



# Leitfaden & Inhalt Ausbildungsordner Land- und Baumaschinen- mechatroniker/in



LEBENDIGES WISSEN FÜR IHRE AUSBILDUNG

*Wir machen sie fit für die Zukunft!*

# Leitfaden



## Wie benutze ich die Ausbildungsordner?

Grundsätzlich sind die Lerninhalte in vier Bereiche untergliedert:

- 1 Grundlagen**  
für das 1. und 2. Lehrjahr
- 2 Spezialwissen Landmaschinen**  
für das 3. und 4. Lehrjahr
- 3 Spezialwissen Baumaschinen**  
für das 3. und 4. Lehrjahr
- 4 Spezialwissen Motorgeräte, Forst-, Garten-, Kommunal- und Umwelttechnik**  
für das 3. und 4. Lehrjahr

Im 1. Lehrjahr erhalten Sie den Ordner „Grundlagen“ mit Register. In diesen heften Sie bitte ihre aktuellen Unterlagen ab.

Ab dem 3. Lehrjahr steht Ihnen der Ordner „Spezialwissen“ zur Verfügung, in den Sie nun die Registerblätter „Spezialwissen“ aus Ihrem ersten Ordner einheften und Ihre neuen Unterlagen einordnen können.

## Lebendiges Wissen

Technik entwickelt sich. Mit dem Sampler-Konzept haben Sie – im Gegensatz zu einem Lehrbuch – monatlich neue Kapitel zum Einordnen und sind damit immer auf dem neuesten Stand. Wie der Ordner strukturiert ist und wie Sie ihn laufend aktualisieren können, erfahren Sie auf diesen Seiten.

# Fahrkupplungen

3 Kapitel 1.E | Technische Systeme, in denen Bewegungen und Kräfte zu übertragen sind, kommen in der Regel nicht ohne Kupplung aus. In mobilen Maschinen und Geräten ist die Kupplung das Bauteil, das bei weiterlaufendem Motor das Anfahren, Anhalten und Gängeschalten ermöglicht.



Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nicht gestattet.

Die in Bild 1 dargestellten Fahrzeuge und Geräte zeigen die Einbauposition des jeweiligen Getriebes (M = Motor = Antrieb, G = Getriebe = Abtrieb). **Traktor:** Bei laufendem Motor soll der fahrende Schlepper angehalten werden. Diesen Vorgang kann nur eine Schaltkupplung bewerkstelligen.

**Kehmaschine:** Um zum laufenden Mähen den Besen zuzuschalten – oder den laufenden Besen abzuschalten – benötigt man ebenfalls eine Schaltkupplung. Bei kleineren Modellen wird die Besenabschaltung durch Hochschwenken der Bürste erreicht.

**Rüttelplatte:** Sie ist von ihrem Antrieb her ein einfacheres System. Eine Kupplung braucht sie in jedem Fall. Dabei schaltet die Kupplung den Abtrieb – abhängig von der Motordrehzahl – selbsttätig zu oder ab. Grundsätzlich ist jedes Bauteil, das einen Antrieb mit einem Abtrieb verbindet, eine Kupplung. Kupplungen gibt es in vielen Ausführungen:

- nicht schaltbare Kupplungen als starre oder bewegliche Systeme oder
- schaltbare Kupplungen.

Kupplungen lassen sich auf unterschiedliche Arten betätigen. Aus diesem Grund unterscheidet man zwischen:

- mechanisch betätigten Kupplungen, zum Beispiel mittels Fußpedal und Schaltgestänge,
- hydraulisch betätigten Kupplungen – Scheiben- und Lamellenkupplungen sowie
- elektrisch betätigten Kupplungen.

Sonderbauarten mit über eine normale Kupplung hinausgehenden Eigenschaften sind die mit Öl betriebene Turbokupplung und der Drehmomentwandler.

## Schaltkupplungen

4 Kapitel 1.EA | In diesem Kapitel geht es um schaltbare Kupplungen, symbolisch dargestellt in Bild 2.

### Grundaufbau

In nicht betätigtem Zustand ist eine Schaltkupplung geschlossen, das heißt, sie überträgt die Motorleistung auf das Getriebe. Sie besteht im Prinzip aus drei Scheiben und dem Betätigungsmechanismus. Bild 2 zeigt die Kupplung in gelöster Stellung. Die Scheibe 1, meist die **Schwungscheibe**, ist fest mit der Kurbelwelle verbunden. Scheibe 2 ist die **Druck- oder Anpressplatte**, sie ist axial beweglich. Scheibe 3, die eigentliche **Kupplungsscheibe**, ist mit Kupplungsbelägen ausgestattet und ebenfalls axial verschiebbar. Sie wird mit einer Feder über Scheibe 2 gegen die Scheibe 1 gepresst. Beim Einrücken der Kupplung, also nachdem ein Gang eingelegt wurde, wird Scheibe 2 sanft mitgenommen. Solange die Abtriebsdrehzahl  $n_2$  noch unter der Antriebsdrehzahl  $n_1$  liegt, reibt Scheibe 3 an den Scheiben 1 und 2. Dies hat unwei-

gerlich einen Verschleiß der Kupplungsbeläge zur Folge.

In modernen fußbetätigten Kupplungssystemen wird eine hydraulische Kupplungsbetätigung eingesetzt. Man unterscheidet prinzipiell zwei Systeme: Bei der so genannten Semihydraulik wird der Seilzug durch eine hydraulische Strecke, bestehend aus einem Geberzylinder am Pedal, einer Leitung und einem Nehmerzylinder außen am Getriebe, ersetzt. Beim System mit Zentralausrücker entfällt der Hebel in der Getriebeblocke; stattdessen kommt an Stelle des konventionellen Ausrücklagers ein hydraulischer Zylinder mit integriertem Ausrücklager zum Einsatz, der mittig zur Kupplungsscheiben-Nabe und Kupplungs-Tellerfeder innerhalb der Kupplungsglocke angeordnet ist.

**Vorteile der hydraulischen Ausrückssysteme:**

- Flexibilität bei der Verlegung der Leitung,
- guter Betätigungscomfort durch geringe Reibung,
- Vibrations- und Geräuschoptimierung,
- einfache Montage und Wartung sowie
- integrierte Verschleißnachsstellung.

### Reibwerkstoffe

Aus der bisherigen Beschreibung geht hervor, dass das Kupplungsprinzip darauf beruht, dass Materialien aneinander reiben. Dies erfordert eine sorgsame Auswahl der Werkstoffe. Die Scheiben 1 und 2 bestehen aus gehärtetem, also extrem verschleißfes-

## Beispiel: 1.E Fahrkupplungen

- 1 Rubrik:** zeigt an, in welchem der vier Bereiche Sie sich bewegen (hier: Grundlagen in Blau)
- 2 Kopfzeile:** zeigt an, in welchem Kapitel bzw. Unterkapitel Sie sich befinden.
- 3 Kapitel:** Ein Kapitel ist gekennzeichnet mit einer Zahl von 1 bis 4 (für einen der vier Bereiche, hier 1 für Grundlagen) und einem Buchstaben (für das jeweilige Kapitel, hier „E“ für Fahrkupplungen).
- 4 Unterkapitel:** Hier: 1.EA „Schaltkupplungen“ – besteht immer aus einer Zahl von 1 bis 4 (für den Bereich) und zwei Buchstaben: „E“ für Kapitel + „A“ für das Unterkapitel. Das nächste Unter-

kapitel in alphabetischer Reihenfolge heißt in diesem Fall: 1.EB „Turbokupplungen“. Die Unterkapitel spiegeln sich auch in der Kopfzeile wider.

- 5 Seitenzahl:** Der Seitenzahl vorgestellt ist die Bezeichnung des Kapitels, in dem Sie sich gerade befinden. Danach kommt die eigentliche Seitenzahl. Vorteil: Auch wenn Sie einzelne Seiten aus dem Ordner nehmen, wissen Sie jederzeit, wo Sie diese wieder einordnen müssen. Jedes Kapitel ist in sich abgeschlossen, d.h. ein neues Kapitel bzw. Unterkapitel beginnt wieder mit Seite 1. Mit diesem System können Sie immer wieder Ergänzungsseiten aus unseren Fachmagazinen an die richtige Stelle einsortieren.

# Wie gehe ich mit Ergänzungsseiten aus den monatlichen Fachmagazinen **AGRARTECHNIK** und **MOTORGERÄTE** um?



**Beruf & Karriere**  
 56 | Personalien  
 57 | Ausbildung  
 Grundlagen, Kapitel  
 1.N Klimaanlagen, Teil 1  
 (zum Abheften in den Ordner)

**1.N Klimaanlagen**

Beginnt ein neues Kapitel, das noch nicht im Ordner enthalten ist, nehmen Sie sich das Inhaltsverzeichnis des Ausbildungsordners zu Hilfe.

Bitte die Ergänzungsseiten aus dem entsprechenden Fachmagazin trennen. Um diese Seiten an der entsprechende Stelle im Magazin zu finden, orientieren Sie sich am jeweiligen Inhaltsverzeichnis.

## Digitale Ausbildungsnachweise

Sie möchten die Ausbildungsnachweise nicht mit der Hand schreiben? Dann können Sie sich auf unserer Bildungsplattform [www.landbautechnik-akademie.de](http://www.landbautechnik-akademie.de) die Ausbildungsnachweise als PDF herunterladen. Und so geht's: Seite aufrufen, auf der Startseite einmalig registrieren, dann unter „Akademieangebot“ auf den Button „Ausbildungsnachweise“ gehen.

## Film

Zum besseren Verständnis für den Umgang mit den beiden Ausbildungsordnern haben wir für Sie einen kleinen Film vorbereitet. Gehen Sie dafür auf die Bildungsplattform [www.landbautechnik-akademie.de](http://www.landbautechnik-akademie.de). Unter dem Menüpunkt „Akademieangebot“ -> „Informationen zum Aus- und Fortbildungsordner“ ist der Film hinterlegt.

## Alle Infos immer aktuell

unter [www.landbautechnik-akademie.de](http://www.landbautechnik-akademie.de)

## Impressum

Ausbildungsordner für den Land- und Baumaschinenmechatronik © 07.2017

**Verlag & Herausgeber**  
 Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH  
 Lothstraße 29, 80797 München  
 Telefon +49(0)89-12705-1

Geschäftsführung: Amos Kotte

**Inhaltliche Planung & Umsetzung**  
 Redaktion **AGRARTECHNIK**  
 Berliner Platz 9, 97080 Würzburg  
 E-Mail: [agrartechnik@dlv.de](mailto:agrartechnik@dlv.de)  
 Chefredaktion: Dieter Dänzer  
 (dd, verantwortlich für den Inhalt)  
 Monika Kraft, Chef vom Dienst (mk)

**Layout & Produktion**  
 ICON Kommunikationsdesign  
 Veitshöchheimer Straße 1b, 97080 Würzburg

**Druck**  
 Bavaria-Druck GmbH  
 Joseph-Dollinger-Bogen 5, 80910 München

**Gesamtleitung Herstellung**  
 Werner Thein

**Herstellung**  
 Anke Wörheide

**Leserservice**  
 dlV Deutscher Landwirtschaftsverlag GmbH  
 Telefon +49(0)89-12705-233  
 E-Mail: [leserservice-agrartechnik@dlv.de](mailto:leserservice-agrartechnik@dlv.de)  
[www.landbautechnik-akademie.de](http://www.landbautechnik-akademie.de)

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar.

# Inhalt

## Bereich 1 Grundlagen

(1. und 2. Lehrjahr)

---

### 1.A Kraftfahrzeuge

---

#### 1.B StVZO

1.BA Transporte in der Land-, Bau- und Forstwirtschaft

---

#### 1.C Unfallverhütung

1.CA Hautschutz  
1.CB Ladungssicherung\*

---

#### 1.D Verbrennungsmotoren

1.DA Viertakt-Ottomotor  
1.DB Zweitakt-Ottomotor  
1.DC Kraftstoffe  
1.DD Vergaser  
1.DE Schadensanalyse bei Viertakt-Motoren  
1.DF Dieselmotor  
1.DG Instandhaltung von Dieselmotoren  
1.DH Aufladeverfahren  
1.DI Schadstoffreduzierung bei Dieselmotoren  
1.DJ Motorkennlinien  
1.DK Motorschmierung  
1.DL Lüfterantriebe (siehe unter Kapitel 1.IG)  
1.DM Motorkühlung

---

#### 1.E Fahrkupplungen

1.EA Schaltkupplungen  
1.EB Turbokupplungen  
1.EC Hydrodynamische Wandler\*

---

#### 1.F Getriebe

1.FA Stirnrad- und Kegelradgetriebe  
1.FB Planetengetriebe  
1.FC Leistungsverzweigtes Getriebe mit Motorregelung\*

---

#### 1.G Elektrik/Elektronik

1.GA Zusammenhänge im elektrischen Stromkreis  
1.GB Elektronische Bauteile  
1.GC Steuerungs- und Regelungstechnik  
1.GD Beleuchtungsanlagen  
1.GE Elektrische Energieversorgungs- und Startsysteme  
1.GF Elektrische Verstellantriebe  
1.GG Diagnosetechnik\*  
1.GH ISOBUS\*

---

#### 1.H Pneumatik

---

#### 1.I Hydraulik

1.IA Grundlagen der Hydraulik  
1.IB Hydropumpen, -motoren und -zylinder  
1.IC Bauteile hydraulischer Anlagen  
1.ID Ventile  
1.IE Grundsaltungen der Mobilhydraulik  
1.IF Anwendungen  
1.IG Lüfterantriebe

\*Dieses Kapitel ist in Vorbereitung und wird schrittweise in *AGRARTECHNIK* erscheinen.

## **1.J Lenkungen**

- 1.JA Hydrostatische Lenkung
  - 1.JB Achsen\*
  - 1.JC Achsgeometrie und Spurvermessung
  - 1.JD Automatische Lenksysteme\*  
Spurführungssysteme\*  
GPS\*  
Bussysteme\*
- 

## **1.K Bremssysteme**

---

## **1.L Gelenkwellen und Kupplungen**

---

## **1.M Reifen**

---

## **1.N Klimaanlage**

---

## **1.O Zentralschmieranlagen**

---

## **1.P Maschinenelemente**

- 1.PA Riemen und Riementriebe
  - 1.PB Schrauben\*
  - 1.PC Muttern\*
- 

## **1.Q Ergonomie\***

---

## **1.R Werkstattarbeiten**

- 1.RA Werkzeuge
- 1.RB Kommunikation\*

# **Bereich 1 Grundlagen**

(1. und 2. Lehrjahr)

# Bereich 2

## Landmaschinen

(3. und 4. Lehrjahr)

### **2.A Bodenbearbeitungstechnik**

- 2.AA Pflüge
  - 2.AB Saatbettbereitungsgeräte
  - 2.AC Gerätekombinationen
- 

### **2.B Sä- und Legetechnik**

- 2.BA Drillmaschinen
  - 2.BB Einzelkornsähgeräte
  - 2.BC Kartoffellegemaschinen
- 

### **2.C Düngetechnik**

- 2.CA Stalldungstreuer
  - 2.CB Güllefass
  - 2.CC Mineraldüngerstreuer
  - 2.CD Düngeverordnung
- 

### **2.D Pflanzenschutztechnik**

- 2.DA Feldspritzen + Arbeitsblätter
  - 2.DB Sprühgeräte
  - 2.DC Striegel
  - 2.DD Hackgeräte\*
- 

### **2.E Getreideerntetechnik**

- 2.EA Schüttlermähdrescher
  - 2.EB Axialflussmähdrescher
  - 2.EC Hybridmähdrescher
- 

### **2.F Hackfruchterntetechnik**

- 2.FA Kartoffelerntemaschinen
  - 2.FB Zuckerrübenerntemaschinen
- 

### **2.G Futtererntetechnik**

- 2.GA Feldhäcksler
  - 2.GB Mähwerke
  - 2.GC Heumaschinen
  - 2.GD Ladewagen
  - 2.GE Pressen
- 

### **2.H Hof- und Stalltechnik**

- 2.HA Melkanlagen
  - 2.HB Futtermischwagen\*
  - 2.HC Automatische Fütterungssysteme\*
  - 2.HD Getreidekonservierung
- 

### **2.I Sonstige Maschinen und Anlagen**

- 2.IA Anhänger
- 2.IB Frontlader\*
- 2.IC Geräte für Sonderkulturen\*
- 2.ID Anhängesysteme
- 2.IJ Bewässerungstechnik\*

\*Dieses Kapitel ist in Vorbereitung und wird schrittweise in *AGRARTECHNIK* erscheinen.

### **3.A Erdbewegungstechnik**

- 3.AA Bagger
  - 3.AB Radlader
  - 3.AC Planiertraupen
  - 3.AD Grader
  - 3.AE SKW/ Dumper
  - 3.AF Schürfzüge\*
  - 3.AG Scraper\*
- 

### **3.B Hebe- und Fördertechnik**

- 3.BA Turmdrehkrane
  - 3.BB Ladekrane
  - 3.BC Teleskoplader
  - 3.BD Hubsteiger und Hubbühnen\*
  - 3.BE Flurfördergeräte\*
- 

### **3.C Straßenbautechnik**

- 3.CA Straßenfräsen
  - 3.CB Straßenfertiger
  - 3.CC Fugenschneider
- 

### **3.D Verdichtungstechnik**

- 3.DA Vibrationsplatten
  - 3.DB Walzen
  - 3.DC Innenvibratoren
- 

### **3.E Bohr- und Rammtechnik**

- 3.EA Aufbruchhämmer
- 

### **3.F Betonbereitungstechnik**

- 3.FA Transportmischer
  - 3.FB Stationäre Betonherstellung\*
- 

### **3.G Weitere Maschinen und Hilfsgeräte**

- 3.GA Rohrleger
  - 3.GB Generatoren für Stromaggregate
  - 3.GC Kompressoren
  - 3.GD Schnellwechseleinrichtungen
  - 3.GE Schmutzwasserpumpen\*
- 

### **3.H Mathematik zu Baumaschinen**

---

### **3.I Abbruch- und Recycletechnik**

- 3.IA Hydraulikhämmer
- 3.IB Scheren
- 3.IC Pulverisierer

## **Bereich 3 Baumaschinen**

(3. und 4. Lehrjahr)

# Bereich 4

## Motorgeräte Forst-, Garten-, Kommunal- und Umwelttechnik

(3. und 4. Lehrjahr)

### 4.A Forsttechnik

- 4.AB Kettensägen
  - 4.AC Stubbenfräsen\*
  - 4.AD Holzspalter\*
  - 4.AE Sägespaltautomaten\*
  - 4.AF Holzsägen\*
  - 4.AG Bündelgeräte\*
  - 4.AH Absackgeräte\*
- 

### 4.B Gartengeräte

- 4.BA Rasenmäher / Rasentraktoren
  - 4.BB Motorsensen und Freischneider
  - 4.BC Motorhacken\*
  - 4.BD Laubsauger\*
  - 4.BE Heckenscheren\*
  - 4.BF Häcksler\*
  - 4.BG Einachsgeräteträger\*
  - 4.BH Balkenmäher
- 

### 4.C Antriebstechnologien in Motorgeräten

- 4.CA OHV-Motoren
  - 4.CB 4-Mix-Motoren
- 

### 4.D Kommunaltechnik

- 4.DA Kommunale Trägerfahrzeuge\*
  - 4.DB Kommunale Geräte für Trägerfahrzeuge\*
  - 4.DC Großflächenmäher\*
  - 4.DD Golfplatzmäher\*
  - 4.DE Geräte für Rasenregeneration\*
  - 4.DF Rotierende Schneeräumgeräte
  - 4.DG Streu- und Sprühgeräte für den Winterdienst
  - 4.DH Selbstfahrende Kehrmaschinen\*
  - 4.DI Aufbaukehrmaschinen
  - 4.DJ Schwemmwagen\*
  - 4.DK Schneepflüge
- 

### 4.E Reinigungstechnik

- 4.EA Hochdruckreiniger
  - 4.EB Kehrmaschinen
  - 4.EC Sauger\*
  - 4.ED Scheuersaugmaschinen\*
  - 4.EE Teilereinigungsgeräte\*
- 

### 4.F Umwelttechnik\*

\*Dieses Kapitel ist in Vorbereitung und wird schrittweise in *MOTORGERÄTE* erscheinen.