



Lars Range

Gabelstapler sicher fahren

Lehrbuch für Ausbildung und Unterweisung

VOGEL 
VERLAG HEINRICH VOGEL

Vorwort

Aus dem Transport- und Lagergeschehen der Betriebe sind Gabelstapler nicht wegzudenken. Sie sind auf ihrem Gebiet unschlagbar. Der Mensch als Bediener dieser Flurförderzeuge übernimmt jedoch die Verantwortung für ihren gefahrlosen Einsatz. Dieser kann nur durch qualifizierte Ausbildung und strikte Einhaltung bestehender Vorschriften und Regeln gewährleistet werden.

Sie finden in diesem Lehrbuch eine unkomplizierte und praxisorientierte Begleitliteratur für die Ausbildung zum Gabelstaplerfahrer. Um die Anschaulichkeit zu erhöhen, haben wir in dieser Auflage kurze Videos integriert. Hierfür benötigen Sie einen QR-Code-Reader (z. B. barcoo, QR Droid) auf Ihrem Handy oder Tablet und eine aktive Internet-Verbindung. Durch Scannen des Codes wird das jeweilige Video auf dem Gerät aufgerufen. (■ Abb. 0.1).



■ Abb. 0.1 Test-Video «Gabelstapler»

Die Inhalte entsprechen dem Musterlehrplan des Grundsatzes der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV Grundsatz 308-001). Das Buch soll für künftige Gabelstaplerfahrer das Fundament für die theoretische Ausbildung sein. Die Bilder und Grafiken erleichtern Ihnen das Verstehen des Beschriebenen und unterstützen die Vorbereitung auf die Prüfung.

Wie alle technischen Erzeugnisse unterliegen auch Gabelstapler dem technischen Fortschritt. So werden Gabelstapler in großer Vielfalt, ihrem Einsatzzweck entsprechend und in unterschiedlichsten Größen hergestellt. Auf dem Gabelstapler-Markt findet man außerdem eine Vielzahl verschiedenster Steuerungs- und Bedienelemente, die hier nicht alle erläutert werden können.

➤ **Die aufgeführten und gezeigten Beispiele können nur einen Ausschnitt aus der gängigen Praxis widerspiegeln.**

Für Anregungen und Hinweise aus der Praxis sind Verfasser und Verlag stets dankbar.

Und nun viel Spaß beim Lesen.

Lars Range

Inhaltsverzeichnis

1	Alles, was Recht ist	1
1.1	Rechtliche Grundlagen	2
1.1.1	Vorschriften für den Betreiber	2
1.1.2	Vorschriften für Gabelstaplerfahrer	3
1.1.3	Haftung	3
1.2	Eignung, Ausbildung	4
1.2.1	Mindestanforderungen an den Gabelstaplerfahrer	4
1.3	Fahrerausweis, Fahrauftrag	5
1.4	Betriebsanleitung	5
1.5	Betriebsanweisung	5
2	Unfallgeschehen	7
2.1	Statistik	8
2.2	Unfallbeispiele	9
3	Aufbau und Funktion	11
3.1	Gabelstapler	12
3.2	Andere Flurförderzeuge	14
3.3	Lenkung	15
3.4	Kraftübertragung	16
3.5	Fahrersicherheit	17
3.6	Anbaugeräte	17
4	Antriebsarten	21
4.1	Elektroantrieb	22
4.2	Verbrennungsmotor	24
4.3	Alternative Antriebskonzepte	26
5	Standsicherheit	29
5.1	Schwerpunkt	30
5.2	Einfluss der Anbaugeräte	32
5.3	Standfläche	33
5.4	Fahrmanöver	33
5.5	Bodenbeschaffenheit	34
5.6	Bereifung	35
5.7	Achskonstruktion	36
5.8	Verhalten bei Gefahr	37
6	Gabelstapler in Betrieb	39
6.1	Fahrgeschwindigkeit	40
6.2	Gabelstapler verlassen	40

6.3	Gefährdung Dritter	41
6.4	Steigung und Gefälle	44
7	Prüfung des Gabelstaplers	47
7.1	Tägliche Prüfung	48
7.2	Regelmäßige Prüfung	49
8	Umgang mit Last	51
8.1	Lastaufnahme	53
8.2	Gewicht und Schwerpunkt	53
8.3	Lastaufnahmemittel	53
8.4	Unpalettierte Last	54
8.5	Zustandsprüfung	54
8.6	Last- und Fahrerschutz	54
8.7	Regale	54
8.8	Stapel	55
8.9	Sichtbehinderung	57
8.10	Be- und Entladen	57
8.11	Hängende Lasten	58
8.12	Gefahrstoffe	59
9	Sondereinsätze	61
9.1	Arbeitsbühne	62
9.2	Öffentlicher Verkehr	63
9.3	Ziehen von Anhängern	64
9.4	Bewegen von Waggons	64
9.5	Tiefkühlbereich	65
9.6	Feuerflüssige Massen	66
10	Verkehrswege und -regeln	67
10.1	Innerbetriebliche Regeln	68
10.2	Zustand der Fahrbahn	68
10.3	Besondere Fahrwege	69
10.4	Engstellen	69
10.5	Regalgänge	70
10.6	Gleisanlagen	70
11	Praktische Ausbildung, Prüfung	71
11.1	Praktische Ausbildung	72
11.2	Ausbildungstrends: Einbindung von Simulatoren	73
11.3	Prüfung	74
	Serviceteil	
	Stichwortverzeichnis	76

Aufbau und Funktion



© Phoenix0013 - iStock / Thinkstock

Zusammenfassung

In diesem Kapitel lernen Sie den Aufbau des Gabelstaplers und verwandter Flurförderzeuge kennen. Lenkung und Formen der Kraftübertragung werden ebenso erklärt wie Anbaugeräte und die Einrichtungen zur Fahrersicherheit.

- 3.1 Gabelstapler – 12
- 3.2 Andere Flurförderzeuge – 14
- 3.3 Lenkung – 15
- 3.4 Kraftübertragung – 16
- 3.5 Fahrersicherheit – 17
- 3.6 Anbaugeräte – 17

Gabelstapler sind Flurförderzeuge, die kraftbetrieben mit Rädern auf Flur laufen und frei lenkbar sind. Sie zeichnen sich durch eine Hubeinrichtung aus, die es ihnen ermöglicht Lasten zu heben, zu stapeln oder in Regale einzulagern. Dabei werden die Lasten vom Gabelstapler selbst aufgenommen und abgesetzt.

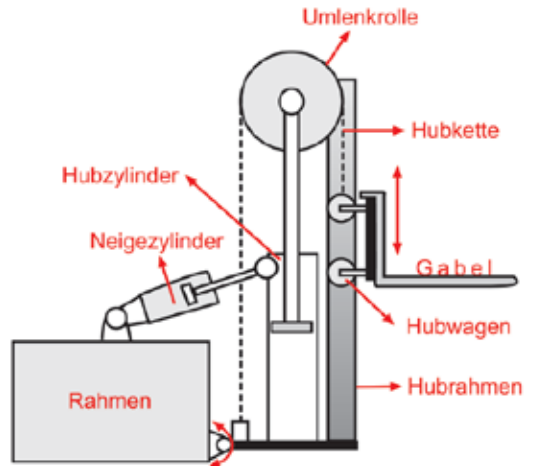
➤ **Gabelstapler nehmen die Last außerhalb der Radbasis auf und unterliegen deshalb dem Hebelgesetz** (► Abschn. 5.1).

3.1 Gabelstapler

Der Gabelstapler besteht aus folgenden Hauptbauteilen:



1. Rahmen/Fahreinheit
2. Gegengewicht
3. Fahrersitz
4. Motorhaube/Batterieabdeckung
5. Hubgerüst/Hubmast
6. Neigezylinder
7. Lastketten/Hubketten
8. Hubzylinder
9. Gabelträger



■ **Abb. 3.1** Funktionsschema des Hubgerüsts

10. Gabelzinken
11. Fahrerschutzdach
12. Lastschuttgitter

Erläuterungen zu ausgewählten Bauteilen:

■ **Gegengewicht (2.)**

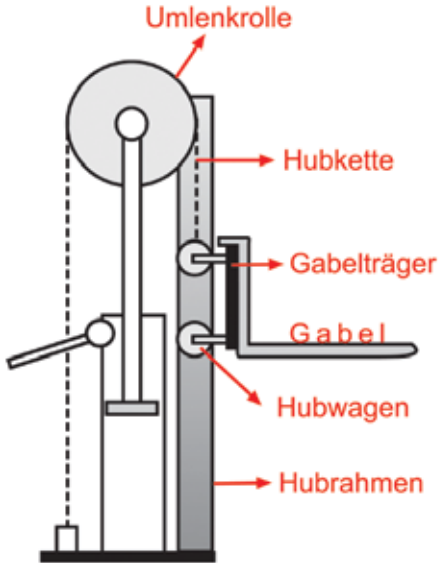
Gabelstapler sind so konstruiert, dass sie Lasten außerhalb ihrer Standfläche aufnehmen können. Dies ist nur mit einem **Gegengewicht** möglich (Hebelgesetz).

■ **Hubgerüst/Hubmast (5.)**

Die Aufgabe des **Hubgerüsts** (■ Abb. 3.1) besteht darin, die Last nach oben und unten bewegen zu können. Das Hubgerüst lässt sich außerdem nach vorn und nach hinten neigen.

Das **Hubgerüst** besteht aus einem Standmast bzw. **Hubrahmen**, in dem sich ein oder mehrere innere **Fahrmaste** teleskopartig bewegen können.

Mithilfe eines oder mehrerer **Hubzylinder**, die hydraulisch betätigt werden, erfolgt der Hubantrieb. **Hub-/Lastketten** stellen die Verbindung zum Hubwagen her und dienen der Übersetzung der Hubkräfte.



■ Abb. 3.2 Hubgerüst mit Gabelträger



© Still GmbH

■ Abb. 3.3 Schubmaststapler

Die Befestigung des Hubgerüsts am Rahmen erlaubt in Verbindung mit dem Neigezylinder eine Neigebewegung nach vorn und hinten. Bei einigen Staplern kann zusätzlich die Last horizontal verfahren werden.

Durch verschiedene Varianten der Hubgerüste lassen sich im Normalfall Hubhöhen von 6 m und im Sonderfall sogar von mehr als 10 m realisieren. Allgemein ist jedoch zu beachten, dass bei Stapelarbeiten in großer Hubhöhe die Tragkraft und Standsicherheit des Gabelstaplers eingeschränkt sind.

■ Gabelträger (9.)

Zur Aufnahme der Gabelzinken und Anbaugeräte wird der Gabelträger (■ Abb. 3.2) verwendet.

Die Anschlussmaße an den Gabelträgern sind international genormt. So erlauben sie einen leichten Austausch der Anbauteile sowie die Verwendung verschiedener Fabrikate.



© Still GmbH

■ Abb. 3.4 Regalfurförderzeug



© Baumann S.r.l.

■ Abb. 3.5 Seitenstapler



© endopack - iStock/Thinkstock

■ Abb. 3.6 Fahrerstandgerät

3.2 Andere Flurförderzeuge

■ Schubmaststapler

Schubmaststapler (■ Abb. 3.3) zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, ihr Hubgerüst zusätzlich horizontal verfahren zu können. Die Last kann somit außerhalb der Standfläche aufgenommen und zum Transport in die Standfläche verfahren werden. Bei einigen Ausführungen kann die Last auf dem Stapler abgesetzt werden. Die Anordnung des Hubgerüsts erfolgt bei diesen Staplern oft quer zur Fahrtrichtung (siehe auch Seitenstapler).

■ Regalflurförderzeuge

Diese Flurförderzeuge sind für die Bedienung von Regallagern vorgesehen (■ Abb. 3.4).

Sie sind oft so konstruiert, dass die Lastaufnahme nur zum Teil außerhalb der Standfläche



© Still GmbH

■ Abb. 3.7 Geh-Hochhubwagen

erfolgt. Somit kann die Standsicherheit bei den erforderlichen Hubhöhen gewährleistet werden. Außerdem sind diese Flurförderzeuge in ihrer Bauweise den Platzverhältnissen in Regallagern angepasst und sehr wendig.

© Claas KGaA



■ **Abb. 3.8** Teleskoplader

■ Seitenstapler

Hauptmerkmal der **Seitenstapler** (■ Abb. 3.5) ist ihr quer zur Fahrtrichtung positioniertes Hubgerüst.

Sie werden in der Regel mit einem Schubmast ausgerüstet, um die Gabelzinken mit der Last vollständig ins Innere der Standfläche zu bewegen. Die Last kann dort außerdem auf einer Art Ladefläche abgelegt werden.

Diese Bauart wird in den verschiedensten Größen und Ausführungen angeboten.

■ Fahrerstandgeräte

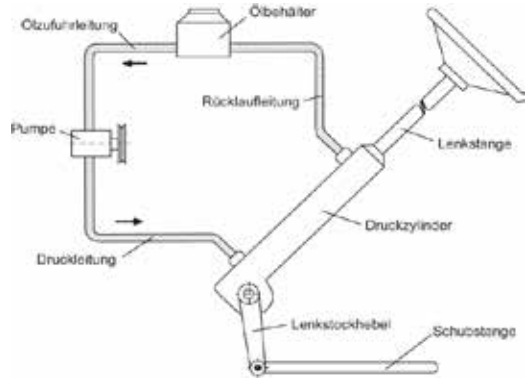
Fahrerstandgeräte verfügen statt eines Fahrersitzes nur über einen Fahrerstandplatz (■ Abb. 3.6). Sie dienen hauptsächlich dem Verahren von Lasten.

■ Mitgänger-Flurförderzeuge

Die Bedienung und Lenkung der entsprechenden Flurförderzeuge (■ Abb. 3.7) erfolgt durch «mitgehen» außerhalb der Standfläche.

■ Teleskopstapler

Bei Teleskopstaplern (■ Abb. 3.8) handelt es sich um mobile Arbeitsmittel. Sie sind fahrbar, in der Regel geländegängig und verfügen über eine variable Reichweite ihres Geräteträgers. Der Geräteträger und/oder die Fahrerkabine können zudem auf dem Fahrgestell drehbar sein.



■ **Abb. 3.9** Hydraulische Lenkung

Als «Verwandlungskünstler» sind Teleskopstapler wahre Multitalente. Sie eignen sich sehr gut dazu, mit unterschiedlichsten Anbaugeräten ausgestattet zu werden.

➤ **Daraus ergibt sich, dass diese Maschinen nicht mehr eindeutig einer Kategorie zugeordnet werden können. Sie vereinigen verschiedene Eigenschaften, zum Beispiel die eines Gabelstaplers, eines Radladers und eines Kranes. Deshalb erfordert die Bedienung seit 2016 eine besondere Ausbildung abseits des Staplerscheins!**

3.3 Lenkung

Der Einsatz von Gabelstaplern erfolgt häufig unter eingeschränkten Platzverhältnissen. Deshalb müssen sie besonders wendig sein. Diese Beweglichkeit wird meist durch die **Lenkung** der Hinterräder erreicht. Unterschiedliche Fahrwerkskonstruktionen gestatten ein oder zwei gelenkte Räder.

■ Lenkungsarten

Flurförderzeuge in Fahrersitzausführung werden heute fast ausschließlich mit hydraulischen oder elektrischen Lenkungen ausgerüstet. **Hy-**

Stichwortverzeichnis

4x4-Merkregel 48
§ 29 StVZO 49

A

Abgasemission 25
Abgasreinigung 25
Absperrungen 43
Abstellflächen 40
Achskonstruktion 36
Alternative Antriebskonzepte 26
Anbaugeräte 17
– Standsicherheit 32
Anfahrnfall 8
Anhänger 64
Anhängerkupplung 64
Arbeitsbühne 18
Arbeitsschutzgesetz 5
Aufzug 69
Ausbildung 4

B

Batterie
– laden 23
– Li-Ionen 23
– Umrüstung 24
– wechseln 22
Bereifung 35
Beschleunigungskraft 32
Betreiber 2
Betriebsanleitung 5
Betriebsanweisung 66, 68, 69
Betriebssicherheitsverordnung 5
Big Bag 54, 58
Bodenfreiheit 35
Bremsen 40
Bremskraft 32
Brennstoffzelle 27
Bürgerliches Gesetzbuch 3

C

CE-Zeichen 5

D

Deutsche Gesetzliche
Unfallversicherung 2
DGUV Grundsatz 308-001 4

DGUV Vorschrift 1 3
DGUV Vorschrift 68 3
Diagonalreifen 35
Dieselmotor 24
– Abgase 25, 26
– Abgasreinigung 25
– betanken 25
– starten 25
Drehhaken 64
Drehmomentwandler 16
Drehschemelachse 36
Drehstrommotor 22
Dreiradstapler 16
Druckregler 24

E

Einweiser 57, 64
Elektroantrieb 22
Elektromotor 22
Engstelle 69

F

Fachlast 55
Fahrauftrag 5
Fahrbahn 34
Fahrbahnzustand 68
Fahrerausweis 5
Fahrerpflichten 3
Fahrerschutz 54
Fahrschutzdach 54
Fahrersicherheit 17
Fahrerstandgerät 15
Fahrgeschwindigkeit 40
Fahrmanöver 33
Fahrmast 12
Fahrprüfung 74
Fahrstabilisatoren 33
Fährübungen 72
Feldlast 55
Feuerflüssige Massen 66
FeV 63
Flaschenwechsel 25
Fliehkraft 33
Fremdkraftlenkung 16

G

Gabelverlängerung 18
Gefahrstellen 72

Gefahrstoffe 59
Gefälle 44
Gegengewicht 12
Gehörschutzmittel 41
Generator-Elektromotor-Starter (GES)-
System 26
Geräteträger 15
Gesamtschwerpunkt 30
– Verlagerung 31
Getränke 44
Gitterboxpalette 56
Gleichstrommotor 22
Gleise 34, 70

H

Haftung 3
Handy 44
Hängende Lasten 58
Hauptuntersuchung 49
Hebelarm 33
Hebelgesetz 12, 30
Hemmschuh 64
Hilfskraftlenkung 16
Hubarbeitsbühne 62
Hubgerüst 12
Hubketten ► Lastketten
Hubrahmen 12
Hubzylinder 12
Hupe 43
Hybridantrieb 26
Hydrostatischer Antrieb 16

I

Innerbetrieblicher Verkehr 68

K

Kanaldeckel 68
Katalysator 25
Kies 35
Kippbehälter 18
Kippkante 33
Kippunfall 8
Klammer 18, 54
Kombiachse 37
Kommissionierstapler 62
Kraftarm 30
Kraftübertragung 16
Kranarm 58

Kriechgeschwindigkeit 32

L

Ladegutunfall 8
 Ladestation 23
 Ladungssicherung 58
 Lastarm 30
 Lastaufnahme 53
 Lastaufnahmemittel 53
 – Unfall 8
 Lastketten 12
 Lastprüfung 54
 Lastschutz 54
 Lastschutzgitter 54
 Lastschwerpunkt 30, 53
 Lastschwerpunktdiagramm 31
 Lenkung 15
 – hydraulisch 16
 – hydrostatische ▶ Fremdkraftlenkung
 Lithium-Eisenphosphat-Batterie 24
 Lithium-Ionen-Batterie 23
 Luftreifen 35

M

Mängelbericht 48
 Mängelmeldung 48
 Maschinenverordnung 5
 Mindestanforderungen 4
 Mindestprofiltiefe 35
 Mitgänger-Flurförderzeug 15

O

Öffentlicher Verkehr 63

P

Paletten 55
 Palettenregal 73
 Pendelachse 33, 37
 Personenbeförderung 41
 Persönliche Schutzausrüstung 59
 Polyurethanreifen 36
 Praktische Ausbildung 72
 Prüfbuch 49
 Prüfplakette 49
 PU-Reifen ▶ Polyurethan-Reifen

R

Radialreifen 35
 Regale 54
 Regalflurförderzeug 14
 Regalgang 70
 Regalstapler 62
 Reifen
 – antistatisch 59
 Resttragfähigkeit 33
 Rückwärtsfahren 42, 57
 Rundumleuchte 43
 Rußfilter 25

S

Sand 35
 schiefe Ebene 34, 44
 Schubgabel 18
 Schubmaststapler 14
 Schwerpunkt 30, 53
 Seitenkippergeräte ▶ Kippbehälter
 Seitenschieber 18
 Seitenstapler 15
 SE-Reifen ▶ Super-Elastik-Reifen
 Sicherheitsabstand 40
 Sicherung des Arbeitsbereiches 43
 Sicherung gegen Weiterbetrieb 48
 Sichtbehinderung 57
 Sichthilfsmittel 57
 Simulatoren 73
 Sliphaken 64
 Sozialgesetzbuch 3
 Standdreieck 33
 Standmast ▶ Hubrahmen
 Standsicherheit 56
 – Anbaugeräte 32
 – Einflussgrößen 30
 – Gefahren 30
 Standviereck 33
 Stapel 55
 Stapelbehälter 55
 Stapelübungen 72
 Starrachse 36
 Steigung 44
 Stellflächen 40
 StVO 63, 68
 Super-Elastik-Reifen 35

T

Tägliche Einsatzprüfung 72
 Tägliche Prüfung 48
 Teleskopmaschine ▶ Teleskopstapler
 Teleskopstapler 15
 Tiefentladung 23

Tiefkühlbereich 65
 Torschienen 34
 Tragdorn 54
 Tragfähigkeit
 – Anbaugerät 32
 Tragfähigkeitsdiagramm 31
 Treibgasmotor 24
 – Abgase 25
 – Abgasreinigung 25
 – Flaschenwechsel 25
 – Sicherheitsabstand 40
 – starten 25

U

Überladebrücke 69, 73
 Unfälle 8
 Unfallgefahr 56
 Unfallursachen 9
 Unpalettierte Last 54

V

Verbrennungsmotor 24
 – Abgasreinigung 25
 – Diesel 24
 – Nachteil 25
 – starten 25
 – Treibgas 24
 – Vorteile 24
 – Wasserstoff 26
 Verdampfer 24
 Verein Deutscher Ingenieure 4
 Verkehrsregeln 67
 Verkehrswege 43, 67
 Vierradgabelstapler 16
 Vollgummireifen 36
 Vollreifen 35
 Vorfahrtregelung 68
 Vorschriften
 – Gabelstaplerfahrer 3
 – Unternehmer 2

W

Waggon 64
 Waggon-Rangiergeräte 64
 Warnblinklicht 43
 Warnzeichen 43
 Wasserstoffantrieb 26

Z

Zugseil 64