

Gefährdungen beim Rückwärtsfahren von Arbeitsmitteln und Schutzmaßnahmen

25. Dresdner Arbeitsschutzkolloquium

**Betriebssicherheit – Sichere Verwendung von
Arbeitsmitteln**

Worüber ich sprechen möchte...

- I. Unfallgeschehen bei Lkw und Erdbaumaschinen**
Was kennzeichnet die Unfälle?
Welche Unfälle geschehen?

- II. Schutzkonzepte und Maßnahmen?**
Was fordern Arbeitsschutzvorschriften?
Welche Schutzmaßnahmen kommen in Frage?

- III. Wie geht es weiter?**
Überarbeitung der TRBS 2111?
Anforderungen an „Rückfahrassistenzsysteme“?

Bsp. 1: Fahrer zwischen Lkw und Bagger gequetscht



- ▶ Schüttgut wird mit einem Dreiseitenkipper auf einer Baustelle abgeladen.
- ▶ Nach der Entladung reinigt K. die Kante der Ladefläche.
- ▶ Ein rückwärts fahrender Bagger drückt ihn gegen das Fahrzeug.

Bild: BG Verkehr

Beengte räumliche Verhältnisse



Bild: BG Verkehr

Spiegel, Kamera und Monitor vorhanden

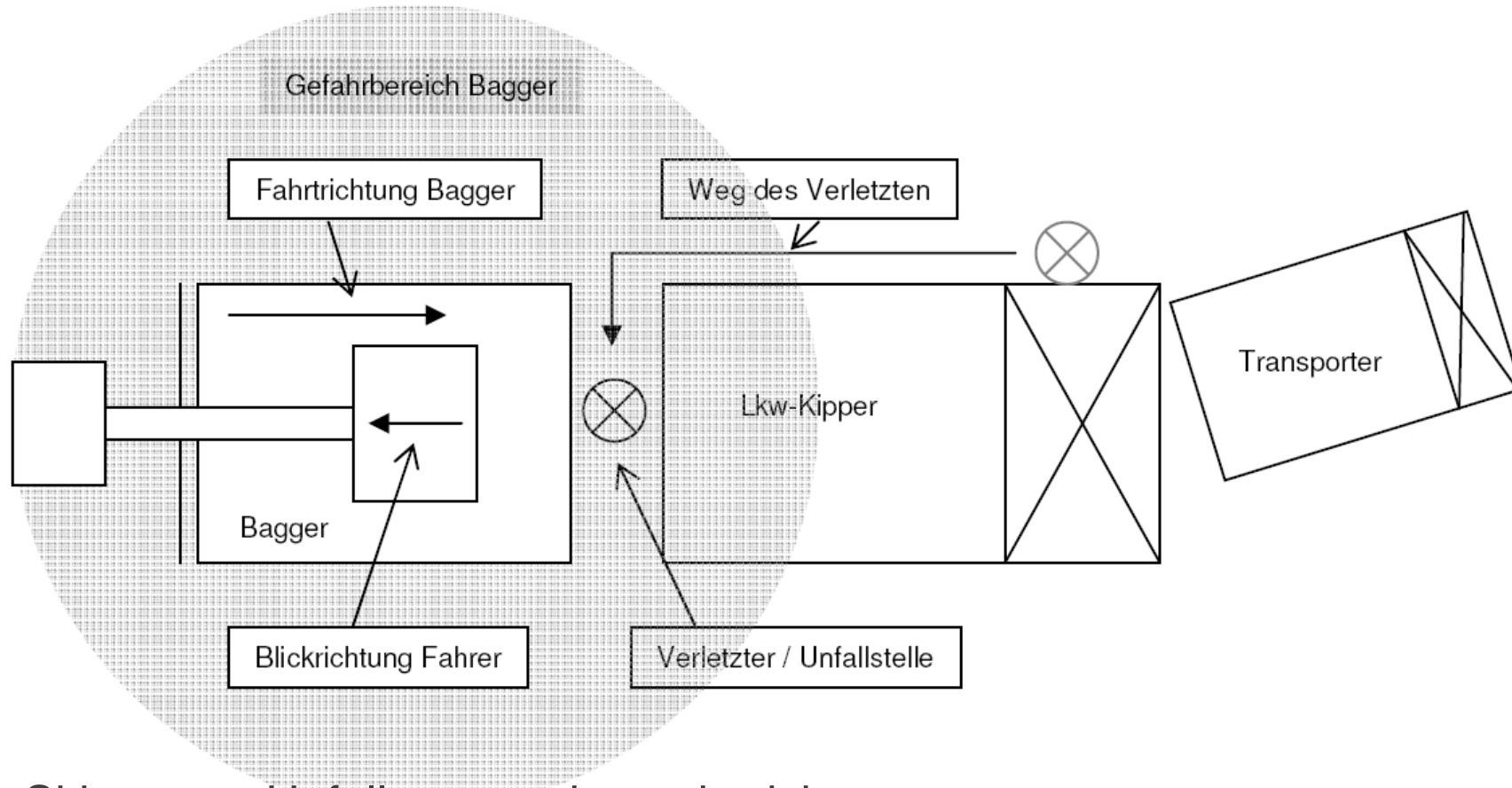


Person ist zu erkennen (Rekonstruktion).

Warnkleidung getragen?

Bilder: BG Verkehr

Bsp. 2: Fahrer zwischen Lkw und Bagger gequetscht



Skizze aus Unfalluntersuchungsbericht

Unfalluntersuchung: Darstellung KMS



Rekonstruktion:

- Person ist kaum zu erkennen
- Kamerabild macht nur einen Bruchteil des Monitorbilds aus

Bilder: BG Verkehr

- ▶ Bagger ist mit KMS ausgestattet
- ▶ Technische Parameter bestimmen das Monitorbild
- ▶ Monitor wurde nicht beobachtet (Arbeitsaufgabe, Alkohol?!)

Beispiel 3: Unfallhergang



Bilder: BG Verkehr

- ▶ Bagger belädt Lkw-Kipper auf Baustelle
- ▶ Die Fahrzeuge stehen Heck an Heck



Rekonstruktion:

- KMS vorhanden

- ▶ Lkw-Kipper reinigt nach der Beladung das Heck
- ▶ Baggerfahrer fährt rückwärts beim Ausbaggern eines Rohrs

Typische Unfallmuster (Lkw, Bagger, Radlader etc...)



**20 tödliche Arbeits-
unfälle durch Rückwärts-
fahren im Bereich der
BG Verkehr zwischen
2012 und 2015**



Abb. 4:
Person vor der Schaufel erst in größerem Abstand (ca. 5 m)erkennbar

Typische Unfallmuster (Lkw, Bagger, Radlader etc...)

Beschäftigte sind hochkonzentriert auf Ihre jeweilige Arbeitsaufgabe.

...vertrauen auf gewohnte Routine (Ablaufmuster).

...gehören oft zu verschiedenen Unternehmen (auf engem Raum).

...komplexe Anforderungen an Wahrnehmung und Koodinierung.

...Erdbaumaschinen verfügen oft über KMS.

...Anbringung, Qualität und Größe der Monitore ist uneinheitlich.

Sichtfeldnorm für Erdbaumaschinen ist nicht sicher genug!

Durchführungsbeschluss 2015/27 der EU-Kommission beurteilt die Anforderungen der harmonisierten Norm EN 474-1:2006+A4:2013 „Erdbaumaschinen - Sicherheit - Teil 1: Allgemeine Anforderungen“ an das Sichtfeld von Erdbaumaschinen als nicht ausreichend sicher:

- Direktsicht muss immer Priorität haben
- die Sicht im Nahfeld muss durch die Reduktion der Höhe des Messkörpers von 1,5m auf 1,0m verbessert werden
- Sichthilfsmittel wie Kamera-Monitor-Systeme oder Spiegel müssen in Vorwärtsrichtung angebracht sein
- Sichthilfsmittel dürfen nicht durch bewegliche Teile der Maschine (z. B. Baggerarm) beeinträchtigt werden
- Spiegel-zu-Spiegel-Systeme sind nicht zulässig.

Was fordern Arbeitsschutzvorschriften (BetrSichV)?

Betriebssicherheitsverordnung - Anhang 1 (zu § 6 Absatz 1 Satz 2)

Besondere Vorschriften für bestimmte Arbeitsmittel

1.5 **Der Arbeitgeber** hat vor der ersten Verwendung von mobilen selbstfahrenden Arbeitsmitteln Maßnahmen zu treffen, damit sie (...)

e) über **geeignete** Hilfsvorrichtungen, wie zum Beispiel Kamera-Monitor-Systeme verfügen, die eine Überwachung des Fahrwegs gewährleisten, falls die direkte Sicht des Fahrers nicht ausreicht, um die Sicherheit anderer Beschäftigter zu gewährleisten,

Was fordern Arbeitsschutzvorschriften (UVVen)?

UVV Fahrzeuge (DGUV Vorschrift 70)

§ 46 Rückwärtsfahren und Einweisen

(1) **Der Fahrzeugführer** darf nur rückwärtsfahren oder zurücksetzen, wenn sichergestellt ist, dass Versicherte nicht gefährdet werden; **kann dies nicht sichergestellt werden, hat er sich durch einen Einweiser einweisen zu lassen.**



Bezug
zur
StVO!

Was fordert die Straßenverkehrsordnung?

Straßenverkehrs-Ordnung

§ 9 Abbiegen, Wenden und Rückwärtsfahren

(...)

(5) **Wer ein Fahrzeug führt**, muss sich beim Abbiegen in ein Grundstück, beim Wenden und beim Rückwärtsfahren darüber hinaus so verhalten, dass eine Gefährdung anderer Verkehrsteilnehmer ausgeschlossen ist; **erforderlichenfalls muss man sich einweisen lassen.**



Folgen bei Teilnahme am Straßenverkehr:

Maßnahmen zur Sicherung des Rückwärtsfahrens bei Lkw, Kraftomnibussen
Arbeitsmaschinen (Deutscher Bundestag, Drucksache 12/4206)

- Verkehrsrechtliche Vorschriften stehen der A
- grundsätzlich nicht entgegen
- Eine obligatorische

Mail BMVBS aus 2013:

- Wenn allerdings durch die Benutzung einer Rückfahrkamera die uneingeschränkte Sicht auf den nicht von Spiegeln oder durch Zurückschauen überblickbaren Bereich gewährleistet ist, **so erfüllt der Fahrer die an ihn gestellten Anforderungen.**
- Wenn Rückfahrkameras vorhanden sind, hat sich der **Fahrzeugführer**, wenn er von seinem Fahrzeug nicht einsehen kann, eines **Einweisers** nach der Straßenverkehrs-Ordnung zu bedienen

Regelwerke für Rückfahrassistenzsysteme:

Anforderungen an KMS und Überwachungssysteme:

<u>Straßenverkehrs- zulassungsrecht</u>	<u>Normen</u>
-EG- Spiegelrichtlinie	ISO 16001 Earth-moving machinery – Hazard detection systems and visual aids – Performance requirements and test
-UN/ECE Regelungen	
-Kfz-EMV-Richtlinie	DIN 75031:1995 Rangierwarneinrichtungen (zurückgezogen)
- ISO 26262 Elektronische Systeme von Landfahrzeugen	ISO TR 12155:1994 Reversing vehicle- opstacle detection device duiring reversing (zurückgezogen)

Aktuelle Zielsetzung innerhalb der DGUV

1. Prüfgrundsatz zur Prüfung von Rückfahr- und Rangierassistenzsystemen für Nutzfahrzeuge
2. **DIN Norm (optional)**
 - ähnlich DIN 75031 Rangierwarneinrichtungen
 - bzw. ISO TR 12155 Obstacle detection
 - ISO 16001



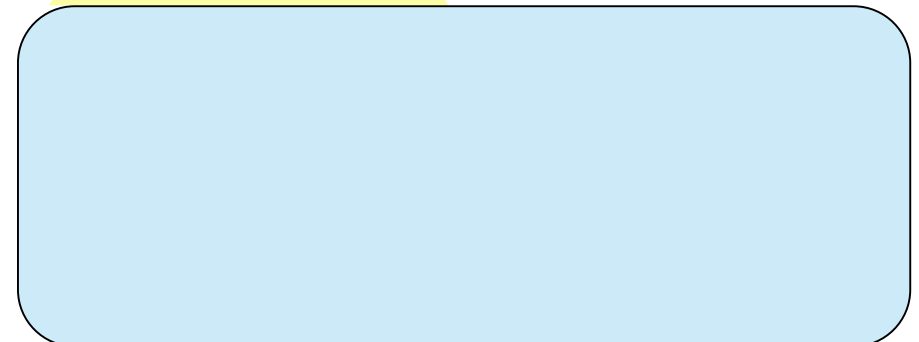
Bild: Raumüberwachung mit PMD Technologie

Wesentliche Anforderungen Rückfahrsistenzsystem

vollständiger Überblick über den Gefahrenbereich für den Fahrer (Kamera-Monitor-System)

zuverlässige automatische Überwachung des Gefahrenbereiches und Warnung des Fahrers bei Hindernissen

optional
selbsttätiges Anhalten des Fahrzeugs



Anforderungen KMS

Anforderungen an das Kamera-Monitorsystem:

- Monitorgröße und -Anordnung
- Zuverlässigkeit
- Darstellung des Bildes
- Reaktionszeit (200 ms ?)
- ...

Anlehnung an ECE 46 Kamera-Monitor-Einrichtungen

Anlehnung an ISO 16505 Road vehicles CMS

Anlehnung an ISO 16001 Anhang B - closed-circuit television systems –

Anforderungen Gefahrbereichsüberwachung

1. Anforderungen an die Detektion:

- Zuverlässigkeit (Fehlersicherheit)
- Fehlauslösungsempfindlichkeit
- Empfindlichkeit, (Unterscheidung öffentlicher Bereich – innerbetrieblicher Bereich, Verteilerverkehr – Fernverkehr, Erkennung relevanter Hindernisse)
- Prüfkörper in Anlehnung an ECE 46 Höhe 500mm, Durchmesser 300mm
- Eignung für mobilen Einsatz (Vibration, Schutzart, Umwelteinflüsse, einschl. Normung)

2. Anforderung an die Reaktion („optional“):

- Warnung des Fahrers (akustisch, optisch)
- Eingriff in den Fahrprozess (Bremsen, Lenkung)

Erarbeitung eines Anhangs zur TRBS 2111-1 (Projektskizze)

Zielsetzung: Erarbeitung eines Anhangs zur TRBS 2111-1

- zur **Überführung** relevanter Inhalte der BekBS 2111 „Rückwärts fahrende Baumaschinen“
- **Anpassung an die Anforderungen der novellierten Betriebssicherheitsverordnung,**
- **Anpassung an die Anforderungen der TRBS 2111-1,**
- **Berücksichtigung des aktuellen Stands der Technik.**

Im Zuge der Überarbeitung **soll geprüft werden, ob eventuell auch für andere rückwärts fahrende mobile Arbeitsmittel Empfehlungen zum Stand der Technik notwendig sind.**