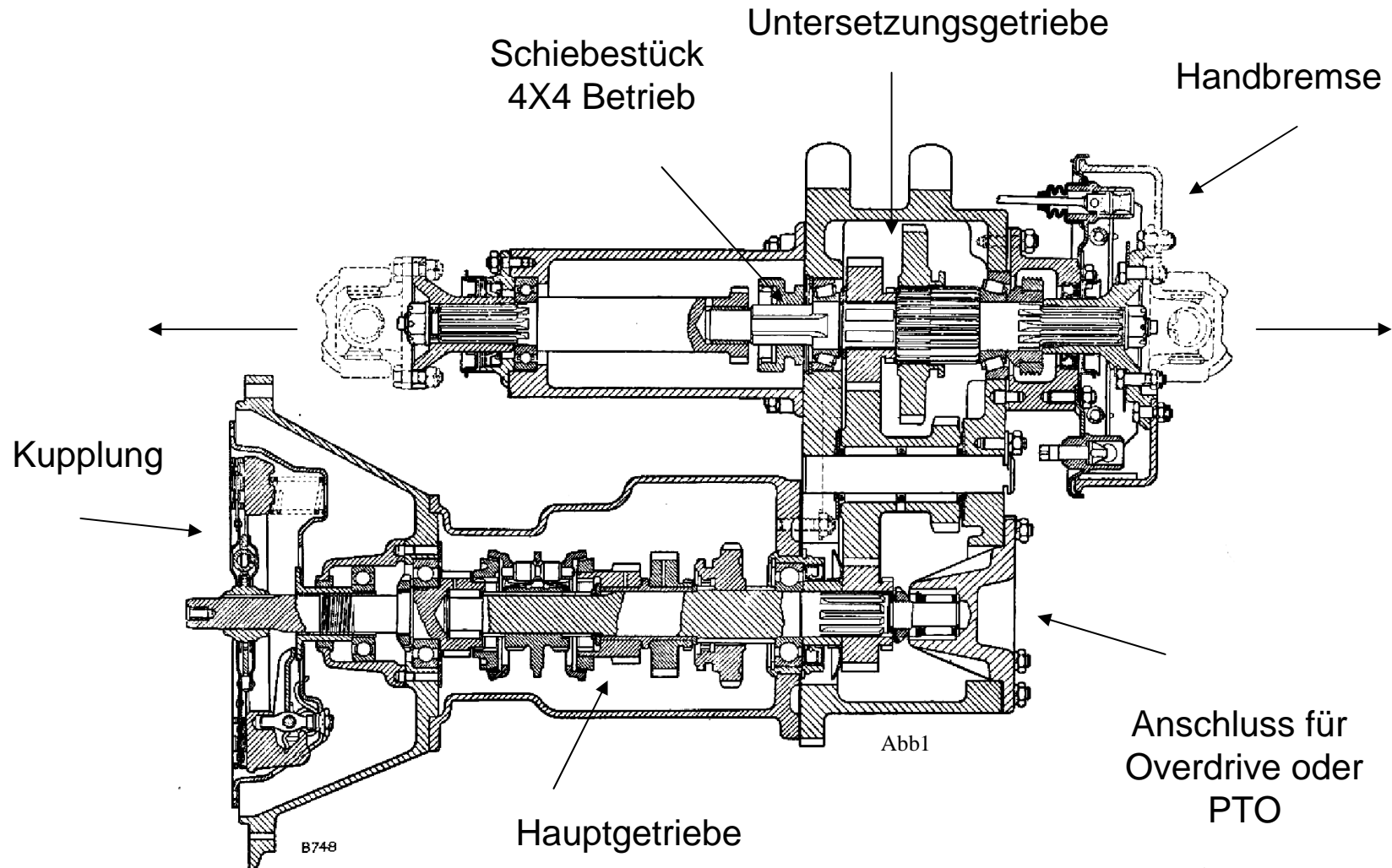


Abb6

## 6. Schnittbild Getriebe



# 7. Aufbau hintere Achse, Rover Typ

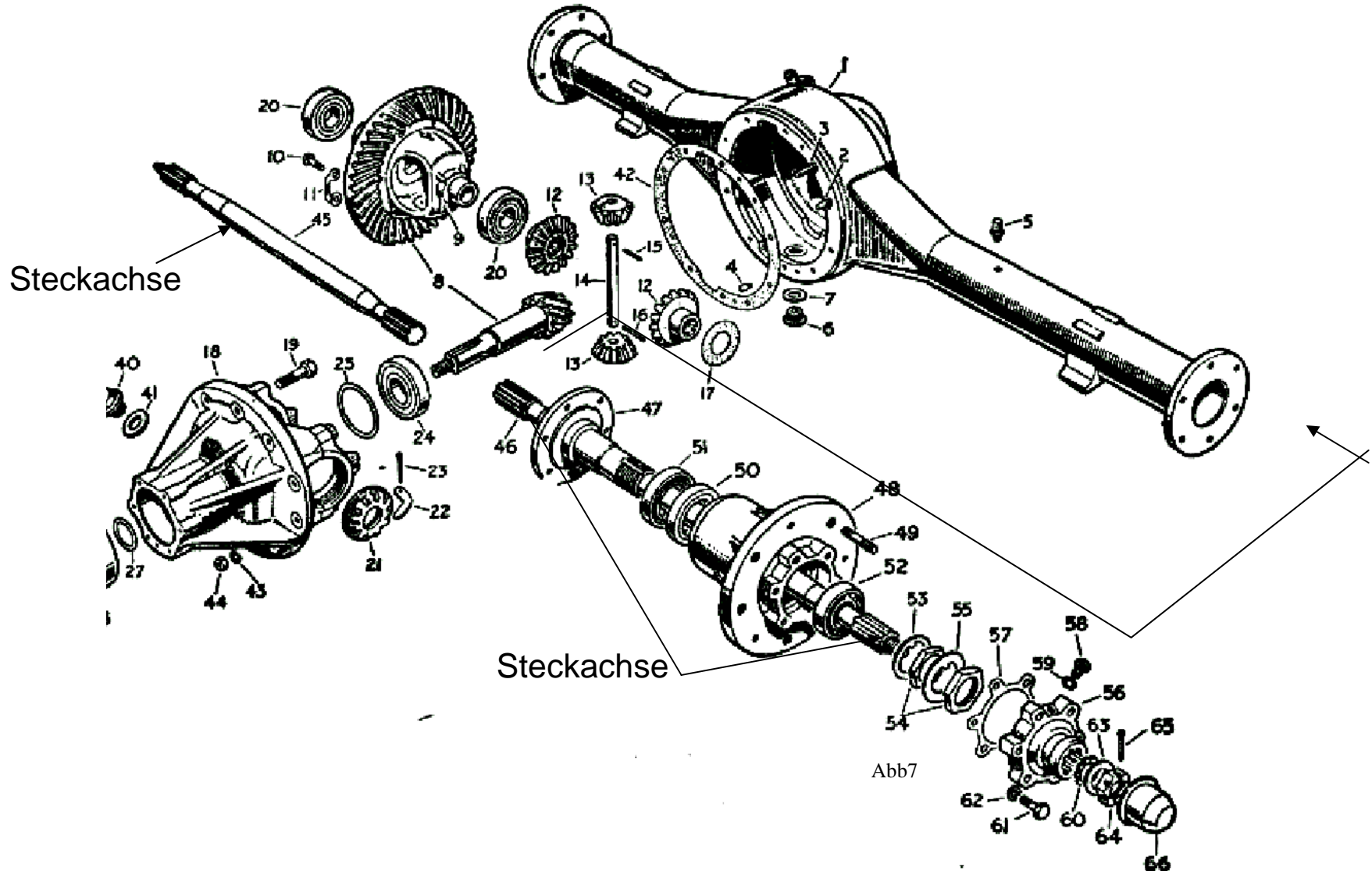


Abb7



## 8. Fehler ; Probleme

Fehler	mögliche Ursache	Maßnahmen
Fahrzeug fährt nur im 4x4 Betrieb oder mit eingelegter Untersetzung	Stechachse hinten links oder rechts gebrochen Differenzial hinten defekt	Steckachse wechseln  reparieren
Handbremse funktioniert nur bei eingelegtem Allrad	Stechachse hinten links oder rechts gebrochen Differenzial hinten defekt	Steckachse wechseln  reparieren
Untersetzung lässt sich schwer oder nicht einlegen	Schaltwelle Untersetzung verbogen Schaltgabel Untersetzung lose, klemmt oder gebrochen Zahnräder defekt	richten/austauschen (siehe dazu 5.1) richten, ggf. austauschen austauschen
Antrieb immer nur über Hinterachse auch bei eingelegtem Allrad	Stechachse vorne links oder rechts gebrochen Differenzial vorne defekt Freilaufnaben offen Freilaufnaben klemmen	Steckachse wechseln  reparieren schließen reinigen, schmieren, tauschen
Sonstige Fehler	Ölstand kontrollieren Schaltmechanismus	nachfüllen ggf. wechseln ausbauen , reparieren



**Und wenn jetzt noch Fragen sind :**

**black Landy** Die private Plattform zum Thema Landrover  
 ...hier treffen sich 4X4 Freunde.

**[www.blacklandy.de](http://www.blacklandy.de)**