

NOTES

Schulung

TECHNISCHE HILFELEISTUNG LKW UND BUSSE



Mobiles Informationssystem für die schnelle und sichere Evakuierung von Personen aus Unfallfahrzeugen.



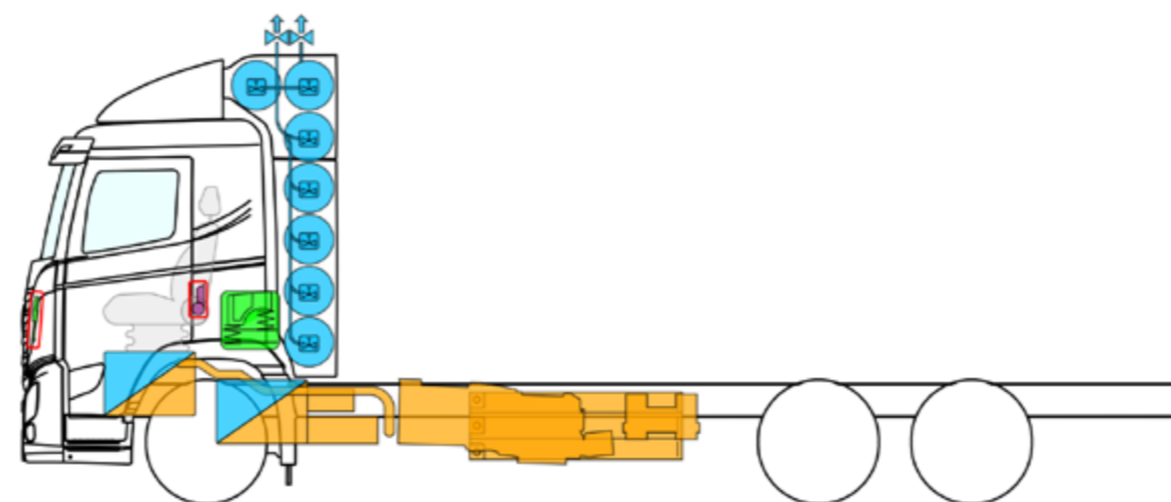
Android



iOS



Windows



INHALT

Erläuterung der zu behandelnden Themen.

1. Fahrzeugtechnologie Lkw



INHALT

1. Fahrzeugtechnologie Lkw

2. Unfallszenarios mit Lkw

INHALT

1. Fahrzeugtechnologie Lkw
2. Unfallszenarios mit Lkw
3. Fahrzeugtechnologie Busse



INHALT

1. Fahrzeugtechnologie Lkw
2. Unfallszenarios mit Lkw
3. Fahrzeugtechnologie Busse
4. Unfallszenarios mit Bussen

INHALT

1. Fahrzeugtechnologie Lkw
2. Unfallszenarios mit Lkw
3. Fahrzeugtechnologie Busse
4. Unfallszenarios mit Bussen
5. Alternative Antriebe



Kapitel 1

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE

LKW



FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

- **EU-Norm, bis max. 40 Tonnen**
- **Sofern vertraglich zwischen den Ländern geregelt, ist manchmal auch ein höheres Gesamtgewicht zugelassen**
- **In Belgien, Frankreich, Italien, Deutschland und dem Vereinigten Königreich sind 44 Tonnen zugelassen**
- **Eine Lenkachse darf mit 8,5 Tonnen belastet werden, eine Antriebsachse mit 11,5 Tonnen. Rechnen Sie mit durchschnittlich 10 Tonnen pro Achse, dann haben Sie einen Schätzwert für das benötigte Material und die richtige Ausrüstung bei einem Rettungseinsatz (Heben, Ziehen, Abschleppen usw.)**

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

- Die zulässige Länge von Lkw mit Anhänger beträgt max. 18,75 Meter
- Die zulässige Länge von Sattelzügen, also Zugmaschine mit Anhänger, beträgt max. 16,50 Meter
- Ein Lang-Lkw (überlanger Lastkraftwagen, auch Mega- oder Gigaliner) ist eine Lastwagenkombination mit Überlänge
- Max. zugelassen ist eine Länge von 25,25 Metern
- Ein Lang-Lkw ist kein Road Train
- Das Diagramm zeigt die verschiedenen zugelassenen Möglichkeiten.

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

- Der Fahrgestellrahmen (Leiterrahmen) bildet die tragende Struktur des Lkw
- Daran werden alle Komponenten wie Achsen, Motor, Fahrerkabine, Tanks usw. montiert. Nicht verschweißt, sondern immer verschraubt und entgratet.
- Der Fahrgestellrahmen nimmt bei einem Unfall auch den größten Teil der Aufprallenergie auf



Fahrgestell

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

Selbsttragende Konstruktion



Fahrerkabine

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

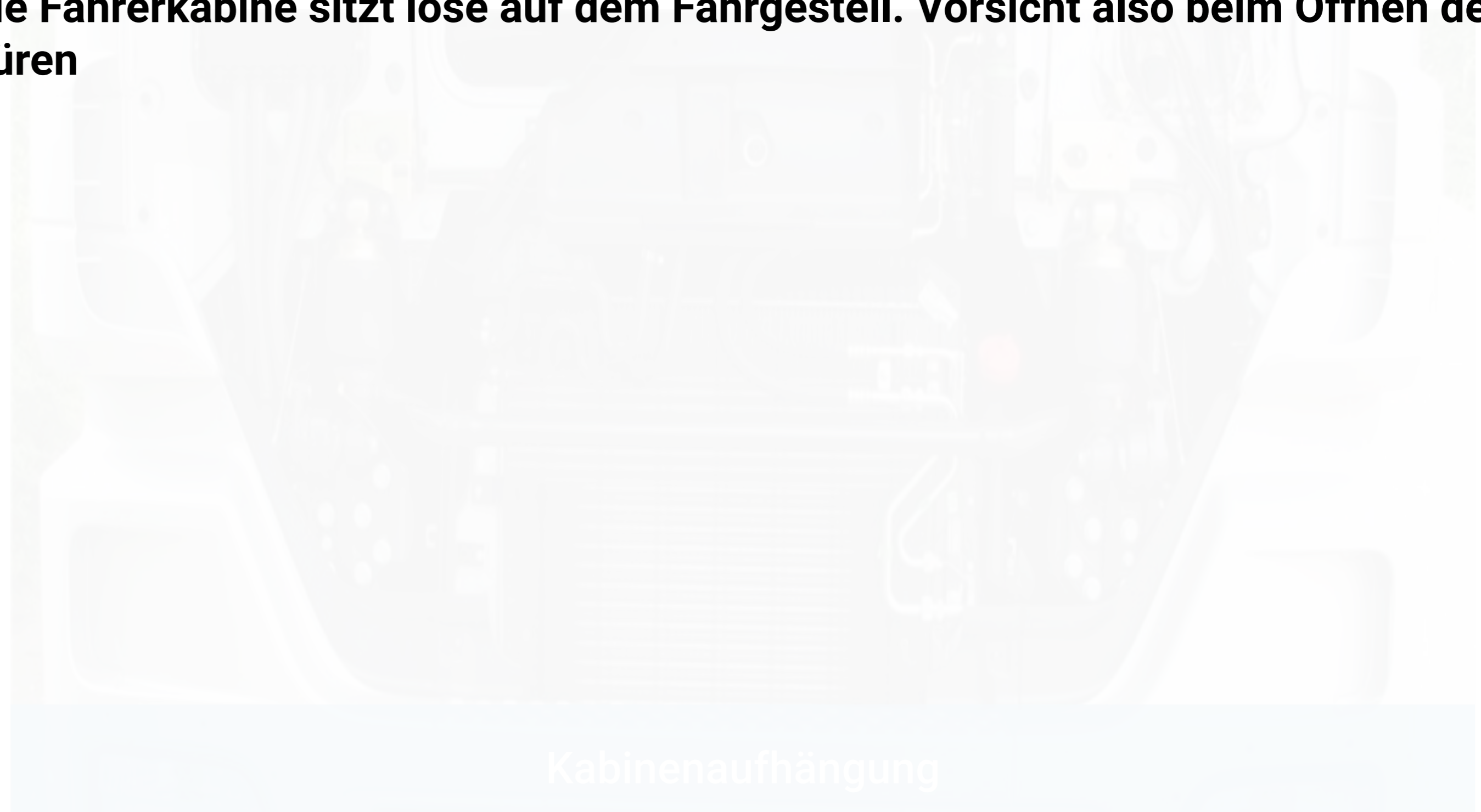
- Diese Aufhängung verfügt meistens über eine Luft- oder Spiralfederung
- Bei einem Unfall soll das Abgleiten und Abtrennen der Kabinenaufhängung den Fahrer schützen. Das Fahrgestell schießt dann gewaltsam unter die Fahrerkabine und sorgt dafür, dass die Aufprallenergie nicht auf die Fahrerkabine trifft.



Kabinenbefestigung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

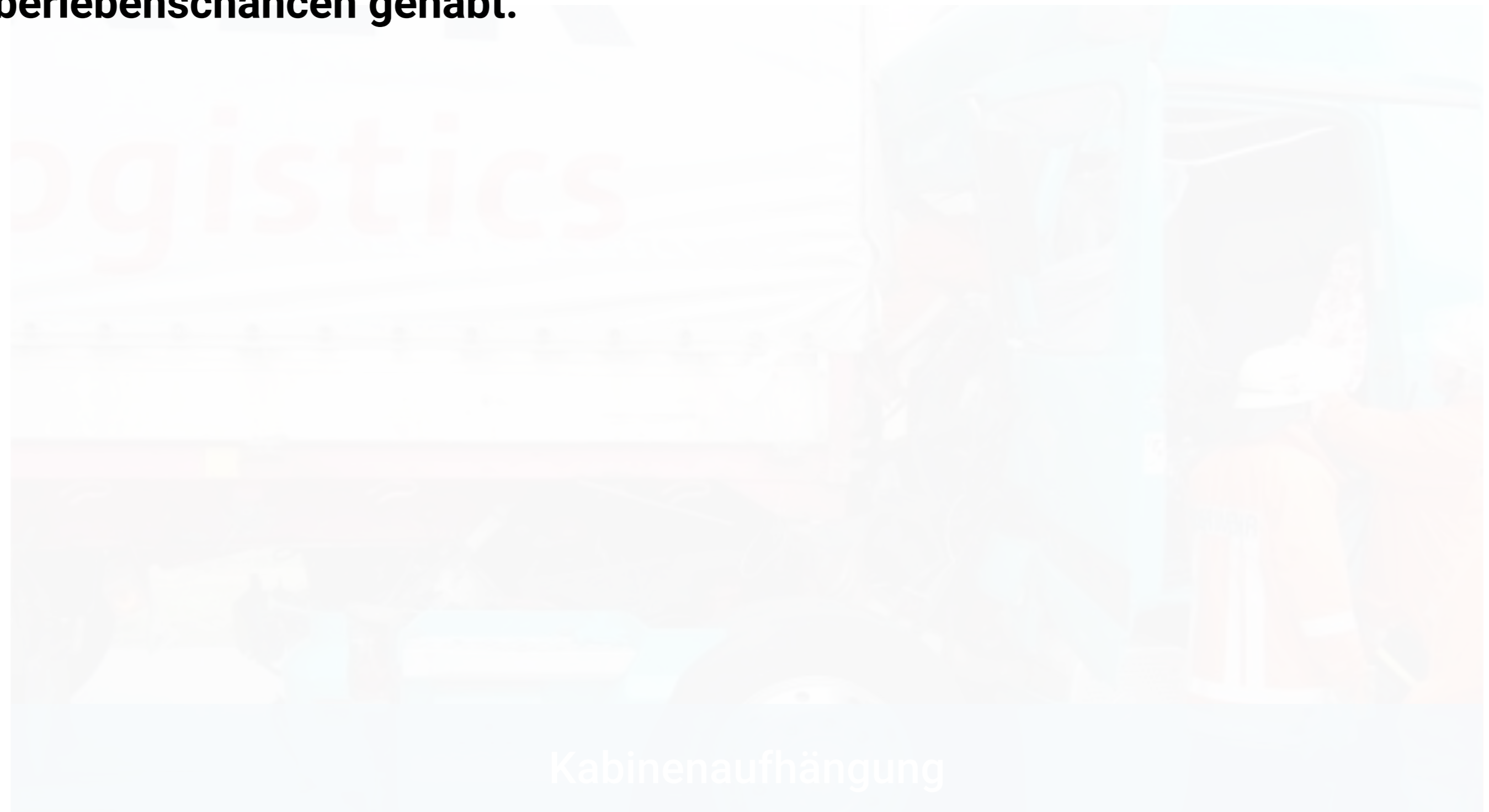
- **Mögliche Abtrennung der Fahrerkabine bei schweren Unfällen**
- **Die Fahrerkabine sitzt lose auf dem Fahrgestell. Vorsicht also beim Öffnen der Türen**



Kabinenaufhängung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Wäre die Fahrerkabine fest verbunden geblieben, hätten die Insassen weniger Überlebenschancen gehabt.



Kabinenaufhängung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

Fahrerkabine abgetrennt und
verschoben nach einem Unfall



Kabinenaufhängung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Fahrerkabine vom Fahrgestell getrennt



Kabinenaufhängung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Die Fahrerkabine ist wahrscheinlich komplett abgetrennt



**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

Achtung!



Kabinenaufhängung

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Fahrerkabine ohne Schlafplatz
- Das Armaturenbrett und die Schalter weichen von denen eines Pkw ab
- Wir empfehlen, einmal eine Fahrerkabine von innen zu begutachten. Nehmen Sie dazu Ihr eigenes Tanklöschfahrzeug oder Wechselladerfahrzeug.



Fahrerkabine

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Diese darf beim Fahren nicht benutzt werden
- Achtung!
- Diese Bereiche nach einem Unfall immer kontrollieren!
- In der Fahrerkabine befinden sich viele lose Gegenstände (Mikrowelle, Kaffeemaschine)



Fahrerkabine

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- Konzeptfahrzeug eines Lkw mit Knautschzone. (Scania)
- Die maximale Länge einer Lastwagenkombination ist der Grund, warum in Europa nur wenig Langhauber anzutreffen sind. Außerhalb Europas zählt die Kabinenlänge nicht zur Fahrzeuglänge, deshalb sind Langhauber-Fahrerkabinen dort wesentlich verbreiteter. Zu den Vorteilen eines Langhaubers gehört u. a., dass eine Knautschzone angelegt werden kann.



Knautschzone

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- **Fahrersitze in Lkw und Bussen verfügen je nach Modell über:**
- **Mechanische, elektrische und pneumatische Verstellmöglichkeiten**
- **Bei technischer Hilfeleistung ist mit einem unerwarteten Absacken des Sitzes zu rechnen. Legen Sie Stabilisierungsblöcke bereit oder verwenden Sie bewusst das Luftfederungssystem.**



**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
LKW**

- **Verstellmöglichkeiten der Lenksäule bei einem Lkw oder Bus, manchmal per Taste oder per Hebel. Die Lenksäule kann aber auch über ein drittes Fußpedal verstellt werden.**

Verstellmöglichkeiten



Lenksäule

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

- Die Luftfederung kann am Fahrgestell oder in der Fahrerkabine betätigt werden. Handeln Sie umsichtig und sachkundig!
- Beim Anheben eines Fahrzeug mit aktiver Luftfederung kann es zu unerwarteten Bewegungen kommen, weil die Luftfederung beginnt, sich selbst zu korrigieren/ auszugleichen!



Luftfederung

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE LKW

- Fahrzeuge mit mehr als zwei Achsen verfügen manchmal über eine Liftachse. Diese wird bei geringer Beladung des Fahrzeugs angehoben
- Bitte beachten: Angehobene Liftachsen können sich beim Ausschalten der Zündung oder Trennen der Batterie automatisch absenken!
- Seien Sie sehr vorsichtig, wenn Personen unter dem Fahrzeug eingeklemmt sind!
- Auch wenn Hebekissen zum Anheben des Fahrzeugs verwendet werden, um etwa ein Opfer unter einer Achse zu befreien, kann sich die angehobene Achse **AUTOMATISCH** senken, wenn der Druck auf die andere Achse steigt! Passen Sie also auf, dass dadurch keine Person eingeklemmt oder noch stärker eingeklemmt wird!



Kapitel 2

UNFALL- SZENARIOS

LKW

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

- Lkw – Lkw

Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

- Lkw – Lkw
- Tempo, Abstand, Lkw-Typ und Gewicht

Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

- Lkw – Lkw
- Tempo, Abstand, Lkw-Typ und Gewicht



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

- Lkw – Lkw
- Tempo, Abstand, Lkw-Typ und Gewicht



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Faktoren, die bestimmen, um
welche
Art von Einklemmen es sich
handelt

- Lkw – Lkw
- Tempo, Abstand, Lkw-Typ und Gewicht



Unfallszenarios

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Achten Sie immer darauf zu blockieren und zu stabilisieren, zu Ihrer EIGENEN Sicherheit.**

Umgekippter Lkw



Unfallszenarios

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Umgekippter Lkw

• Lkw-Typ



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Umgekippter Lkw

- Lkw-Typ
- Ladung



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Umgekippter Lkw

- Lkw-Typ
- Ladung
- Position



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Umgekippter Lkw

- Lkw-Typ
- Ladung
- Position
- Stabilität!



Unfallszenarios

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Viel Energie mit oft sehr schweren Verletzungen!**

Lkw – Pkw



Unfallszenarios

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Lkw – Pkw

• Heck



Unfallszenarios

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Lkw – Pkw

• Heck

• Seite



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Lkw – Pkw

- Heck
- Seite
- Dazwischen / darunter



Unfallszenarios

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

Situation:

- Tankwagenfahrer eingeklemmt
Die Ladung besteht aus Milch
- Der vorderste Lkw ist leer
Der Fahrer ist unverletzt

Nennen Sie die Schwerpunkte:
Sicherheit

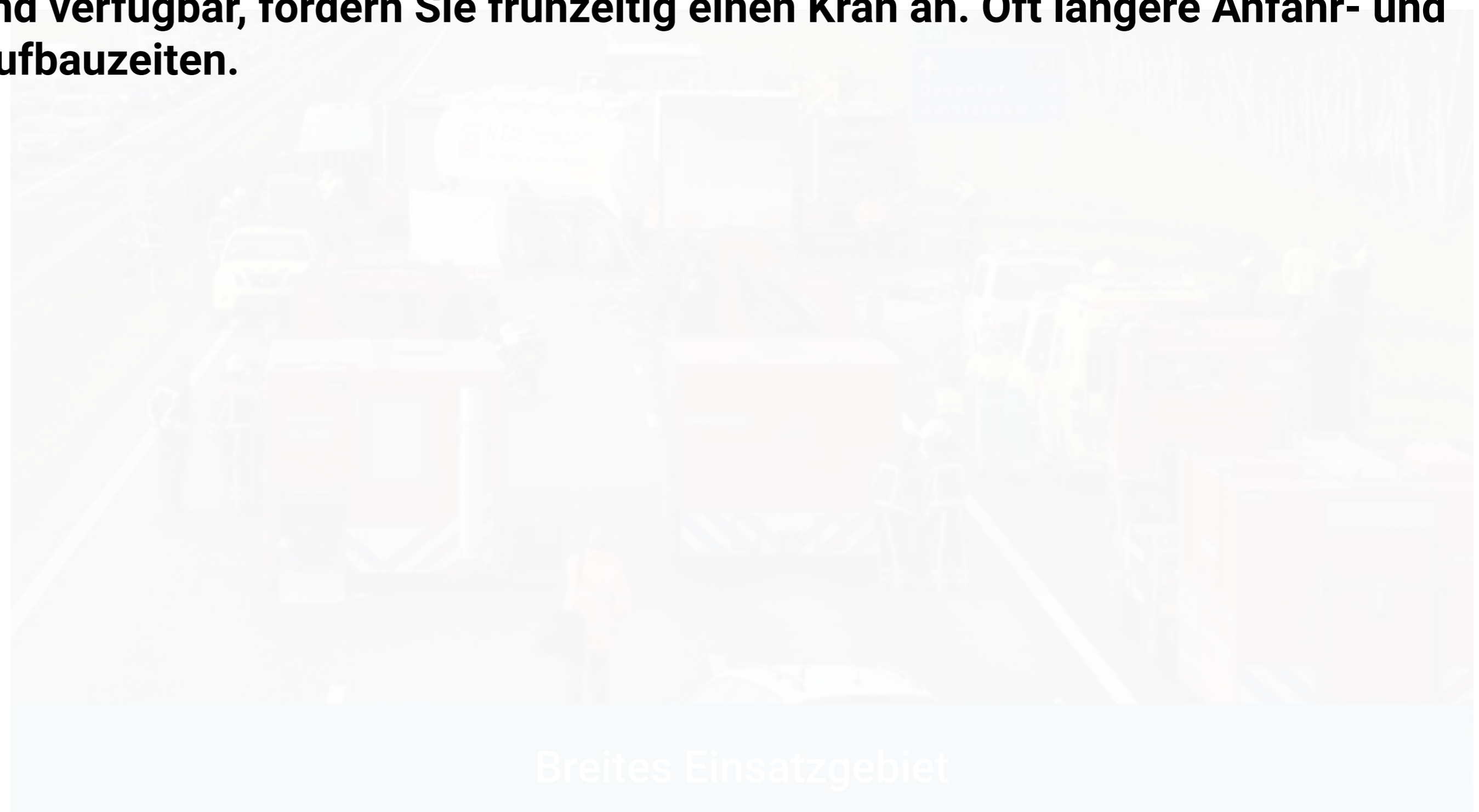
Erläutern Sie einen Aktionsplan
und einen Plan B



Fallbeispiel 1

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Umfangreiches, schweres Gerät und Kenntnisse erforderlich. Wenn erforderlich und verfügbar, fordern Sie frühzeitig einen Kran an. Oft längere Anfahr- und Aufbauzeiten.**



Breites Einsatzgebiet

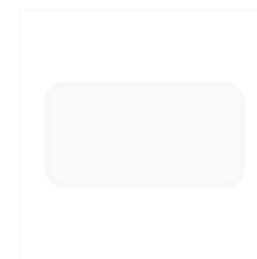
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Erfordert besondere Aufmerksamkeit auf Schnellstraßen und Autobahnen. Sorgen Sie für eine SICHERE Arbeitsumgebung und beachten Sie das Notfallmanagement!**

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW



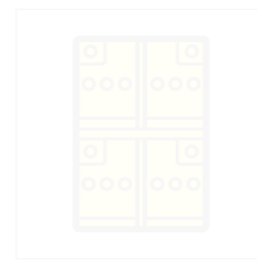
Motorabschaltung



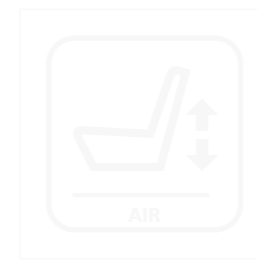
Kraftstofftank
(Diesel)



Fahrgestell-Federung



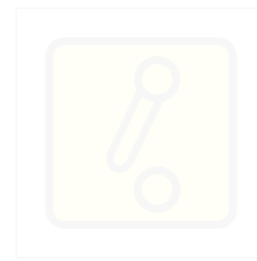
Batterie (24 Volt)



Sitzverstellung



Lufteinlass



Batterie Hauptschalter



Kühlergrill-Öffnung



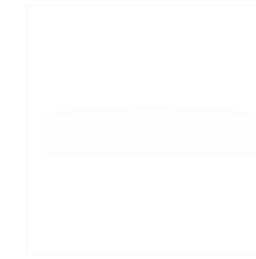
Seitenansicht Sitz



Kabinenunterstützung



Lenksäulenverstellung



Seitenansicht Bett

CRS-Symbole von größeren und schwereren Fahrzeugen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Dieseltank, Luftbehälter und 24-V-Batterie, auch ein Hauptschalter für das 24-Volt-System.



CRS-Symbole im Rettungsdatenblatt

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Luftgefederte Achsen, Fahrerkabine und Sitze



CRS-Symbole im Rettungsdatenblatt

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Hier sind orangefarbene Kabel abgebildet. Dabei handelt es sich nicht um einen Hybrid, sondern einen Umspanner für 230 Volt, um die Kaffeemaschine und die Mikrowelle mit Strom zu versorgen.



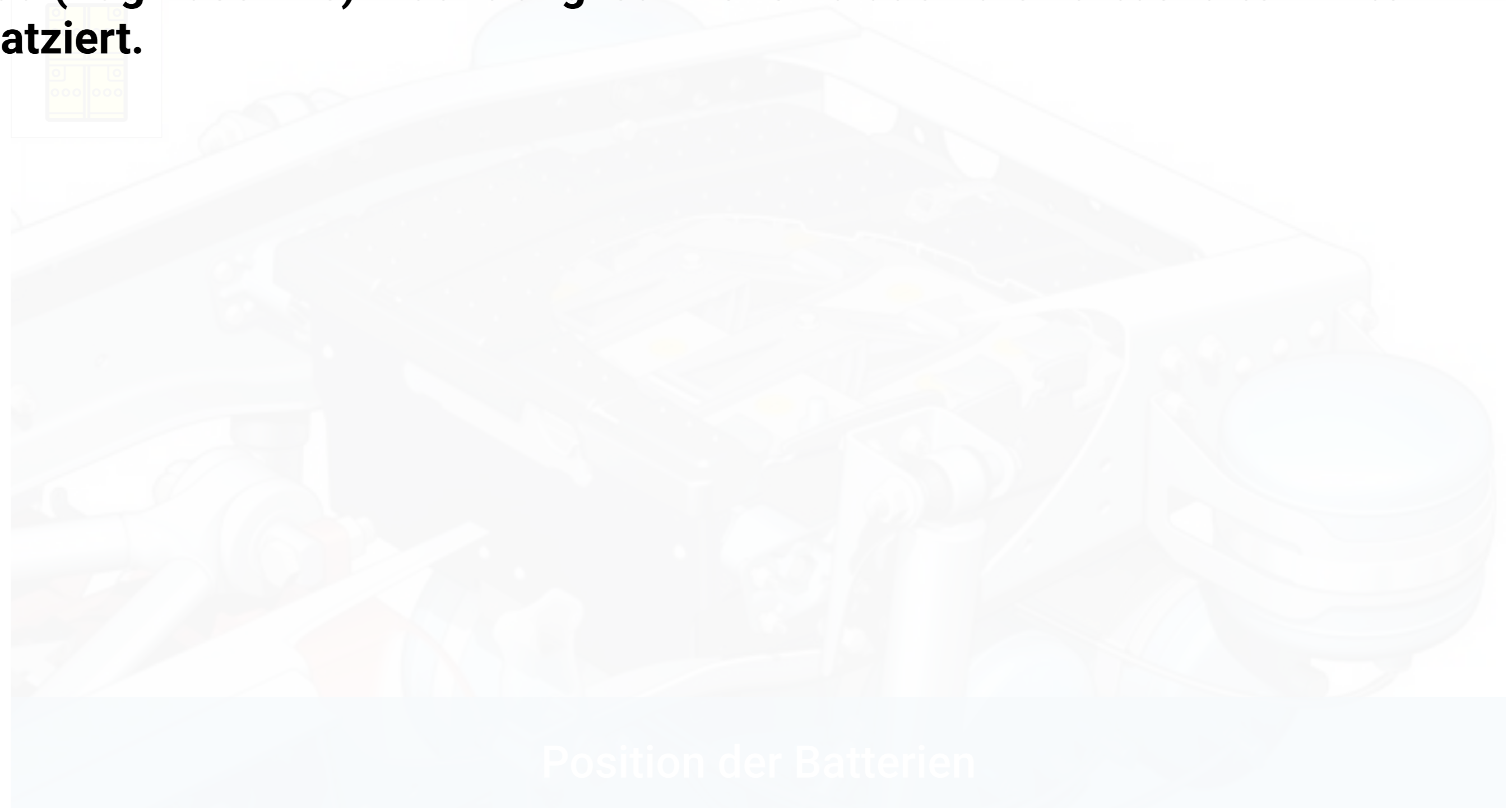
CRS-Symbole im Rettungsdatenblatt

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Zwei gekoppelte 12-Volt-Batterien. ACHTUNG! Hohe Stromstärke zum Starten des Dieselmotors verfügbar!**
- **Auch das Abklemmen von einem Batteriepol (immer mit dem Minuspol beginnen) ist ausreichend, um ein Fahrzeug stromlos zu machen. Beginnen Sie jedoch mit dem Hauptschalter.**

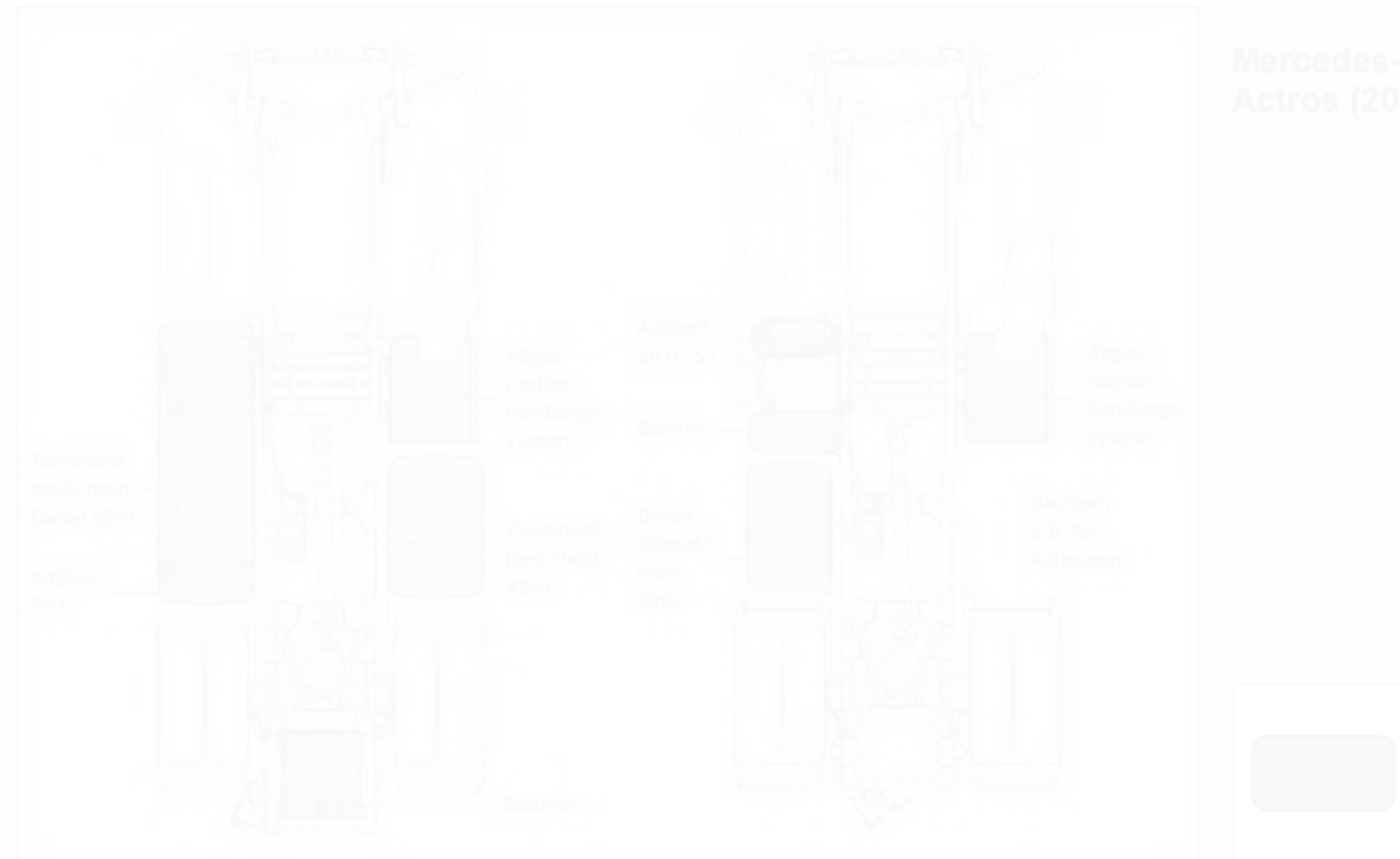
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Batterien werden an unterschiedlichen Stellen eingebaut, dort, wo beim Lkw-Bau (Zugmaschine) Platz übrig ist. Hier sind auch die Luftbehälter hinten platziert.



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Potenzielles Fassungsvermögen der Kraftstofftanks zwischen 120 und 1500 Litern. Achten Sie auch auf Tanks mit AdBlue.**



Mercedes-Benz
Actros (2011)

Fassungsvermögen der Kraftstofftanks

UNFALL- SZENARIOS MIT LKW

- Für den dahinterfahrenden Fahrer und Beifahrer ist dies übel ausgegangen, auf der Ladefläche des vorausfahrenden Fahrzeugs.
- Achten Sie auf austretende Flüssigkeiten! Diesel macht die Fahrbahn extrem rutschig. Die Straße und der Randstreifen müssen gereinigt werden.



Achten Sie auf austretende Flüssigkeiten!

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



Fallbeispiel 2

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Schauen Sie sich dieses Bild genau an. Hier erfolgte der Zugang zum Opfer über den Ladebereich, indem in die Vorderseite (Plane) ein Loch in die Rückseite der Fahrerkabine gesägt wurde.**



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

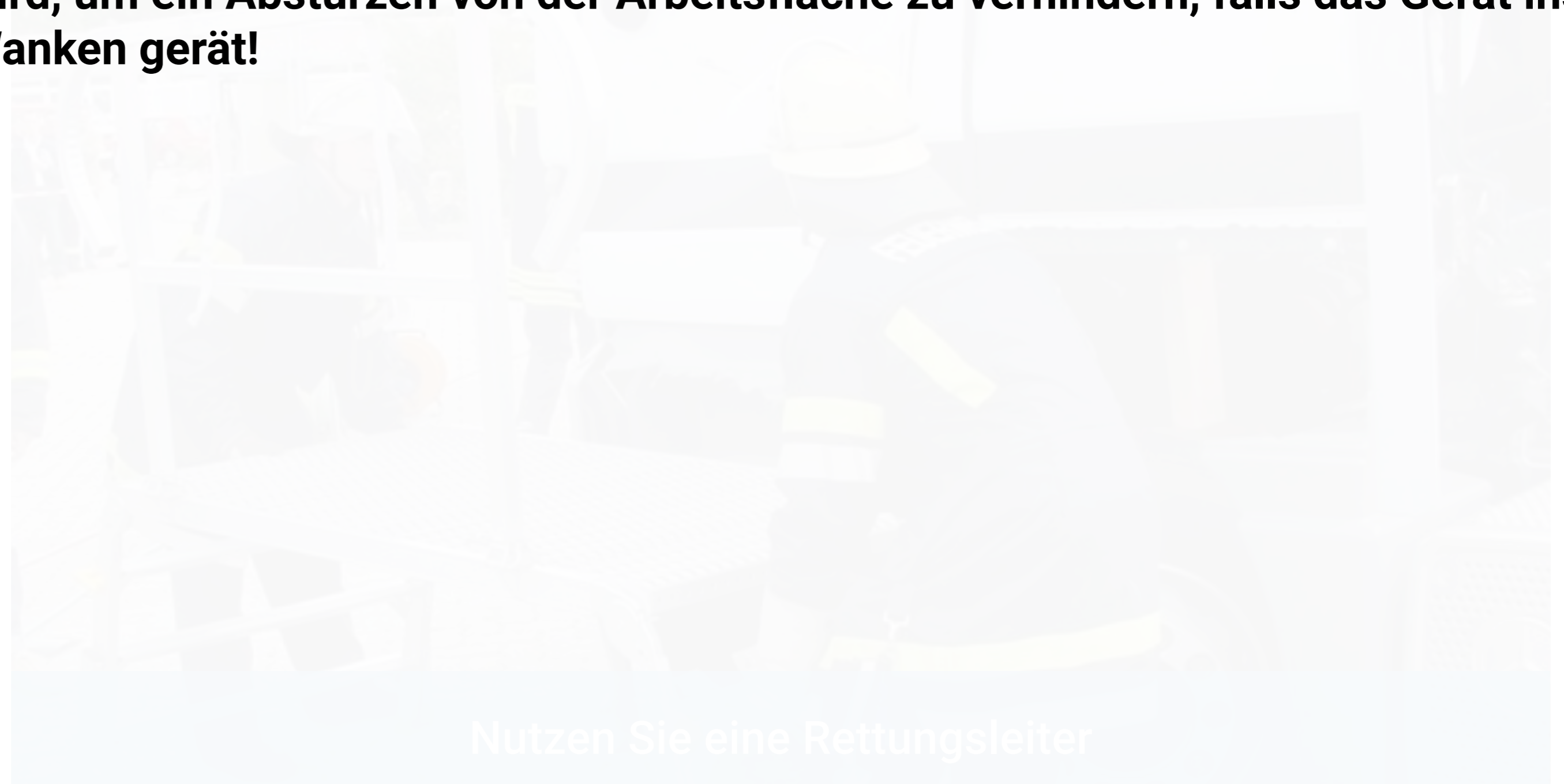
- Der Arbeitsplatz des Fahrers befindet sich fast zwei Meter über dem Boden



Abmessungen einer Lkw-Fahrerkabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Nutzen Sie eine Rettungsleiter, falls vorhanden. Stellen Sie sicher, dass der Bediener von Hebebühnen durch einen Kollegen abgesichert (festgehalten) wird, um ein Abstürzen von der Arbeitsfläche zu verhindern, falls das Gerät ins Wanken gerät!**



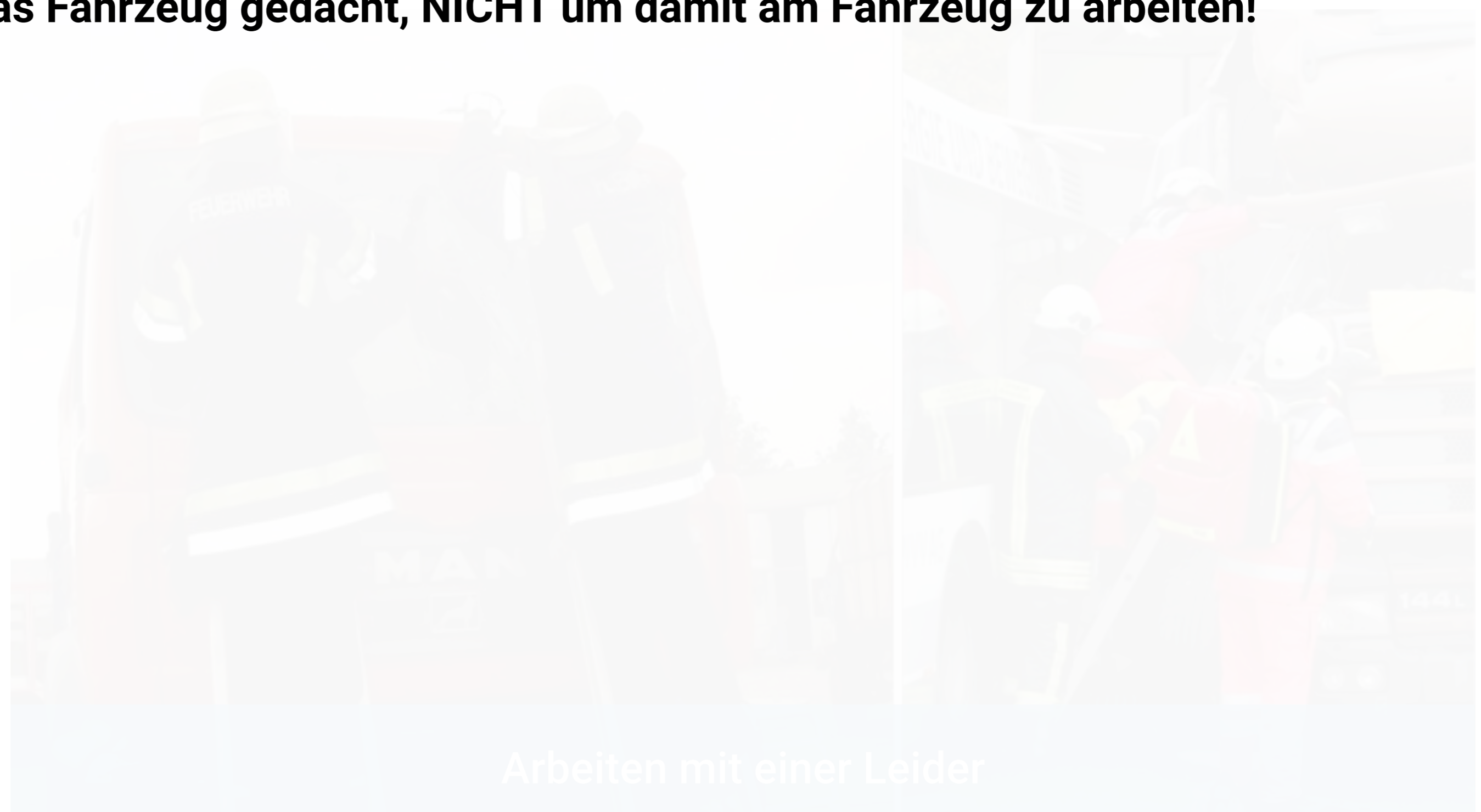
Nutzen Sie eine Rettungsleiter

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Die Arbeit mit einer Leiter ist nur für die Bestandsaufnahme oder den Einstieg in das Fahrzeug gedacht, NICHT um damit am Fahrzeug zu arbeiten!



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

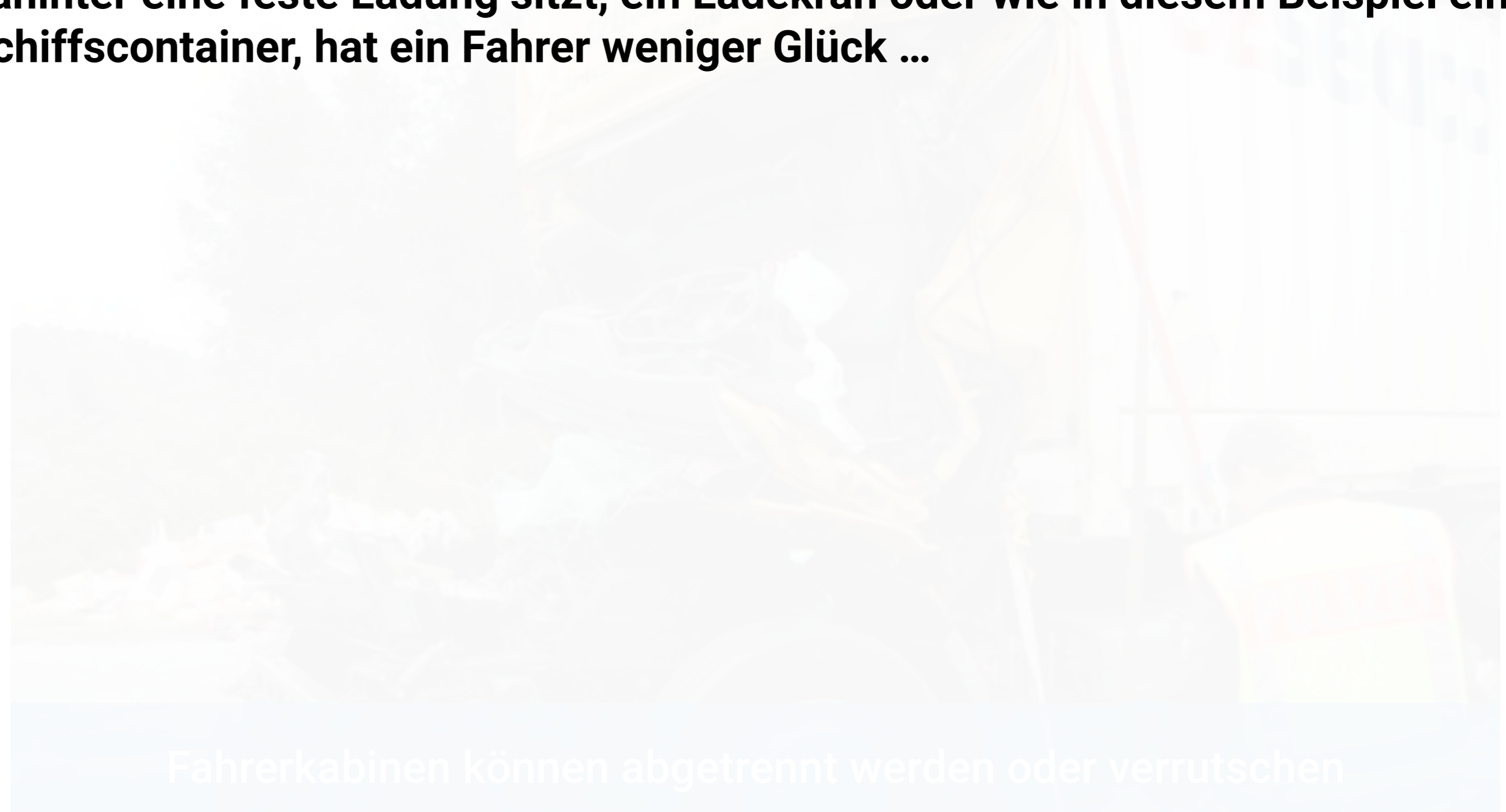
- **Verwenden Sie Spanngurte, um eine Fahrerkabine zu sichern. In der Abbildung links setzen Sie den Haken besser über der Felge an (das Rad könnte ins Rollen kommen).**
- **Sie können über der Fahrerkabine Spanngurte verwenden, aber nur, wenn dadurch das Öffnen der Tür nicht behindert wird!**



Verwenden Sie Spanngurte

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

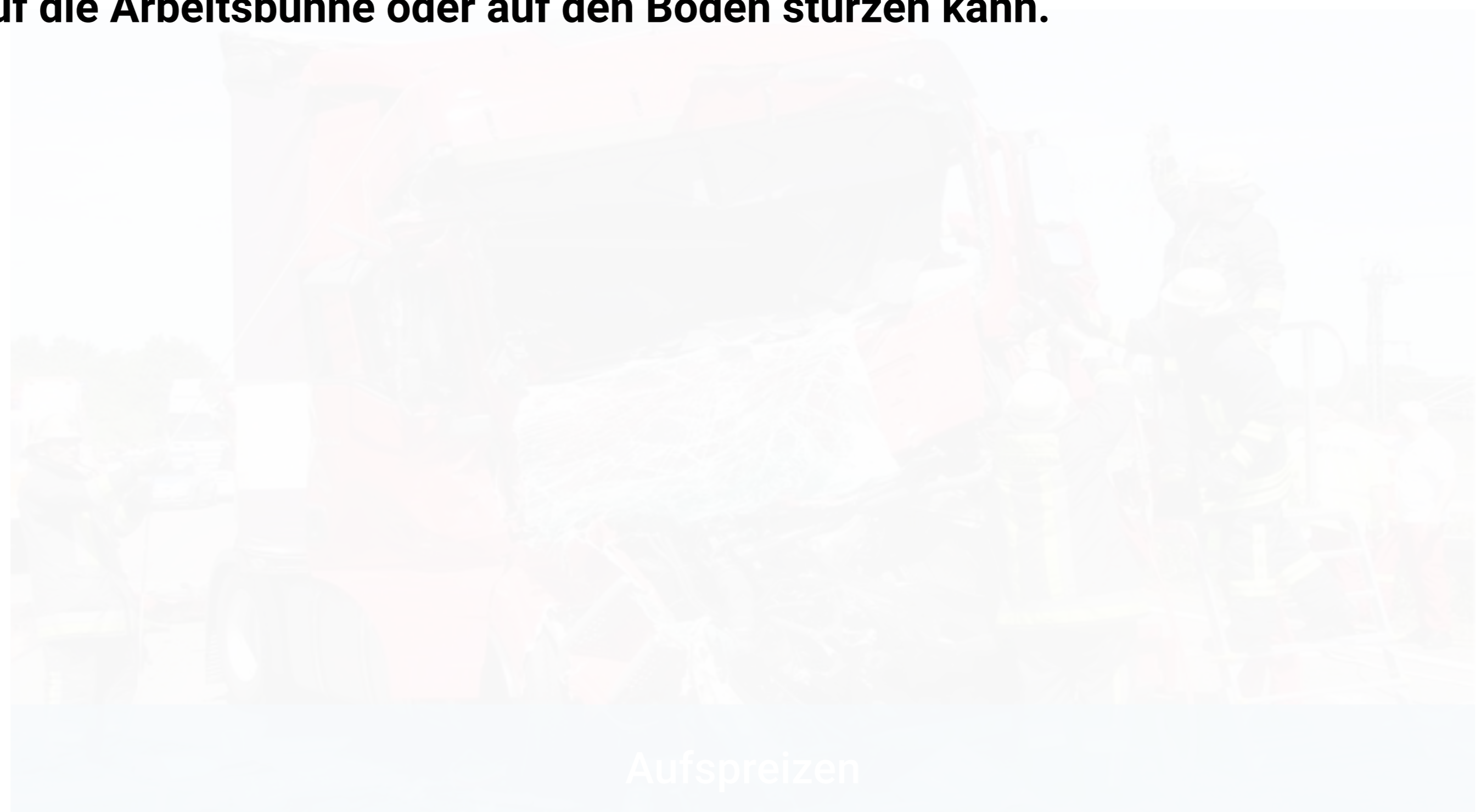
- Fahrerinnen können abgetrennt werden oder verrutschen. Doch wenn dahinter eine feste Ladung sitzt, ein Ladekran oder wie in diesem Beispiel ein Schiffscontainer, hat ein Fahrer weniger Glück ...



Fahrerinnen können abgetrennt werden oder verrutschen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Beim Aufbrechen einer Tür ist diese mit einem Seil zu sichern, damit sie nicht auf die Arbeitsbühne oder auf den Boden stürzen kann.**



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Sie haben die Wahl, ob Sie die A-Säule unten oder seitlich bearbeiten. Ein Brecheisen ist mit einem Seil zu sichern, damit dieses nicht abstürzen kann, wenn Raum frei wird.



Aufschneidetechnik Fahrerkabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Schneiden Sie in den Boden der Fahrerkabine**



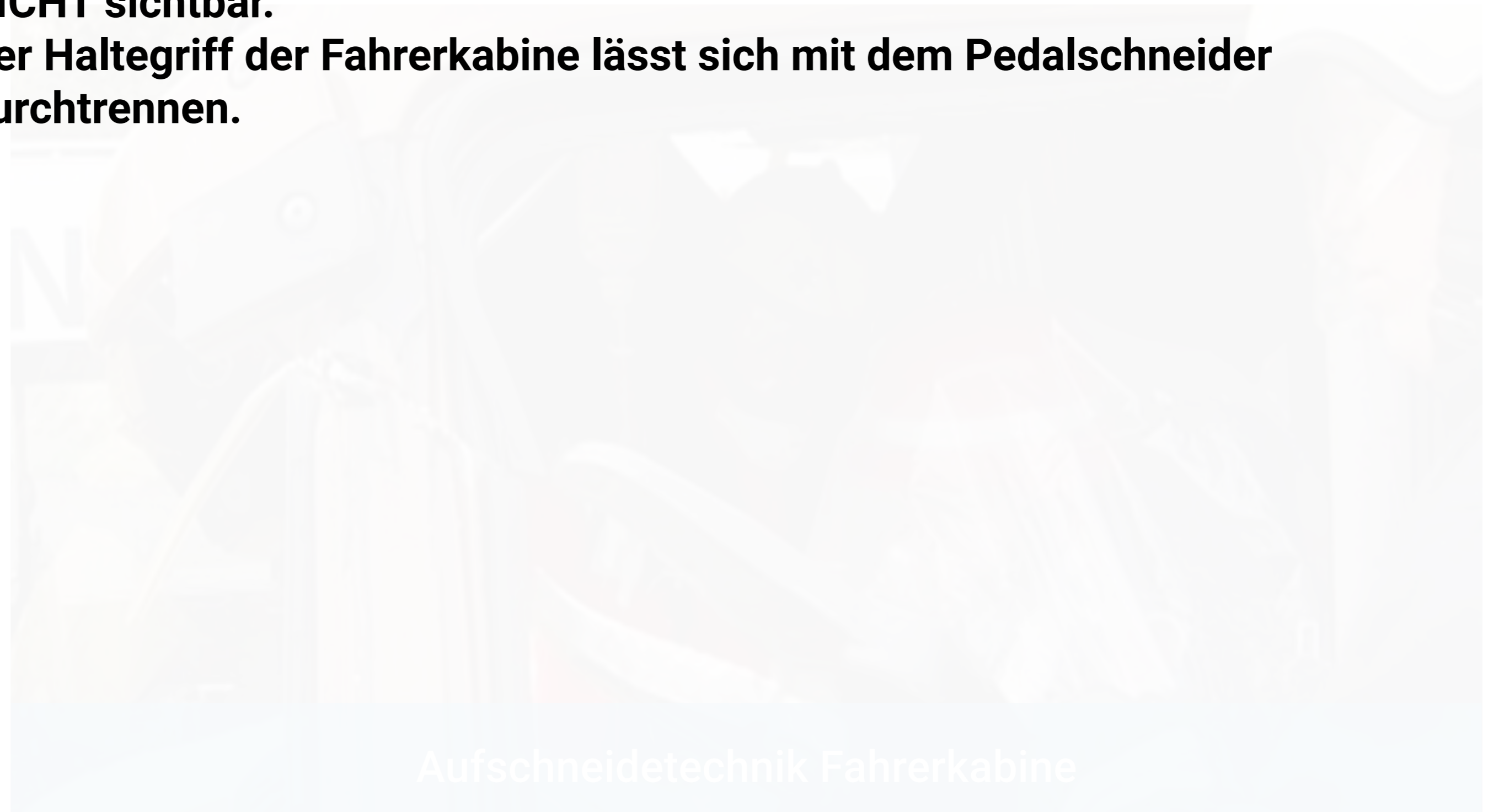
Aufschneidetechnik Fahrerkabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Das Aufschneiden muss **IMMER** mit robusten Schutzplatten erfolgen, hier **NICHT** sichtbar.
- Der Haltegriff der Fahrerkabine lässt sich mit dem Pedalschneider durchtrennen.



Aufschneidetechnik Fahrerkabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



Aufschneidetechnik Fahrerkabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- **Nutzen Sie die Ansetzpunkte oder setzen Sie das Brecheisen am Rand an, wo sich die Türdichtung befindet. Jedoch ERST die Türdichtung entfernen, damit das Brecheisen nicht abrutschen kann.**
- **Falls Sie die Ansetzpunkte nicht nutzen und stattdessen über die B-Säule gehen, hier nicht abgebildet, achten Sie bitte darauf, dass Sie diese NICHT verbiegen! Damit schwächen Sie nämlich die Ansetzstelle!**

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Nutzen Sie ein Brecheisen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

- Wir RATEN davon AB, Holz zwischen Brecheisen und Ansatzstelle unterzulegen, da das Holzstück verrutschen könnte.
- In dieser Abbildung ist gut zu sehen, dass Sie an zwei Stellen gleichzeitig aufstemmen können. Die Brecheisen mit einem Seil sichern. Wird das eine verwendet, kann das zweite auf die Straße stürzen und jemanden verletzen oder Schaden nehmen.



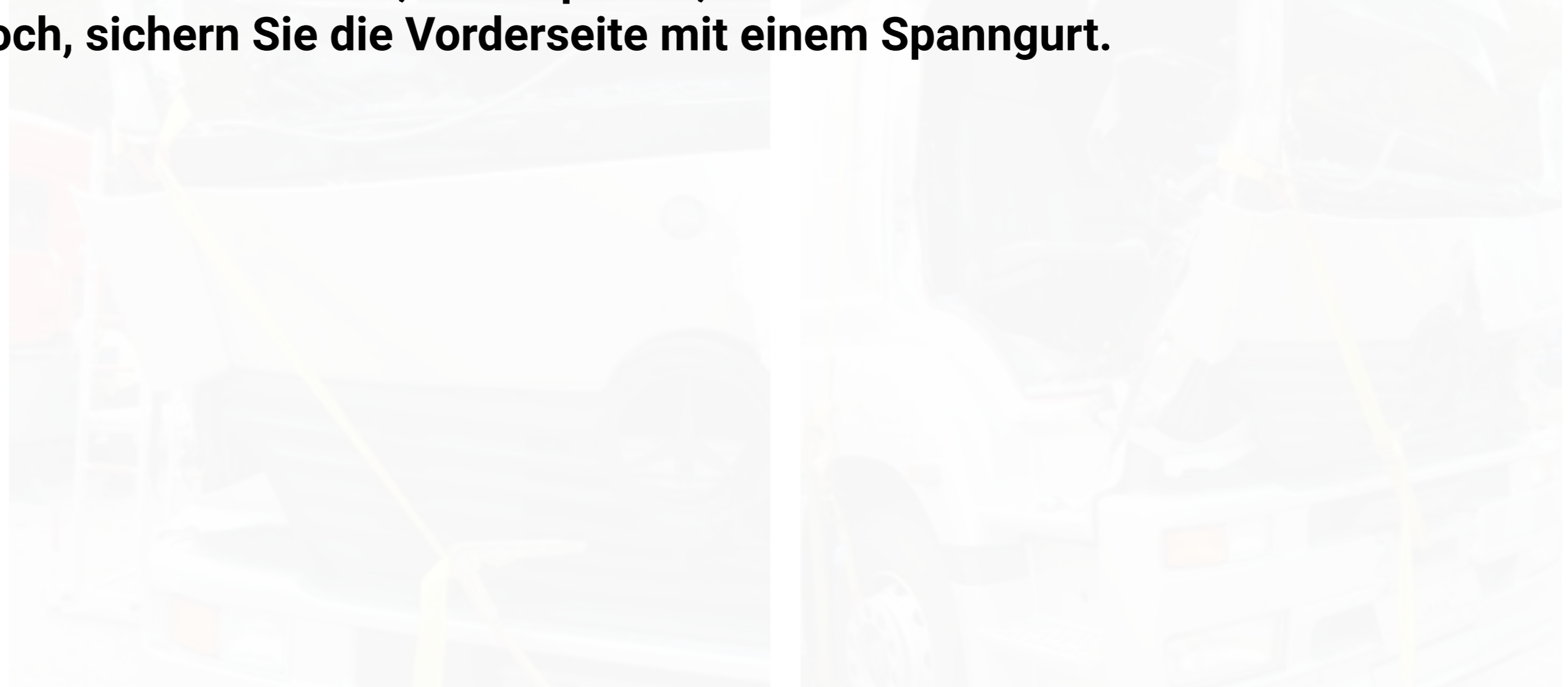
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



Nutzen Sie ein Brecheisen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

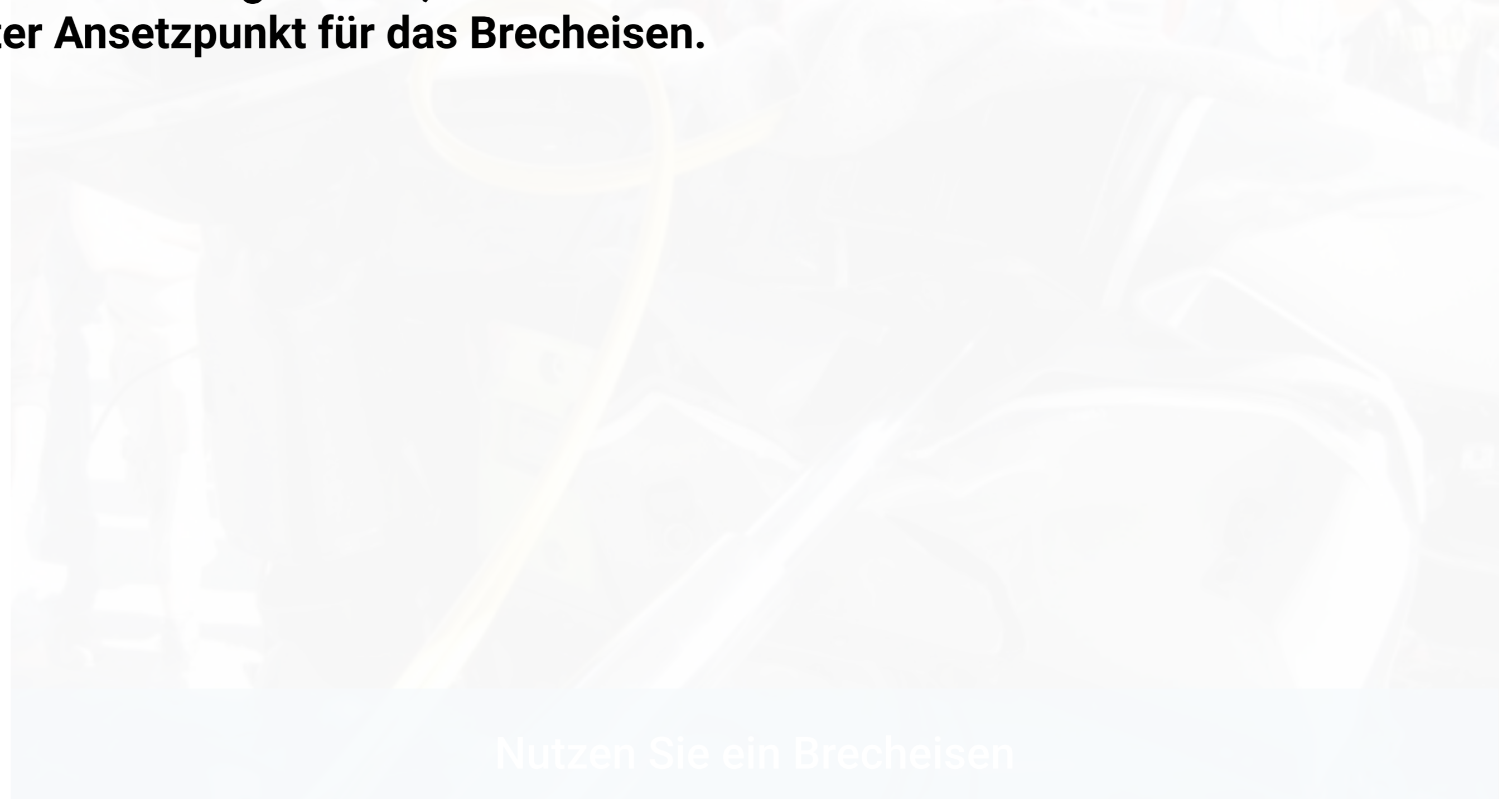
- **Nachdem Sie eine Vorderseite weggestemmt haben, können Sie das Brecheisen leicht zurücknehmen, um zu prüfen, ob die Vorderseite nicht zurückfedert. Falls doch, sichern Sie die Vorderseite mit einem Spanngurt.**



Nutzen Sie ein Brecheisen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Im Armaturenbrett befinden sich ebenso Verstärkungen. Bauen Sie das Radio aus oder die Lüftungskanäle, dann sind diese oftmals zu erkennen. Das Metall ist ein guter Ansetzpunkt für das Brecheisen.



Nutzen Sie ein Brecheisen

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Das Ziel ist hier, die Fahrerkabine in die ursprüngliche Form vor dem Unfall zurückzubringen. Dann sollte genug Platz sein, das Opfer zu befreien.

Hier ist kreatives Denken gefragt, denn die Fahrerkabine steht nun anders auf dem Fahrgestell. Gehen Sie hierbei besonders behutsam vor, denn die Fahrerkabine ist von ihren Befestigungspunkten getrennt! Nutzen Sie Spanngurte.

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Das Ziel ist hier, die Fahrerkabine in die ursprüngliche Form vor dem Unfall zurückzubringen. Dann sollte genug Platz sein, das Opfer zu befreien.

Hier ist kreatives Denken gefragt, denn die Fahrerkabine steht nun anders auf dem Fahrgestell. Gehen Sie hierbei besonders behutsam vor, denn die Fahrerkabine ist von ihren Befestigungspunkten getrennt! Nutzen Sie Spanngurte.

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Das Ziel ist hier, die Fahrerkabine in die ursprüngliche Form vor dem Unfall zurückzubringen. Dann sollte genug Platz sein, das Opfer zu befreien.

Hier ist kreatives Denken gefragt, denn die Fahrerkabine steht nun anders auf dem Fahrgestell. Gehen Sie hierbei besonders behutsam vor, denn die Fahrerkabine ist von ihren Befestigungspunkten getrennt! Nutzen Sie Spanngurte.

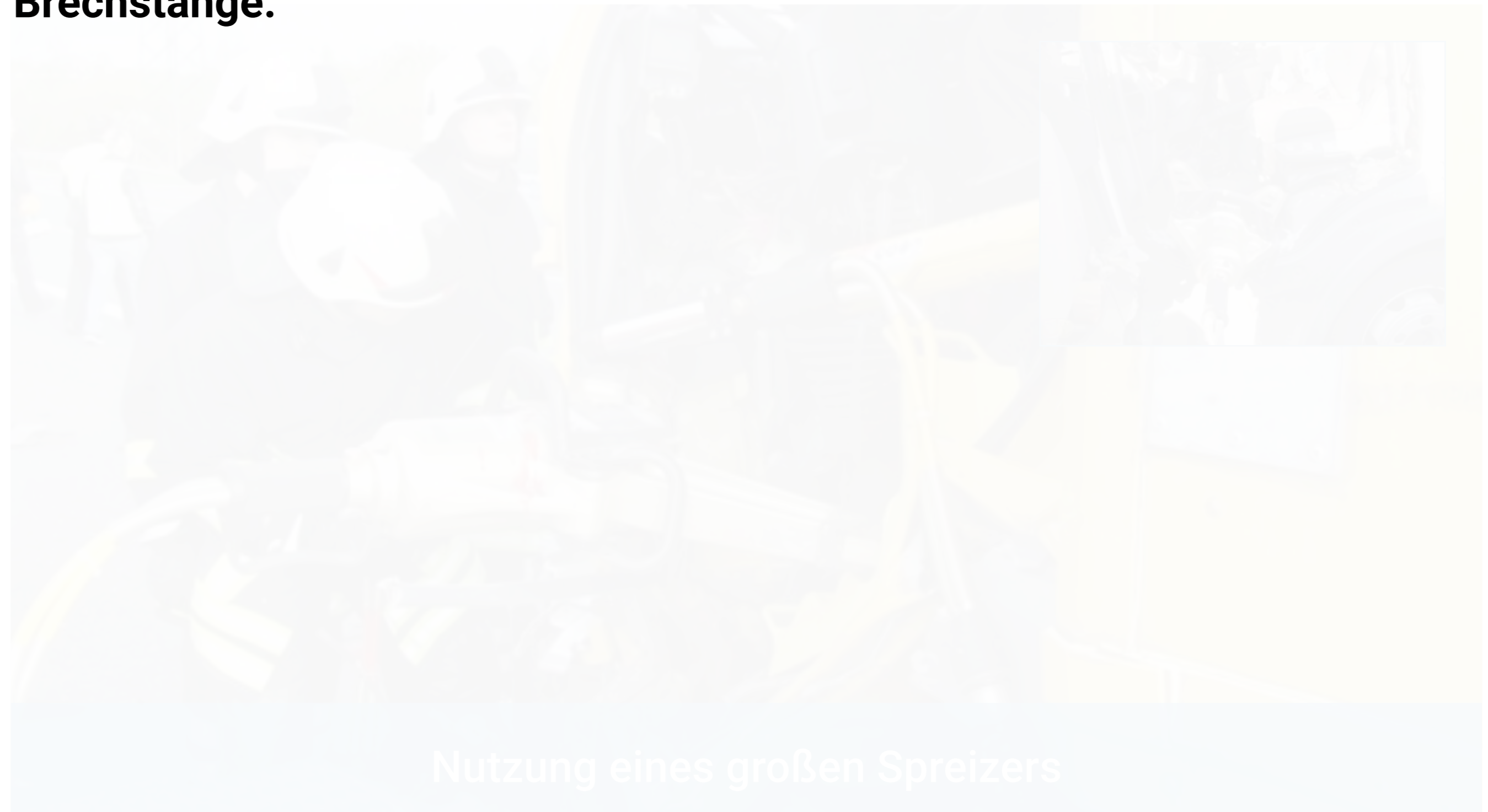
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Das Ziel ist hier, die Fahrerkabine in die ursprüngliche Form vor dem Unfall zurückzubringen. Dann sollte genug Platz sein, das Opfer zu befreien.

Hier ist kreatives Denken gefragt, denn die Fahrerkabine steht nun anders auf dem Fahrgestell. Gehen Sie hierbei besonders behutsam vor, denn die Fahrerkabine ist von ihren Befestigungspunkten getrennt! Nutzen Sie Spanngurte.

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

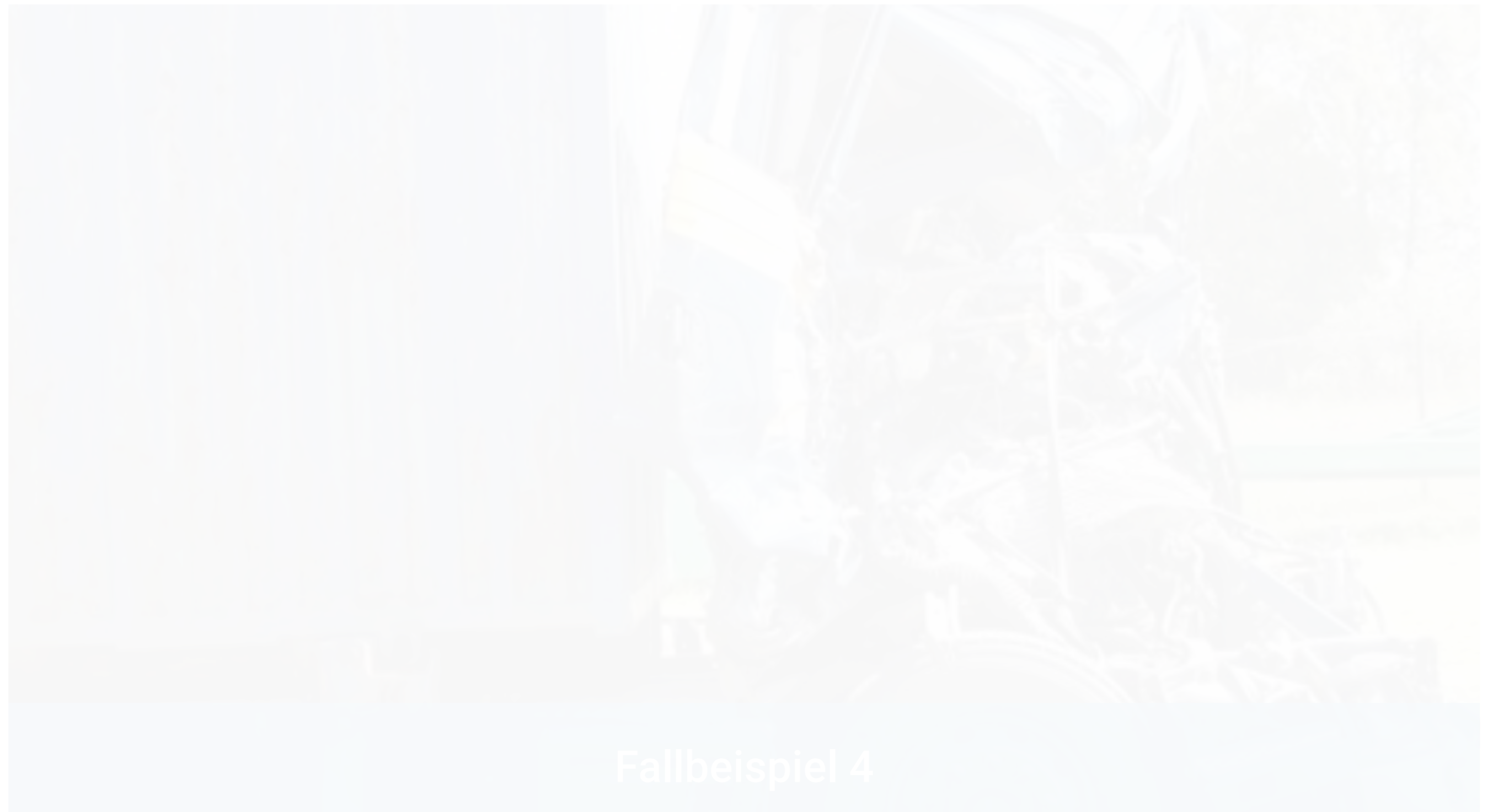
Hier kommt ein größerer Spreizer zum Einsatz. Achten Sie also auf sicheren Halt der Brechstange.



Nutzung eines großen Spreizers

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

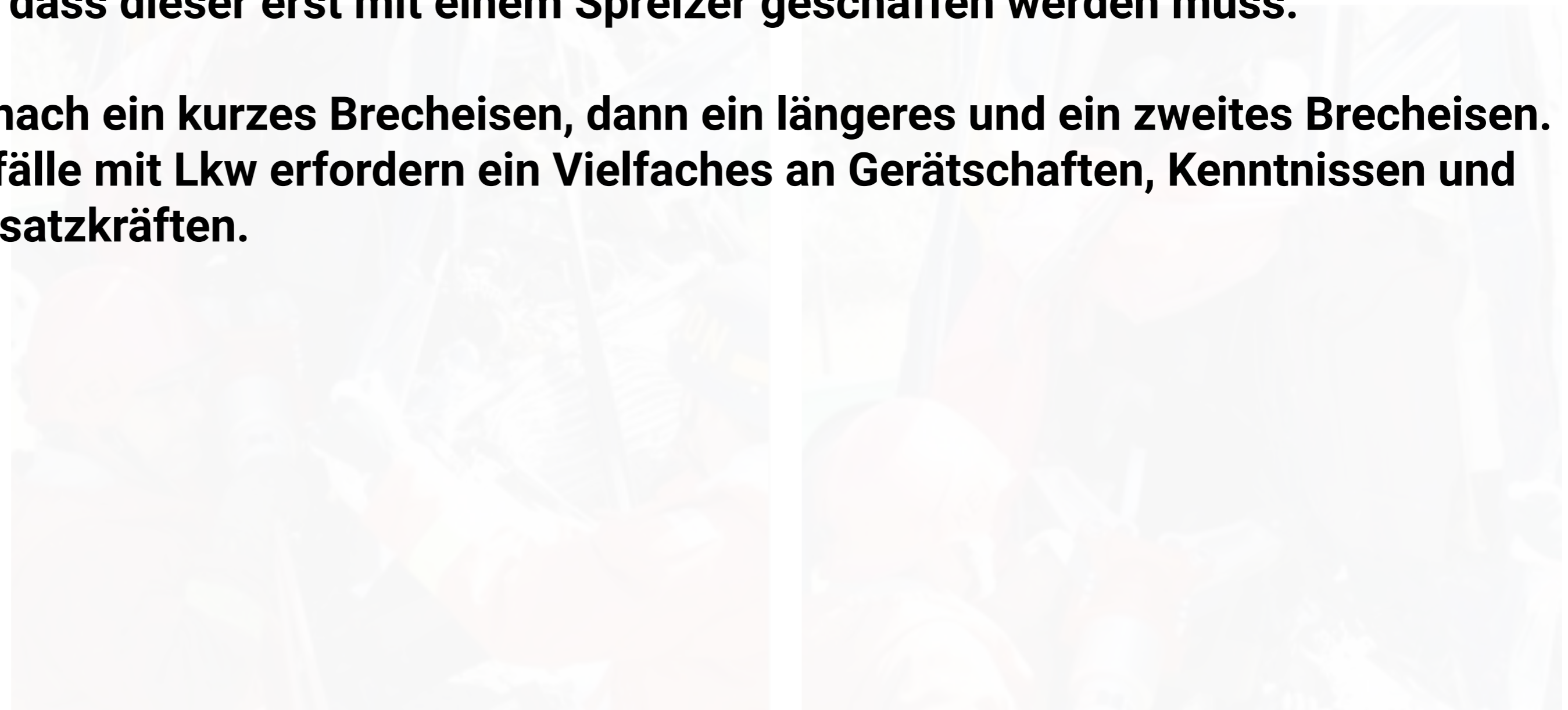
Siehe nächste Folie



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**

Hier sehen Sie ein Beispiel einer Fahrerkabine, in der so wenig Platz vorhanden ist, dass dieser erst mit einem Spreizer geschaffen werden muss.

Danach ein kurzes Brecheisen, dann ein längeres und ein zweites Brecheisen. Unfälle mit Lkw erfordern ein Vielfaches an Gerätschaften, Kenntnissen und Einsatzkräften.



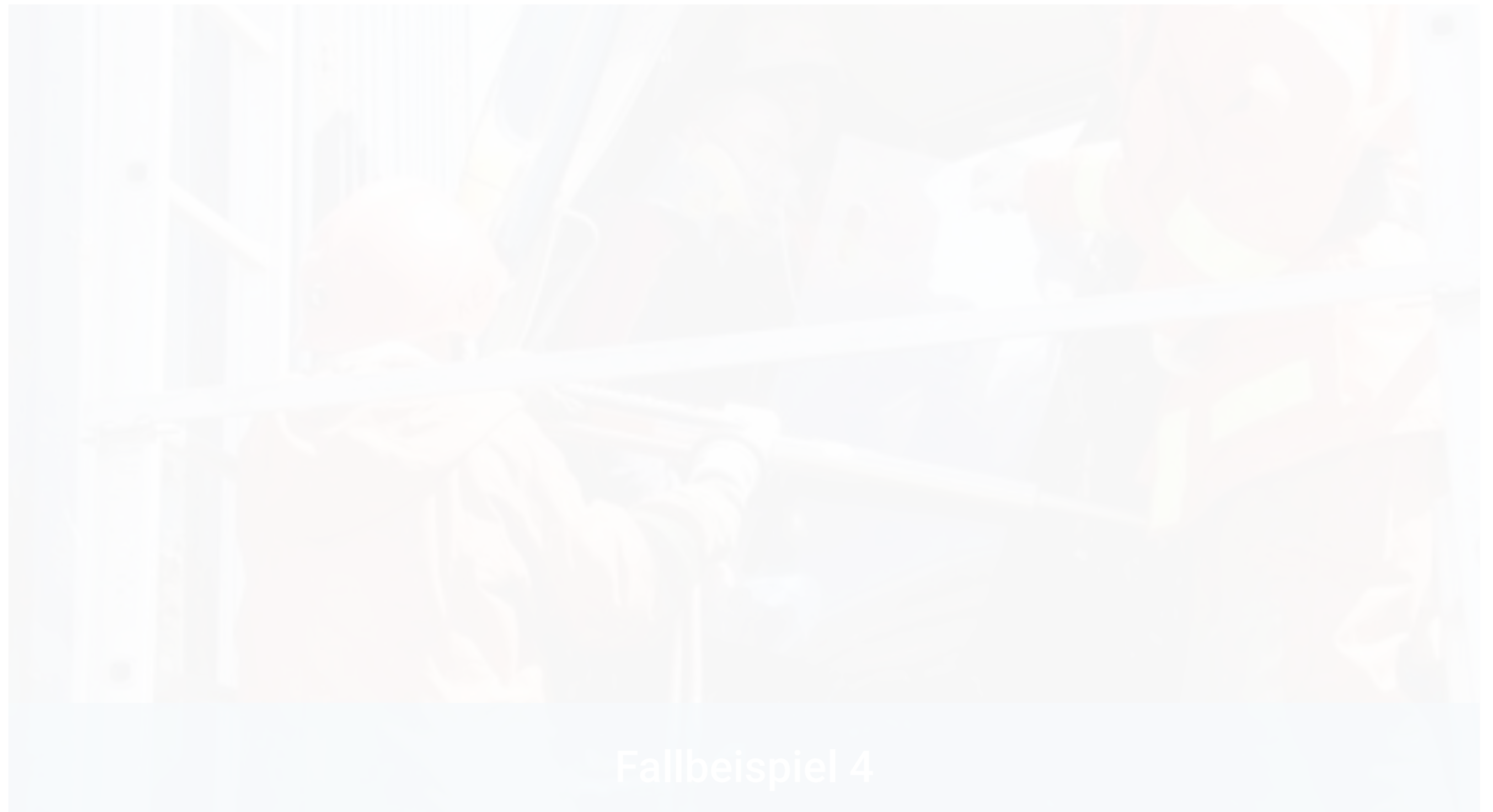
Fallbeispiel 4

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



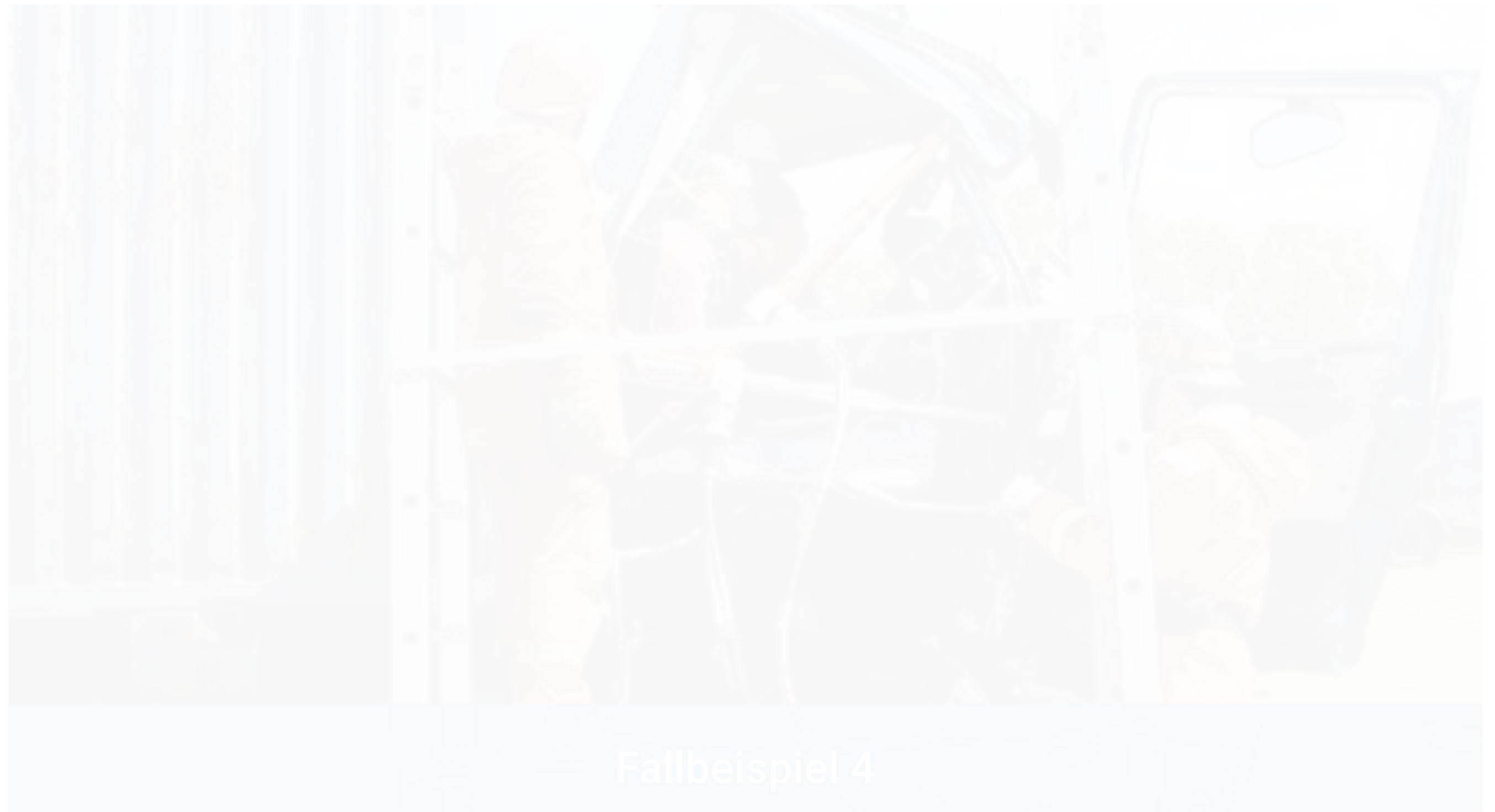
Fallbeispiel 4

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



Fallbeispiel 4

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT LKW**



Fallbeispiel 4

Kapitel 3

FAHRZEUG- TECHNOLOGIE

BUSSE



**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**

Stadtbusse

Regionalbusse

Reisebusse



Verschiedene Bustypen

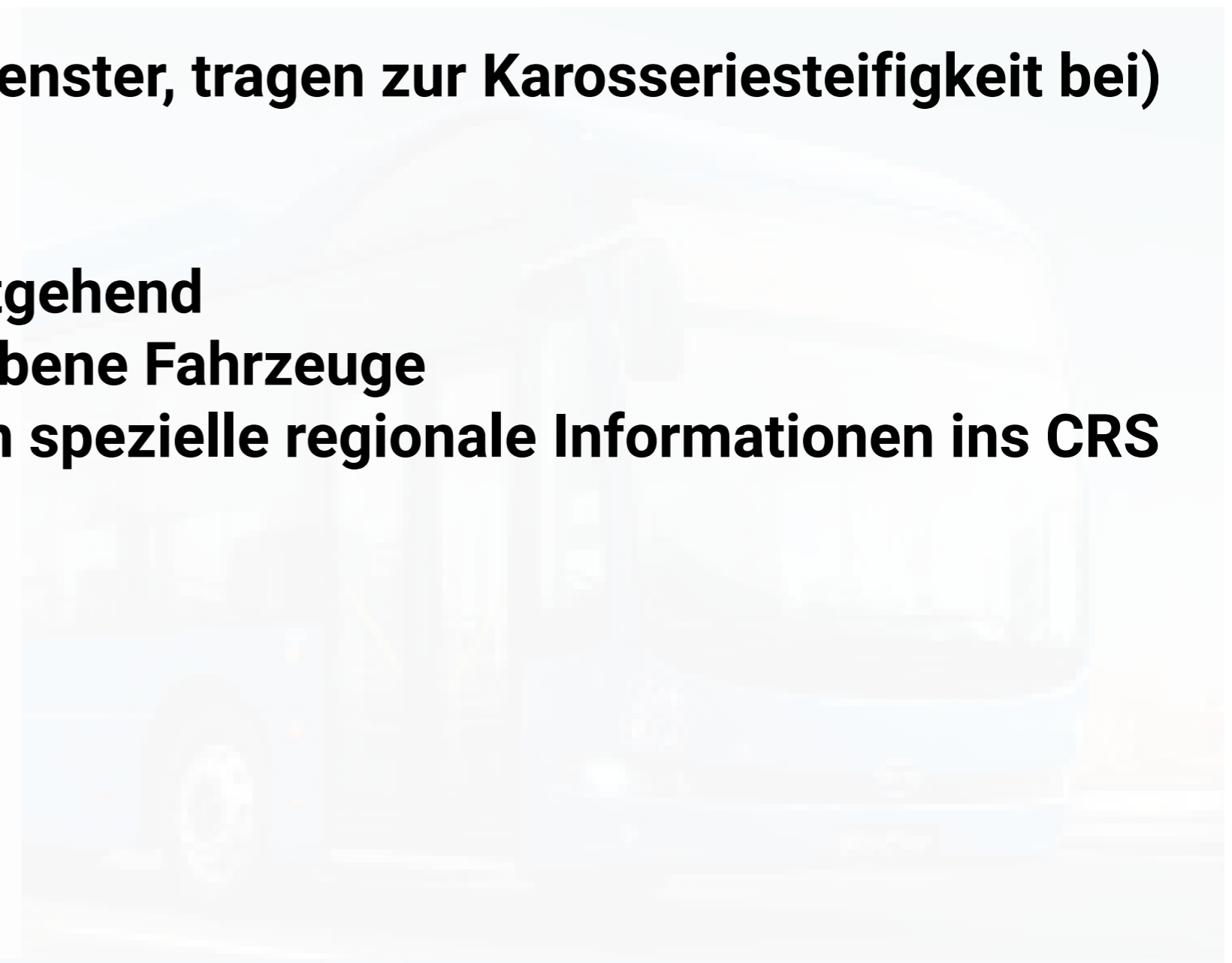
FAHRZEUG- TECHNOLOGIE BUSSE

- **Sicheres Verkehrsmittel**
- **Schwerpunkt auf aktive Sicherheit**
- **Unfälle verhindern**
- **Eingeschränktes Vorhandensein passiver Sicherheitsvorrichtungen!**



FAHRZEUG- TECHNOLOGIE BUSSE

- **Verschiedene breite und niedrige Säulen**
- **Auch als Gelenkbus**
- **Große Glasflächen (verleimte Fenster, tragen zur Karosseriesteifigkeit bei)**
- **Bis zu 126 Passagiere**
- **Unverstellbare Sitze**
- **Sicherheitssysteme fehlen weitgehend**
- **Immer mehr alternativ angetriebene Fahrzeuge**
- **Für viele Regionalbusse wurden spezielle regionale Informationen ins CRS aufgenommen.**



Stadt- und Regionalbusse

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**

- **Enger Einstieg über mehrere Stufen**
- **Maximal 105 Passagiere**
- **Verstellbare Sitze (seit 1999 mit Hüftgurten)**
- **Große Glasflächen mit hoher Brüstung**
- **Tische und andere Sondereinbauten**
- **Häufig mit WC und Schlafplätzen**
- **Ausschließlich Dieselantrieb**
- **Großer Gepäckraum**
- **Doppeldecks**

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**



Fahrgestell

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**

**Besonders stabile und leichte Gitterträger, nur an den Aufbockpunkten anheben!
Siehe Informationen im CRS.**

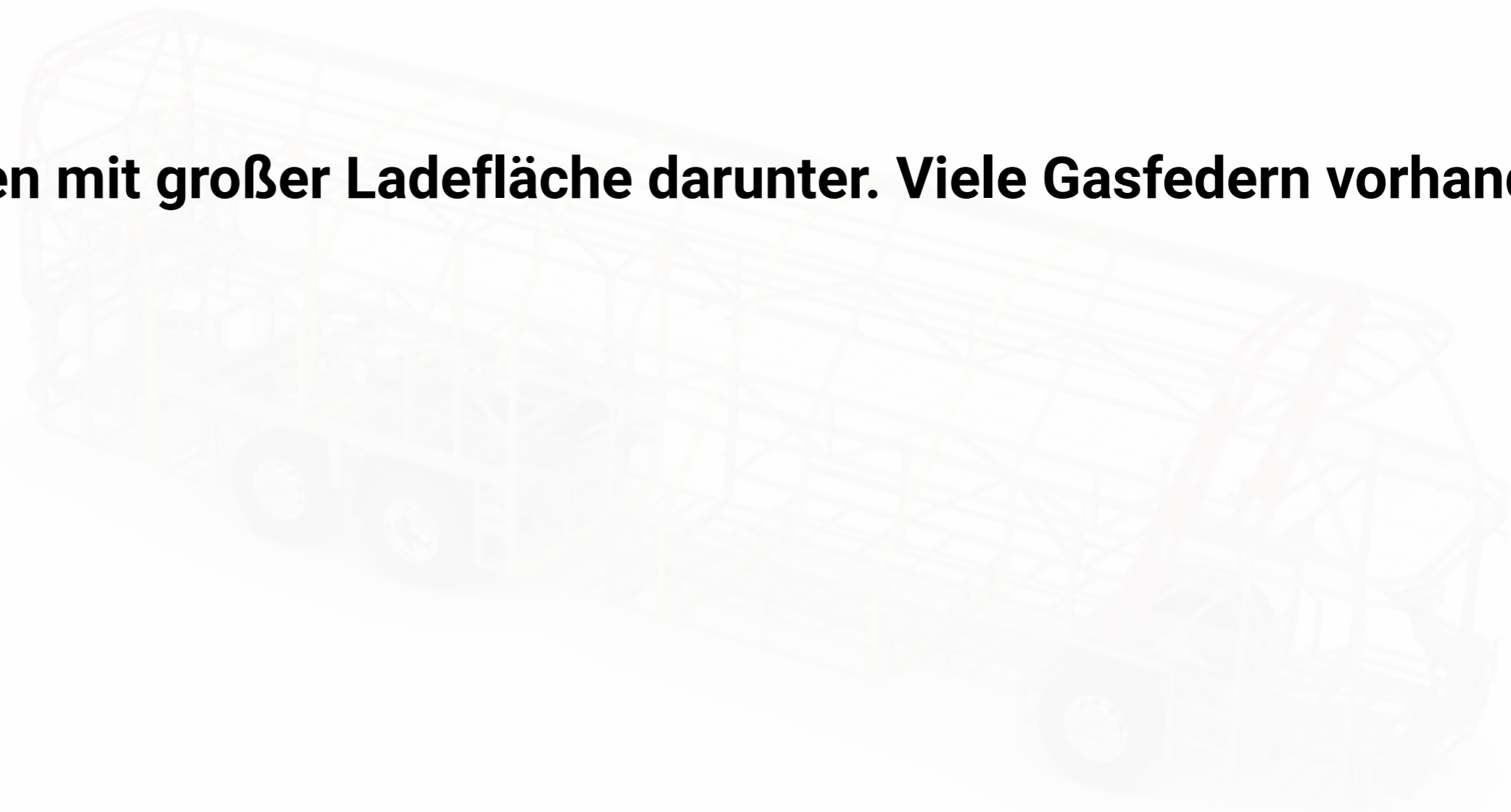


Rahmen

**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**

**Besonders stabile und leichte Gitterträger, nur an den Aufbockpunkten anheben!
Siehe Informationen im CRS.**

Hoher Boden mit großer Ladefläche darunter. Viele Gasfedern vorhanden.



**FAHRZEUG-
TECHNOLOGIE
BUSSE**

Doppeldecker-Gelenkbusse können über 100 Passagiere befördern.



Doppeldecker-Busse



Kapitel 4

UNFALL- SZENARIOS

BUSSE

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

Häufig viele Schwerverletzte, mehrere Todesopfer gleichzeitig.

• Bustyp



Unfallszenario

UNFALL- SZENARIOS MIT BUSSEN

- Bustyp
- Busroute



Unfallszenario

UNFALL- SZENARIOS MIT BUSSEN

- Bustyp
- Busroute
- Umgekippt



Unfallszenario

UNFALL- SZENARIOS MIT BUSSEN

Diskutieren Sie in der Gruppe:

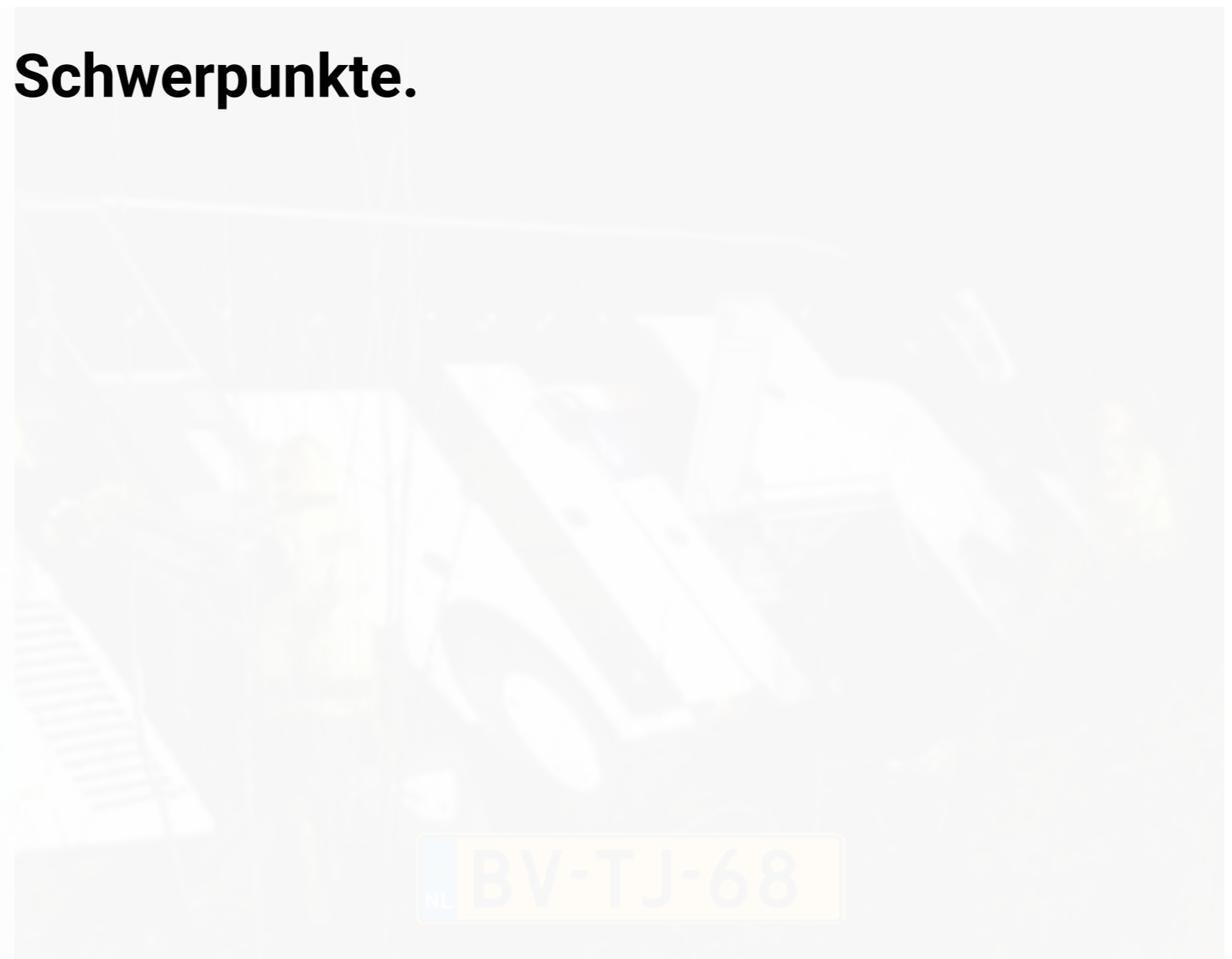
Optionen, Lösungen, Risiken und Schwerpunkte.

Situation:

Ein Reisebus mit 40 Passagieren
ist von der Fahrbahn
abgekommen
und in den Graben gekippt

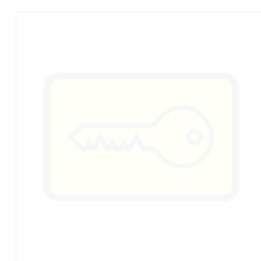
Nennen Sie die Schwerpunkte:
Sicherheit

Erläutern Sie einen Aktionsplan
und
einen Plan B



Fallbeispiel 1

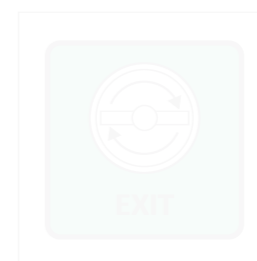
UNFALL- SZENARIOS MIT BUSSEN



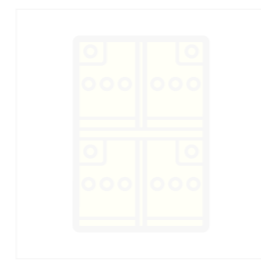
Motorabschaltung



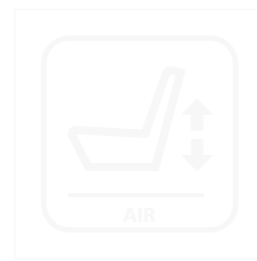
Lenksäulenverstellung



Notausstiegstür



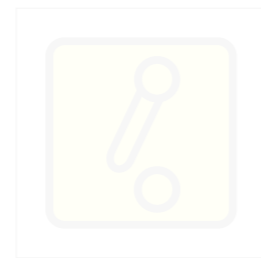
Batterie (24 Volt)



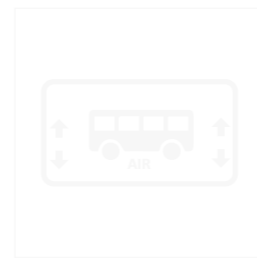
Sitzverstellung



Notausstieg Dach



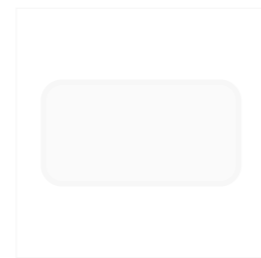
Batterie Hauptschalter



Fahrgestell-Federung



Fahrer
Schlafkabine



Kraftstofftank
(Diesel)



Notausstieg

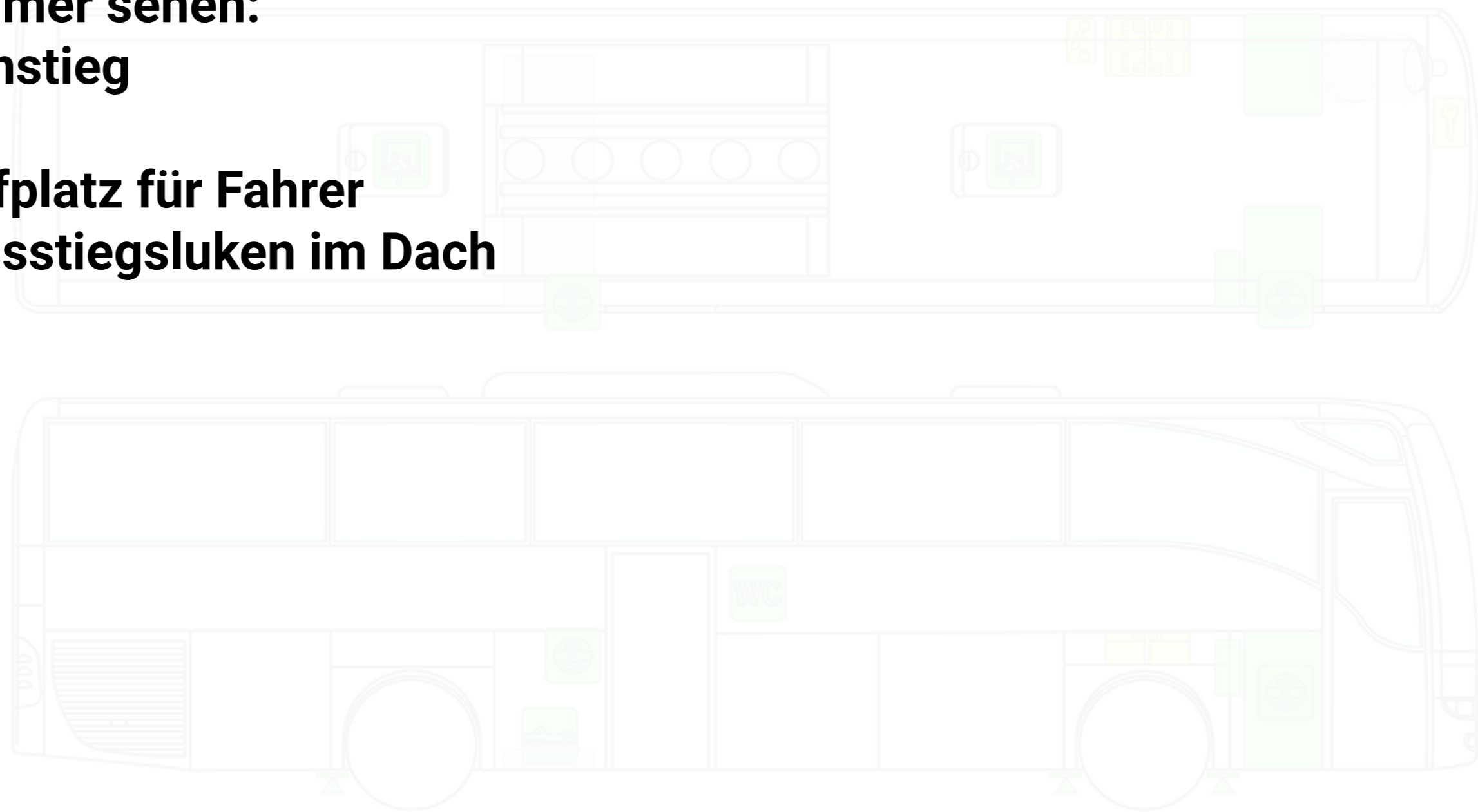


WC-Kabine

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

Fragen Sie, welche Bedeutung die Symbole im Bus haben. Fragen Sie, was die Teilnehmer sehen:

- Noteinstieg
- WC
- Schlafplatz für Fahrer
- Notausstiegsluken im Dach



CRS-Symbole im Rettungsdatenblatt

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

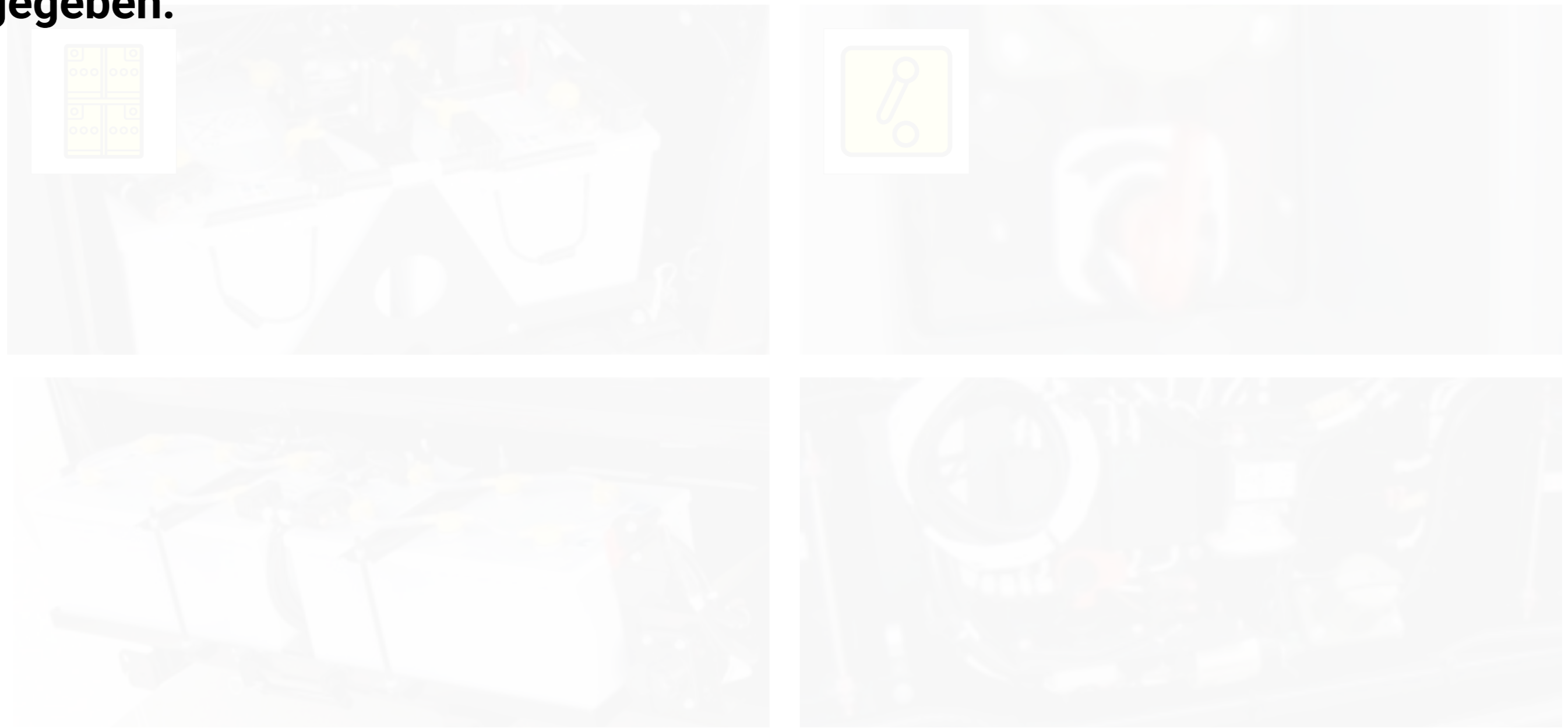
Verschiedene Methoden, den Bus abzuschalten, zu deaktivieren. Befolgen Sie die Anweisungen im CRS.



Den Bus abschalten / deaktivieren

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

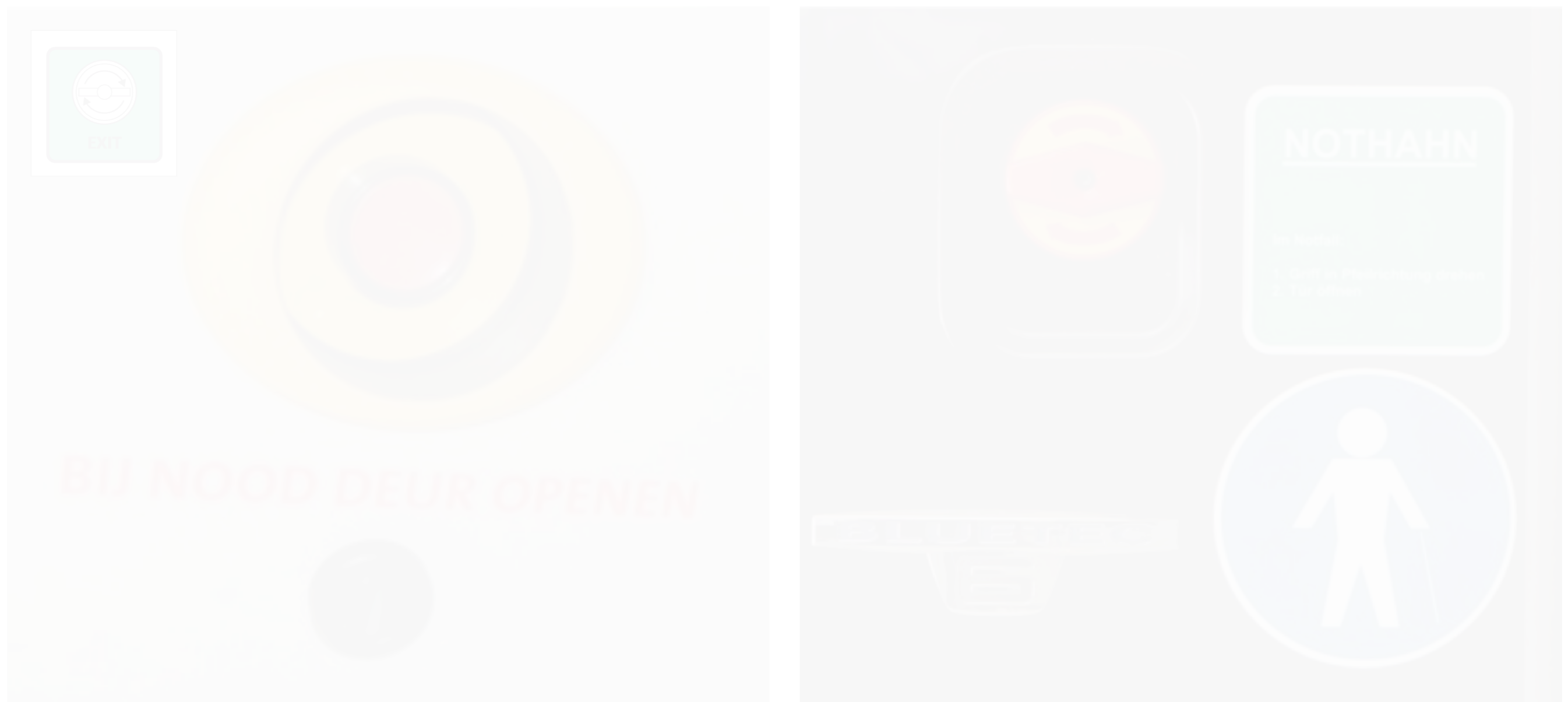
Die Positionen der Hauptschalter der 24-Volt-Batterie sind im CRS ebenfalls angegeben.



Positionen der Hauptschalter

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

Bedientasten, um sich im Notfall von außen Zutritt zum Bus zu verschaffen.



Notausstiegstür

**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

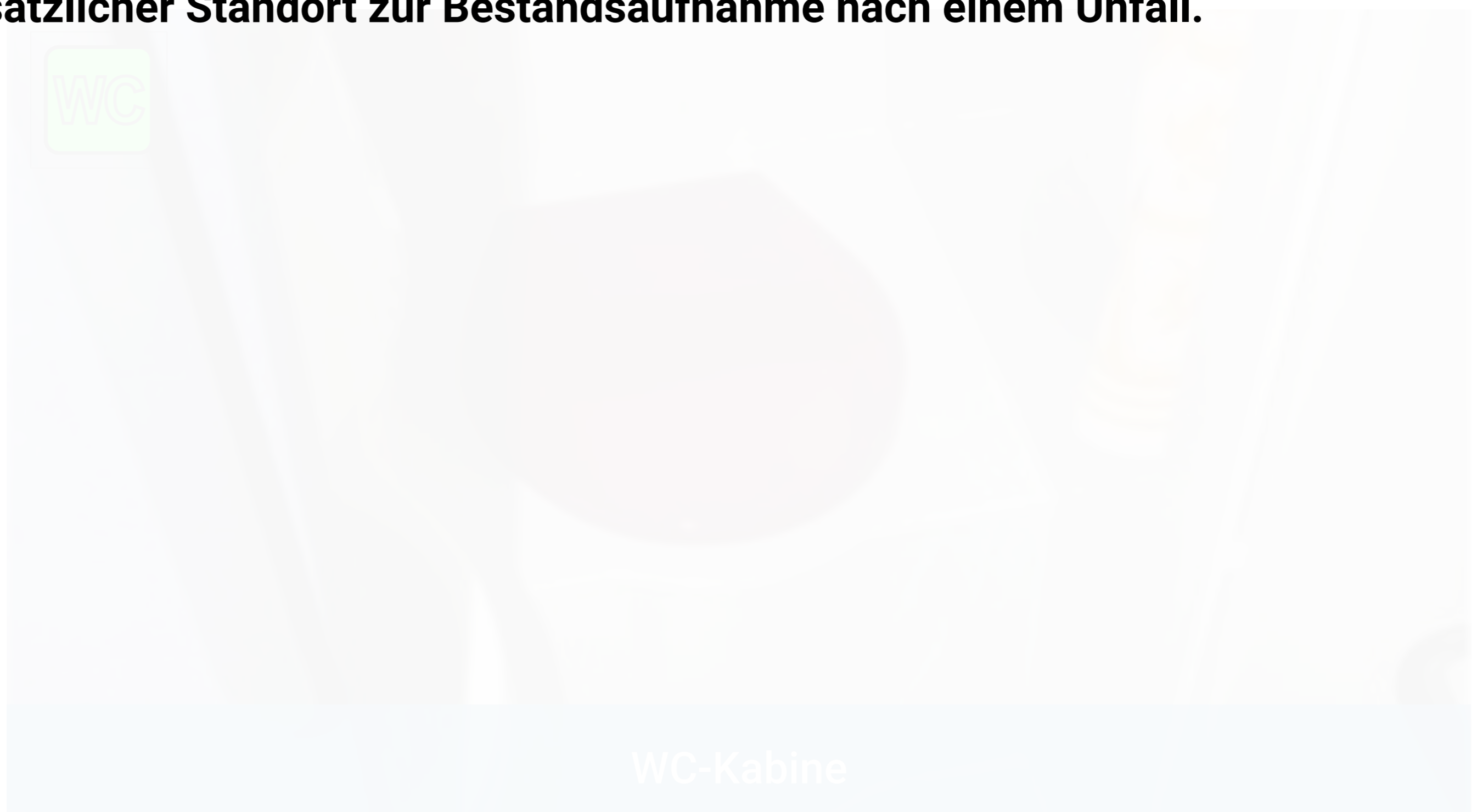
Notluken im Busdach.



Notausstieg Dach

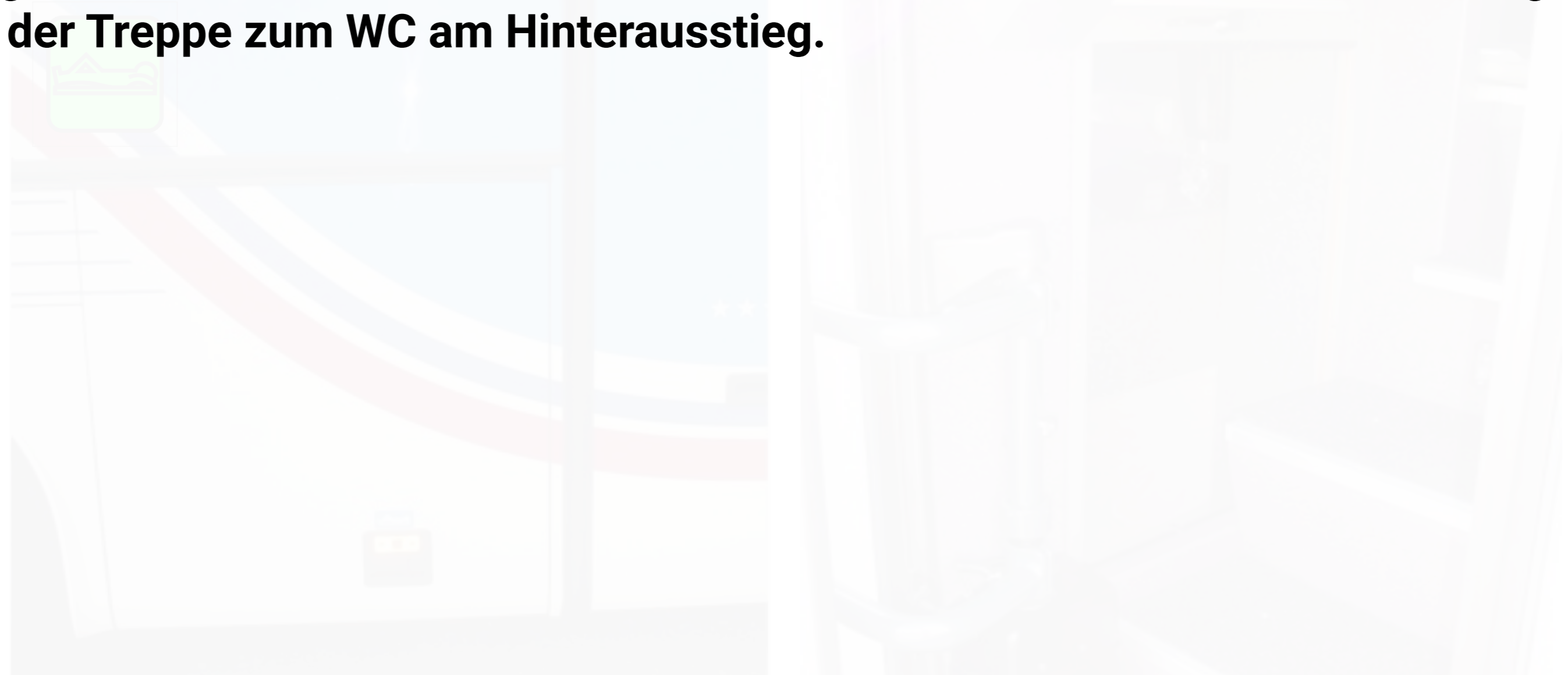
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

In dieser Toilette ist zwar nur wenig Platz, dennoch eignet sie sich als zusätzlicher Standort zur Bestandsaufnahme nach einem Unfall.



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

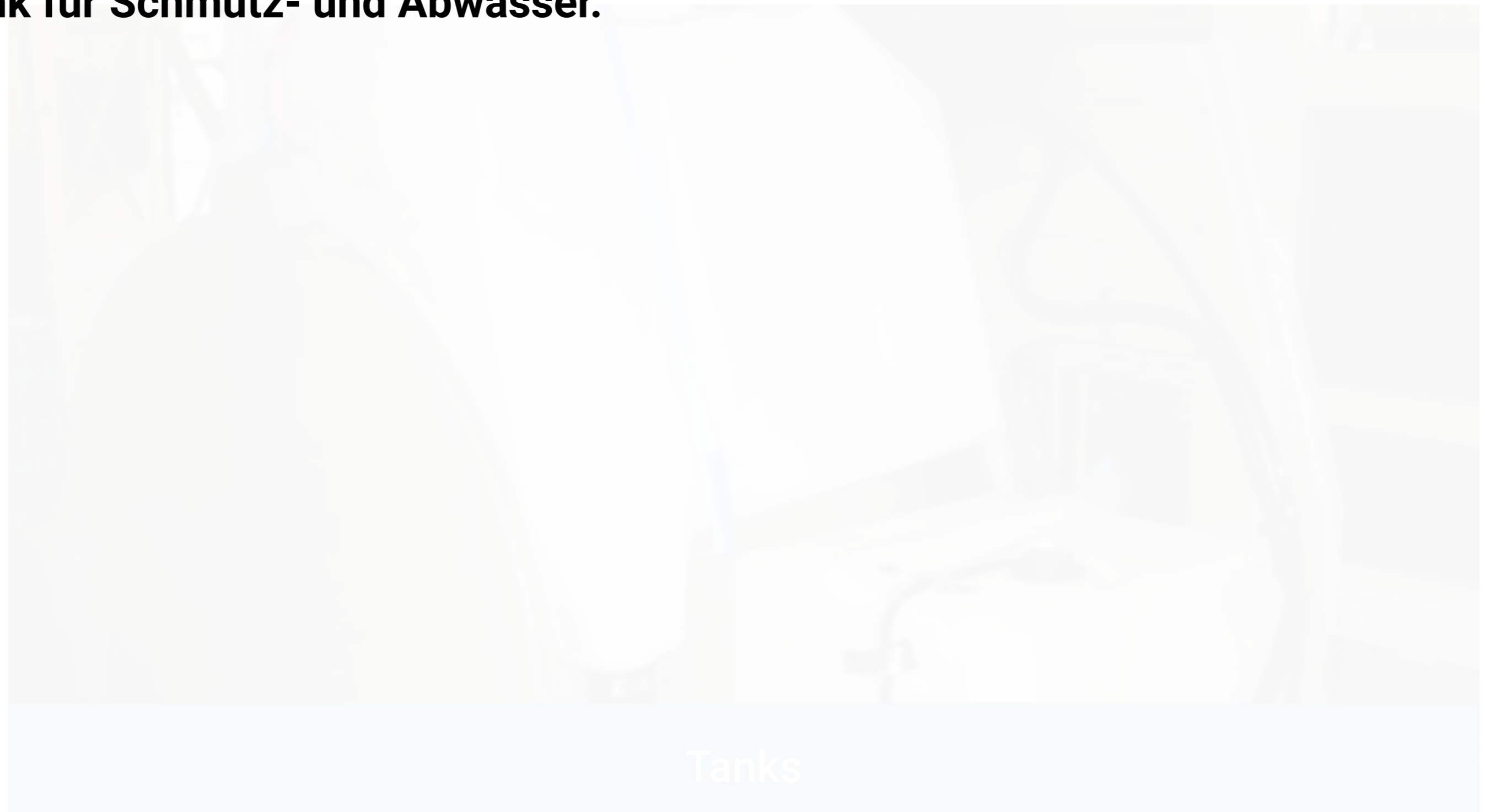
Bei einem Reisebus ist es wichtig, nach einem Unfall auch nach einem möglicherweise schlafenden Fahrer zu suchen. Oftmals befindet sich der Zugang bei der Treppe zum WC am Hinterausstieg.



Fahrer-Schlafkabine

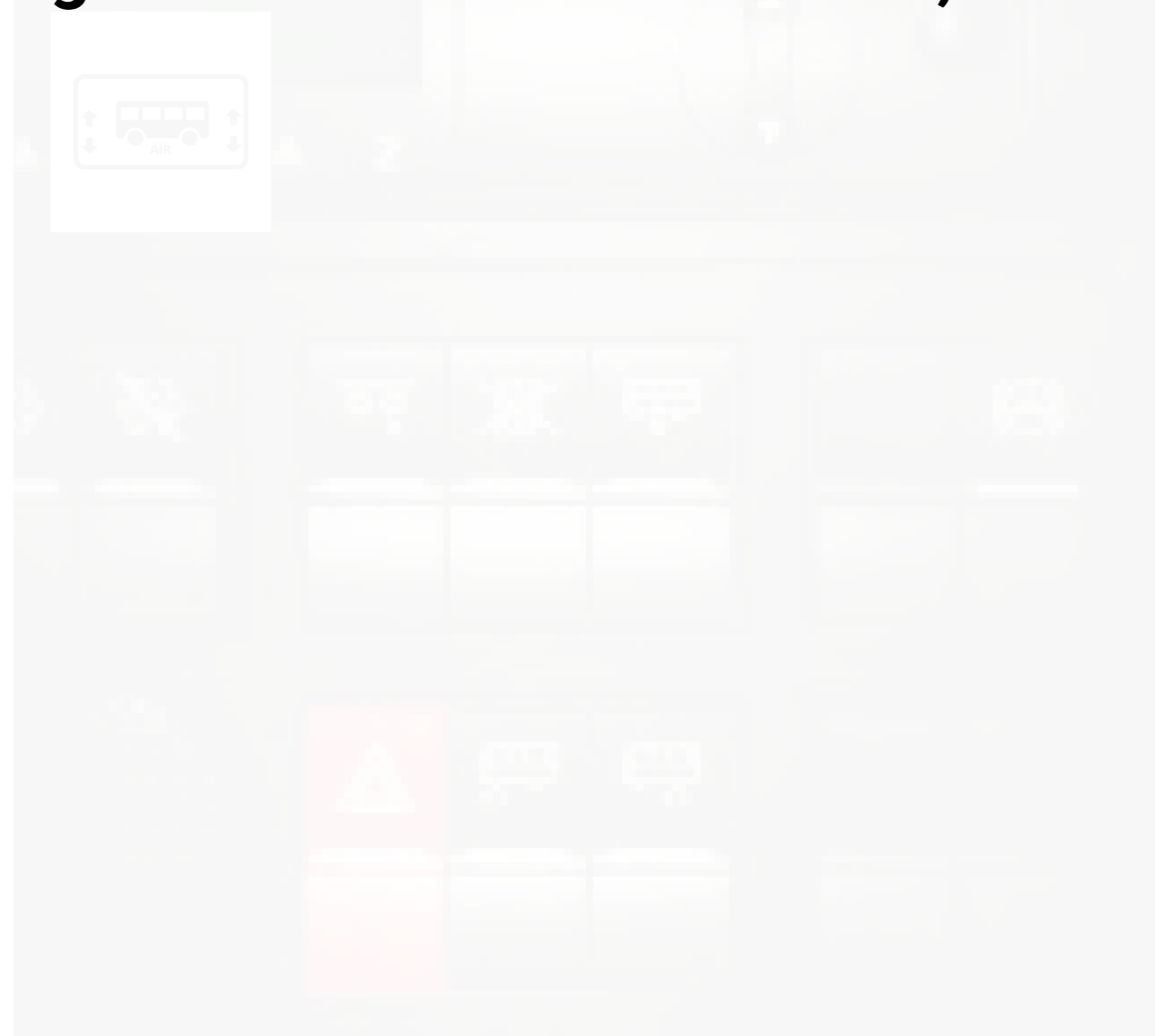
**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

Busse haben einen Vorrat an sauberem Trinkwasser an Bord, ebenso wie einen Tank für Schmutz- und Abwasser.



**UNFALL-
SZENARIOS
MIT BUSSEN**

Manche Busse verfügen über eine Absenkfunktion, um die Einstiegshöhe anzugleichen. NICHT verwenden, wenn sich unter dem Bus Personen befinden.



UNFALL- SZENARIOS MIT BUSSEN

- Stabilisieren des Fahrzeugs
- Schalten Sie die Hauptbatterie ab, um die Luftfederung außer Kraft zu setzen. Damit verhindern wir, dass sie sich beim Anheben aktiviert
- Nutzen Sie, wenn möglich, die vorgeschriebenen Anhebepunkte aus dem CRS



Kapitel 5

**ALTERNATIVE
ANTRIEBE**

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Erdgas (CNG/LNG)
- Hybrid
- Elektrisch
- Wasserstoff



Antriebsarten

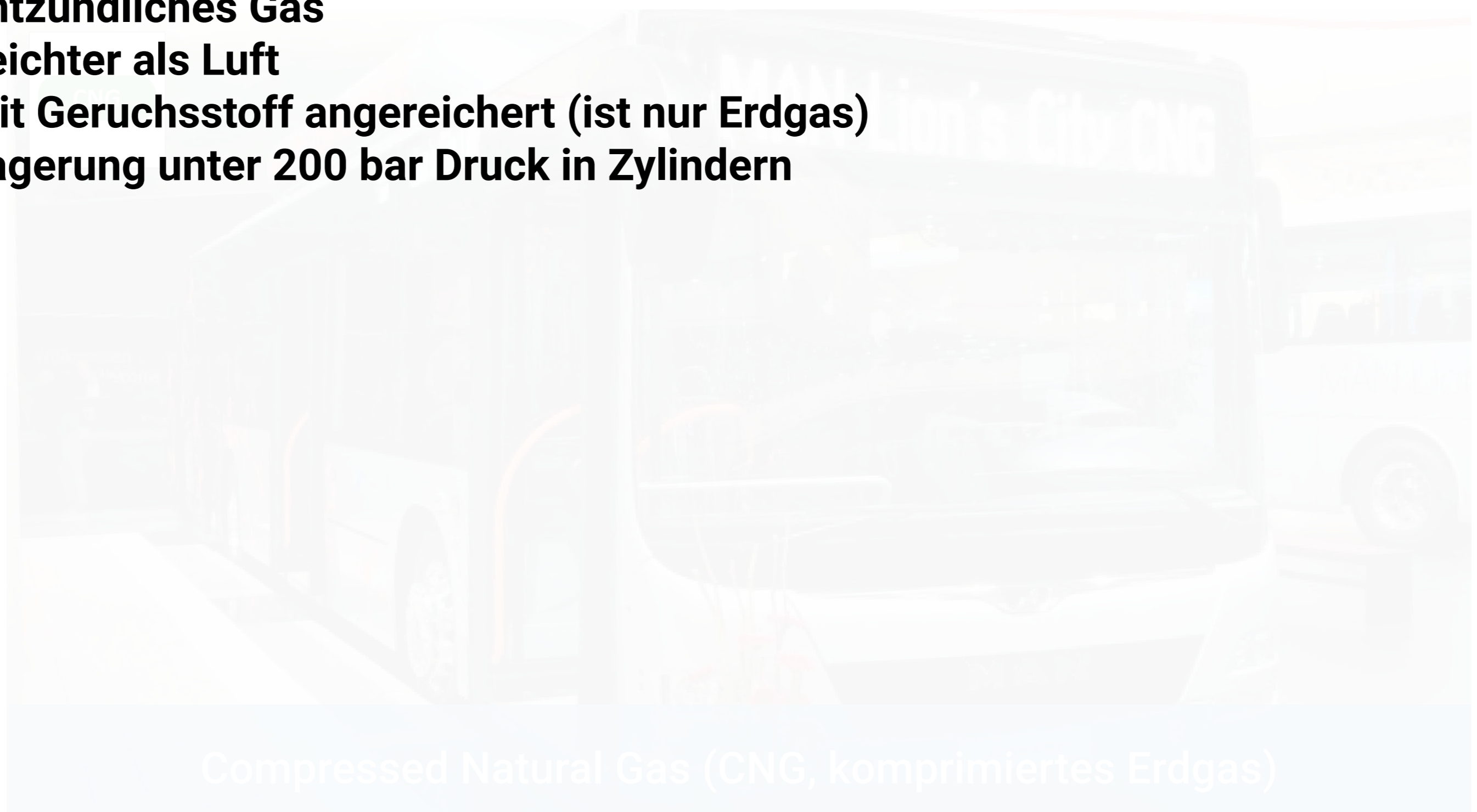
ALTERNATIVE ANTRIEBE

- In erster Linie Methan / Erdgas
- Entzündliches Gas
- Lagerung bei einer Temperatur von -162 °C
- Zu einer Flüssigkeit heruntergekühltes Gas mit $1/600$ des ursprünglichen Volumens
- Wegen der niedrigen Temperatur verharren Dämpfe auf dem Boden. Beim Erwärmen auf Umgebungstemperatur werden sie leichter als Luft
- Geruchlos (nicht mit THT oder Mercaptan angereichert, würde in der Kälte kristallisieren).
- Nebelbildung durch gefrorene Wasserpartikel in der Luft
- Auf austretende Flüssigkeit KEINE Wasserstrahlen richten! Der Temperaturunterschied von -162 °C gegenüber 10 °C hätte eine extrem heftige Gasbildung zur Folge. Zudem entsteht das Risiko der Eisbildung auf der ausgetretenen LNG-Flüssigkeitslache, die sich dann explosionsartig ausdehnen kann.

Liquefied Natural Gas (LNG, Flüssigerdgas)

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- In erster Linie Methan
- Entzündliches Gas
- Leichter als Luft
- Mit Geruchsstoff angereichert (ist nur Erdgas)
- Lagerung unter 200 bar Druck in Zylindern



Compressed Natural Gas (CNG, komprimiertes Erdgas)

ALTERNATIVE ANTRIEBE

LNG

- LNG wird in doppelt isolierten Edelstahltanks gelagert
- LNG ist mit einer Abblasleitung hinter der Fahrerkabine (bei Lkw/Zugmaschinen) versehen. Steigt der Druck durch die Erwärmung des Tanks, wird abgeblasen

CNG

- CNG wird in Druckzylindern gespeichert (vergleichbar mit Sauerstoffzylindern)
- CNG-Zylinder sind mit Überdrucksicherungen und Schmelzsicherungen versehen. Letztere öffnen das Sperrventil bei einer Temperatur von 110 °C, der Zylinder entleert sich innerhalb von 2 bis 3 Minuten. Achtung: Stichflammen!

ALTERNATIVE ANTRIEBE

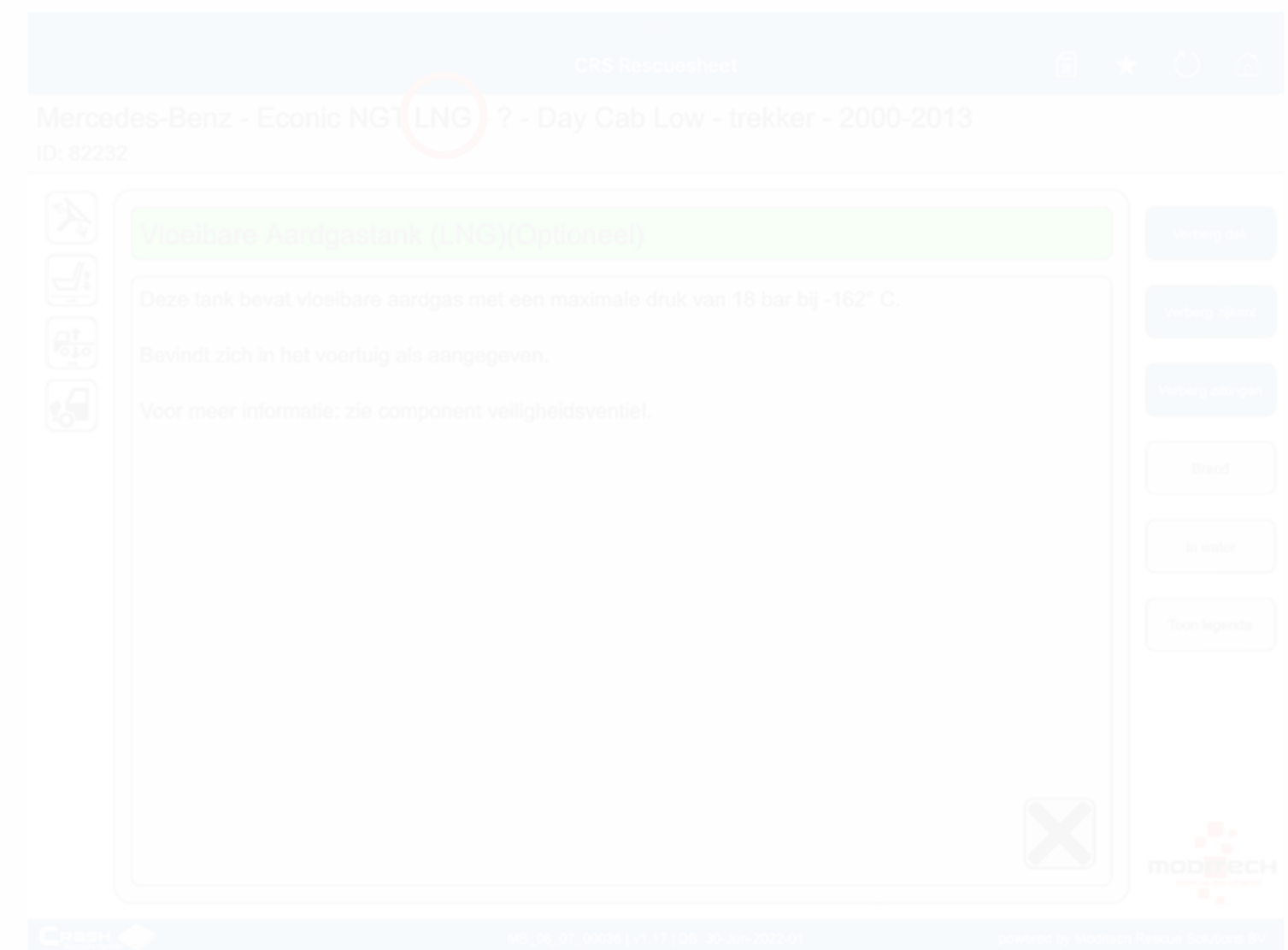
• Lagerung LNG/CNG



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

• Lagerung LNG/CNG



Mercedes-Benz - Econic NGT LNG ? - Day Cab Low - trekker - 2000-2013
ID: 82232

Vloeibare Aardgastank (LNG)(Optioneel)

Deze tank bevat vloeibare aardgas met een maximale druk van 18 bar bij -162° C.

Bevindt zich in het voertuig als aangegeven.

Voor meer informatie: zie component veiligheidsventiel.

Close

MODTECH

Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

• Lagerung LNG/CNG



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

• Lagerung LNG/CNG

The screenshot shows a software interface for vehicle data. At the top, it says 'OBS Invoertype'. Below that, the vehicle details are: 'Mercedes-Benz - Econic NGT CNG - 7 - Day Cab Low - trekker - 2000-2013' and 'ID: 28788'. A red circle highlights the 'CNG' text. On the left, there are four icons representing different vehicle components. The main content area is titled 'Gecomprimeerde Aardgastank (CNG)' and contains the following text: 'Deze tank bevat aardgas onder een druk van 200 bar.', 'Bevindt zich in het voertuig als aangegeven.', and 'Voor meer informatie: zie component veiligheidsventiel.'. On the right side, there are several buttons: 'Aardgas', 'Aardgas tank', 'Aardgas tank 200 bar', 'Aardgas tank 200 bar', 'Aardgas tank 200 bar', 'Aardgas tank 200 bar', 'Aardgas tank 200 bar', and 'Aardgas tank 200 bar'. At the bottom right, there is a 'MODTECH' logo and a 'Close' button.

Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

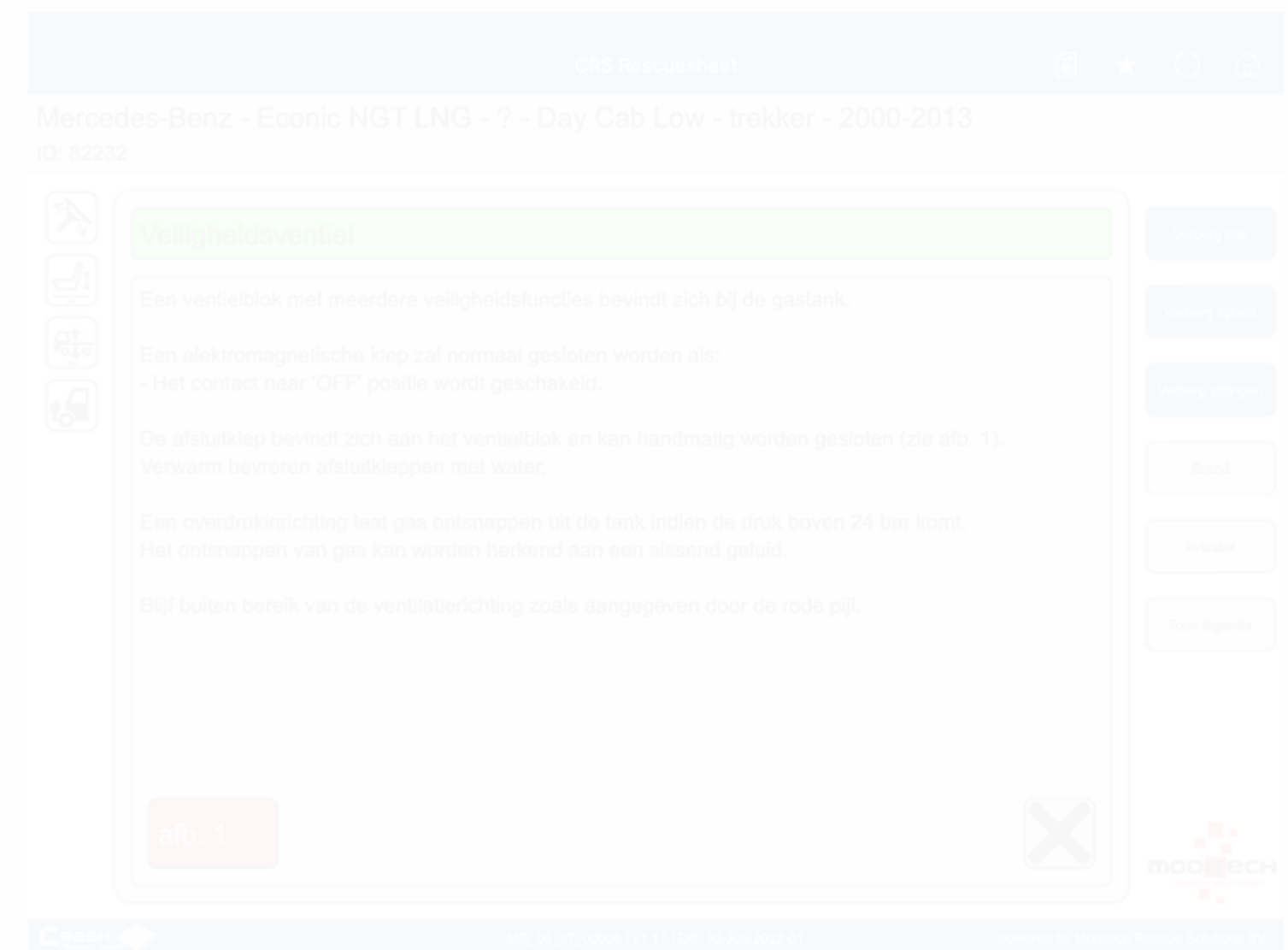
- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung



Mercedes-Benz - Econic NGT LNG - ? - Day Cab Low - trekker - 2000-2013
ID: 82232

Veiligheidsventiel

Een ventieblok met meerdere veiligheidsfuncties bevindt zich bij de gastank.

Een elektromagnetische klep zal normaal gesloten worden als:

- Het contact naar 'OFF' positie wordt geschakeld.

De afsluitklep bevindt zich aan het ventieblok en kan handmatig worden gesloten (zie afb. 1).
Verwarm bevroren afsluitkleppen met water.

Een overdrukrichting laat gas ontspannen uit de tank indien de druk boven 24 bar komt.
Het ontspannen van gas kan worden herkend aan een zissend geluid.

Blijf buiten bereik van de ventilatie richting zoals aangegeven door de rode pijl.

afb. 1

MODTECH

Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

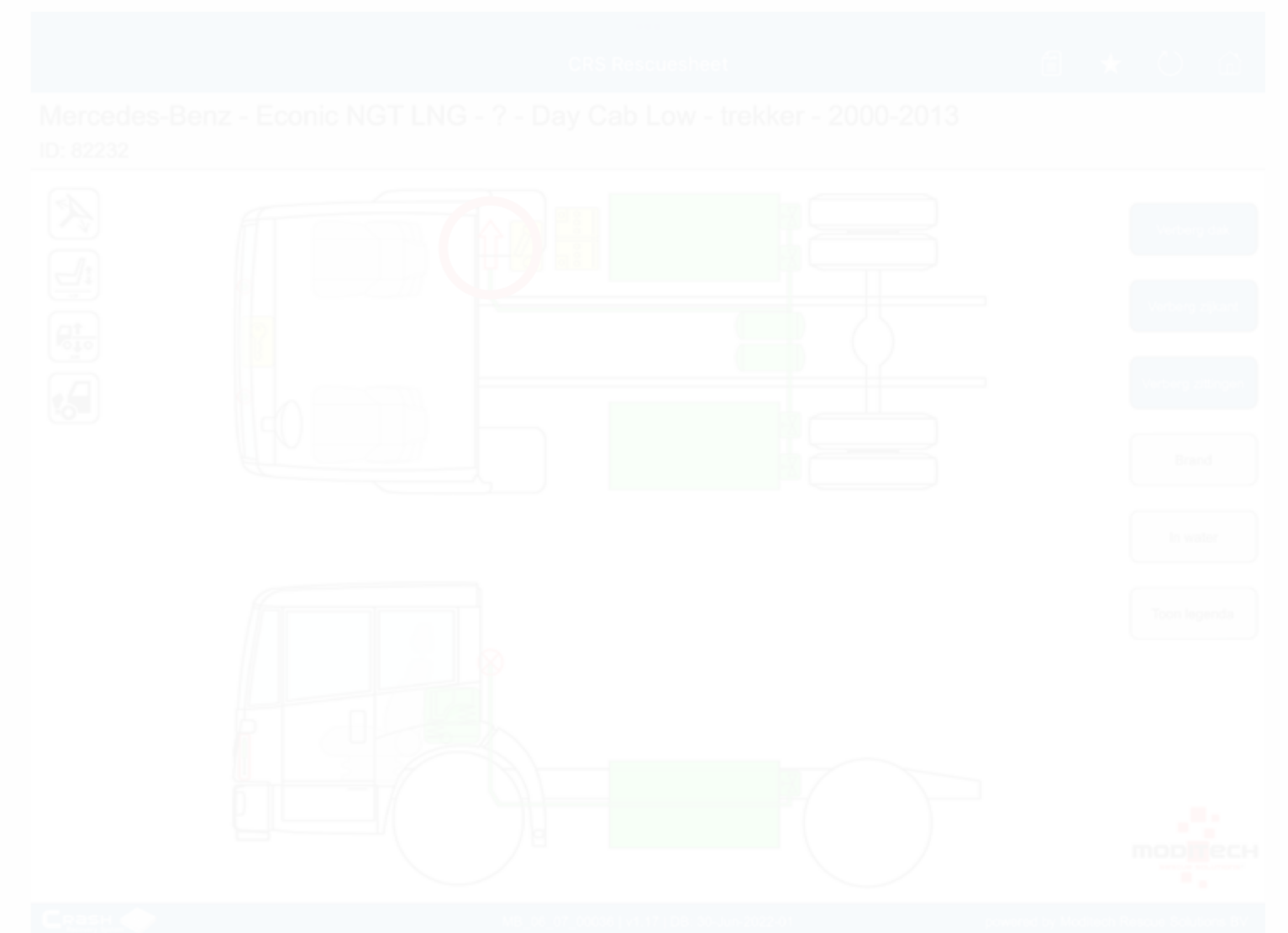
- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) / Abblasleitung

013 | Mercedes-Benz

Mercedes-Benz - Econic NGT LNG - ? - Day Cab Low - trekker - 2000-2013
ID: 82232

Gevaarlijke zone - Aardgas afblaaileiding

Blijf buiten bereik van de ventilatorrichting zoals aangegeven door de rode pijl.

Bevindt zich achter de cabine als aangegeven (zie afb. 1).

Indien de overdrukklep wordt geactiveerd zal aardgas worden afgevoerd door de afblaaileiding.

Afvoer van gas via de overdrukrichting kan spontane kortstondige ontbranding met een geconcentreerde vlam tot gevolg hebben.

Het ontsnappen van gas kan worden herkend aan een sissend geluid.

Vermijd knippen in de afblaaileiding.

afb. 1

Close

013 | Mercedes-Benz

Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

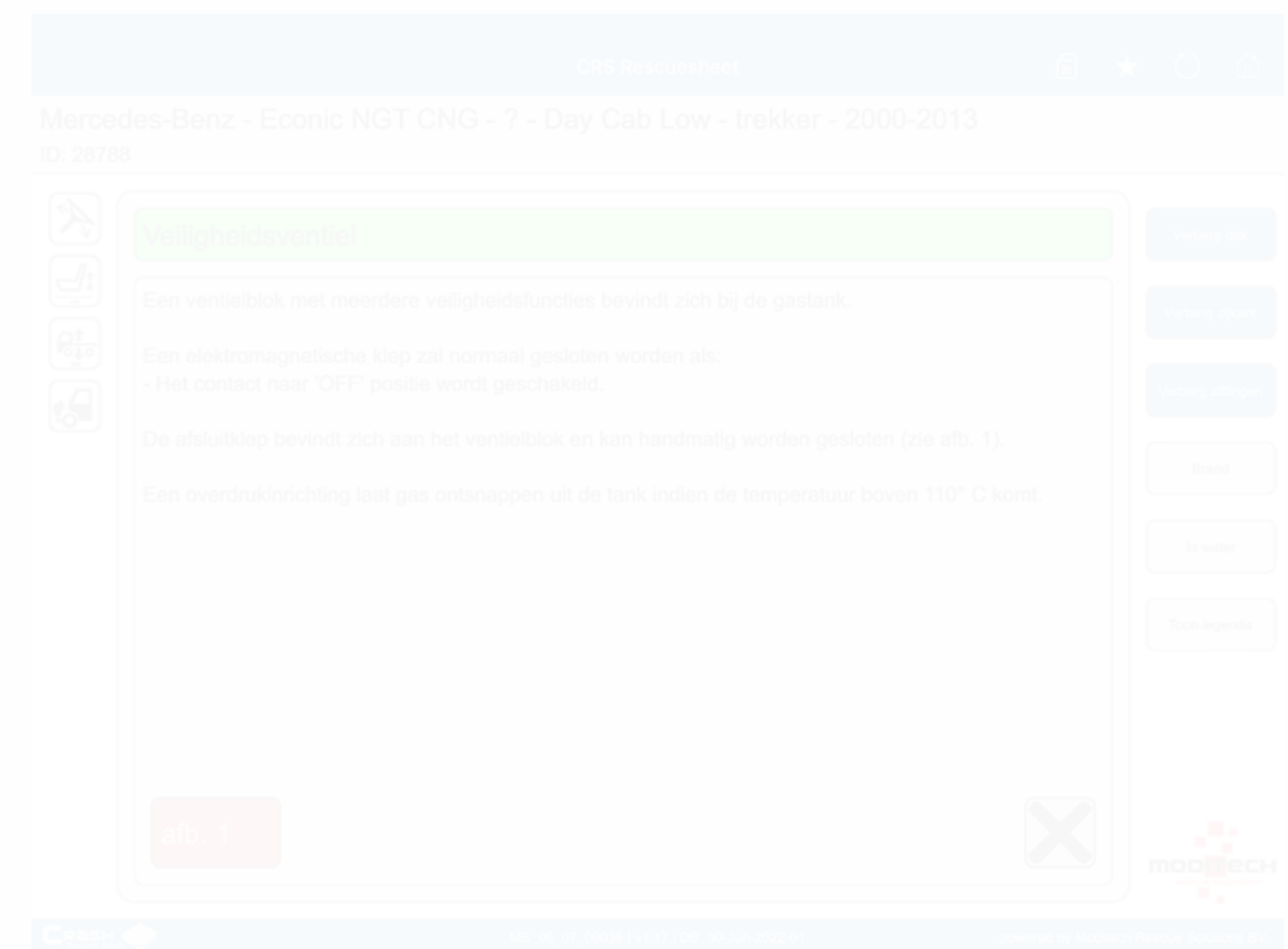
- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung
- Sicherheit CNG



Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung
- Sicherheit CNG



Mercedes-Benz - Econic NGT CNG - 7 - Day Cab Low - trekker - 2000-2013
ID: 28788

Veiligheidsventiel

Een ventieblok met meerdere veiligheidsfuncties bevindt zich bij de gastank.

Een elektromagnetische klep zal normaal gesloten worden als:

- Het contact naar 'OFF' positie wordt geschakeld.

De afsluitklep bevindt zich aan het ventieblok en kan handmatig worden gesloten (zie afb. 1).

Een overdrukrichting laat gas ontsnappen uit de tank indien de temperatuur boven 110° C komt.

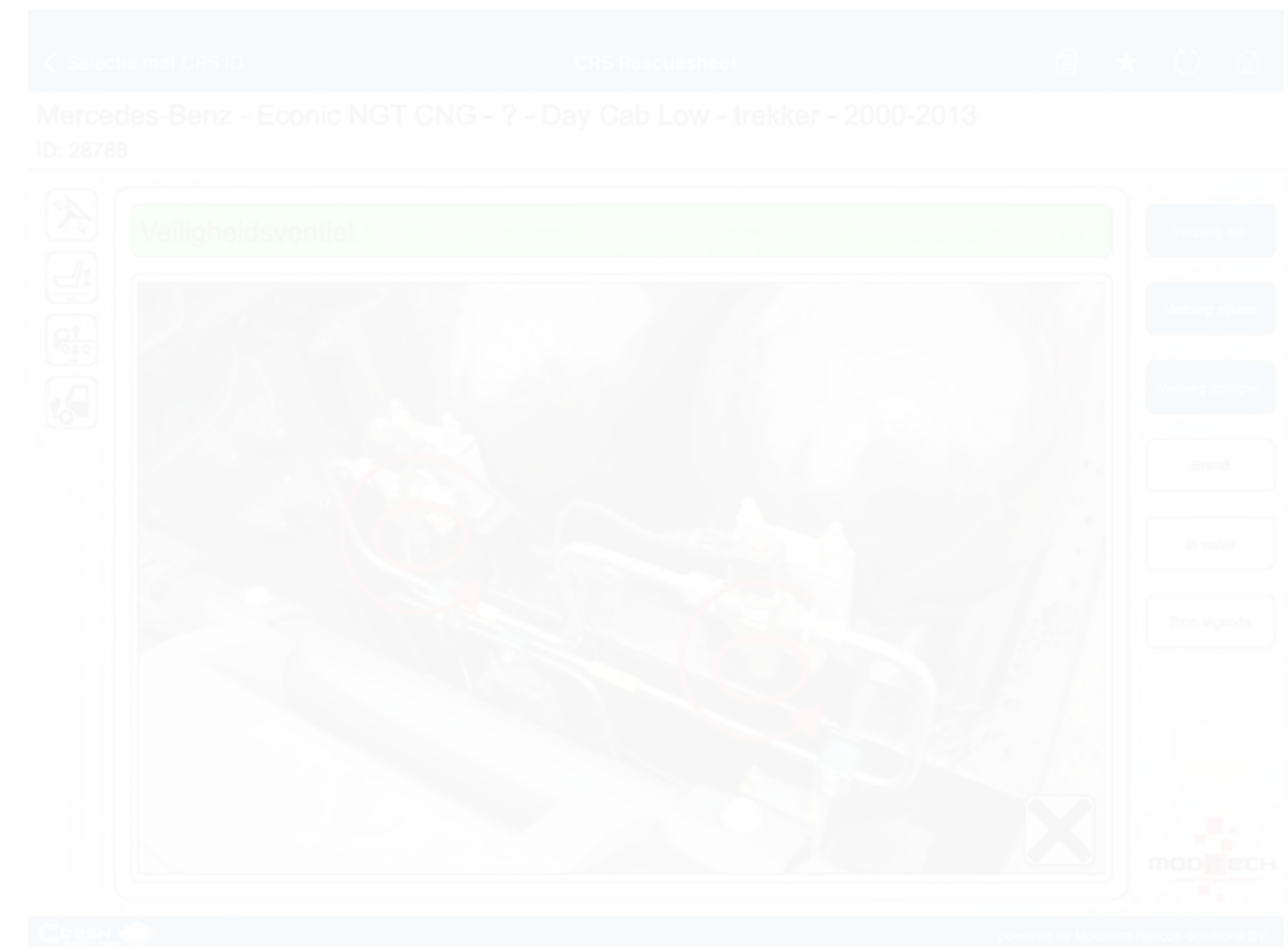
afb. 1

MODTECH

Unterschiede LNG / CNG

ALTERNATIVE ANTRIEBE

- Lagerung LNG/CNG
- Sicherheit LNG (Druck) /
Abblasleitung
- Sicherheit CNG



Unterschiede LNG / CNG

**ALTERNATIVE
ANTRIEBE**

Beispiele von mehreren brennenden CNG-Fahrzeugen



ALTERNATIVE ANTRIEBE

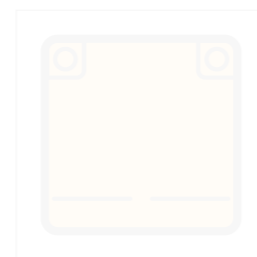


ALTERNATIVE ANTRIEBE

- **Energiespeicherung in einer (Lithium-Ionen-)Batterie oder einem Ultrakondensator (Achtung: Acetonitril)**
- **Hochspannungskomponenten auf dem Dach oder am Fahrgestell**
- **Orangefarbene Hochspannungskabel, manchmal in Dachsäulen geführt (Busse)**
- **Es kann vorkommen, dass das Hochspannungssystem bei Unfällen nicht automatisch abgeschaltet wird, da ein Airbagsystem oder ein Trägheitsschalter fehlen**

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Verschiedene Symbole für Hybrid- und Elektroantrieb



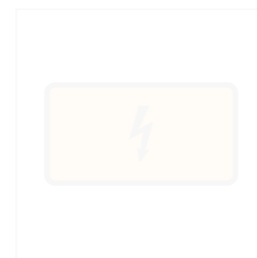
Batterie



Hochspannungsgerät,
das die Hochspannung
trennt



Spezieller
Batteriezugang



Hochspannungskomponente



Niederspannungsgerät,
das die Hochspannung
trennt



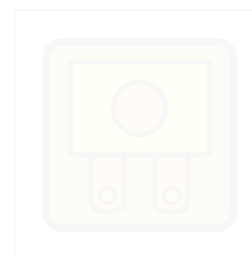
Hochspannungskabel



Nottrennkabel
(Kabel durchtrennen)



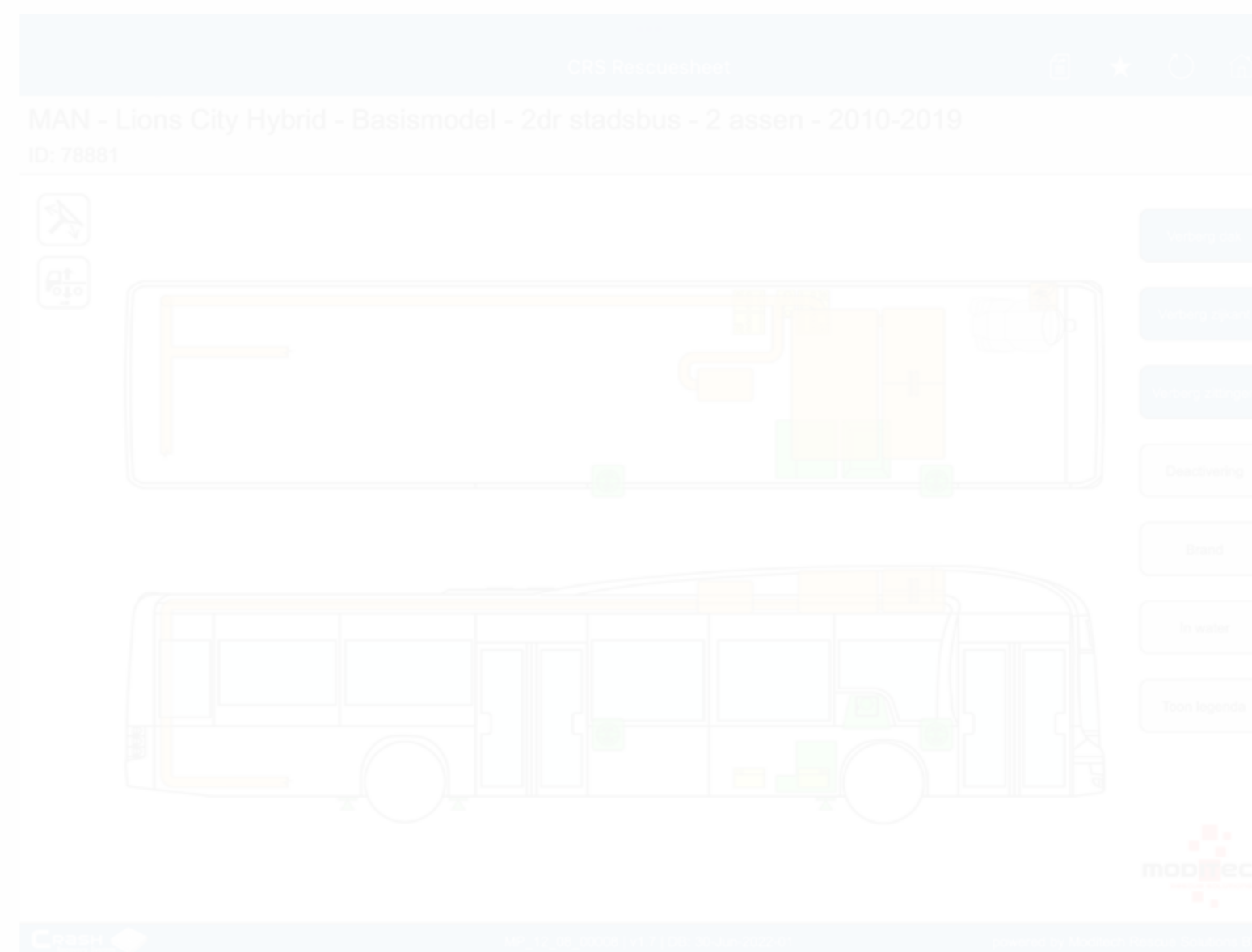
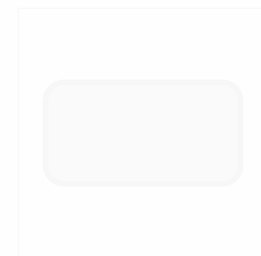
Ultrakondensator
(> 30 Volt)



Sicherungskasten zum
Trennen der Hochspan-
nungszufuhr (Sicherung
herausnehmen)

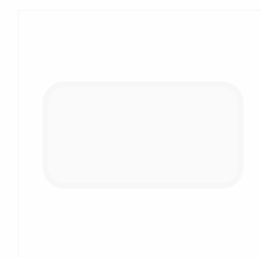
ALTERNATIVE ANTRIEBE

Manche Elektrobusse besitzen dennoch einen Kraftstofftank für die Heizung im Bus.



Hybrid, aber dennoch ein Kraftstofftank

ALTERNATIVE ANTRIEBE



© 2015 RescueTech

Volvo - 7900 Hybrid - Basismodel - 2dr stadsbus - 2 assen - 2012-2014
ID: 78713

Icons:

Buttons: [View](#), [Download](#), [Print](#), [Description](#), [Brand](#), [In water](#), [View legend](#)

MODTECH

Crash [View all vehicles in this category](#) [View all vehicles in this category](#)

Hybrid, aber dennoch ein Kraftstofftank

ALTERNATIVE ANTRIEBE

CRASH Recovery System

VDL - Citea SLF-120 Electric (Arriva Zowad) - Basismodel - 3dr stadsbus - 2 assen - 2016-2017
ID: 90142


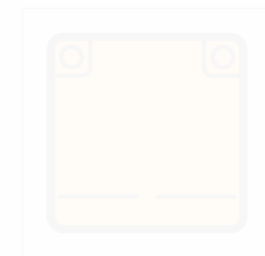
Details
Specifications
Images
Description
Brand
In water
Your legends

MODTECH

Elektrisch



ALTERNATIVE ANTRIEBE

Als Elektroausführung, wenn auch viel länger.




VDL - Citea SLFA-181 Electric (Hermes Eindhoven) - Basismodel - 4dr gelede stadsbus - 3 assen - 2
ID: 88222

Icons:  

Buttons:        

modTECH

Crash   

Elektrisch, auch als Gelenkbus

ALTERNATIVE ANTRIEBE



VDL - Citea SLFA-181 Electric (Hermes Eindhoven) - Basismodel - 4dr gelede stadsbus - 3 assen - 2
ID: 88222

Deactivering

Brand

In water

Technische

The screenshot shows a software interface for a vehicle model. At the top, it identifies the vehicle as 'VDL - Citea SLFA-181 Electric (Hermes Eindhoven) - Basismodel - 4dr gelede stadsbus - 3 assen - 2' with ID '88222'. Below this, there are two views of the bus: a top-down view and a side profile view. A red arrow points to a component on the top-down view, which is highlighted in yellow. To the right of the views is a vertical list of buttons: 'Deactivering', 'Brand', 'In water', and 'Technische'. The MODTECH logo is visible in the bottom right corner of the interface.

Elektrisch – Deaktivieren

**ALTERNATIVE
ANTRIEBE**

Deaktivieren gemäß Anleitung im CRS



Elektrisch – Deaktivieren

ALTERNATIVE ANTRIEBE



VDL - Citea SLFA-181 Electric (Hermes Eindhoven) - Basismodel - 4dr gelede stadsbus - 3 assen - 2
ID: 88222

Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar

Deactivering

Crash

Elektrisch – Deaktivieren

ALTERNATIVE ANTRIEBE



VDL - Citea SLFA-181 Electric (Hermes Eindhoven) - Basismodel - 4dr gelede stadsbus - 3 assen - 2
ID: 88222

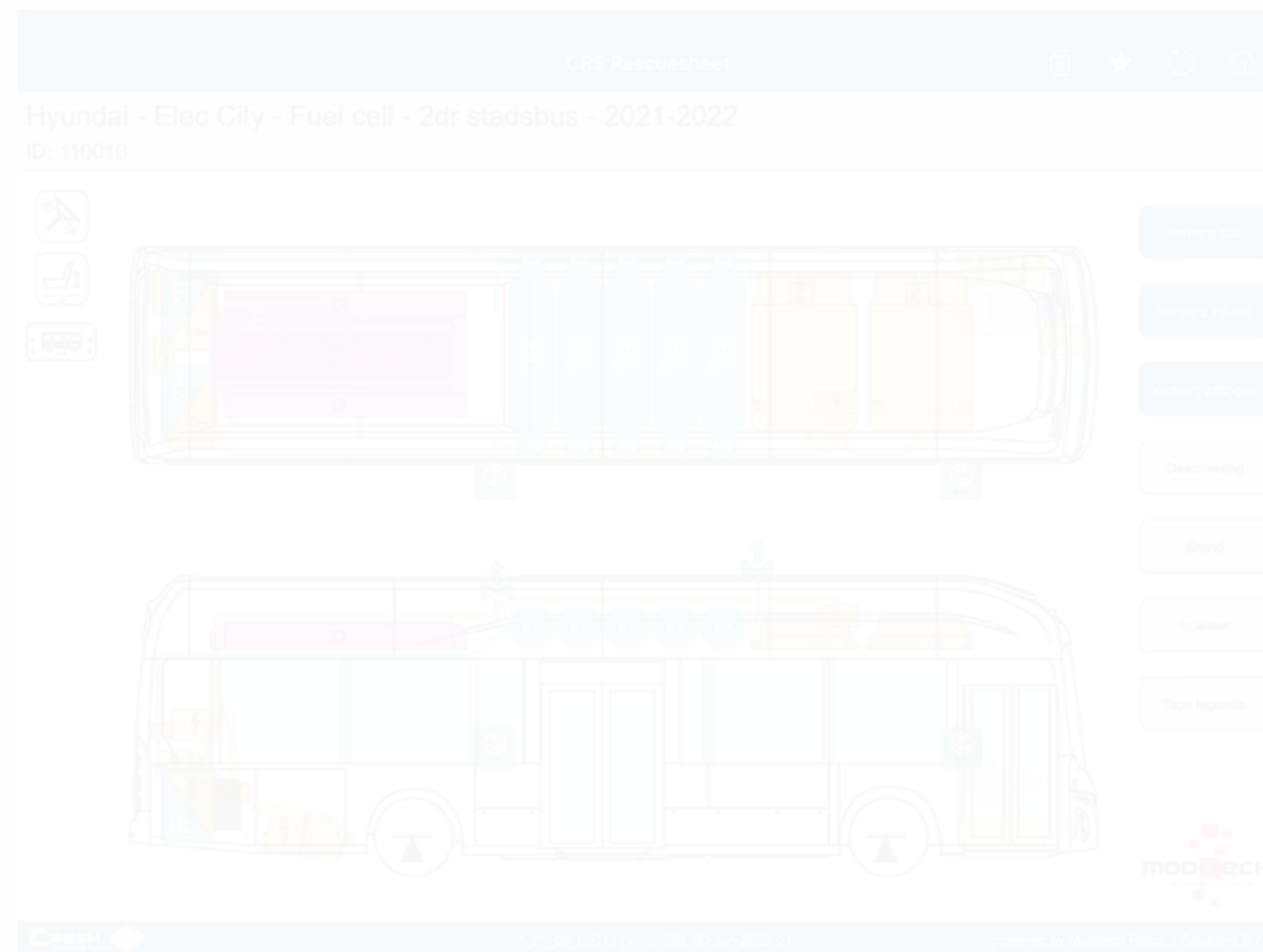
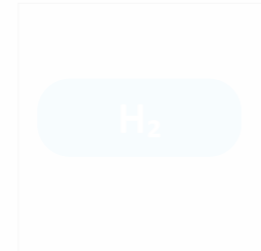
Service/Nood-ontkoppelingsschakelaar

CRASH

Elektrisch – Deaktivieren

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Diese und die folgenden Folien beschreiben, wie mit Wasserstoff angetriebene Busse deaktiviert werden.



Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.



Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.

Dieses Symbol steht für ein
Sicherheitsventil.

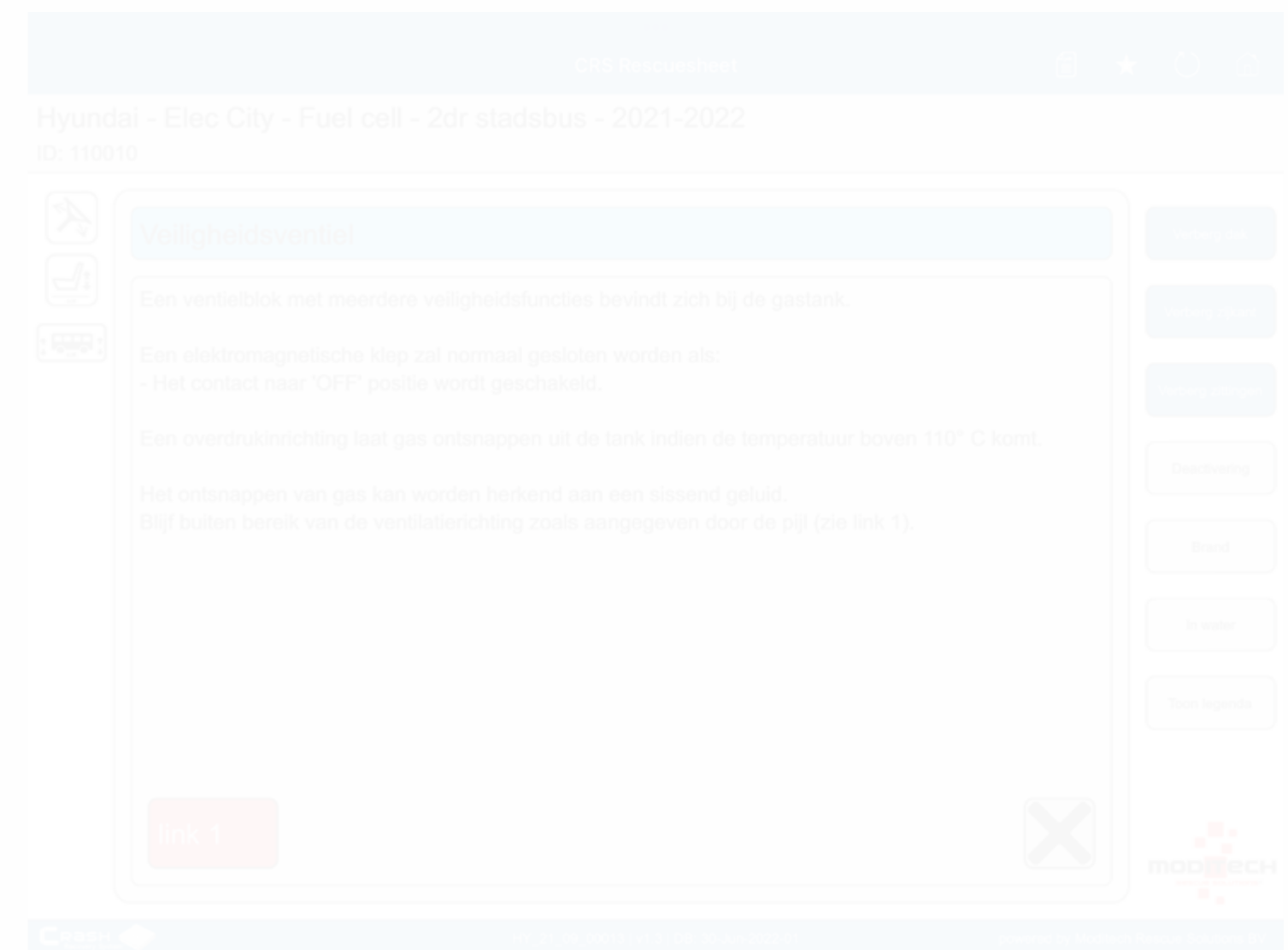


Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.

Nach einem Klick auf das
Sicherheitsventil werden wichtige
Informationen angezeigt.

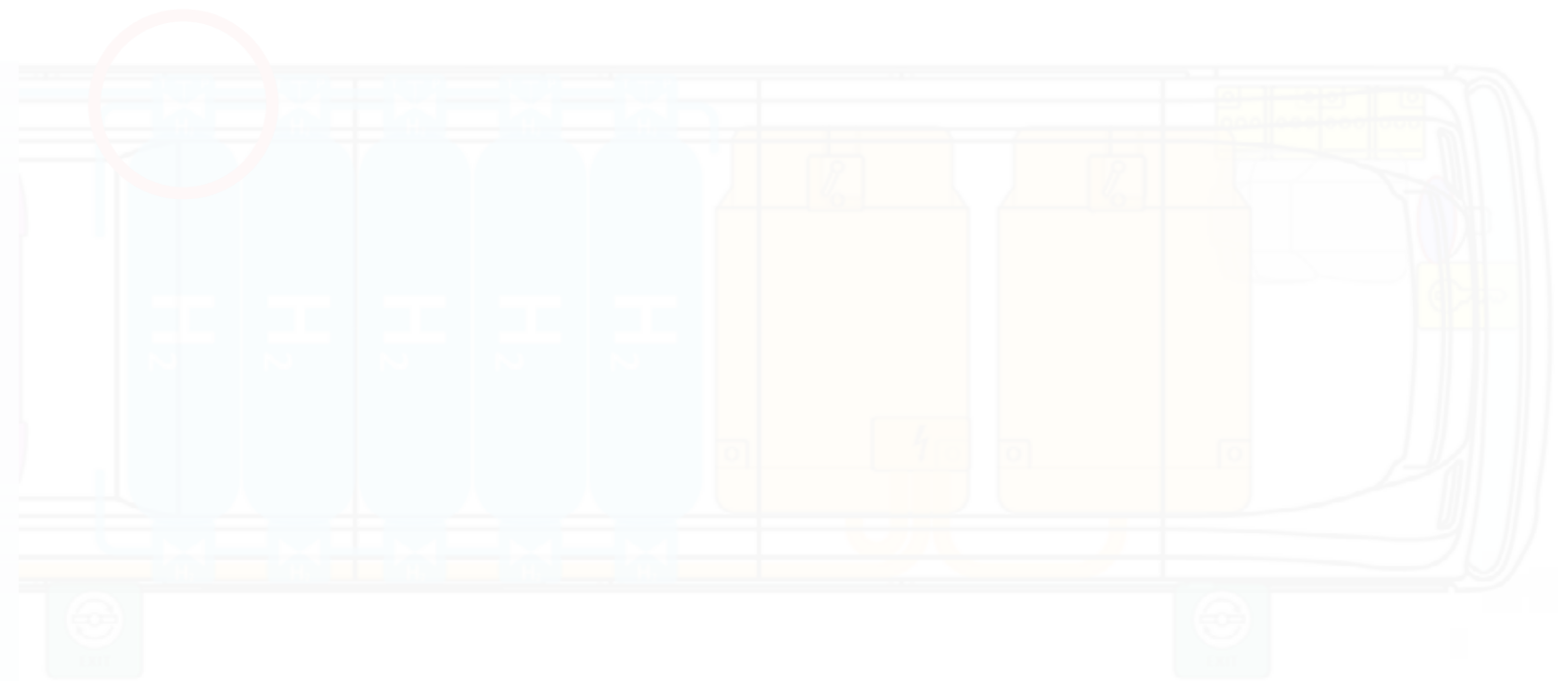


Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.

Dieses Symbol zeigt die
Abblasöffnung und die Richtung
an.

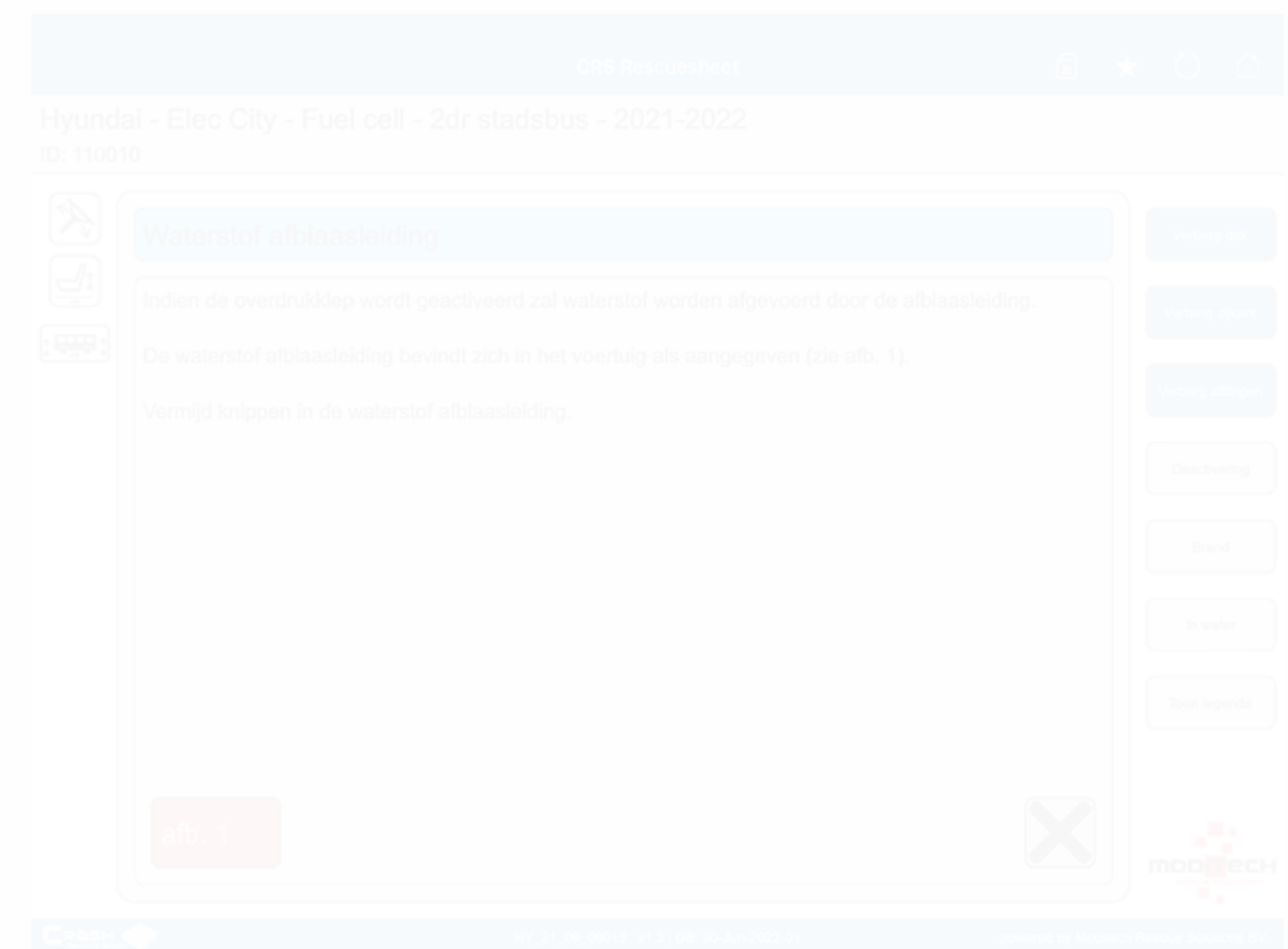


Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.

Nach einem Klick auf das Symbol
werden wichtige Informationen
angezeigt.



Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Komprimiertes
Wasserstoffgas 350 bar.

Nach einem Klick auf das Symbol
werden wichtige Informationen
angezeigt.



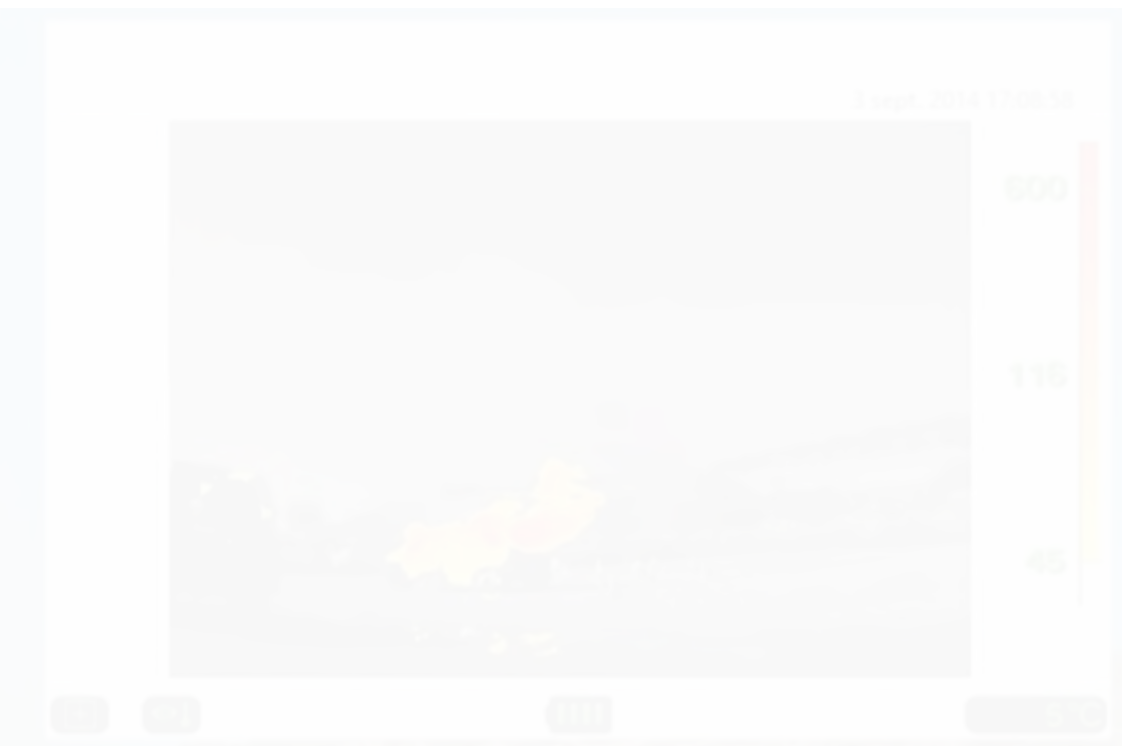
Wasserstoffantrieb

ALTERNATIVE ANTRIEBE



ALTERNATIVE ANTRIEBE

Erstickungsgefahr



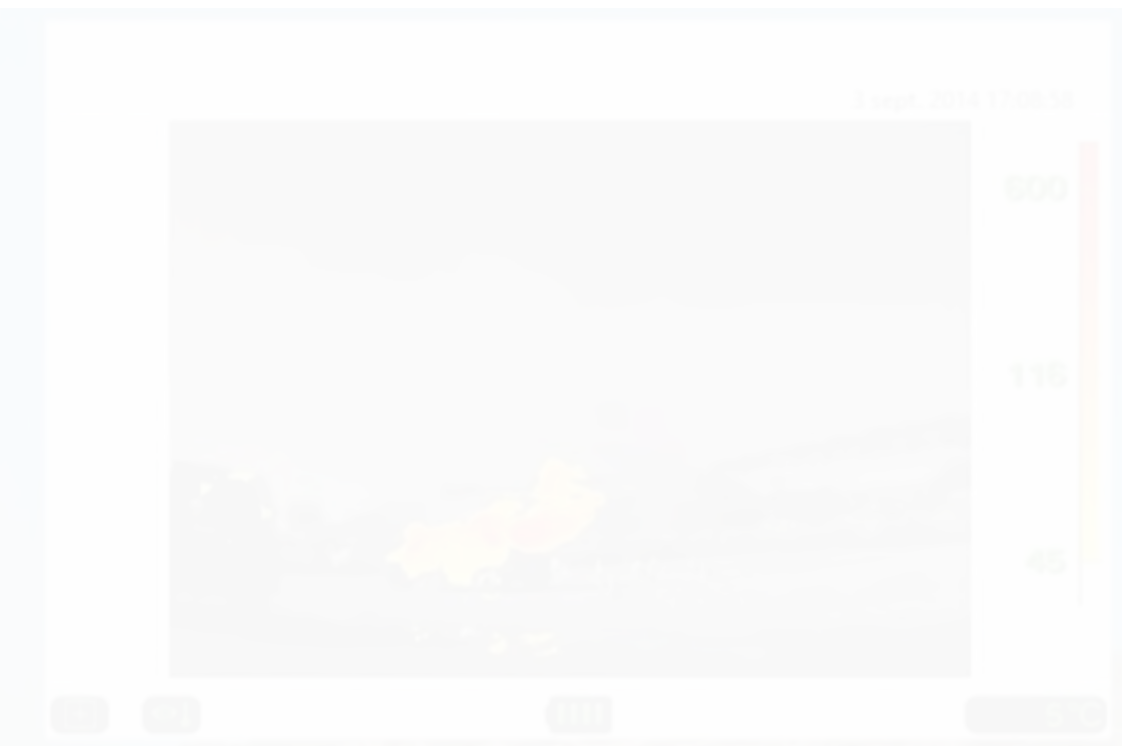
Wasserstoff
Lebensgefahr

Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Erstickungsgefahr

Hochentzündlich



Wasserstoff
erstickungsgefahr
hochentzündlich

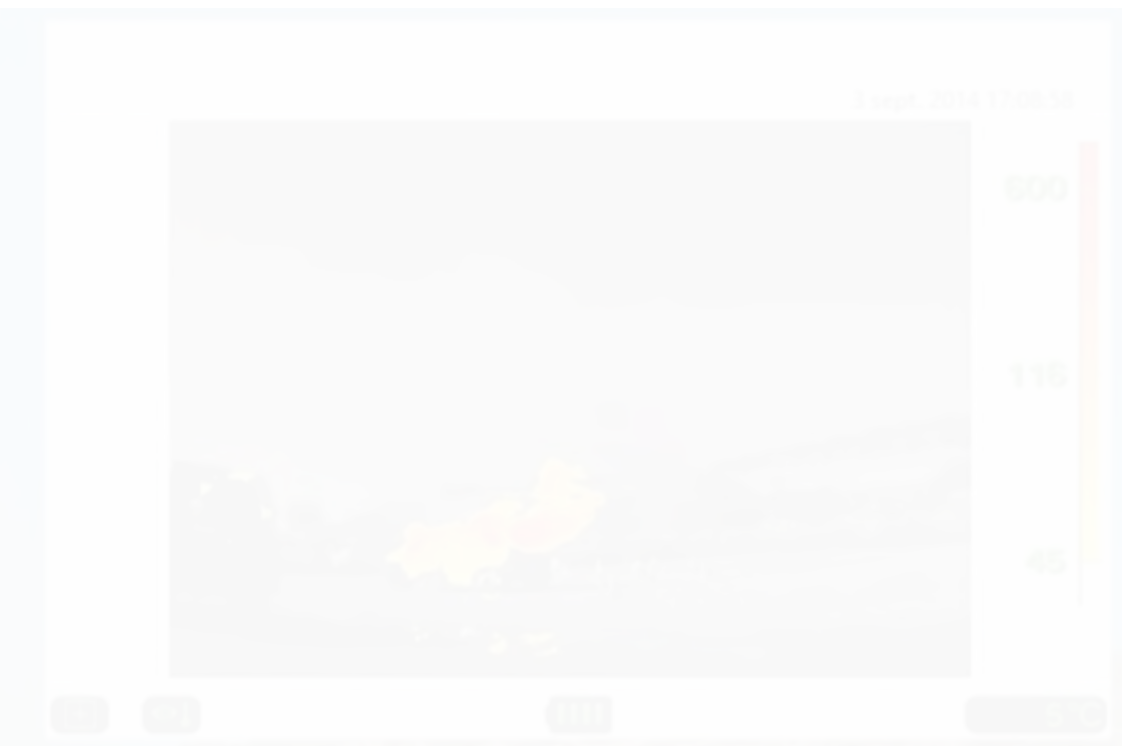
Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Erstickungsgefahr

Hochentzündlich

Hoher Druck



Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Erstickungsgefahr

Hochentzündlich

Hoher Druck

Keine Flammen sichtbar



Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Erstickungsgefahr

Hochentzündlich

Hoher Druck

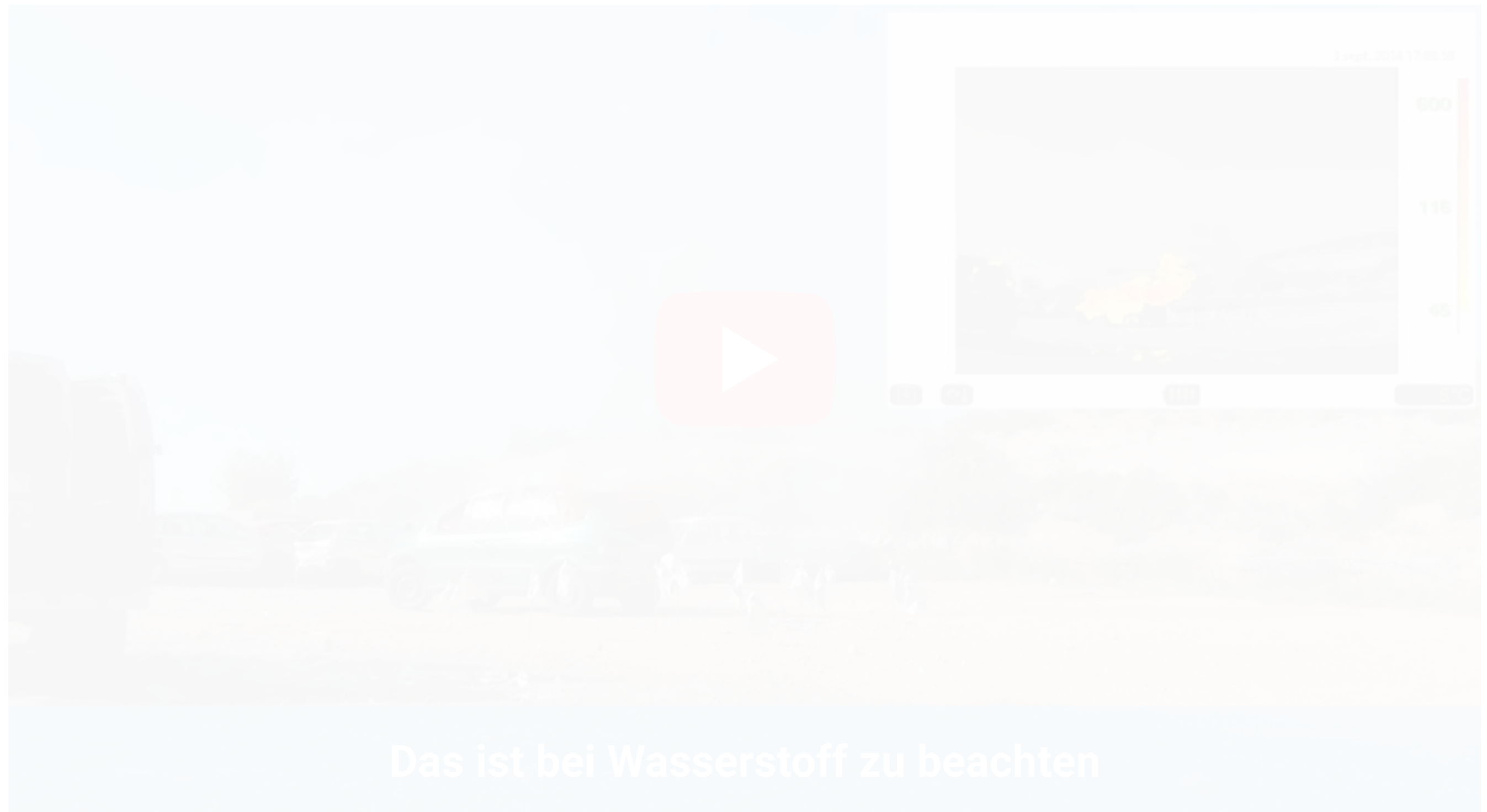
Keine Flammen sichtbar

Hohe Temperaturen von 2000 °C



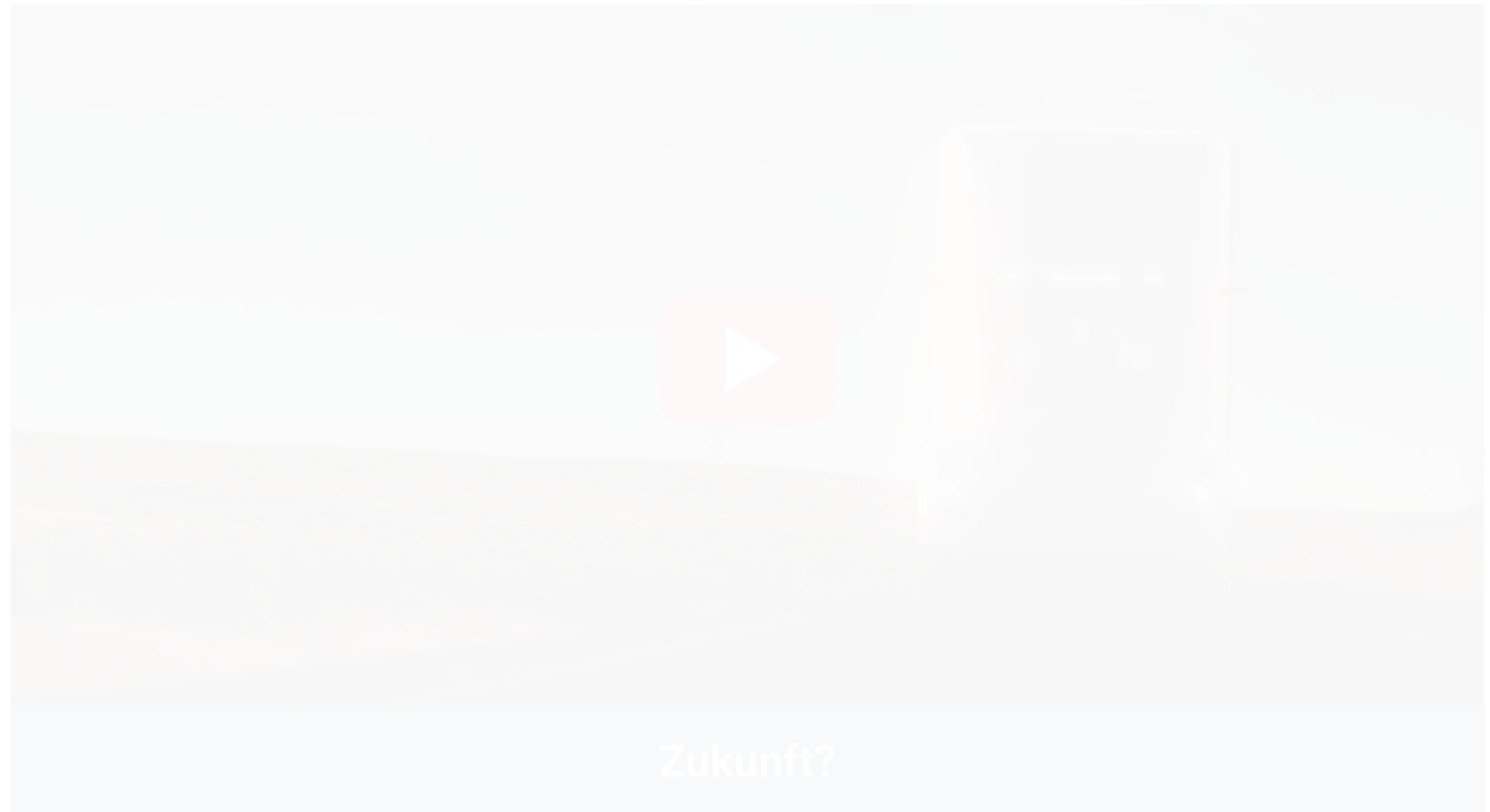
Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE



Das ist bei Wasserstoff zu beachten

ALTERNATIVE ANTRIEBE



ALTERNATIVE ANTRIEBE

Nach den Vereinigten Staaten und Kanada hat Tesla auch ein paar europäische Länder hinzugefügt, in denen der Semi-Truck mit einer Reichweite von 800 km bestellt werden kann, darunter die Niederlande.



Zukunft?

ALTERNATIVE ANTRIEBE

Nach den Vereinigten Staaten und Kanada hat Tesla auch ein paar europäische Länder hinzugefügt, in denen der Semi-Truck mit einer Reichweite von 800 km bestellt werden kann, darunter die Niederlande.

In den Niederlanden hat mit Breytner in Rotterdam das erste Transportunternehmen eine Vorreiterrolle eingenommen und eine Vorbestellung aufgegeben.



Zukunft?

**ALTERNATIVE
ANTRIEBE**

Tesla Semi acceleration:
Up Close and Personal



Zukunft?

**VIELEN DANK
FÜR IHRE
AUFMERK-
SAMKEIT!**

Weitere Informationen über Moditech und das Crash Recovery System finden Sie auf unserer Website und in den sozialen Netzwerken:



WWW.MODITECH.COM



WWW.FACEBOOK.COM/MODITECHRESCUE



WWW.LINKEDIN.COM/COMPANY/MODITECHRESCUE



WWW.INSTAGRAM.COM/MODITECHRESCUE

Moditech Rescue Solutions BV

Koningspade 16-B, 1718 MN Hoogwoud, Niederlande | info@moditech.com | +31 226 412 900