

# LANDESHAUPTSTADT SAARBRÜCKEN

## Berufsfeuerwehr



# Lehrunterlage

## Wachausbildung

Fachgebiet	<b>Drehleitern / Ausbildung und Einsatz</b>
Thema	<b>Sicherheitstechnische Einrichtungen und Abschaltfunktionen bei Drehleitern mit CS-Technologie</b>
Bearbeiter	<b>HBM Blank 1</b>
Ausgabe	<b>10 / 2016</b>
Seitenanzahl	<b>10</b>

# **Sicherheitstechnische Einrichtungen und Abschaltfunktionen bei Drehleitern mit CS-Technologie**

## **Inhalt:**

- 1. Einleitung**
- 2. Technische Beschreibung des Leiterantriebs (Magirus)**
- 3. Steuerung und Überwachung der Drehleiter**
- 4. Technische Sicherheitseinrichtungen / Abschaltfunktionen**
  - 4.1. Getriebesperre**
  - 4.2. Leitersatzsicherung**
  - 4.3. Federfeststellung**
  - 4.4. Abstützung**
  - 4.5. Gashalteschalter (Totmannschalter)**
  - 4.6. Endbegrenzungen / Abschaltfunktionen**
    - Abschaltfunktion » Aufrichtwinkel 75° «**
    - Abschaltfunktion » 1-,2-, und 3-Mann Korbgrenze «**
    - Abschaltfunktion » 1-Mann Freistandsgrenze «**
    - Abschaltfunktion » Brückenfunktion «**
    - Abschaltfunktion » Benutzungsgrenze «**
  - 4.7. Anstoßsicherungen (Korb- u. Leiteranstoß)**
  - 4.8. Lastmomentwarneinrichtung**
  - 4.9. Fahrerhaussicherung**
  - 4.10. Niveaueausgleichseinrichtung**
    - Abschaltfunktion » Neigung über der Leiterauflage «**
  - 4.11. Notbetrieb**

## **Literatur / Quellen**

## 1. Einleitung

Beim Einsatz einer Drehleiter muss die notwendige Sicherheit in jeder Betriebsstellung gewährleistet sein. Da die Folgen beim Versagen der Technik einer Drehleiter schwerwiegend sein können, werden bei Drehleitern zahlreiche Sicherheitseinrichtungen in der Norm gefordert.

Diese Sicherheitseinrichtungen sind jeweils i.d.R. redundant vorhanden.

Um die Drehleiter vor Überlastung, mechanischen Beschädigungen und auch vor unkontrollierten Bewegungen des Leitersatzes zu schützen, verfügt die Drehleiter über entsprechende Abschaltfunktionen.

Das Rechnersystem, das die Bewegungen des Leitersatzes überwacht, schaltet bei Erreichen von Belastungsgrenzen oder der Endstellung die Bewegungen automatisch ab.

Es erfolgt zunächst eine automatisch Verlangsamung bis zum endgültigen Abschalten der Bewegung bei Erreichen der Abschaltpunkte.

Der Vorwarnbereich kurz vor dem automatischen Abschalten der Leiterbewegungen wird angezeigt durch:

- ⇒ einen elektronischen Warnton
- ⇒ Im Bildschirm erscheint der Text „STEUERHEBEL ZURÜCKNEHMEN“ und „VORSICHT GRENZBEREICH“
- ⇒ Im Bildschirm blinkt das gelbe Symbol „BELASTEN IM FREISTAND VERBOTEN“

Bei Erreichen der Freistandsgrenze, sowie der Benutzungsgrenze erfolgt eine Abschaltung der Bewegung.

Die Lastmomentwarneinrichtung prüft ständig die auf den Leitersatz ausgeübten Kräfte und schaltet ihn bei einer Überlastung ab.

### Die Sicherheitseinrichtungen und Abschaltfunktionen im Überblick:

- **Getriebesperre**
- **Leitersatzsicherung**
- **Federfeststellung**
- **Abstützung**
- **Gashalteschalter (Totmannschalter)**
- **Endbegrenzungen**
- **Anstoßsicherungen (Korb-/Leiteranstoß)**
- **Lastmomentwarneinrichtung**
- **Fahrerhaussicherung**
- **Niveaueingleichseinrichtung**
- **Notbetrieb**

## **2. Technische Beschreibung des Leiterantriebs (Magirus)**

Alle Leiterbewegungen werden hydraulisch angetrieben. Die Hydraulikpumpe fördert die Hydraulikflüssigkeit durch eine Mehrfachdurchführung, über ein Wegeventil entweder zu den Abstützungen und Federfeststellung (Unterwagen) oder zur hydraulischen Hauptsteuerung des Leitersatzes (Oberwagen).

In der Hauptsteuerung leiten fein regulierbare Steuerschieber die Hydraulikflüssigkeit zu den gesteuerten Verbrauchern, die die gewünschte Bewegung je nach Auslenkung des Steuerhebels mit der entsprechenden Geschwindigkeit ausführt.

Durch eine lastabhängige Steuerung stellt sich die Pumpe automatisch auf den erforderlichen Druck und die benötigte Fördermenge ein.

Die Antriebsleistung steht solange zur Verfügung, wie der Gashalteschalter an den Bedienständen (Totmannschalter) betätigt wird.

Die Aus- und Einfahrbewegungen erfolgen über einen Hydromotor mit zwei voneinander unabhängigen Lamellenbremsen und einer über Getriebe angekoppelten Seiltrommel. Beim Einleiten der Aus- und Einfahrbewegungen werden die Bremsen hydraulisch gelüftet.

Senkbremsventile geben den Ölstrom zum Hydromotor frei. Beim Beenden der Bewegung oder Ausfall der Hydraulik wird der Hubrettungssatz von den Bremsen in jeder belasteten Stellung sicher gehalten.

Die Seiltrommel ist mit je zwei Auszugs- und Rückzugsseilen ausgestattet. Bei einem Seilbruch kann eines der Seile den Leitersatz sicher halten. Mit den Auszugsseilen wird der Leitersatz über Umlenkrollen ausgefahren. Die gegenläufigen Rückzugsseile fahren den Leitersatz wieder ein.

Der Hydromotor treibt über ein Planetengetriebe das Drehgestell mit dem Hubrettungssatz an. Eine Lamellenbremse sichert die Leiter in jeder belasteten Position. Endloses Drehen der Leiter ist möglich.

## **3. Steuerung und Überwachung der Drehleiter**

Die Drehleiter ist mit einem elektronischem Steuer- und Überwachungssystem, das aus Computer und einem System aus Sensoren und Aktoren besteht ausgestattet.

Alle Funktionen, die der Maschinist ansteuert, werden von den Rechnern in einem Datenbussystem (CAN-Bus) umgesetzt und überwacht. Die in der Drehleiter verbauten Sensoren erfassen die für den Betrieb notwendigen Daten und geben sie an die Rechnern weiter.

Diese öffnen entsprechende Ventile zur Versorgung der Aktoren mit hydraulischer Energie. Anhand der Daten erkennt das System kritische Zustände und Störungen und diese werden dem Maschinisten über den Bildschirm angezeigt. Ihm können zusätzlich auch Lösungsmöglichkeiten zur Behebung der Störung angezeigt werden.

Das Rechner-Netz steuert und überwacht den Abstützbetrieb. Die hierzu gehörenden Sensoren erfassen die Abstützbreite und den erforderlichen Bodendruck. Ist dieser erreicht, gibt das System die erfassten Daten zu dem für den Betrieb des Leitersatzes zuständigen Rechner weiter. Das Rechner-System überwacht die vom Haupt- bzw. Korbbedienstand eingeleiteten Bewegungen des Leitersatzes.

Aus den Daten der für den Unterwagen zuständigen Rechner ermittelt das System in Abhängigkeit von der Abstützung die mögliche Rettungshöhe und maximale Ausladung. Sensoren melden die erreichten Werte.

Vor Erreichen der errechneten und so festgelegten Grenzen verringert das Überwachungssystem die Geschwindigkeit der Bewegungen und schaltet sie bei Erreichen der Grenzwerte ab.

Die Schräglage des RK wird mithilfe einer Sensorik gemessen und an das Rechner-System übertragen. So wird gewährleistet, dass der Korbboden immer in der Waage bleibt.

Diese Art der Überwachung wird auch EVA-Prinzip genannt. EVA steht für Eingabe, Verarbeitung und Ausgabe. Ein Beispiel für das EVA-Prinzip:

Beim Anfahren mit dem Leitersatz an ein Fenster stößt der RK gegen die Fensterbrüstung. Im Sensor der Korbanstoßsicherung erfolgt eine Spannungsänderung (E). Die Überwachungselektronik erfasst diese, verarbeitet die Information (V) und gibt sie weiter an die Steuerungselektronik. Diese stoppt alle Bewegungen und gibt den Befehl an die Steuerung aus, dass nur noch eine entlastende Bewegung gefahren werden darf (A). Alle anderen Bewegungen am Steuerhebel sind gesperrt.

#### **4. Technische Sicherheitseinrichtungen / Abschaltfunktionen**

##### **4.1. Getriebesperre**

Eine Forderung ist das gegenseitige Sperren von Fahr- und Nebenantrieb (Leiterge triebe). Die Sperre muss bewirken, dass das Fahrzeug mit ausgefahrener Abstützung oder aufgerichtetem Leitersatz nicht bewegt werden kann.

Erst wenn die Feststellbremse betätigt und das Fahrgetriebe ausgekuppelt, bzw. sich das Automatikgetriebe in Neutralstellung befindet, kann der Nebenantrieb eingelegt werden. Mit eingelegtem Nebenantrieb wird jetzt die Hydraulikpumpe der Drehleiter angetrieben und erzeugt den notwendigen Systemdruck.

Erst jetzt kann das Abstützsystem der Drehleiter betätigt werden. Ist das Fahrzeug fertig abgestützt und der hydraulische Druckumbau vom Unterwagen in den Oberwagen erfolgt, werden die Bewegungen des Leitersatzes freigegeben.

Befindet sich der Leitersatz wieder ordnungsgemäß eingezogen in der Leiterauflage (Fahrstellung) kann die Abstützung eingefahren und der Nebenantrieb ausgeschaltet werden. Die Sperrung des Fahrgetriebes ist anschließend aufgehoben und die Drehleiter befindet sich im Fahrzustand.

##### **4.2. Leitersatzsicherung**

Ein seitliches Wegdrehen des Leitersatzes im Fahrbetrieb wird durch die formschlüssige Leiterauflage hinter dem Fahrerhaus verhindert.

Ein unbeabsichtigtes Ausschieben des Leitersatzes, z.B. beim Bremsen der Drehleiter, wird durch die zwei voneinander unabhängigen Lamellenbremsen in der Seiltrommel über die zwei Auszugs- und Rückzugsseilen erreicht.

Für die Bewegungen Aufrichten und Neigen, sowie Ausfahren und Einfahren des Leitersatzes müssen zwei voneinander unabhängige Einrichtungen vorhanden sein. Diese Einrichtungen müssen den benutzungsbereiten und belasteten Leitersatz auch bei ausgeschaltetem Antrieb sicher in jeder Stellung halten können.

Das Aufrichten und Neigen des Leitersatzes erfolgt über zwei hydraulische Zylinder im Aufrichtrahmen, wobei jeder einzeln in der Lage ist den Leitersatz sicher in jeder Stellung zu halten.

Die Aus- und Einfahrbewegungen erfolgen über einen Hydromotor mit zwei voneinander unabhängigen Lamellenbremsen und einer über Getriebe angekoppelten Seiltrommel. Beim Einleiten der Aus- und Einfahrbewegungen werden die Bremsen hydraulisch gelüftet.

Sogenannte Senkbremsventile geben den Ölstrom zum Hydromotor frei. Beim Beenden der Bewegung oder Ausfall der Hydraulik wird der Hubrettungssatz von den Bremsen in jeder belasteten Stellung sicher gehalten.

Die Seiltrommel ist mit je zwei Auszugs- und Rückzugsseilen ausgestattet. Bei einem Seilbruch kann eines der Seile den Leitersatz sicher halten.

Für die Drehbewegung gibt es keine Redundanz in Form einer doppelten Ausführung des Drehtriebes, hier wird eine zusätzliche Betriebssicherheit durch die konstruktive Überdimensionierung der Bauteile erreicht.

### **4.3. Federfeststellung**

Die Federfeststellung soll die Federwege der Fahrgestellfederung größtmöglich unwirksam machen. Mithilfe einer Spannvorrichtung wird eine weitestgehend starre Verbindung zwischen dem Fahrzeugaufbau und der Hinterachse hergestellt.

Die Federung der Drehleiter wird über zwei im Hilfsrahmen eingebaute hydraulische und drucküberwachte Zylindern, mithilfe von über Rollen geführten Stahlseilen festgesetzt. Die Federfeststellung wird zu Beginn des Abstützvorgangs wirksam und ist zwangsgesteuert.

Die Fahrzeugaufbauten verbleiben auf dem Boden und vergrößern so den Bodenkontakt und die Haftreibung. Es werden etwa 10 % der auftretenden Kräfte im Leiterbetrieb über die Hinterachse und Fahrzeugaufbauten zum Boden geleitet. So wird auch zusätzlich ein seitliches Wegrutschen des Fahrzeuges während des Leiterbetriebes verhindert.

### **4.4. Abstützung**

Bevor der Leitersatz bewegt werden kann, muss das Fahrzeug sicher stehen, denn die Hauptgefahr beim Betrieb der Drehleiter geht von einer mangelhaften Standsicherheit aus.

Die Standsicherheit der Drehleiter muss in jeder Betriebsstellung gewährleistet sein. Hierzu muss die Summe der Standmomente immer größer als die Summe der Kippmomente sein. (Hebelgesetz)

Die Abstützung muss die Belastungen sicher auf die Standfläche übertragen und die nachteiligen Einflüsse der Bereifung sowie der Federung unwirksam machen.

Bei der VARIO-Abstützung übertragen hydraulisch ausfahrbare Vierkant-Teleskop-Stützbalken die Abstützkräfte auf den Boden. Zusammen mit Sensoren für Raddruck und Stützteller ist ein gleichmäßiger und einwandfreier Bodenkontakt sichergestellt, der kontinuierlich überwacht wird.

Die Stützbalken lassen sich unabhängig voneinander auf beliebige Breite ausfahren. Die Abstützbreite wird von Sensoren stufenlos abgetastet. Abhängig von der Stützbreite regelt die Steuerung zulässige Ausladung und Leiterlänge, sowie die Überlastgrenzen.

#### **4.5. Gashalteschalter (Totmannschalter)**

Haupt- und Korbbedienstand sind jeweils mit einem Gashalteschalter (Totmannschalter) ausgerüstet. Durch Drücken des Gashalteschalters wird der jeweilige Bedienstand aktiviert. Wobei der Fußschalter am Hauptbedienstand gegenüber dem im Korbbedienstand immer vorrangig geschaltet ist.

Dieser als Fußschalter ausgeführte Taster muss während des Betriebes des Leitersatzes ständig betätigt werden und ist erst dann aktiv, wenn vollständig abgestützt ist und eine hydraulische Durchschaltung vom Unterwagen zum Oberwagen erfolgt ist.

Die Bewegungen des Leitersatzes werden schlagartig stillgelegt, wenn der Gashalteschalter (Totmannschalter) während den Bewegungen des Leitersatzes plötzlich losgelassen wird. Es können dabei am Leitersatz und am RK so hohe Reaktionskräfte auftreten, dass eine Gefährdung von Personen im RK nicht auszuschließen ist. Deshalb müssen alle Personen im RK gesichert werden (z.B. Feuerwehrhaltegurt).

#### **4.6. Endbegrenzungen**

Um die Drehleiter vor Überlastung, mechanischen Beschädigungen und auch vor unkontrollierten Bewegungen des Leitersatzes zu schützen, verfügt die Drehleiter über entsprechende Abschaltfunktionen.

Das Rechnersystem, das die Bewegungen des Leitersatzes überwacht, schaltet bei Erreichen von Belastungsgrenzen oder der Endstellung die Bewegungen automatisch ab.

Es erfolgt zunächst eine automatisch Verlangsamung bis zum endgültigen Abschalten der Bewegung bei Erreichen der Abschaltpunkte.

Der Vorwarnbereich, kurz vor dem bevorstehenden automatischen Abschalten der Leiterbewegungen wird angezeigt.

- ⇒ Der elektronische Warntonsummer im RK gibt Dauerton
- ⇒ Im Bildschirm erscheint der Text „STEUERHEBEL ZURÜCKNEHMEN“ und „VORSICHT GRENZBEREICH“
- ⇒ Im Bildschirm leuchtet das gelbe Symbol „BELASTEN IM FREISTAND VERBOTEN“

#### **Abschaltfunktion ► Aufrichtwinkel 75° ◀**

Bezogen auf die Horizontale schaltet die Aufrichtbewegung bei einem absoluten Winkel von 75° ab. Steht das Fahrzeug geneigt, setzt sich der absolute Winkel aus dem Aufrichtwinkel und dem Neigungswinkel zusammen.

- ⇒ Im Bildschirm erscheint der Text „NEIGEN“

#### **Abschaltfunktion ► 1-,2-, und 3-Mann Korbgrenze ◀**

Wird im Korbbetrieb die im Bildschirm eingeblendete und als Symbol angezeigte Korbgrenze erreicht, werden alle Leiterbewegungen abgeschaltet.

Die Leiter kann bei entsprechend reduzierter Belastung bis zur nächsten Korbgrenze weitergefahren werden, wo die Leiterbewegungen erneut abgeschaltet werden. Im Vorwarnbereich kann bereits auf die nächste Korbgrenze umgeschaltet werden.

### **Abschaltfunktion ► 1-Mann Freistandsgrenze ◀**

Im Leiterbetrieb ohne RK wird die Ausfahr- oder Neigebewegung beim Erreichen der im Bildschirm eingeblendeten Grenzlinie abgeschaltet (1-Mann-Freistandsgrenze).

- ⇒ Im Bildschirm leuchtet das gelbe Symbol „BELASTEN IM FREISTAND VERBOTEN“

Wird der Leitersatz weiter bewegt und in das Auflagefeld gefahren, muss die Leiterspitze auf einem stabilen und tragfähigem Untergrund (z.B. Fensterbrüstung) abgelegt werden, somit kann der Leitersatz durch die Aufteilung der mechanischen Belastungen auf das Fahrzeug und die Leiterspitze (Brücke) wieder bestiegen werden.

### **Abschaltfunktion ► Brückenfunktion ◀**

Wird der Leitersatz mit oder ohne RK auf einer geeigneten Auflage, mit entsprechendem Druck abgelegt, werden alle Leiterbewegungen abgeschaltet. Der Leitersatz kann nur noch aufgerichtet werden. Ein gleichmäßiges Belasten des Leitersatzes mit max. 12 Personen ist nun möglich.

- ⇒ Im Bildschirm leuchtet das grüne Symbol „BRÜCKENBETRIEB“
- ⇒ Im Bildschirm erscheint der Text „AUFRICHTEN“

Die Brückenfunktion wird zweckmäßiger ohne RK, also nur mit der Leiterspitze, gefahren, zudem muss der Auflagepunkt entsprechend stabil und tragfähig sein.

Mit angebrachtem RK kann es, wenn der RK nicht vollflächig auf dem geeigneten Auflagepunkt aufgelegt werden kann, zu schwerwiegend Schäden an der RK- Aufhängung sowie am Leitersatz kommen.

### **Abschaltfunktion ► Benutzungsgrenze ◀**

Beim Erreichen der absoluten Benutzungsgrenze wird jede Leiterbewegung abgeschaltet. Der Leitersatz kann nur noch eingefahren (evtl. aufgerichtet) werden.

- ⇒ Im Bildschirm leuchtet das rote Symbol „ÜBERLAST, LEITER EINFAHREN“, zusätzlich ertönt ein elektronisches Warnsignal

Das Einfahren des Leitersatzes ist die einzige entlastende Bewegung, die das Kippmoment der Drehleiter effektiv verringert.

## **4.7. Anstoßsicherungen (Korb- u. Leiteranstoß)**

Grundsätzlich sollen Anstoßsicherungen den RK, sowie den Leitersatz vor einer unzulässigen Beanspruchung bei einem Anstoß schützen.

Stößt beim Bewegen der Leiter der RK oder der Leitersatz an ein Hindernis, werden alle Bewegungen abgeschaltet. Der Leitersatz kann nur noch entgegen der im Bildschirm angegebenen Anstoß-Richtung bewegt werden.

In Grenzsituationen, z.B. durch besondere Lage oder Beschaffenheit der Hinderniskontur, kann das Anstoßsystem eine falsche Anstoßrichtung signalisieren. Deshalb muss sich der Maschinist davon überzeugen, dass der Leitersatz ohne Beschädigung in die freigegebene Richtung bewegt werden kann.

Ist die optimale Bewegungsrichtung blockiert, so kann die Blockierung mit der *Freifahr-Funktion* überbrückt werden.

- ⇒ Taste „FREIFAHR-FUNKTION“ drücken und während der Bewegung gedrückt halten, akustisches Warnsignal ertönt.
- ⇒ Im Bildschirm werden die Kontrollsymbole für das Anstoßen immer mit Korb dargestellt, auch wenn der Leitersatz im Freistandbetrieb ohne RK betrieben wird.

Die vorhandenen Anstoßsicherungen, die den RK und den Leitersatz und auch u.U. Personen (Quetschgefahr) vor Schaden bewahren sollen, sprechen erst bei relativ großen Kräften an. Dies bedeutet, dass es durchaus zu Verletzungen von Personen, sowie zu schwerwiegenden Schäden am RK und Leitersatz bei Anstöße kommen kann.

#### **4.8. Lastmomentwarneinrichtung**

Die Lastmomentwarneinrichtung erfasst alle auf den Leitersatz im Freistand wirkende Beanspruchungen, zusätzlich zu seinem Eigengewicht.

Der Maschinist wird bei Erreichen optisch und akustisch gewarnt, wenn die Beanspruchung zu groß wird.

Das Überwachungs- und Steuersystem schaltet die Leiterbewegungen ab. Es kann dann nur noch eine entlastende, das Kippmoment verringernde Bewegung durchgeführt werden.

Zur Erfassung der Biege- Torsions- und Schwingungsmomente sind im Leitersatz (Ober- und Untergurt), in der Nähe des Aufrichtrahmens, Dehnmessstreifen verbaut.

Mit den Dehnmessstreifen wird die Dehnung bei Belastung entlang des Leitersatzes, in längs-, sowie in seitlicher Richtung erfasst und an das Überwachungs- und Steuersystem via CAN-Bus übertragen.

Wird die zulässige Belastung der Leiter überschritten, werden alle Leiterbewegungen abgeschaltet. Der Leitersatz kann nur noch eingefahren oder nach Entlastung weiter bewegt werden.

- ⇒ Der elektronische Warnton ertönt und Bildschirm leuchtet das rote Kontrollsymbol „ÜBERLAST“

#### **4.9. Fahrerhaussicherung**

Die Bereiche seitlich des Fahrerhauses, einschließlich geöffneter Türen, sind durch eine Abschaltung der Bewegungen »Drehen links/rechts« und »Neigen/Senken« durch sog. Abschaltkanten geschützt. Das rechnergesteuerte Überwachungssystem hat dabei ein fest einprogrammiertes virtuelles Feld, in dem keine Bewegungen möglich sind. Hierdurch werden Kollisionen mit der Fahrerkabine wirkungsvoll verhindert. Diese Sicherung wird auch geometrische Grenzerkennung genannt.

Ein Drehen über das Fahrerhaus, der Leiterauflage und - falls vorhanden – große Gerätekasten ist nur nach einem Aufrichten des Leitersatzes über 3° möglich.

- ⇒ Im Bildschirm erscheint der Text „VORSICHT FAHRZEUGKONTUR“

#### **4.10. Niveaueinrichtung**

Für diesen Begriff werden unterschiedliche Bezeichnungen genutzt, wie z.B. Geländeausgleichseinrichtung, Terrainausgleich oder Seitensenkrechteinstellung.

Die Drehleiter ist mit einer selbsttätig arbeitenden Ausgleichseinrichtung ausgestattet, die den RK und die Leitersprossen immer waagrecht halten. Der Niveaueinrichtung muss bereits bei einer Abweichung von 1,5 Grad von der Lotrechten und einem Aufrichtwinkel von 40 Grad ansprechen.

Der Ausgleich wird automatisch und der Neigung angepasst durchgeführt. Die Steuerung erfolgt über Längs- und Querneigungsgeber, die dem Rechner-Netz die erforderlichen Signale zur Regelung des Niveaueinrichtung liefern.

Durch ein plötzliches Nachregulieren des Niveaueingleichs bei angelehntem oder aufgelegtem RK am Anleiterziel, kann die Leiter beschädigt, sowie u.U. Personen gefährdet werden. Aus diesem Grund wird die Niveaueingleichseinrichtung am Hauptbedien- und Korbbedienstand kurz vor dem Anleitern oder Auflegen abgeschaltet.

⇒ Das rote Kontrollsymbol „NIVEAUEINGLEICH ABGESCHALTET“ leuchtet

Die Eingleichseinrichtung muss, wenn der Leitersatz vom Anleiterziel zurückgenommen wird wieder eingeschaltet werden.

#### **Abschaltfunktion ▶ Neigung über der Leiterablage ◀**

Bei abgeschaltetem Niveaueingleich und nicht paralleler Lage von Drehgestell und Drehkranzunterteil bzw. Podium, wird die Neigebewegung des Leitersatzes über der Leiterraufgabe abgeschaltet.

Soll der eingefahrene Leitersatz abgelegt werden, muss der Niveaueingleich aktiv sein. Nach dem Parallelstellen wird die Neigebewegung wieder freigegeben.

#### **4.11. Notbetrieb**

Der Ausfall der Drehleiterfunktionen kann sowohl die Elektronik der Leitersteuerung als auch die Motorkomponenten des Antriebs oder mechanische Funktionen umfassen. Auch der gleichzeitige Ausfall mehrerer Funktionskomponenten ist grundsätzlich möglich.

Liegt ein Ausfall der Stromversorgung des Fahrzeuges vor, sind auch die NOT-AUS-Schalter sowie der elektronische Warntongebener außer Funktion.

Für diese Fälle ist eine Einrichtung für einen Notbetrieb in der Drehleiter vorzusehen. Notbetriebszustände dürfen nur zum Zurückführen des Leitersatzes, sowie der Abstützungen und Federfeststellung in den Fahrzustand der Drehleiter verwendet werden.

Im Notbetrieb sind alle sicherheitstechnischen Einrichtungen sowie die Abschalt- und Überwachungsfunktionen der Drehleiter außer Betrieb. Daher muss der bedienende Maschinist alle Betriebszustände visuell überwachen.

Die Geschwindigkeit der Bewegungen des Leitersatzes bzw. der Abstützungen ist im Notbetriebsmodus stark verlangsamt. Diese Einschränkung ist insbesondere dann bedeutsam, wenn der RK mit darin befindlichen Einsatzkräften bzw. zu rettenden Personen aus einem Gefahrenbereich gebracht werden muss.

Der Notbetrieb ist in der Bedienungsanleitung der Drehleiter sowie in der Lehrunterlage „Ablaufplan Notbetrieb DLK 1“ explizit beschrieben.

#### Literatur / Quellen

Bedienungs- und Wartungsanleitung DLK 23-12 n.B. CS Vario (Magirus-Group)

Die Roten Hefte (76) „Maschinist für Hubrettungsfahrzeuge“ (Klaus Thrien)

Hubrettungsfahrzeuge „Ausbildung und Einsatz“ (Unger, Beneke, Thrien)

HFUK Nord „Sicherheit im Hubrettungseinsatz“ (Feuerwehr-Unfallkasse Hamburg/Mecklenburg-Vorpommern/Schleswig-Holstein)

Ecomed „Grundlagen des Drehleitereinsatzes“ (Werft)

Ausbildung für Maschinisten BF Saarbrücken (Blank 1)