

9 Arbeitshinweise

9.1 Einsatzplanung / Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen

9.1.1 Allgemeines zu Einsatzplanung / Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen

Vor dem Arbeitsbeginn, das heißt, bevor eine Last aufgenommen wird, muss eine detaillierte Einsatzplanung durchgeführt werden.

Planung und Betrieb dürfen nur durch erfahrenes und befähigtes Personal durchgeführt werden.

Für jeden vorgesehenen Einsatz ist vom Kranbetreiber / Einsatzplaner ein geeigneter Kran mit ausreichender Tragfähigkeit, Hubhöhe und Ausladung zur Verfügung zu stellen.

Das Lastgewicht muss bekannt sein. Der Kran ist nicht als Wiegeeinrichtung anzusehen.

Insbesondere das Kapitel "Sicherheitshinweise" liefert zusätzliche Hinweise für die Planung der Kranarbeit.

Bei der Planung jeder Kranaufstellung sind in allen Phasen, d. h. Montage, Betrieb, Parken und Demontage, die Umgebungsbedingungen (z. B. meteorologische Daten einschließlich Wettervorhersagen, maßgebliche Umgebungsbedingungen) zu berücksichtigen. Siehe hierzu auch ↪ *9.1.3 Umgebungsbedingungen*, Seite 396).



Ein Fahrzeugkran darf nur so lange betrieben werden, wie die in den Tragfähigkeitstabellen angegebenen maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten (Drei-Sekunden-Böen) nicht überschritten werden. Bei zunehmenden Windgeschwindigkeiten ist der Kran in eine sichere Position zu bringen, indem entweder der Ausleger (das Auslegersystem) abgelegt oder in eine Parkposition überführt wird.

Die vom Hersteller angegebene Parkposition ist so optimiert, dass die Maschine hohen Windgeschwindigkeiten standhalten kann. Der Kran kann während des Ablegens des Auslegers / Auslegersystems oder bei der Bewegung in die Parkposition möglicherweise Positionen durchlaufen, in denen er den Windeinflüssen stärker ausgesetzt ist; deshalb ist der Ausleger / das Auslegersystem zu einem so rechtzeitigen Zeitpunkt abzulegen oder in eine Parkposition zu bewegen, dass bei diesem Vorgang die zulässige Windgeschwindigkeit nicht überschritten wird. Siehe hierzu detaillierte Informationen unter "Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit bei Montage / Aufrichten des Auslegersystems, Kranbetrieb, Kran außer Betrieb ("Parken")".

Besonders beim Heben von windanfälligen / windkritischen Lasten muss mit Verzögerungen im Hubbetrieb gerechnet werden. Werden diese möglichen Verzögerungen nicht ausreichend bei der Planung berücksichtigt, besteht die Gefahr, dass auf Grund von Termindruck vermeidbare Unfallrisiken in Kauf genommen werden.



Der Kran muss in einem dem späteren Lastfall angemessenen Zustand aufgebaut werden, für den es bei symmetrischer Abstützbasis eine Tragfähigkeitstabelle gibt. Siehe hierzu auch ↪ *9.1.2 Krantragfähigkeit und Tragfähigkeitstabellen*, Seite 395.

Bei einer symmetrischen Abstützbasis befinden sich alle Stützen im gleichen im Fahrgestellkapitel "Abstützung" beschriebenen Aufbauzustand.

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr durch zu schwere angebaute Gegengewichtskombination!</p> <p>Wird versehentlich für die Abstützbasis eine zu schwere Gegengewichtskombination angebaut, besteht Kippgefahr nach hinten.</p> <ul style="list-style-type: none">■ Der Oberwagen darf dann nicht gedreht werden!

Für Krane mit optionalen drehwinkelabhängigen Tragfähigkeiten müssen sich alle Stützen in einem Aufbauzustand, wie er im Kapitel "Abstützung" der entsprechenden Bedienungsanleitung beschrieben ist, befinden. Es müssen sich jedoch nicht alle Stützen im gleichen Aufbauzustand befinden.

Wird eine für den Abstützzustand zu schwere Gegengewichtskombination angebaut, lässt sich der Oberwagen evtl. nicht drehen, weil die Kransteuerung die Drehbewegung sperrt.

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr!</p> <p>Wird der Oberwagen durch Überbrücken der Kransteuerung trotzdem gedreht, besteht Kippgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none">■ Der Oberwagen darf dann nicht gedreht werden!



Windgeschwindigkeit, Form und Größe der Last haben einen wesentlichen Einfluss auf die Standsicherheit und die Belastung von Fahrzeugkränen. Dies muss bei der Einsatzplanung berücksichtigt werden. Beispielsweise hat eine Verdopplung der Windgeschwindigkeit eine Vervierfachung der Windkraft zur Folge. Die Windgeschwindigkeit nimmt mit der Höhe zu. Die Form der Last beeinflusst den Windwiderstand. Was in der Einsatzplanung bezüglich des Themas Wind und seinen Auswirkungen berücksichtigt werden muss, ist im Abschnitt "Wind am Kran und an der Last" beschrieben.

Verfahren und Sicherheitsinformationen zu den Windverhältnissen, die in Tragfähigkeitstabellen und der Bedienungsanleitung angegeben werden, müssen exakt gelesen und eingehalten werden, um Unfälle zu verhindern.

Zur Planung eines Einsatzes kann eine geeignete Software (Craniation) genutzt werden. Die Bedienung dieser Software sollte nur von geschultem Personal erfolgen.

Die in den Tragfähigkeitstabellen angegebenen Lastaufnahmefähigkeiten können nur gehoben werden, wenn alle Vorgaben in den "Hinweisen zum Kranbetrieb", die mit den Tragfähigkeitstabellen ausgeliefert werden, eingehalten werden. Dazu gehört u. a.:

- Kran steht auf horizontal ebenem Boden ($\pm 0,5\%$)
- Untergrund muss für die auftretenden Flächenpressungen ausreichend tragfähig sein.

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr!</p> <p>Zwei-Haken-Betrieb wird durch den Lastmomentbegrenzer nicht abgesichert und kann zu Überlasten und Kippen des Kranes führen.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Ein gleichzeitiges Anheben der Last am Hauptausleger und Hilfsausleger ist nicht zulässig. ■ Das Anheben einer Last am Hauptausleger mit in Arbeitsstellung angebaute Hauptauslegerverlängerung (belastet oder unbelastet) ist nicht zulässig.

Beim Anheben einer Last am Hauptausleger mit in Transportstellung angebaute Hauptauslegerverlängerung verringern sich die möglichen Tragfähigkeiten. Die entsprechende Krankonfiguration muss an der Kransteuerung eingestellt sein.

Das Gewicht von Unterflaschen und Anschlagmitteln muss von den Werten in den Tragfähigkeitstabellen abgezogen werden.

HINWEIS
<ul style="list-style-type: none"> ■ Beachten Sie zu "Unterflaschengewichten" und "Minderlasten" die "Hinweise zum Kranbetrieb", die mit den Tragfähigkeitstabellen mitgeliefert werden.

Bei der Aufnahme von Lasten in großer Höhe bzw. beim Spulen auf den oberen Seillagen einer Winde mit hohem Seilzug kann es in den darunter liegenden Seillagen zum Einschneiden des auf-/ablaufenden Seiles in den Seilverband und zur Beschädigung des Seiles kommen. Siehe ↗ 9.1.7 Aufnahme von Lasten in großer Höhe bzw. Spulen auf den oberen Seillagen der Winden, Seite 402).

Bei Reparatüreinsätzen, bei denen besonders windkritische Lasten gehoben werden sollen, z. B. der Austausch von Rotorblättern oder des kompletten Rotors bei einer Windkraftanlage, kommt evtl. ein kleinerer Kran zum Einsatz als bei der Erstmontage der gesamten Anlage. Wobei bei der Erstmontage die Größe des Krans z. B. bei einer Windkraftanlage auf das Gewicht der schweren Gondel abgestellt war. Es besteht dann die Gefahr, dass der zu Wartungszwecken verwendete Kran beim Heben bis an die Grenzen seiner Nennt Tragfähigkeit gelangt und durch zusätzliche Windbelastung, die bei der Planung nicht berücksichtigt wurde, überlastet wird.

Der aufgerüstete Kran darf ohne Last nur dann ohne Aufsicht eines eingewiesenen Kranbedieners bleiben, wenn bestimmte Bedingungen erfüllt sind (siehe unter "Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit bei Montage / Aufrichten des Auslegersystems, Kranbetrieb, Kran außer Betrieb ("Parken")" und Bedienungsanleitung, Kapitel "Parken").

Fahrzeugkrane können innerhalb der Baustelle in aufgerüstetem Zustand von einem Einsatzort zum nächsten Einsatzort verfahren werden. Hierbei wird der Kran abhängig des Rüstzustands mit Gegengewicht und falls angebaut mit Hilfsausleger mit in der Regel einteleskopiertem Hauptausleger verfahren. Der Fahrzeugschwerpunkt liegt dabei höher, als beim Fahren im Transportzustand des Fahrzeugkrans. Es können Achslasten bis 27 t (59.5 kip) vorkommen. Seitenneigung führt dazu, dass sich der Schwerpunkt des Kranes aus der Mittellinie des Krans heraus bewegt. Dies führt auf einer Achsseite zu einer erhöhten Belastung der Reifen und damit des Untergrunds. Bereits ein normal belasteter Reifen eines Kranes mit einer Achslast von 12 t (26.4 kip) hat bei einem Reifennendruck von 10 bar (145 psi) eine örtliche Belastung unter dem Reifen von 100 t/m^2 (142 psi). Daher werden für die Verfahrwege besondere Anforderungen an Tragfähigkeit und Neigung gestellt. Angaben zu Bodenbeschaffenheit und Neigung der Fahrbahn befinden sich in der Beschreibung zum "Fahren im aufgerüsteten Zustand".

Die Verfahrwege müssen so ausgelegt sein, dass sie den Kran in seinem spezifischen Rüstzustand sicher tragen können. Falls Verfahrwege neu gebaut werden, muss der für den Bau Verantwortliche über die geplanten, weit über den Standardverfahrzustand liegenden Achslasten, informiert sein.

Das Verfahren im aufgerüsteten Zustand ist bei "Fahren im aufgerüsteten Zustand" beschrieben.

9.1.2 Krantragfähigkeit und Tragfähigkeitstabellen



Die Tragfähigkeit eines Fahrzeugkrans in einem bestimmten Rüstzustand wird durch verschiedene Einflussfaktoren begrenzt (z. B. konstruktive Bauteilfestigkeit, Stabilität des Krans als Ganzes). Die zulässige Lastaufnahmefähigkeit in Abhängigkeit des Rüstzustands wird als Kombination der zulässigen Last beim entsprechenden Radius erfasst. Diese Kombination aus Last/Radius wird durch die Lastkontroll-einrichtung des Krans überwacht (Lastmomentbegrenzer LMB). Eine detaillierte Beschreibung der Lastkontroll-einrichtung befindet sich im Kapitel "Sicherheitseinrichtungen".

Für symmetrische Abstützbasen werden die in der Lastmomentbegrenzung programmierten Tragfähigkeiten als umfangreiches Tabellenwerk mit dem Kran "auf Papier" bzw. auf einem Datenträger mitgeliefert. Ein Beispiel einer solchen "Tragfähigkeitstabelle" ist in Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" im Abschnitt "Angaben in den Tragfähigkeitstabellen" dargestellt.

Die Kransteuerung ermittelt automatisch auch Werte von abweichenden Auslegerstellungen. Dies bezeichnet man als Interpolation von Zwischenwerten.

Die zulässigen Tragfähigkeitswerte aus den Tragfähigkeitstabellen sind nur bis zu einer bestimmten Windgeschwindigkeit gültig (siehe ↪ 9.2.4.2 *Windangaben in Tragfähigkeitstabellen*, Seite 408). Beachten Sie die Angaben zu den Windgeschwindigkeiten in den "Hinweisen zum Kranbetrieb", die sich bei dem mit dem Kran mitgelieferten Tragfähigkeitstabellensatz befinden.

Es kann erforderlich sein, die für einen Rüstzustand (lt. Kransteuerung bzw. Tragfähigkeitstabelle) zulässige Tragfähigkeit bzw. zulässige Windgeschwindigkeit zu vermindern, wenn die in die Berechnung einfließenden Annahmen bezüglich des Windes überschritten werden (siehe ↪ 9.2.4 *Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb*, Seite 407). Für diese aufgabenspezifische Bewertung ist der Kranbediener verantwortlich.

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr!</p> <p>Die Planung und Ausführung eines Hubvorgangs mit Lasten, die die zulässigen Tragfähigkeiten überschreiten, einschl. z. B. vorhersehbarer Windeinwirkung, sowie das Überbrücken der Überlastsicherung des Krans, kann zu Unfällen mit Verletzungen bzw. Todesfolge führen!</p> <p>■ Beachten Sie die Ausführungen zur ↪ 9.1.1 <i>Allgemeines zu Einsatzplanung / Kontrolle der Sicherheitsmaßnahmen</i>, Seite 391.</p>

9.1.3 Umgebungsbedingungen



- Die Tragfähigkeit des Untergrundes muss ausreichen, um die maximal auftretenden Stützdrücke aufnehmen zu können. Falls notwendig, Stützfläche vergrößern, indem die Stützteller mit geeigneten Materialien unterbaut werden.



Angaben zu den maximal auftretenden Stützdrücken, zur Berechnung der nötigen Abstützflächen und zum Sicherheitsabstand zu Böschungen und Gruben finden Sie in Kapitel "Abstützung" der entsprechenden Bedienungsanleitung.

- keine stromführenden Leitungen im Arbeitsbereich des Kranes.
- keine Hindernisse, die die notwendigen Kranbewegungen behindern. Halten Sie ausreichende Sicherheitsabstände ein, um Quetschgefahren (z. B. am Gegengewicht) zu verhindern.
- Standort so gewählt, dass der Kraneinsatz mit möglichst geringer Ausladung durchgeführt werden kann.
- Bei schlechter Sicht bzw. Dunkelheit ist das unmittelbare Umfeld vor der Krankabine incl. der Last, die Abstützung und die Winden zu beleuchten. Falls die Arbeitsscheinwerfer, die sich am Gerät befinden, für den speziellen Aufbauzustand nicht ausreichen, muss das Umfeld (Last, Lastweg, Schwenkbereich, Fahrweg o. ä.)
 - vom Kran unabhängig - mit geeigneten Mitteln beleuchtet werden. Die Verantwortung hierfür liegt beim Kranbetreiber.
- Informieren Sie sich beim zuständigen Wetteramt über die für die Einsatzdauer zu erwartenden Wind- bzw. Wetterverhältnisse! Die Einflüsse des Themas "Wind" auf die Einsatzplanung sind in diesem Kapitel im Abschnitt "Wind am Kran und an der Last" beschrieben.
- Seitliche Verformung von Teleskopauslegern durch Sonneneinstrahlung:
Aufgrund dauerhafter einseitiger Sonneneinstrahlung kommt es zu Temperaturdifferenzen zwischen linker und rechter Auslegerseite. Daraus resultiert eine unterschiedliche Längung der rechten und linken Seite. Als Folge kommt es zu einer seitlichen Verformung des unbelasteten Auslegers, welche deutlich sichtbar ist.
Beispiel:
 - angenommene Temperaturdifferenz: 30 °C / +86 °F)
 - Auslegerlänge: 60 m / 197 ft
 - Auslegerbreite: 0,6 m / 2 ft

Die hierbei erwartete seitliche Verformung beträgt ca. 1 m / 3.3 ft. Bei Ausnutzung der maximalen Tragfähigkeiten ist durch visuelle Kontrolle sicherzustellen, dass keine seitliche Verformung im unbelasteten Zustand vorliegt.

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr durch Bauteilüberlastung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Durch Drehen des Krans sicherstellen, dass beide Auslegerseiten etwa gleiche Temperatur aufweisen.

- Soll der Kran im aufgerüsteten Zustand verfahren werden, muss die Fahrbahn ausreichend tragfähig und eben sein. Siehe hierzu die Beschreibung zu "Fahren im aufgerüsteten Zustand".



9.1.4 Kranzustand während des Kraneinsatzes

- Kran korrekt abgestützt und waagrecht ausgerichtet.
- bei symmetrischer Abstützbasis alle vier Abstützträger auf die Abstützbasis ausgefahren, die in der jeweiligen Tragfähigkeitstabelle angegeben ist.
- bei Kranen mit drehwinkelabhängigen Tragfähigkeiten werden alle vier Abstützträger in einen Ausfahrzustand gebracht, wie er im Kapitel "Abstützung" beschrieben ist.
- alle vier Abstützträger durch Bolzen gegen Verschieben gesichert.
- alle vier vertikalen Abstützzylinder soweit ausgefahren, dass alle Achsen entlastet sind, d.h., dass kein Reifen Bodenkontakt hat. Falls der Verstellweg der vertikalen Abstützzylinder nicht ausreicht, zusätzlich Achsen anheben.
- Stützplatten gesichert.
- Kransteuerung/LMB gemäß Kranaufbauzustand eingestellt.
- Motor für die Dauer des Kraneinsatzes ausreichend mit Kraftstoff und AdBlue (Motor mit Abgasnachbehandlungssystem) versorgt.



Bei Betriebszuständen, bei denen sich der Kranfahrer nicht im Fahrerhaus bzw. der Krankabine befindet (z. B. Kranbetrieb mit Funkfernsteuerung), kann die entsprechende Anzeige nicht während des Betriebs abgelesen werden.

9.1.5 Kranbetrieb

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vor jedem Starten des Motors oder Einleiten von Kranbewegungen muss der Kranführer die Hupe betätigen, um Personen zu warnen, die sich in der Nähe des Kranes aufhalten.

Der Kran darf nur in Betrieb genommen werden, wenn die Fahrerkabine (Kranfahrgestell) geschlossen ist (außer beim Verfahren des Kranes aus der Fahrerkabine).

Vier Kranbewegungen können gleichzeitig und unabhängig voneinander durchgeführt werden.

Elektrische Anschlüsse / Elektrische Sicherheitskette

Beachten Sie bei Hauptauslegerbetrieb zum korrekten Herstellen der elektrischen Anschlüsse (Schließen der Sicherheitskette) Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" unter "Elektrische Sicherheitskette".



Die Vorgehensweise bei Kranbetrieb mit Einrichtungen (z. B. Hauptauslegerverlängerung) ist in den jeweiligen Kapiteln beschrieben.



GEFAHR

Unfallgefahr bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung!

- Die im Folgenden untersagten Handlungsweisen sind ausdrücklich verboten!

Das Heben/Senken einer Last muss so durchgeführt werden, dass es nicht zu starken dynamischen Beanspruchungen am Kran führt. Daher insbesondere beachten:



- **KEIN** plötzliches Fallenlassen von Lasten
- **KEIN** schnelles Anheben von Lasten
- **KEIN** abruptes Abbrechen/Beenden von Kranbewegungen.

Load sensing / Automotives Fahren

Beim "Automotiven Fahren" wird die Motordrehzahl entsprechend des Leistungsbedarfs der Hydraulikanlage automatisch angepasst. Dies gewährleistet ein komfortables Arbeiten, da die Motordrehzahl nicht vom Kranführer angesteuert werden muss und sich der Kran trotzdem jederzeit in einem effizienten Betriebszustand befindet (Energieverbrauch). Bei unbetätigten Steuerhebeln läuft der Motor mit Leerlaufdrehzahl. Belastungsabhängig erhöht sich die Drehzahl. (Siehe Kapitel "Motor").



Vor dem Anheben einer Last müssen die Einzelparameter des entsprechenden Rüstzustandes in der Betriebsartvorwahlmaske der Kransteuerung des Oberwagens eingegeben werden.

Es gibt Tragfähigkeitstabellen, bei denen ein zulässiger Mindestradius eingehalten werden muss. Beim Unterschreiten des zulässigen Mindestradius werden die entsprechenden Kranbewegungen abgeschaltet.

	 GEFAHR
	<p>Rückfallgefahr beim Unterschreiten des zulässigen Mindestradius!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Dieser Mindestradius darf nicht unterschritten werden!

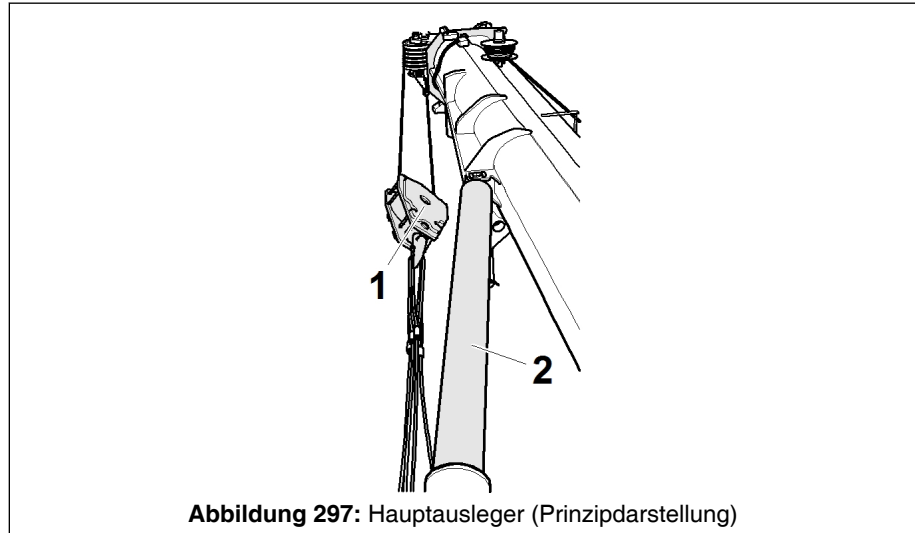
Es gibt eine Tragfähigkeitstabelle, die lediglich einen Kranbetrieb bei 0° Oberwagenstellung, d.h. Oberwagen nach hinten, zulässt. In diesem Falle:

- Oberwagen auf eine Position von 0° +/- 2° drehen
- Betriebsart "HA-0" anwählen.

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr durch falsch eingestellte Kransteuerung!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Stellen Sie die Kransteuerung entsprechend dem Kranaufbauzustand ein.

Ist der Hauptausleger auf seine endgültige Arbeitslänge ausgefahren und verbolzt, so muss die Sicherungs- und Verbolzungseinheit komplett eingefahren sein.

In der Teleskopieranzeige wird dann die Kennziffer für den Längencode grün hinterlegt.



1 Unterflasche

2 Wippzylinder

HINWEIS

Beschädigungsgefahr durch Pendelbewegungen der Unterflasche!

- Befindet sich der Hauptausleger in Steilstellung und wird vollständig eintelestriert, so müssen die Kranbewegungen entsprechend vorsichtig und mit geringer Geschwindigkeit durchgeführt werden. Dadurch vermeiden Sie insbesondere Pendelbewegungen der Unterflasche (1), die möglicherweise zu Kollisionen mit dem Wippzylinder (2) führen könnten.

Last möglichst in Bodennähe führen.

Vermeiden Sie überhöhte Arbeitsgeschwindigkeiten, die ein Pendeln der Last verursachen könnten. Große Lasten müssen mit Seilen vom Boden aus geführt werden.

Drehwerk und Drehbremse vorsichtig handhaben. Kleine Drehgeschwindigkeit wählen! Vorsichtig bremsen! Dies gilt insbesondere bei Betrieb mit Hauptauslegerverlängerung oder Hilfsausleger oder besonderen örtlichen Gegebenheiten.





GEFAHR

Quetschgefahr durch ausschwingende Last!



Trotz Verwendung automatischer Sicherheitseinrichtungen kann das Ausschwingen der Last beim Abschalten nicht grundsätzlich vermieden werden.

- Alle Kranbewegungen bei angepasster Beschleunigung / Geschwindigkeit durchführen.

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr bei sich ändernden Umgebungseinflüssen!</p> <p>Bei angehängter Last ist es erforderlich, stets reagieren zu können.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Antrieb des Kranes nicht ausschalten. ■ Krankabine nicht verlassen.

Eine Ausnahme ist lediglich in Notsituationen zulässig. Zur Vermeidung von Gefahrensituationen kann dann als letzte Möglichkeit die Antriebsquelle (Dieselmotor) über den Schnell-Stopp-Schalter in der Krankabine abgeschaltet werden. Vorher sollten - nach Möglichkeit - eingeleitete Bewegungen über die Steuerhebel zu Ende geführt werden.

Der Kranfahrer darf Kranbewegungen nur aus der vorgeschriebenen Arbeitsposition heraus einleiten, durchführen und beenden. Die Arbeitsposition wird durch eine entsprechende Freigabeschaltung überwacht.

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr durch schlagartiges Einsetzen bzw. Abbremsen von Kranbewegungen!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Kranfahrer darf die Arbeitsposition nur einnehmen, wenn sich die Steuerhebel in "Neutralstellung" befinden. ■ Der Kranfahrer darf die Arbeitsposition nur verlassen, wenn eingeleitete Arbeitsbewegungen zu Ende geführt sind.

9.1.6 Erreichbarkeit des Bodens mit der Unterflasche

Die Standardhubseillängen sind wie folgt:

- Seil von Hubwerk 1: 435 m / 1427 ft
- Seil von Hubwerk 2: 565 m / 1854 ft

Wird Hubseil 1 eingesichert, erreicht die Unterflasche eventuell nicht den Boden. Solche Lastfälle sind in den "Hinweisen zum Kranbetrieb" im Abschnitt "Maximale Einsicherung aus Hubseillänge für Last am Hauptausleger" erkennbar. Hier sollte bei Betrieb mit Hauptausleger und Hauptausleger mit seitlichem Superlift Hubwerk 2 eingesichert werden.

9.1.7 Aufnahme von Lasten in großer Höhe bzw. Spulen auf den oberen Seillagen der Winden

Bei der Aufnahme von Lasten in großer Höhe bzw. beim Spulen auf den oberen Seillagen einer Winde mit hohem Seilzug kann es in den darunter liegenden Seillagen zum Einschneiden des auf-/ablaufenden Seiles in den Seilverband und zur Beschädigung des Seiles kommen.

Mögliche Ursachen:

- das Seil ist mit zu geringer Vorspannung auf die Winde gespult worden,
- der Seilverband hat sich durch die Nutzung der Winde über einen längeren Zeitraum gelockert,
- das Seil hat durch Einschnürung und Abnutzung die untere Seildurchmesser-Toleranz erreicht oder überschritten.

Mögliche Abhilfe:

- Ist der Seildurchmesser noch innerhalb der zulässigen Toleranz, ist eine sichere Methode das kontrollierte, saubere Aufspulen des Seiles unter einer Vorspannung von 10% des Nennseilzuges (bzw. 2% der Mindestbruchkraft nach Kranpass) pro Strang. Die Einsicherung muss so gewählt werden, dass das gesamte Seil mit vollständig ausgefahrenem Hauptausleger abgewickelt werden kann. Zum Aufspulen wird an die Unterflasche ein entsprechendes Zusatzgewicht angehängt. Das Seil darf nicht im Schnellgang aufgewickelt werden
- Eine weitere Möglichkeit besteht in der Reduzierung des Seilzuges. Dazu muss die Unterflasche mit möglichst großer Strangzahl eingesichert werden.
- Ein Seil, welches die Durchmessertoleranz unterschreitet, muss ersetzt werden.

9.2 Wind am Kran und an der Last

9.2.1 Planung / Durchführung des Kraneinsatzes (bzgl. Wind)

Verantwortung des Kranfahrs

Bei Kranarbeiten stellt Wind ein großes Gefahrenpotential dar. Der Wind wirkt sich auf den Kran und die Last aus.

Der Kranfahrer ist dafür verantwortlich, dass der Kran keinen unzulässig großen Windgeschwindigkeiten ausgesetzt wird. Im Zweifelsfall entscheidet der Kranfahrer, ob sich die Windverhältnisse noch in den zulässigen Grenzen bewegen oder ob die Kranarbeit abgebrochen werden muss.

Vergleich zulässige Windgeschwindigkeit mit der zu erwartenden Windgeschwindigkeit



Der Kraneinsatz beinhaltet Aufbau, Kranbetrieb und Abbau des Krans.

Bei Lasten, die im Verhältnis zu ihrer Windangriffsfläche (AW) eine geringe Masse besitzen (z. B. Rotorblätter oder Rotorbaugruppen), sind die tatsächlich zulässigen Windgeschwindigkeiten häufig erheblich niedriger, als die maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten laut den Krantragfähigkeitstabellen.

Aber auch bei kompakteren Lasten kann eine Verringerung der tatsächlich zulässigen Windgeschwindigkeit erforderlich sein.

Daher muss grundsätzlich vor jedem Kraneinsatz ein Vergleich der zulässigen Windgeschwindigkeit (siehe ↪ 9.2.4 Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb, Seite 407) für den konkreten Lasthub und der während des Kraneinsatzes zu erwartenden Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegers (siehe ↪ 9.2.4.4 Aus Windvorhersage zu erwartende Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegers ermitteln, Seite 423) durchgeführt werden.

Übersteigt die während des Kraneinsatzes zu erwartende Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegers die zulässige Windgeschwindigkeit, darf der Hub nicht durchgeführt werden.

	 GEFAHR
	<p>Bruch- oder Kippgefahr beim Arbeiten mit zu hoher Windgeschwindigkeit!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Die Last nur anheben, wenn gewährleistet ist, dass während des gesamten Kraneinsatzes die zulässige Windgeschwindigkeit nicht überschritten wird.




Daher sollte mit Verzögerungen im Hubbetrieb gerechnet werden. Das Risiko von derartigen Verzögerungen muss bei der Planung berücksichtigt werden.

Staudruck abhängig von der Windgeschwindigkeit

Zur Information befinden sich im Abschnitt ↪ 9.2.4.4.6 *Staudruck abhängig von der Höhe über Grund*, Seite 431 Tabellen, aus denen der sog. "quasistatische" Staudruck abhängig von der Windgeschwindigkeit nach der Beaufort-Skala und der Höhe über Grund hervorgeht. Damit kann beurteilt werden, wie sich der Staudruck und damit die Kräfte auf Last und Auslegersystem höhenabhängig verändern.

Einplanen eines Notablegens des Krans

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr durch zu starken Wind!</p> <ul style="list-style-type: none">■ Am Einsatzort genügend Freiraum am Kran einplanen, so dass der Hauptausleger eintelestriert und die evtl. vorhandene Zusatzeinrichtung auf den Boden abgelassen werden kann, falls plötzlich (starker) Wind aufkommt.■ Ist es aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich, das Auslegersystem auf den Boden abzulassen, so muss für den Fall, dass (starker) Wind aufkommt, eine geeignete und sichere Vorgehensweise eingeplant werden, um das Auslegersystem gefahrlos in einen sicheren Zustand zu bringen.

Weitere Informationen diesbezüglich befinden sich in der Bedienungsanleitung im Kapitel "Parken".

Durchführung des Kraneinsatzes

Während des Kraneinsatzes müssen die Witterungsbedingungen beobachtet werden.

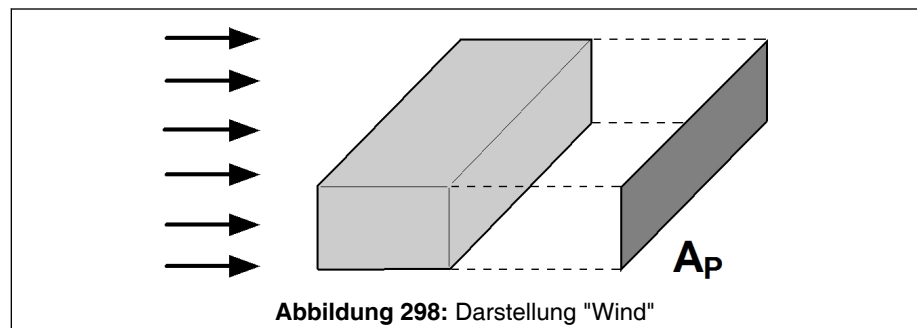
Zur Kontrolle der Windgeschwindigkeit ist der Kran mit einem Windmessgerät (Anemometer) ausgestattet. Siehe hierzu ↗ 9.2.6 *Messen der Windgeschwindigkeit*, Seite 459.

In "Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit bei Montage / Aufrichten des Auslegersystems, Kranbetrieb, Kran außer Betrieb ("Parken")" ist das Verhalten bzgl. Wind vor, während und nach dem Kraneinsatz beschrieben.

9.2.2 Begriffe / Definitionen



Die Pfeile in folgender Grafik stellen den Wind dar.



m - Hublast in t (kip)

A_p - Projektionsfläche in m² (ft²)

- c_w - Strömungswiderstandskoeffizient (Windwiderstandsbeiwert)
Eine Tabelle mit typischen Körperformen und den dazugehörigen Windwiderstandsbeiwerten (c_w) befindet sich in \hookrightarrow *9.2.4.3.3 Tabelle mit typischen Körperformen und dazugehörigen Windwiderstandsbeiwerten*, Seite 422).
- A_w - Windangriffsfläche in m^2 (ft^2)
= Produkt aus Projektionsfläche (A_p) und Windwiderstandsbeiwert (c_w)
 $A_w = A_p \cdot c_w$
- v_{zul} - max. zulässige Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb einer Drei-Sekunden-Böe am höchsten Punkt des Auslegersystems in m/s bzw. mph. (siehe \hookrightarrow *9.2.4 Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb*, Seite 407)
- v_T - max. Windgeschwindigkeit laut Tragfähigkeitstabelle in m/s (mph)
- v_a - für den Kranbetrieb ermittelte eventuell abgesenkte Windgeschwindigkeit in m/s (mph) unter Berücksichtigung von Masse (m), Projektionsfläche (A_p) und Windwiderstandsbeiwert (c_w) (siehe \hookrightarrow *9.2.4.3.1 Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit*, Seite 416 bzw. \hookrightarrow *9.2.4.3.2 Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm*, Seite 419)
- v_z - aus Windvorhersage ermittelte zu erwartende Windgeschwindigkeit v_z am höchsten Punkt des Auslegersystems (siehe \hookrightarrow *9.2.4.4 Aus Windvorhersage zu erwartende Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegers ermitteln*, Seite 423)

9.2.3 Windeinwirkung auf den Kran und die Last

Die Windgeschwindigkeit und -richtung, die Form und Größe der Last wirken sich erheblich auf die Stabilität und Belastung von Kranen aus.

Bei einer doppelt so hohen Windgeschwindigkeit erhöht sich die Windbelastung um das Vierfache. Die Windgeschwindigkeit steigt mit zunehmender Höhe über dem Bodenniveau an. Die Form der Last beeinflusst den Windwiderstand und als solche die Windbelastung, die auf den Kran einwirkt (siehe \hookrightarrow *9.2.4 Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb*, Seite 407).

Sofern nicht anders angegeben, sind die zur Verfügung gestellten Stützkraftangaben ohne den Einfluss von Windkräften und Verformungen berechnet.

Wenn der Wind auf die Last auftrifft, kann diese in Windrichtung ausschlagen. Das bedeutet, dass die Kraft der Last nicht mehr senkrecht nach unten auf den Ausleger wirkt. Je nach Windgeschwindigkeit, Windangriffsfläche der Last und Windrichtung kann der Radius der Last zunehmen oder es können unzulässige Querkräfte auf den Kranausleger einwirken.



Wenn sich die durch das Ausschlagen erzeugte Last dem Bereich der für den jeweiligen Rüstzustand maximal zulässigen Last nähert, könnte die Lastmomentbegrenzung (LMB) ständig ein- und ausgeschaltet werden.

Der Wind kann von vorne, hinten und seitlich auf den Kran und die Last auftreffen. Alle 3 Richtungen müssen für den Kran und die Last berücksichtigt werden und beeinflussen den Kran in unterschiedlicher Weise:

- Wind von vorne: Der Wind von vorne vermindert nicht die Belastung des Hakens, des Hubseils, der Seilrollen und der Hubwinde, da die Last weiterhin mit ihrer Schwerkraft wirkt. Bei Wind von vorne wird das Auslegersystem entlastet, da der Wind auf die Windangriffsfläche des Auslegers wirkt und somit das Eigengewicht des Auslegers vermindert. Der Lastanzeigewert des Lastmomentbegrenzers (LMB) liegt unter der tatsächlichen Hublast. Die entsprechende Abschaltgrenze der Lastmomentbegrenzung (LMB) wird bei einem größeren Radius liegen, als in der Tragfähigkeitstabelle angegeben. Daher wird der Kran am Abschaltpunkt überlastet.

	GEFAHR
	Unfallgefahr durch Windlasten von vorne! <ul style="list-style-type: none">■ Berücksichtigen Sie beim Anheben der Last, dass die Belastung auf den Kran tatsächlich höher ist als es die Lastanzeige anzeigt.

- Seitenwind: Seitenwind, der auf den Kranausleger und die Last wirkt, ist für den Kran besonders kritisch. Die zusätzliche Belastung aufgrund von Seitenwind wird vom Lastmomentbegrenzer (LMB) nicht erkannt und angezeigt. Die Lastanzeige ist ähnlich der Anzeige beim Einsatz ohne Wind. Dies kann zu Kranüberlastung hinsichtlich dessen Festigkeit und Stabilität führen.

	GEFAHR
	Unfallgefahr durch Seitenwind! <ul style="list-style-type: none">■ Berücksichtigen Sie beim Anheben der Last, dass die Belastung auf den Kran tatsächlich höher ist als es die Lastanzeige anzeigt.

- Rückenwind: Bei Rückenwind wird das Auslegersystem zusätzlich belastet. Die Lastanzeige der Überlastsicherung ist höher als die tatsächliche Nutzlast. Die Überlastabschaltung des Lastmomentbegrenzers (LMB) wird bei einer Last ausgelöst, die kleiner ist als die laut Tragfähigkeitstabelle maximal zulässige Last.

Ein Hubeinsatz (vor allem beim Heben von Lasten mit großer Windangriffsfläche) sollte nie bis knapp an die Grenzwerte der Tragfähigkeit geplant werden.

Wenn die Last bei einem Hubeinsatz geschwenkt wird, können alle besprochenen Windrichtungen selbst bei unveränderter Windrichtung den Belastungszustand beeinflussen. Qualitäts- und Technologieverbesserungen hinsichtlich des Standes der Technik von Kranen, ein Kranführer mit mehrjähriger Berufserfahrung und Qualifikation in Bezug auf Windeinflüsse, sowie eine reichlich im Voraus durchgeführte professionelle Einsatzplanung tragen dazu bei, die Unfallgefahr erheblich zu vermindern.

9.2.4 Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb

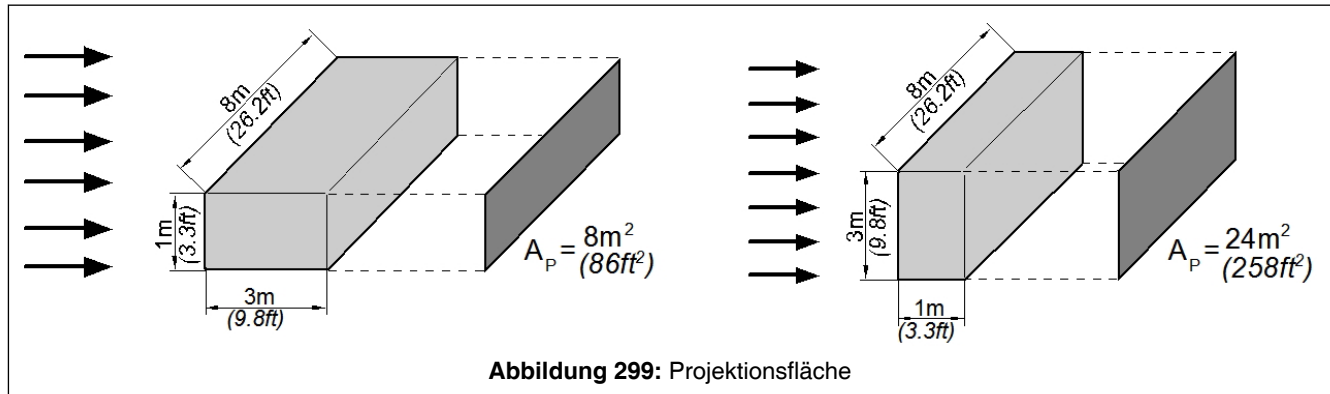
9.2.4.1 Allgemeines

Form und Beschaffenheit der Last und die Hubhöhe wirken sich auf den Kran aus. Beachten sie hierzu und zu den hieraus resultierenden Gefahren den Abschnitt *9.2.3 Windeinwirkung auf den Kran und die Last*, Seite 405).

Die Tragfähigkeitstabellen sind nur bis zu einer maximalen Windgeschwindigkeit gültig (siehe *9.2.4.2 Windangaben in Tragfähigkeitstabellen*, Seite 408). Bei ungünstigem Verhältnis zwischen Last und Windangriffsfläche muss diese maximale Windgeschwindigkeit herabgesetzt werden.

Die folgenden Werte müssen vor dem Hubeinsatz bekannt sein oder in Erfahrung gebracht werden:

- Das Gewicht der Last (m)
- Die maximale Projektionsfläche (A_P) der Last (z. B. des Rotors / der Rotorbaugruppen; siehe unten)
- Der Strömungswiderstandskoeffizient (c_w)
- Die vorhergesagte Windgeschwindigkeit (v_z) am höchsten Punkt des Auslegersystems (Drei-Sekunden-Böenwindgeschwindigkeit)



Die Berechnung der maximalen Projektionsfläche (A_P) erfolgt wie in Bild angedeutet.

Im Bild oben (☞ Abb. 299, Seite 408) wird dieselbe Last auf zwei Arten angehängt. Die Pfeile im Bild stellen den Wind dar.

In der linken Bildhälfte ist die Last so angehängt, dass eine möglichst geringe Projektionsfläche entsteht. In der rechten Bildhälfte ist dieselbe Last so angehängt, dass eine größere Projektionsfläche entsteht.

Im Abschnitt ☞ 9.2.4.3 Vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb, Seite 410 wird ein vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb vorgestellt.

9.2.4.2 Windangaben in Tragfähigkeitstabellen

Tragfähigkeitstabellen sind nur bis zu einer bestimmten Windgeschwindigkeit v_T (z. B. 9,8 m/s; 21,9 mph) gültig (siehe hierzu die Angaben in den Hinweisen zum Kranbetrieb bzw. in den Tragfähigkeitstabellen).

Bei der Berechnung der Tragfähigkeitswerte wird standardmäßig eine Projektionsfläche (A_P) der gehobenen Last von $1,0 \text{ m}^2/\text{t}$ ($4,88 \text{ ft}^2/\text{kip}$) bei einem Strömungswiderstandskoeffizient der gehobenen Last von $c_w = 1,2$ angenommen (Begriffe siehe ☞ 9.2.2 Begriffe / Definitionen, Seite 404).

Häufig werden Wind und gelegentliche Windstöße beim Hubbetrieb mit Kranen unterschätzt. Beim Heben von Lasten mit großer Windangriffsfläche, wie z. B. Rotorblättern oder vollständigen Rotoreinheiten von Windkraftanlagen, können die tatsächlichen Bedingungen von den Annahmen der Berechnung von Windbelastungen **erheblich** abweichen.

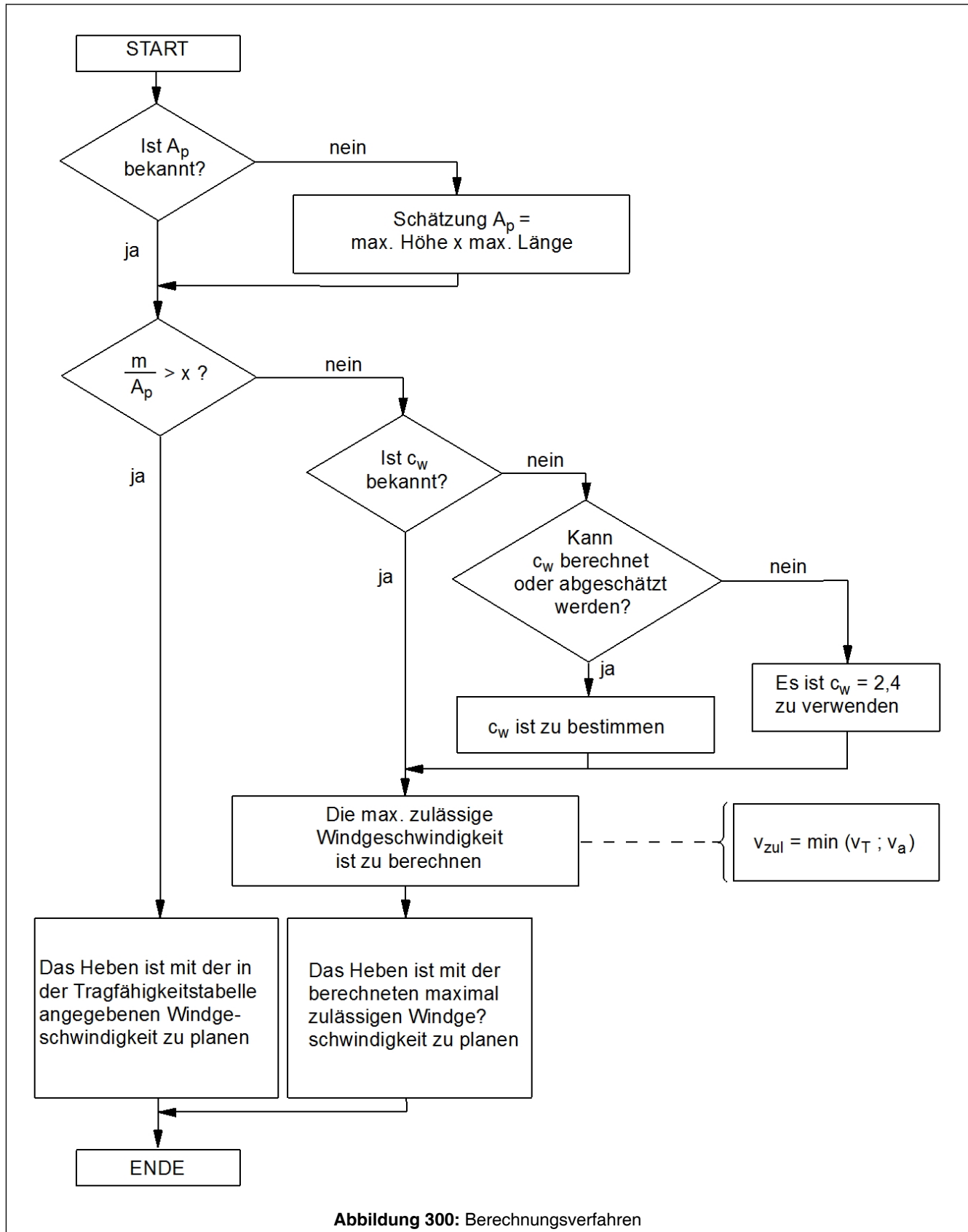
Tatsächlich weisen Rotorblätter oder Rotorbaugruppen in der Regel eine wesentlich höhere Projektionsfläche auf als $1 \text{ m}^2/\text{t}$ ($4,88 \text{ ft}^2/\text{kip}$). Diese ist häufig um den Faktor 5 bis 10 höher. Der typische Beiwert c_w einer vollständigen Rotorbaugruppe ist häufig gleich 1,5 bis 1,8 und nicht gleich dem Wert 1,2 wie in der Tragfähigkeitsberechnung angenommen.

Daher ist die maximale Windgeschwindigkeiten der Tragfähigkeitstabelle beim Heben von Rotorblättern, Rotorbaugruppen oder anderen Konstruktionen mit großen Windangriffsflächen häufig ungültig. Die zulässigen Windgeschwindigkeiten beim Heben dieser Teile müssen niedriger sein als beim Heben von Turmsektionen, einer Gondel oder anderer schwerer Elemente.

In Bezug auf die EN 13000 handelt es sich bei der in den Tragfähigkeitstabellen genannten Windgeschwindigkeit um die sogenannte “Drei-Sekunden-Böe”, gemessen am höchsten Punkt des Auslegersystems. Es handelt sich nicht um die mittlere Windgeschwindigkeit, gemessen in 10 m (33 ft) Höhe über einen Zeitraum von 10 Minuten, wie von den meisten Wetterstationen angegeben.

Die Windgeschwindigkeit bei einer “Drei-Sekunden-Böe” kann um das Doppelte und mehr darüber liegen, d. h. die Berücksichtigung der mittleren Windgeschwindigkeit auf einer Höhe von 10 m (33 ft) kann eine erhebliche Unterschätzung der tatsächlichen Gegebenheiten bedeuten!

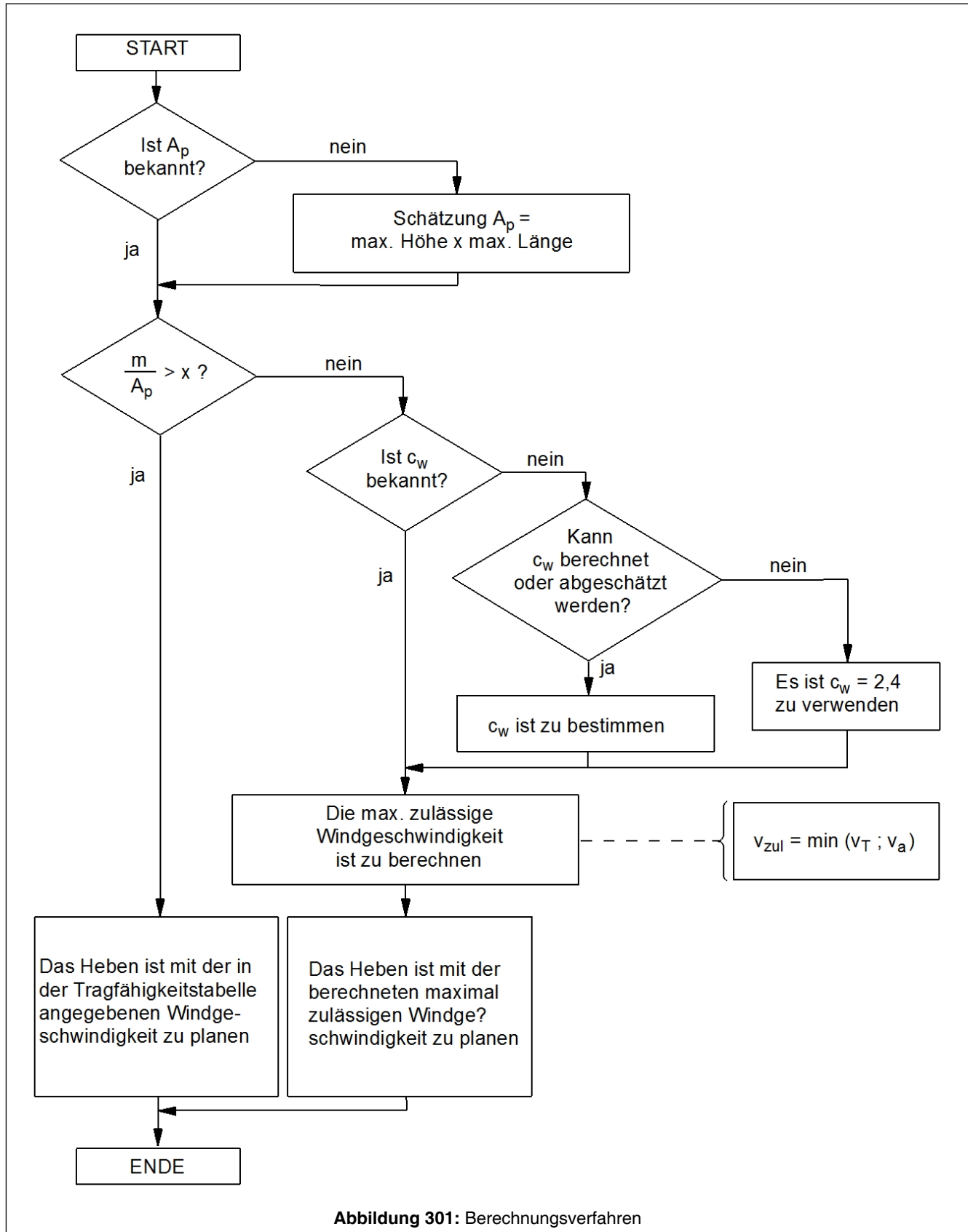
9.2.4.3 Vereinfachtes Verfahren zur Ermittlung der zulässigen Windgeschwindigkeit für den Kranbetrieb



In diesem Abschnitt wird ein vereinfachtes Berechnungsverfahren zur Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit vorgestellt. Die Vorgehensweise zur Bestimmung der zulässigen Windgeschwindigkeit ist im Bild "Berechnungsverfahren" dargestellt. Dieses Berechnungsverfahren deckt alle Einzelfälle ab und ist daher als konservativ zu betrachten. Genaue Berechnungen können höhere zulässige Windgeschwindigkeiten ergeben. Der Kranhersteller kann genaue Berechnungen zur Verfügung stellen.

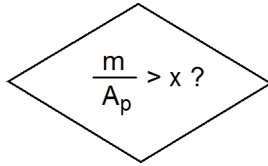
Legende (zum Ablaufdiagramm)

- m - Hublast in t (kip)
- A_p - Projektionsfläche in m^2 (ft^2)
- c_w - Strömungswiderstandskoeffizient (Windwiderstandsbeiwert)
Eine Tabelle mit typischen Körperformen und den dazugehörigen Windwiderstandsbeiwerten (c_w) befindet sich in [9.2.4.3.3 Tabelle mit typischen Körperformen und dazugehörigen Windwiderstandsbeiwerten](#), Seite 422).
- v_{zul} - max. zulässige Windgeschwindigkeit einer Drei-Sekunden-Böe am höchsten Punkt des Auslegersystems in m/s bzw. mph. Die zulässige Windgeschwindigkeit darf nicht höher sein als die maximale Windgeschwindigkeit laut Tragfähigkeitstabelle (v_T) in m/s (mph).
- v_T - max. Windgeschwindigkeit laut Tragfähigkeitstabelle in m/s (mph)
- v_a - für den Kranbetrieb ermittelte eventuell abgesenkte Windgeschwindigkeit in m/s (mph) unter Berücksichtigung von Masse (m), Projektionsfläche (A_p) und Windwiderstandsbeiwert (c_w) (siehe [9.2.4.3.1 Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit](#), Seite 416 bzw. [9.2.4.3.2 Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm](#), Seite 419)
- x - Faktor abhängig von den verwendeten Maßeinheiten. Siehe hierzu die folgenden "Erläuterungen zum zweiten Verzweigungs- / Entscheidungselement".



Erläuterungen zum zweiten Verzweigungs- / Entscheidungselement

Im Ablaufdiagramm (↪ Abb. 301, Seite 412) im zweiten Verzweigungs- / Entscheidungselement wird die Masse (m) zur Projektionsfläche (A_p) ins Verhältnis gesetzt.

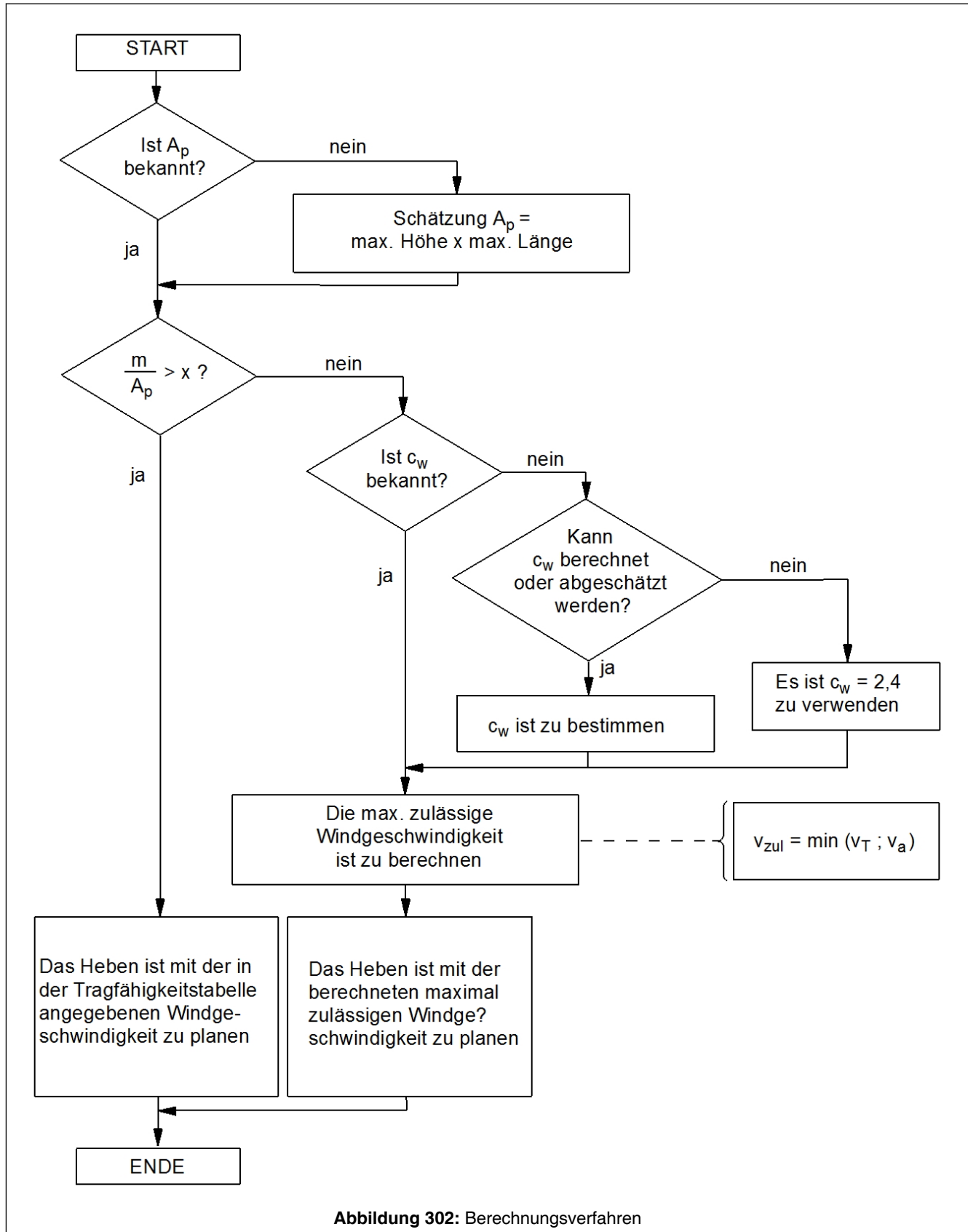


Der in der Formel genannte Faktor "x" bezieht sich auf das Verhältnis zwischen dem maximalen Strömungswiderstandskoeffizienten 2,4 und dem Standard-Strömungswiderstandskoeffizienten 1,2, der für die Lastannahme herangezogen wird.

Abhängig von den Maßeinheiten, in denen die Berechnung durchgeführt wird, muss der Faktor "x" in folgender Tabelle ausgewählt werden:

Berechnung in	Faktor "x"
t und m ²	2
kip und ft ²	0.41

Tabelle 7: Berechnungstabelle





zulässige Windgeschwindigkeit v_{zul}

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für den Kranbetrieb ist das Minimum der maximalen Windgeschwindigkeit aus der Tragfähigkeitstabelle (v_T) und der für den Kranbetrieb ermittelten, evtl. abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a) unter Berücksichtigung von Masse (m), Projektionsfläche (A_P) und Windwiderstandsbeiwert (c_W).

Die Ermittlung der für den Kranbetrieb ermittelten, evtl. abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a) kann rechnerisch (siehe ↪ 9.2.4.3.1 *Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit*, Seite 416) oder mit Hilfe eines sog. "Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm" (siehe ↪ 9.2.4.3.2 *Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm*, Seite 419) durchgeführt werden.



Die ermittelte zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für den Kranbetrieb ist nicht in der Kransteuerung / dem Lastmomentbegrenzer (LMB) programmiert. Es erfolgt keine Warnung, wenn die ermittelte zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) überschritten wird.

	 GEFAHR
	<p>Kipp- und Bruchgefahr!</p> <p>Wenn Lasten bei unzulässig hoher Windgeschwindigkeit gehoben werden, besteht Kipp- und Bruchgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Kranbediener muss die Einhaltung der maximal zulässigen Windgeschwindigkeit am Bediengerät der Kransteuerung überwachen.

Wenn die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) erreicht oder überschritten wird, muss die Last möglichst schnell wieder auf dem Boden aufgesetzt werden.

Da es häufig sehr schwierig oder sogar unmöglich ist, eine bereits schwebende Last wieder auf dem Boden abzusetzen, ist es für einen sicheren Hubvorgang äußerst wichtig, dass die während der gesamten Dauer der Kranarbeit herrschenden Windbedingungen bereits im Vorfeld bekannt sind. Dies ist durch Einholen einer detaillierten Wettervorhersage möglich. Die Dauer der Kranarbeit beinhaltet den Hubvorgang und das Auf- und Abrüsten.

Um die tatsächlichen Windbedingungen an der Baustelle beurteilen zu können, muss der Kran vor dem Hubbetrieb im unbelasteten Zustand um 360° gedreht werden. Dabei muss die Anzeige der aktuellen Windgeschwindigkeit an der Spitze des Auslegersystems an der Anzeige am Bediengerät der Kransteuerung beobachtet werden. Da sich das Anemometer im Windschatten der Last (z. B. Windkraftanlage) oder der Krankonstruktion befinden könnte, kann sich die maximale Windgeschwindigkeit beim Drehen des Kranes verändern.

	 GEFAHR
	<p>Beim Heben von Lasten bei zu hoher Windgeschwindigkeit besteht Kippgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none">■ Kontrollieren Sie vor Hubbeginn die Windbedingungen durch Drehen des Oberwagens um 360° und gleichzeitigem Beobachten des Anemometers.

9.2.4.3.1 Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für den Kraneinsatz ist das Minimum der Windgeschwindigkeit aus der Tragfähigkeitstabelle (v_T) und der für den Hubeinsatz ermittelten eventuell abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a).

$$v_{zul} = \min(v_T ; v_a)$$

Abbildung 303: Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit in m/s

Die abgesenkte Windgeschwindigkeit (v_a) wird berechnet aus der Masse (m), Projektionsfläche (A_P) und Windwiderstandsbeiwert (c_W). Bei der im folgenden aufgeführten Berechnungsformel muss beachtet werden, dass es sich um eine Zahlenwertgleichung handelt. Bei Zahlenwertgleichungen müssen die Werte in einer bestimmten Maßeinheit eingegeben werden, damit das Ergebnis stimmt.

- metrisch: in m/s mit Masse (m) in metrischen Tonnen (t) und die Projektionsfläche (A_P) in Quadratmeter (m²)

$$v_a = v_T * \sqrt{\frac{1,2 * m}{A_P * c_w}}$$

Abbildung 304: abgesenkte Windgeschwindigkeit in m/s

- imperial: in mph mit Masse (m) in kip und die Projektionsfläche (A_P) in ft²

$$v_a = v_T * \sqrt{\frac{1.2 * m}{A_P * c_w}} * 4.88$$

Abbildung 305: abgesenkte Windgeschwindigkeit in mph

Beispiel 1

Eine Last mit einem Gewicht m von 85 t (187.4 kip) hat einen c_w-Wert von 1,2 und eine Projektionsfläche A_P von 50 m² (538 ft²). In diesem Beispiel ist laut Tragfähigkeitstabelle eine maximale Windgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) zulässig. Berechnung der evtl. abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a):

Berechnung der evtl. abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a):

- in m/s:

$$v_a = 9,8 * \sqrt{\frac{1,2 * 85}{50 * 1,2}} = 12,8 \text{ m/s}$$

Abbildung 306: Beispiel 1: abgesenkte Windgeschwindigkeit in m/s

- in mph:

$$v_a = 21.9 * \sqrt{\frac{1.2 * 187.4}{538 * 1.2}} * 4.88 = 28.6 \text{ mph}$$

Abbildung 307: Beispiel 1: abgesenkte Windgeschwindigkeit in mph

Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit (v_{zul}):

- in m/s:

$$v_{zul} = \min (9,8 ; 12,8) = 9,8 \text{ m/s}$$

Abbildung 308: Beispiel 1: Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit in m/s

- in mph:

$$v_{zul} = \min (21.9 ; 28.6) = 21.9 \text{ mph}$$

Abbildung 309: Beispiel 1: Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit in mph

Ergebnis:

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für diesen Lastfall bleibt beim Wert 9,8 m/s (21.9 mph) wie in der Tragfähigkeitstabelle angegeben.

Beispiel 2

Eine Last mit einem Gewicht von 50 t (110.2 kip) hat einen c_W -Wert von 1,3 und eine Projektionsfläche von 77 m² (829 ft²). In diesem Beispiel ist laut Tragfähigkeitstabelle eine maximale Windgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) zulässig.

Berechnung der evtl. abgesenkten Windgeschwindigkeit (v_a):

- in m/s:

$$v_a = 9,8 * \sqrt{\frac{1,2 * 50}{77 * 1,3}} = 7,6 \text{ m/s}$$

Abbildung 310: Beispiel 2: abgesenkte Windgeschwindigkeit in m/s

- in mph:

$$v_a = 21.9 * \sqrt{\frac{1.2 * 110.2}{829 * 1.3}} * 4.88 = 17 \text{ mph}$$

Abbildung 311: Beispiel 2: abgesenkte Windgeschwindigkeit in mph

Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit (v_{zul}):

- in m/s:

$$v_{zul} = \min (9,8 ; 7,6) = 7,6 \text{ m/s}$$

Abbildung 312: Beispiel 2: Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit in m/s

- in mph:

$$v_{zul} = \min (21.9 ; 17) = 17 \text{ mph}$$

Abbildung 313: Beispiel 2: Berechnung der zulässigen Windgeschwindigkeit in mph

Ergebnis:

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für diesen Lastfall muss, verglichen mit dem in der Tragfähigkeitstabelle angegebenen Wert (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph), auf ca. 7,6 m/s (17 mph) reduziert werden.

9.2.4.3.2 Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm

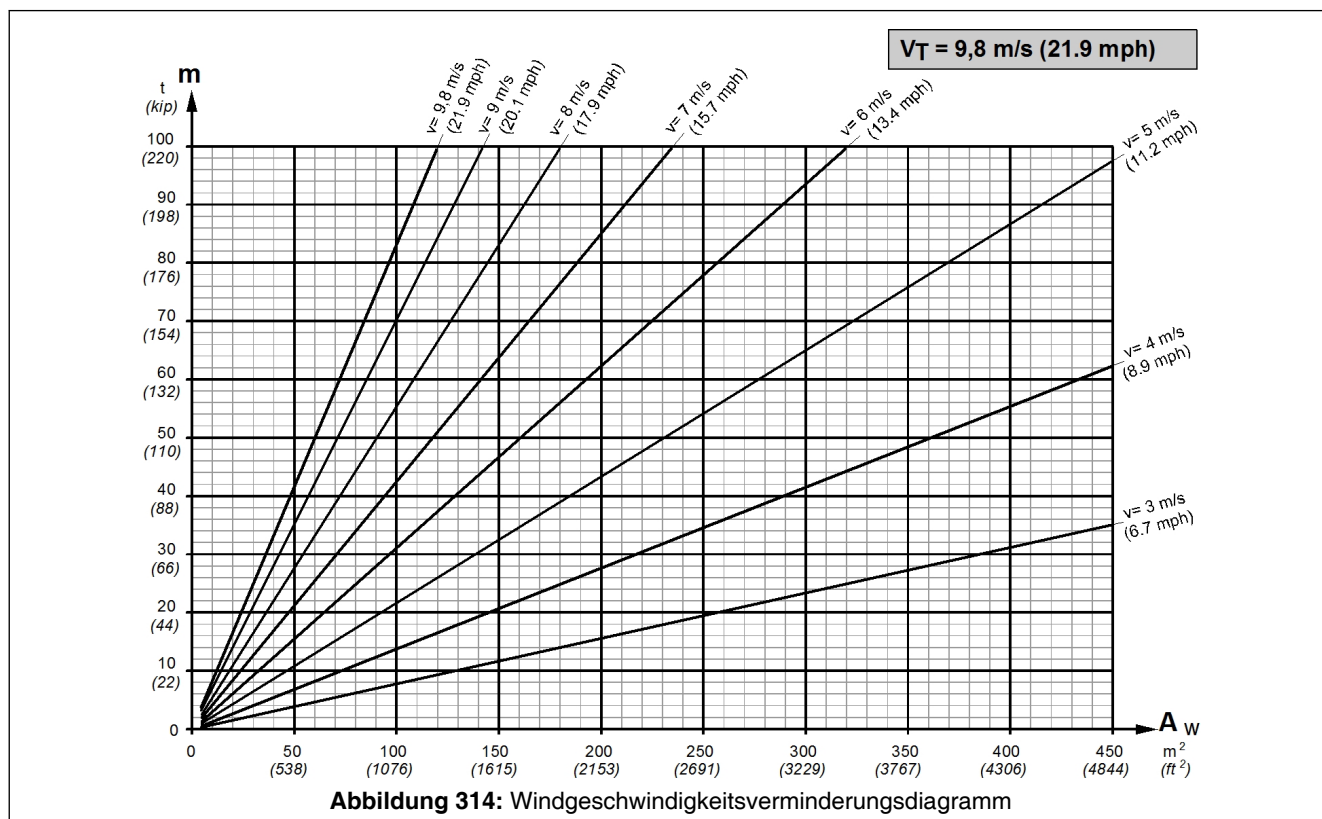


Abbildung 314: Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm

Das Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm stellt dar, um wieviel die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) abhängig vom Verhältnis von Windangriffsfläche (A_W) zu Hublast (m) herabgesetzt werden muss. Multipliziert man die Projektionsfläche (A_P) mit dem Widerstandsbeiwert (c_W) erhält man die Windangriffsfläche (A_W).

Diese Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramme gibt es für jede in den Tragfähigkeitstabellen / Hinweise zum Kranbetrieb angegebene maximale Windgeschwindigkeit (v_T).

In diesem Abschnitt ist beispielhaft das Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm für die Windgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) dargestellt und auch mit Beispielen erläutert.

Dieses und falls erforderlich Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramme für andere maximale Windgeschwindigkeiten (v_T) sind bei den Tragfähigkeitstabellen in den "Hinweisen zum Kranbetrieb" dargestellt und beschrieben.

Beispiel 1

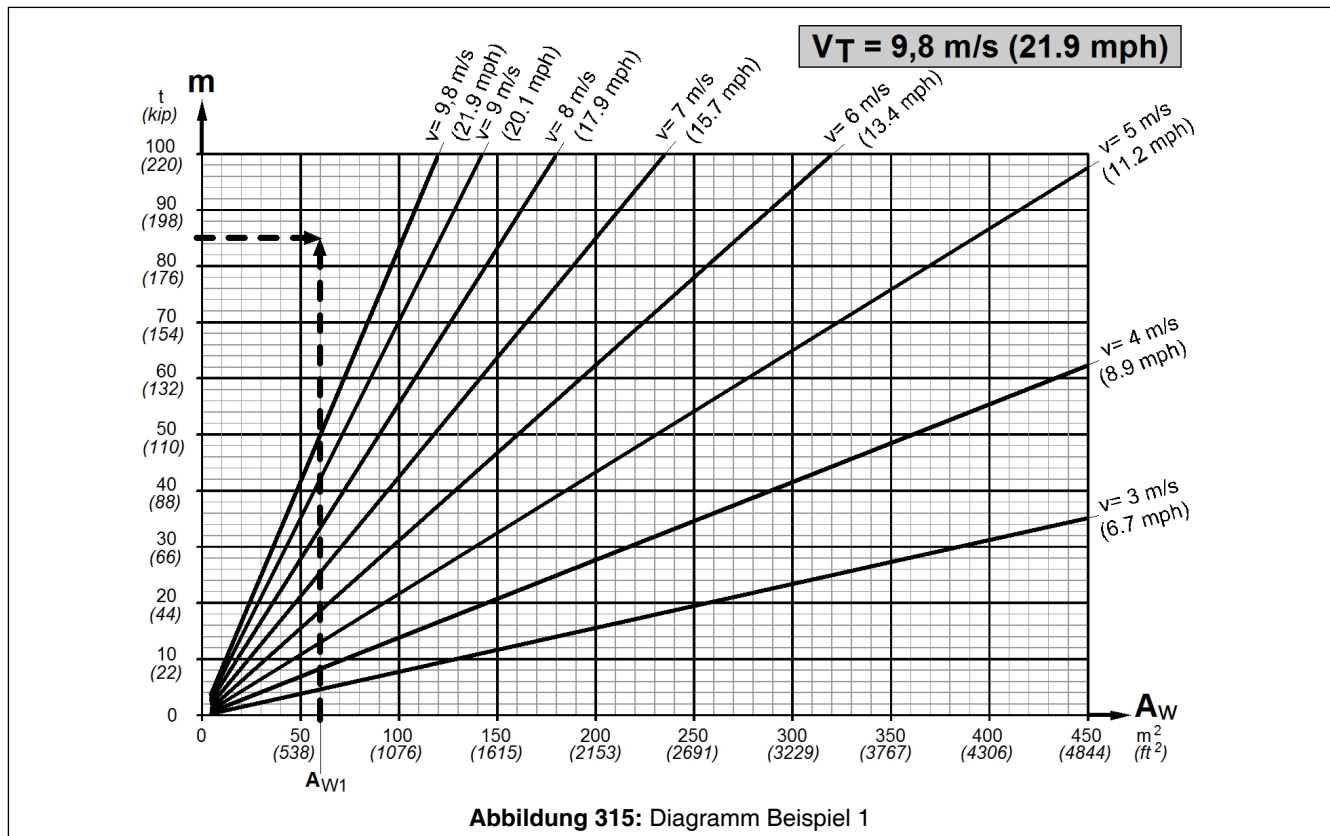


Abbildung 315: Diagramm Beispiel 1



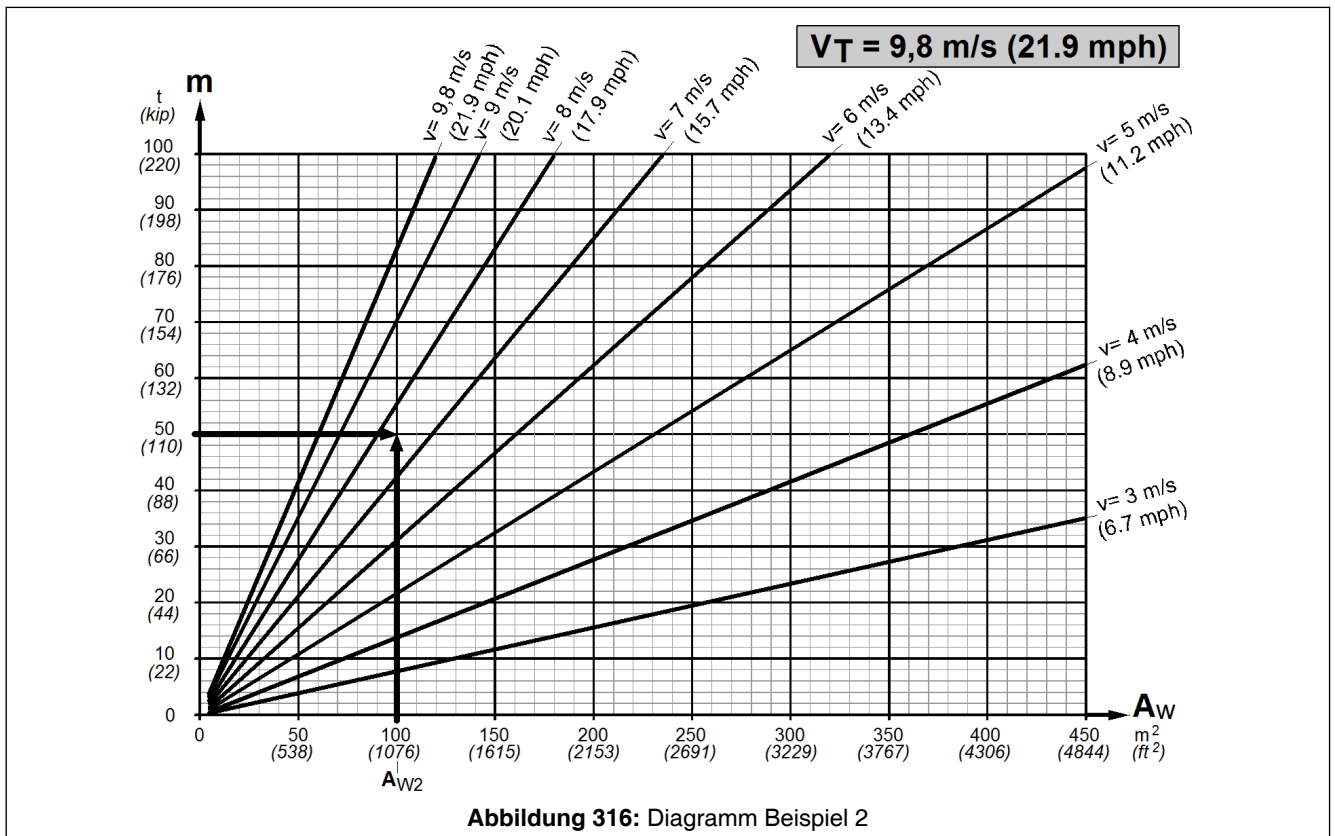
Die gestrichelten Linien im Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm zeigen das Beispiel 1.

Eine Last mit einem Gewicht von 85 t (187.4 kip) hat einen c_W -Wert von 1,2 und eine Projektionsfläche von 50 m^2 (538 ft^2). Mit einem Strömungswiderstandskoeffizienten c_W von 1,2 und einer Projektionsfläche von 50 m^2 (538 ft^2) erhält man eine Windangriffsfläche von 60 m^2 (646 ft^2) (A_{W1}). In diesem Beispiel ist laut Tragfähigkeitstabelle eine maximale Windgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) zulässig. Daher muss das Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm mit dem Wert 9,8 m/s (21.9 mph) herangezogen werden. Nun ist eine senkrechte Linie nach oben zum Windangriffsflächenwert A_{W1} von 60 m^2 (646 ft^2) im Windkraftdiagramm 9,8 m/s (21.9 mph) zu ziehen. Eine horizontale Linie ist nach rechts zur Hublast von 85 t (187.4 kip) zu ziehen. Die beiden Linien schneiden sich vor dem Gradienten 9,8 m/s (21.9 mph).

Ergebnis:

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für diesen Lastfall bleibt beim Wert 9,8 m/s (21.9 mph), wie in der Tragfähigkeitstabelle angegeben.

Beispiel 2



Die durchgezogenen Linien im Windgeschwindigkeitsverminderungsdiagramm zeigen das Beispiel 2.

Eine Last mit einem Gewicht von 50 t (110.2 kip) hat einen c_W -Wert von 1,3 und eine Projektionsfläche von 77 m² (829 ft²). Mit einem Strömungswiderstandskoeffizienten c_W von 1,3 und einer Projektionsfläche von 77 m² (829 ft²) erhält man eine Windangriffsfläche von 77 m² x 1,3 = 100 m² (829 ft² x 1,3 = 1076 ft²) (A_{W2}). In diesem Beispiel ist laut Tragfähigkeitstabelle eine maximale Windgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) zulässig. Daher muss das Windkraftdiagramm mit dem Wert 9,8 m/s (21.9 mph) herangezogen werden. Nun ist eine senkrechte Linie nach oben zum Windangriffsflächenwert A_{W2} von 100 m² (1076 ft²) im Windkraftdiagramm 9,8 m/s (21.9 mph) zu ziehen. Eine horizontale Linie ist nach rechts zur Hublast von 50 t (110.2 kip) zu ziehen. Die beiden Linien schneiden sich zwischen dem Gradienten 8 m/s (17.9 mph) und dem Gradienten 7 m/s (15.7 mph).

Ergebnis:

Die zulässige Windgeschwindigkeit (v_{zul}) für diesen Lastfall muss auf ca. 7,6 m/s (17 mph) reduziert werden verglichen mit dem in der Tragfähigkeitstabelle angegebenen Wert (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph).

9.2.4.3.3 Tabelle mit typischen Körperformen und dazugehörigen Windwiderstandsbeiwerten

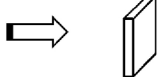

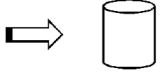
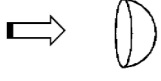
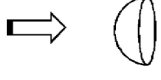
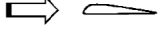
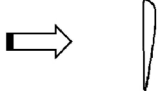
Körperform	Widerstandsbeiwert C_W	Bemerkung
	1,1 bis 2,0	
	0,3 bis 0,4	
	0,6 bis 1,0	
	0,8 bis 1,2	
	0,2 bis 0,3	
	0,05 bis 0,1	Rotorblätter
	ca. 1,6	Rotorblätter

Tabelle 8: Typische Körperformen und Widerstandsbeiwerten

9.2.4.4 Aus Windvorhersage zu erwartende Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegers ermitteln

9.2.4.4.1 Allgemeines / Vorgehensweise

Einen wesentlichen Punkt der Einsatzplanung stellt das Einholen von Informationen zu den zu erwartenden Windverhältnissen während der Einsatzdauer beim zuständigen Wetteramt dar.

Es muss beachtet werden, dass z. B. die Windgeschwindigkeiten von Sturmböen bei kräftigen Schauern und Gewitter die vorhergesagten maximalen Windgeschwindigkeiten übersteigen können.

Bei den Windwerten des Wetteramtes handelt es sich in der Praxis meist um einen Mittelwert der Windgeschwindigkeit innerhalb eines Zeitraums von 10 Minuten in einer Höhe von 10 m (33 ft). Siehe ↪ 9.2.4.4.2 *“Beaufort-Skala”*, Seite 424.

Die Geschwindigkeit von Windstößen (Windböen) ist höher als die mittlere Windgeschwindigkeit, die über einen Zeitraum von 10 Minuten gemessen wird. Für die Auswirkung auf den Kran ist die sog. *“Drei-Sekunden-Böengeschwindigkeit”* von Bedeutung. Siehe ↪ 9.2.4.4.3 *Böe*, Seite 425.

Zusätzlich beeinflussen noch die Landschaftskontur und die Oberflächeneigenschaften des Erdbodens die Windgeschwindigkeit. Die Oberflächeneigenschaften des Erdbodens kann man in Rauigkeitsklasse 0 bis 4 einteilen. Die Windwerte des Wetteramtes werden für Rauigkeitsklasse 2 (Gelände mit wenigen Häusern und hohen Hecken, Freifläche min. 500 m (1640 ft)) angegeben. D.h. hat die Oberfläche am Einsatzort eine geringere Rauigkeitsklasse, ist die Windgeschwindigkeit höher als der von der Wetterstation vorhergesagte Wert. Siehe ↪ 9.2.4.4.4 *Begriff “Bodenrauigkeit”*, Seite 426.

Um nun die für den Kranbetrieb relevante Windgeschwindigkeit v_z in Höhe der Spitze des Auslegersystems zu ermitteln, werden die Tabellen in ↪ 9.2.4.4.5 *Bestimmung der voraussichtlichen Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund*, Seite 427 benutzt.

9.2.4.4.2 “Beaufort-Skala”

Windgeschwindigkeiten werden in der Regel klassifiziert mit der sogenannten “Beaufort-Skala” in “bft.”. Dies ist eine Skala von 0 bis 12 nach phänomenologischen Kriterien (durch Beobachtung von Naturphänomenen). Die Windstärken lassen sich anhand von typischen sichtbaren Auswirkungen und Naturbeobachtungen auf die Landschaft bestimmen. Die Beaufortstärke bezieht sich in der Praxis auf den Mittelwert der Windgeschwindigkeit innerhalb eines Zeitraums von 10 Minuten in einer Höhe von 10 m (33.0 ft). Beaufort-Werte liegen im Bereich von 0 (Windstille) bis 12 (Orkan).

Windstärke		Windgeschwindigkeit (Durchschnittswert über 10 Min)		Auswirkungen des Windes
Beaufort Skala	Bezeichnung	m/s (mph)	km/h (mph)	
0	still	0 - 0,2 (0-0.45)	1 (0.62)	Windstille, Rauch steigt gerade empor
1	leiser Zug	0,3 - 1,5 (0.67-3.4)	1 - 5 (0.62-3.1)	Windrichtung angezeigt nur durch Zug des Rauches, aber nicht durch die Windfahne
2	leichte Brise	1,6 - 3,3 (3.6-7.4)	6 - 11 (3.7-6.8)	Wind am Gesicht spürbar, Blätter säuseln, Windfahne bewegt sich
3	schwache Brise	3,4 - 5,4 (7.6-12.1)	12 - 19 (7.5-11.8)	Blätter und dünne Zweige bewegen sich, Wind streckt einen Wimpel
4	mäßige Brise	5,5 - 7,9 (12.3-17.7)	20 - 28 (12.4-17.4)	Hebt Staub und loses Papier, bewegt Zweige und dünnere Äste
5	frische Brise	8,0 - 10,7 (17.9-23.9)	29 - 38 (18.0-23.6)	Kleine Laubbäume beginnen zu schwanken, Schaumköpfe bilden sich auf Seen

Tabelle 9: Beaufort-Skala

Fortsetzung auf nächster Seite

Windstärke		Windgeschwindigkeit (Durchschnittswert über 10 Min)		Auswirkungen des Windes
Beaufort Skala	Bezeichnung	m/s (mph)	km/h (mph)	
6	starker Wind	10,8 - 13,8 (24.2-30.9)	39 - 49 (24.2-30.4)	Starke Äste in Bewegung, Pfeifen in Telegraphenleitungen, Regenschirme schwierig zu benutzen
7	steifer Wind	13,9 - 17,1 (31.1-38.3)	50 - 61 (31.1-37.9)	Ganze Bäume in Bewegung, fühlbare Hemmung beim Gehen gegen den Wind
8	stürmischer Wind	17,2 - 20,7 (38.5-46.3)	62 - 74 (38.5-46.0)	Bricht Zweige von den Bäumen, erschwert erheblich das Gehen im Freien
9	Sturm	20,8 - 24,4 (46.5-54.6)	75 - 88 (46.6-54.7)	Kleinere Schäden an Häusern (Rauchhauben und Dachziegel werden abgeworfen)
10	schwerer Sturm	24,5 - 28,4 (54.8-63.5)	89 - 102 (55.3-63.4)	Entwurzelt Bäume, bedeutende Schäden an Häusern
11	orkanartiger Sturm	28,5 - 32,6 (63.8-72.9)	103 - 117 (64.0-72.7)	Verbreitete Sturmschäden (sehr selten im Binnenland)
12	Orkan	32,7 (73.1) und mehr	118 (73.3) und mehr	Schwerste Verwüstungen

Tabelle 10: Beaufort-Skala

9.2.4.4.3 Böe

Ein starker Windstoß, der innerhalb eines Wind- oder Sturmsystems aktiv ist, ist bekannt unter der Bezeichnung Böe. Immer wieder sind Hörer des Wetterberichts überrascht, wenn von einer Windgeschwindigkeit von z. B. 33 km/h (20.5 mph) die Rede ist, da sie den Wind wesentlich stärker einschätzen. Tatsächlich haben wir es bei Böen mit einem Windstoß zu tun, der wesentlich stärker und von der mittleren Windgeschwindigkeit unabhängig ist. Somit kann eine Böe 60 km/h (37.3 mph) oder mehr erreichen, während die Mittelwerte deutlich niedriger liegen (z. B. 33 km/h / 20.5 mph).



Die Geschwindigkeit einer Böe ist der Mittelwert der Windgeschwindigkeit, die für die Dauer von 3 Sekunden gemessen wird. Die Geschwindigkeit der Böe ist höher als die mittlere Windgeschwindigkeit, die über einen Zeitraum von 10 Minuten gemessen wird. Ferner kann die Windrichtung während einer Böe um bis zu ca. 30 Grad abweichen, was zu zusätzlichen unerwünschten Nebenerscheinungen führen kann.

Besonders gefährlich sind lokale Böen, die z. B. in Verbindung mit schweren Regengüssen und Stürmen auftreten können.

9.2.4.4.4 Begriff "Bodenrauigkeit"

Hoch über dem Bodenniveau, auf einer Höhe von ca. 1 km (3280 ft), wird der Wind nicht mehr von den Oberflächeneigenschaften des Bodens beeinflusst. Die Windgeschwindigkeiten in den unteren Luftschichten werden durch den Reibungswiderstand des Bodens vermindert. Es wird unterschieden zwischen der Bodenrauigkeit, dem Einfluss von Hindernissen und dem Einfluss von Landschaftskonturen, die ebenfalls unter der Bezeichnung "Orografie" des Geländes bekannt ist. Diese Rauigkeitsklassen liegen zwischen 0 (Wasserfläche) und 4 (Städte mit sehr hohen Gebäuden).

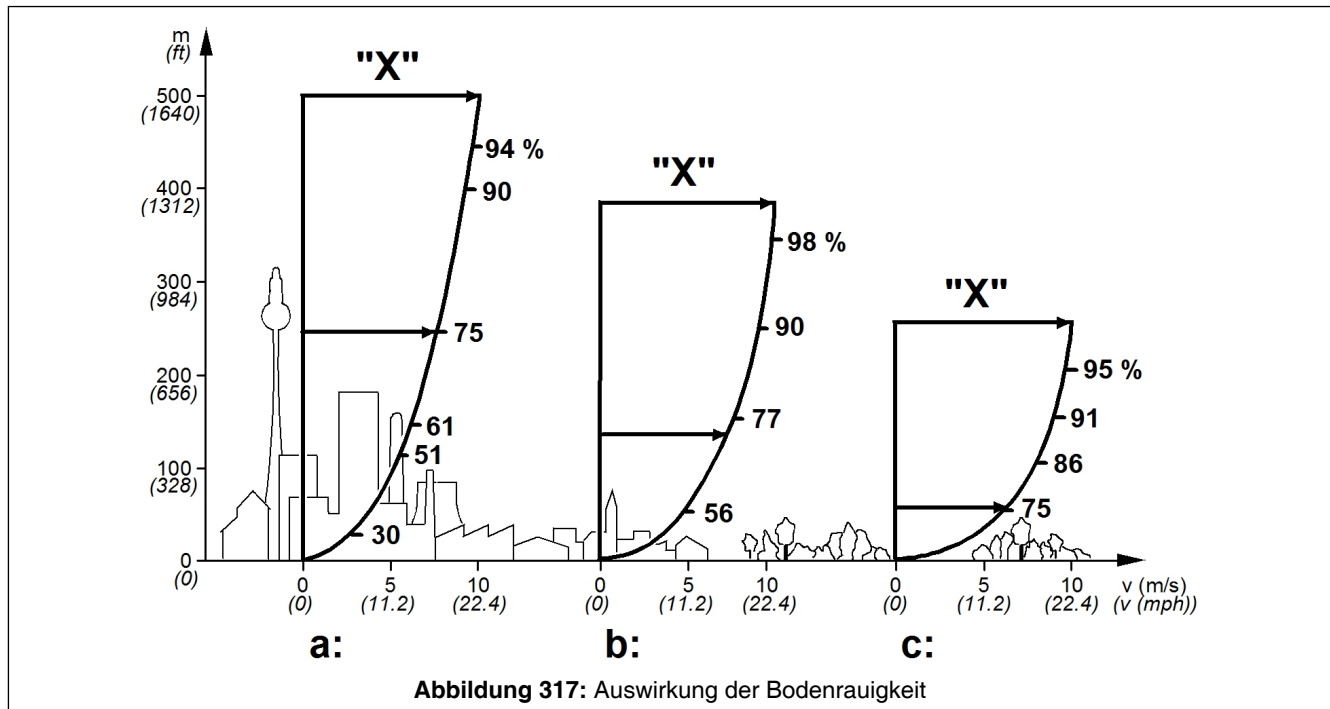


Abbildung 317: Auswirkung der Bodenrauigkeit

Bild oben zeigt die Auswirkung der Rauigkeitsklasse des Bodens auf die Windgeschwindigkeit. Die Windgeschwindigkeit (X) ist bei allen 3 Darstellungen gleich.

Bild ("a") stellt symbolisch den Stadtkern dar, Bild ("b") stellt den Stadtrand dar und Bild ("c") stellt die Verhältnisse auf dem freien Land dar. Die Rauigkeitsklasse wird vom Stadtkern über den Stadtrand zu freiem Land immer geringer. Die jeweilige Kurve zeigt das Geschwindigkeitsprofil des Windes dar. Oberhalb der jeweiligen Kurve strömt der Wind unbeeinflusst von den Bodeneigenschaften.

Man erkennt, dass die Zone, wo der Wind unbeeinflusst von den Bodeneigenschaften weht, bei geringerer Bodenrauigkeit bei einer geringeren Höhe beginnt.

In der Windindustrie verweisen Techniker häufig auf Rauigkeitsklassen, wenn es darum geht, die Windverhältnisse einer Landschaft zu bewerten. Üblicherweise wird der Wind umso mehr gebremst, je ausgeprägter die Rauigkeit des Bodens ist.

Im folgenden befinden sich einige Beispiele zu den Rauigkeitsklassen:

Rauigkeitsklasse	Beschreibung
0	Wasseroberfläche
0,5	offenes Gelände, glatte Oberfläche, z. B. Landebahnen
1	Gelände, ohne Zäune, ohne Hecken, einzelne Häuser
1,5	Gelände mit wenigen Häusern und hohen Hecken, Freifläche min. 1,25 km (4100 ft)
2	Gelände mit wenigen Häusern und hohen Hecken, Freifläche min. 500 m (1640 ft)
2,5	Gelände mit wenigen Häusern und hohen Hecken, Freifläche min. 250 m (820 ft)
3	Gelände mit vielen Bäumen, hohen Hecken und Gebäuden, unebenes Gelände, Dörfer, Kleinstädte
3,5	Große Städte mit hohen Gebäuden
4	Städte mit sehr hohen Gebäuden

Tabelle 11: Rauigkeitsklassen



Die Werte des Wetteramtes und die Berechnungen der Windgeschwindigkeit beziehen sich auf Rauigkeitsklasse 2. Bei niedrigeren Rauigkeitsklassen am Einsatzort ist zu berücksichtigen, dass die Windgeschwindigkeit höher ist, als die von der Wetterstation vorgegebenen Zahlen!

9.2.4.4.5 Bestimmung der voraussichtlichen Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund

Zur Berechnung der voraussichtlichen Windgeschwindigkeit am höchsten Punkt des Auslegersystems kommen die im folgenden beschriebenen Tabellen "Windgeschwindigkeiten abhängig von der Höhe über Grund" zur Anwendung:

- Windgeschwindigkeit in m/s: siehe ↗ 9.2.4.4.5.1 Tabelle "Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund" in m/s, Seite 428.
- Windgeschwindigkeit in mph: siehe ↗ 9.2.4.4.5.2 Tabelle "Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund" in mph, Seite 429.

9.2.4.4.5.1 Tabelle "Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund" in m/s

Die Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen der Drei-Sekunden-Böengeschwindigkeit $v(z)$ in Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit \bar{v} nach Beaufort-Skala und der Höhe z .

Beaufort Grad	3	4	5		6	7		8	9	10
\bar{v} [m/s]	5,4 ^b	7,9 ^b	10,1 ^{a1}	10,7 ^b	13,8 ^b	14,3 ^{a2}	17,1 ^b	20,7 ^b	24,4 ^b	28,4 ^b
z [m]	$v(z)$ [m/s]									
10	7,6	11,1	14,1	15,0	19,3	20,0	23,9	29,0	34,2	39,8
20	8,1	11,9	15,2	16,1	20,7	21,5	25,7	31,1	36,6	42,7
30	8,5	12,4	15,8	16,8	21,6	22,4	26,8	32,4	38,2	44,5
40	8,7	12,8	16,3	17,3	22,3	23,1	27,6	33,4	39,4	45,8
50	8,9	13,1	16,7	17,7	22,8	23,6	28,3	34,2	40,3	46,9
60	9,1	13,3	17,0	18,0	23,3	24,1	28,8	34,9	41,1	47,9
70	9,3	13,5	17,3	18,3	23,6	24,5	29,3	35,5	41,8	48,7
80	9,4	13,7	17,6	18,6	24,0	24,8	29,7	36,0	42,4	49,4
90	9,5	13,9	17,8	18,8	24,3	25,1	30,1	36,4	42,9	50,0
100	9,6	14,1	18,0	19,1	24,6	25,4	30,4	36,9	43,4	50,6
110	9,7	14,2	18,2	19,2	24,8	25,7	30,8	37,2	43,9	51,1
120	9,8	14,3	18,3	19,4	25,1	25,9	31,1	37,6	44,3	51,6
130	9,9	14,5	18,5	19,6	25,3	26,2	31,3	37,9	44,7	52,0
140	10,0	14,6	18,7	19,8	25,5	26,4	31,6	38,2	45,1	52,5
150	10,0	14,7	18,8	19,9	25,7	26,6	31,8	38,5	45,4	52,9
160	10,1	14,8	18,9	20,1	25,9	26,8	32,1	38,8	45,7	53,2
170	10,2	14,9	19,1	20,2	26,0	27,0	32,3	39,1	46,0	53,6
180	10,3	15,0	19,2	20,3	26,2	27,1	32,5	39,3	46,3	53,9
190	10,3	15,1	19,3	20,4	26,4	27,3	32,7	39,5	46,6	54,2
200	10,4	15,2	19,4	20,6	26,5	27,4	32,8	39,8	46,9	54,6

a Windstufen für Kran in Betrieb:

1 leicht $\bar{v} = 10,1$ [m/s] => für $z = 10$ [m] => $q(z) = 125$ [N/m²]

2 normal $\bar{v} = 14,3$ [m/s] => für $z = 10$ [m] => $q(z) = 250$ [N/m²]

b Obergrenze der Beaufort-Stufe

Tabelle 12: Zusammenhang zwischen Drei-Sekunden-Böengeschwindigkeit und Windgeschwindigkeit

\bar{v} [m/s]: über 10 min gemittelte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (Obergrenze der Beaufort-Stufe)

z [m]: Höhe über ebenem Boden

$v(z)$ [m/s]: in der Höhe z wirkende, für die Berechnung maßgebende Geschwindigkeit einer Drei-Sekunden-Windböe

$q(z)$ [N/m²]: in der Höhe z wirkender quasistatischer Staudruck, siehe 9.2.4.4.6 Staudruck abhängig von der Höhe über Grund, Seite 431 ermittelt aus $v(z)$

9.2.4.4.5.2 Tabelle "Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund" in mph

Die Tabelle zeigt den Zusammenhang zwischen der Drei-Sekunden-Böengeschwindigkeit $v(z)$ in Abhängigkeit von der mittleren Windgeschwindigkeit \bar{v} nach Beaufort-Skala und der Höhe z .

Beaufort Grad	3	4	5		6	7		8	9	10
\bar{v} [mph]	12.1 ^b	17.7 ^b	22.6 ^{a1}	23.9 ^b	30.9 ^b	32.0 ^{a2}	38.3 ^b	46.3 ^b	54.6 ^b	63.5 ^b
z [ft]	$v(z)$ [mph]									
33	17.0	24.8	31.5	33.6	43.2	44.7	53.5	64.9	76.5	89.0
66	18.1	26.6	34.0	36.0	46.3	48.1	57.5	69.6	81.9	95.5
98	19.0	27.7	35.3	37.6	48.3	50.1	59.9	72.5	85.5	99.5
131	19.5	28.6	36.5	38.7	49.9	51.7	61.7	74.7	88.1	102.5
164	19.9	29.3	37.4	39.6	51.0	52.8	63.3	76.5	90.1	104.9
197	20.4	29.8	38.0	40.3	52.1	53.9	64.4	78.1	91.9	107.1
230	20.8	30.2	38.7	40.9	52.8	54.8	65.5	79.4	93.5	108.9
262	21.0	30.6	39.4	41.6	53.7	55.5	66.4	80.5	94.8	110.5
295	21.3	31.1	39.8	42.1	54.4	56.1	67.3	81.4	96.0	111.8
328	21.5	31.5	40.3	42.7	55.0	56.8	68.0	82.5	97.1	113.2
361	21.7	31.8	40.7	42.9	55.5	57.5	68.9	83.2	98.2	114.3
394	21.9	32.0	40.9	43.4	56.1	57.9	69.6	84.1	99.1	115.4
427	22.1	32.4	41.4	43.8	56.6	58.6	70.0	84.8	100.0	116.3
459	22.4	32.7	41.8	44.3	57.0	59.1	70.7	85.5	100.9	117.4
492	22.4	32.9	42.1	44.5	57.5	59.5	71.1	86.1	101.6	118.3
525	22.6	33.1	42.3	45.0	57.9	59.9	71.8	86.8	102.2	119.0
558	22.8	33.3	42.7	45.2	58.2	60.4	72.3	87.5	102.9	119.9
591	23.0	33.6	42.9	45.4	58.6	60.6	72.7	87.9	103.6	120.6
623	23.0	33.8	43.2	45.6	59.1	61.1	73.1	88.4	104.2	121.2
656	23.3	34.0	43.4	46.1	59.3	61.3	73.4	89.0	104.9	122.1

a Windstufen für Kran in Betrieb:

1 leicht $\nabla = 22.6 \text{ [mph]} \Rightarrow \text{für } z = 32.8 \text{ [ft]} \Rightarrow q(z) = 2.61 \text{ [lb}_F\text{/ft}^2\text{]}$

2 normal $\nabla = 32.0 \text{ [mph]} \Rightarrow \text{für } z = 32.8 \text{ [ft]} \Rightarrow q(z) = 5.22 \text{ [lb}_F\text{/ft}^2\text{]}$

b Obergrenze der Beaufort-Stufe

Tabelle 13: Zusammenhang zwischen Drei-Sekunden-Böengeschwindigkeit und Windgeschwindigkeit

∇ [mph]: über 10 min gemittelte Windgeschwindigkeit in 32.8 ft Höhe (Obergrenze der Beaufort-Stufe)

z [ft]: Höhe über ebenem Boden

$v(z)$ [mph]: in der Höhe z wirkende, für die Berechnung maßgebende Geschwindigkeit einer Drei-Sekunden-Windböe

$q(z)$ [lb_F/ft²]: in der Höhe z wirkender quasistatischer Staudruck, siehe ↗ 9.2.4.4.6 *Staudruck abhängig von der Höhe über Grund*, Seite 431 ermittelt aus $v(z)$

9.2.4.4.5.3 Beispiel

1			1		
Beaufort Grad	3	4	Beaufort Grad	3	4
\bar{v} [m/s] ^b	5,4	7,9	\bar{v} [mph] ^b	12.1	17.7
z [m]			z [ft]		
10	7,6	11,1	33	17.0	24.8
20	8,1	11,9	66	18.1	26.6
30	8,5	12,4	98	19.0	27.7
40	8,7	12,8	131	19.5	28.6
50	8,9	13,1	164	19.9	29.3
60	9,1	13,3	197	20.4	29.8
70	9,3	13,5	230	20.8	30.2
80	9,4	13,7	262	21.0	30.6
90	9,5	13,9	295	21.3	31.1
100	9,6	14,0	328	21.5	31.5

Abbildung 318: Beaufort-Tabelle

1 Windgeschwindigkeit	2 maximale Hubhöhe
3 Drei-Sekunden-Böenwindgeschwindigkeit	

Sie erhalten (z. B. von der Wetterstation) die Angabe einer Windgeschwindigkeit von 6,2 m/s (13.9 mph) bei 10 m (33 ft) über dem Bodenniveau, berechnet über 10 Minuten. Dies entspricht laut Beaufort-Tabelle (siehe 9.2.4.4.2 „Beaufort-Skala“, Seite 424) einer Windgeschwindigkeit (1) mit einem Beaufort-Wert von 4.

Sie verfügen über eine maximale Hubhöhe (2) von z. B. 50 m (164 ft). Nun kann die Drei-Sekunden-Böenwindgeschwindigkeit mit Hilfe der Tabelle „Windgeschwindigkeiten abhängig von der Höhe über Grund“ (siehe 9.2.4.4.5.1 Tabelle „Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund“ in m/s, Seite 428 in m/s bzw. 9.2.4.4.5.2 Tabelle „Windgeschwindigkeit abhängig von der Höhe über Grund“ in mph, Seite 429 in mph) ausgelesen werden.

Die Drei-Sekunden-Böenwindgeschwindigkeit (3; v_z) beträgt bei einer maximalen Hubhöhe (2) von 50 m (164 ft) und einer Windgeschwindigkeit (1) mit einem Beaufort-Wert von 4 lt. Tabelle 13,1 m/s (29.3 mph). Da sie die maximal zulässige Windstoßgeschwindigkeit (v_T) von 9,8 m/s (21.9 mph) laut Tragfähigkeitstabelle überschreitet, darf der Lasthub nicht durchgeführt werden.

9.2.4.4.6 Staudruck abhängig von der Höhe über Grund

Zur Information ist an dieser Stelle der sog. „quasistatische“ Staudruck abhängig von der Windgeschwindigkeit nach der Beaufort-Skala und der Höhe über Grund abgedruckt. Damit kann beurteilt werden, wie sich der Staudruck und damit die Kräfte auf Last und Auslegersystem höhenabhängig verändern.

9.2.4.4.6.1 Tabelle "Staudruck abhängig der Höhe über Grund" in m/s

Beaufort Grad	3	4	5		6	7		8	9	10
\bar{v} [m/s]	5,4 ^b	7,9 ^b	10,1 ^{a1}	10,7 ^b	13,8 ^b	14,3 ^{a2}	17,1 ^b	20,7 ^b	24,4 ^b	28,4 ^b
z [m]	$q(z)$ [N/m ²]									
10	35,7	76,5	125,0	140,3	233,3	250,0	358,2	524,9	729,3	988,0
20	41,1	88,0	143,8	161,4	268,5	287,7	412,2	604,1	839,4	1137,1
30	44,7	95,7	156,4	175,5	292,0	312,9	448,3	657,0	912,8	1236,6
40	47,5	101,6	166,1	186,4	310,1	332,3	476,2	697,8	969,6	1313,5
50	49,8	106,5	174,2	195,5	325,1	348,4	499,2	731,5	1016,4	1376,9
60	51,8	110,8	181,0	203,2	338,0	362,2	519,0	760,5	1056,6	1431,4
70	53,5	114,5	187,1	210,0	349,3	374,3	536,4	786,0	1092,1	1479,5
80	55,0	117,8	192,6	216,1	359,5	385,2	552,0	808,9	1123,9	1522,6
90	56,5	120,8	197,5	221,7	368,8	395,1	566,2	829,7	1152,8	1561,8
100	57,8	123,6	202,1	226,8	377,3	404,3	579,3	848,9	1179,5	1597,9
110	59,0	126,2	206,3	231,6	385,2	412,7	591,4	866,7	1204,2	1631,3
120	60,1	128,6	210,3	236,0	392,6	420,6	602,8	883,3	1227,2	1662,6
130	61,2	130,9	214,0	240,2	399,5	428,1	613,4	898,8	1248,9	1691,9
140	62,2	133,1	217,5	244,1	406,0	435,1	623,4	913,6	1269,3	1719,6
150	63,1	135,1	220,8	247,8	412,2	441,7	632,9	927,5	1288,7	1745,9
160	64,0	137,0	224,0	251,4	418,1	448,0	642,0	940,8	1307,1	1770,8
170	64,9	138,9	227,0	254,8	423,7	454,1	650,6	953,4	1324,7	1794,7
180	65,7	140,6	229,9	258,0	429,1	459,8	658,9	965,5	1341,6	1817,5
190	66,5	142,3	232,6	261,1	434,3	465,4	666,8	977,2	1357,7	1839,3
200	67,3	144,0	235,3	264,1	439,3	470,7	674,5	988,3	1373,2	1860,4

a Windstufen für Kran in Betrieb:

1 leicht $\bar{v} = 10,1$ [m/s] => für $z = 10$ [m] => $q(z) = 125$ [N/m²]

2 normal $\bar{v} = 14,3$ [m/s] => für $z = 10$ [m] => $q(z) = 250$ [N/m²]

b Obergrenze der Beaufort-Stufe

Tabelle 14: Staudruck abhängig der Höhe über Grund in m/s

\bar{v} [m/s]: über 10 min gemittelte Windgeschwindigkeit in 10 m Höhe (Obergrenze der Beaufort-Stufe)

z [m]: Höhe über ebenem Boden

$v(z)$ [m/s]: in der Höhe z wirkende, für die Berechnung maßgebende Geschwindigkeit einer Drei-Sekunden-Windböe

$q(z)$ [N/m²]: in der Höhe z wirkender quasistatischer Staudruck, ermittelt aus $v(z)$

9.2.4.4.6.2 Tabelle "Staudruck abhängig der Höhe über Grund" in mph

Beaufort Grad	3	4	5		6	7		8	9	10
∇ [mph]	12.1 ^b	17.7 ^b	22.6 ^{a1}	23.9 ^b	30.9 ^b	32.0 ^{a2}	38.3 ^b	46.3 ^b	54.6 ^b	63.5 ^b
z [ft]	$q(z)$ [lb _F /ft ²]									
33	0.75	1.60	2.61	2.93	4.87	5.22	7.48	10.96	15.23	20.63
66	0.86	1.84	3.00	3.37	5.61	6.01	8.61	12.62	17.53	23.75
98	0.93	2.00	3.27	3.67	6.10	6.54	9.36	13.72	19.06	25.83
131	0.99	2.12	3.47	3.89	6.48	6.94	9.95	14.57	20.25	27.43
164	1.04	2.22	3.64	4.08	6.79	7.28	10.43	15.28	21.23	28.76
197	1.08	2.31	3.78	4.24	7.06	7.56	10.84	15.88	22.07	29.90
230	1.12	2.39	3.91	4.39	7.30	7.82	11.20	16.42	22.81	30.90
262	1.15	2.46	4.02	4.51	7.51	8.05	11.53	16.89	23.47	31.80
295	1.18	2.52	4.12	4.63	7.70	8.25	11.83	17.33	24.08	32.62
328	1.21	2.58	4.22	4.74	7.88	8.44	12.10	17.73	24.63	33.37
361	1.23	2.64	4.31	4.84	8.05	8.62	12.35	18.10	25.15	34.07
394	1.26	2.69	4.39	4.93	8.20	8.78	12.59	18.45	25.63	34.72
427	1.28	2.73	4.47	5.02	8.34	8.94	12.81	18.77	26.08	35.34
459	1.30	2.78	4.54	5.10	8.48	9.09	13.02	19.08	26.51	35.91
492	1.32	2.82	4.61	5.18	8.61	9.23	13.22	19.37	26.92	36.46
525	1.34	2.86	4.68	5.25	8.73	9.36	13.41	19.65	27.30	36.98
558	1.36	2.90	4.74	5.32	8.85	9.48	13.59	19.91	27.67	37.48
591	1.37	2.94	4.80	5.39	8.96	9.60	13.76	20.16	28.02	37.96
623	1.39	2.97	4.86	5.45	9.07	9.72	13.93	20.41	28.36	38.41
656	1.41	3.01	4.91	5.52	9.17	9.83	14.09	20.64	28.68	38.86

a Windstufen für Kran in Betrieb:

1 leicht $\nabla = 22.6$ [mph] => für $z = 32.8$ [ft] => $q(z) = 2.61$ [lb_F/ft²]

2 normal $\nabla = 32.0$ [mph] => für $z = 32.8$ [ft] => $q(z) = 5.22$ [lb_F/ft²]

b Obergrenze der Beaufort-Stufe



Tabelle 15: Staudruck abhängig der Höhe über Grund in mph

- ∇ [mph]: über 10 min gemittelte Windgeschwindigkeit in 32.8 ft Höhe (Obergrenze der Beaufort-Stufe)
- z [ft]: Höhe über ebenem Boden
- $v(z)$ [mph]: in der Höhe z wirkende, für die Berechnung maßgebende Geschwindigkeit einer Drei-Sekunden-Windböe
- $q(z)$ [lb_F/ft²]: in der Höhe z wirkender quasistatischer Staudruck, ermittelt aus $v(z)$

9.2.5 Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit

9.2.5.1 Wichtige Hinweise

Die im Folgenden angegebenen Windgeschwindigkeiten sind Maximalwerte.

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr durch Überschreiten der maximal zulässigen Windgeschwindigkeiten!</p> <ul style="list-style-type: none">■ Zulässige Windgeschwindigkeit unbedingt einhalten.■ Sich zur Einsatzplanung beim zuständigen Wetteramt über die für die Einsatzdauer zu erwartenden Windverhältnisse informieren.■ Diesbezügliche Angaben in den Tragfähigkeitstabellen bzw. in den "Hinweisen zum Kranbetrieb", die mit den Tragfähigkeitstabellen ausgeliefert werden, beachten.■ Nationale Vorschriften beachten.

In den folgenden Tabellen erfolgt die Angabe der Windgeschwindigkeit in m/s. Die entsprechende Windgeschwindigkeit in mph ist im Folgenden angegeben.

m/s	mph
15	33.6
12,5	28.0
9,8	21.9
8	17.9
6	13.4

9.2.5.2 Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit für Kran in Betrieb

Hier finden Sie die zulässigen Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (v_T) abhängig der Länge des Hauptauslegers, angebaute Zusatzausrüstung und Länge des Hilfsauslegers.



Zusätzlich zum Kranbetrieb gelten die folgenden Angaben auch für das Aufrichten des Auslegersystems.

Kran in Betrieb mit Hauptausleger: HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL, HA-W125, HA-W150

HA-L		HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL	HA-W125	HA-W150
m	ft	V _T (m/s)		
14,8 - 79,9	48,6 - 262,2	9,8	12,5	15,0

Abbildung 319: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit Hauptausleger: HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL, HA-W125, HA-W150

HA-L Hauptauslegerlänge	HA Hauptauslegerbetrieb
HA-0 Hauptauslegerbetrieb, Sonderfall 0° nach hinten	HA- Hauptauslegerbetrieb mit Superlift SSL
MS Montagespitze an Hauptausleger	MS- Montagespitze an Hauptausleger mit Superlift SSL
HA- Hauptauslegerbetrieb (Sondertragfähigkeitstabellen W125 mit max. Windgeschwindigkeit v _T = 12,5 m/s (28.0 mph))	HA- Hauptauslegerbetrieb (Sondertragfähigkeitstabellen W150 mit max. Windgeschwindigkeit v _T = 15 m/s (33.6 mph))
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger: LF, MS-LF

HA-L		LF, MS-LF												m	ft
		HiA-L													
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59		
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.0	173.9	183.7	193.6		
m	ft	VT (m/s)													
14,8	48.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
19,8	65.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8		
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
74,8	245.4	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	-	
79,9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 320: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger LF, MS-LF

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
LF Starrer Hilfsausleger	MS-LF Montagespitze an starrem Hilfsausleger
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: LF-SSL, MS-LF-SSL

HA-L		LF-SSL, MS-LF-SSL												m
		HiA-L												
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.0	173.9	183.7	193.6	
m	ft	VT (m/s)												ft
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
52,3	171.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
57,3	188.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
62,3	204.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
67,3	220.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	
72,3	237.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	-	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	
79,9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 321: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift:
LF-SSL, MS-LF-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
LF-SSL Starrer Hilfsausleger mit Superlift	MS-LF- Montagespitze an starrem Hilfsausleger mit Superlift SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit wippbarem Hilfsausleger: WIHI, MS-WIHI

		WIHI, MS-WIHI									
		HiA-L									
HA-L		24 - 57	60	63	66	69	72	75	78	81	m
		78.7 - 187.0	196.9	206.7	216.5	226.4	236.2	246.1	255.9	265.7	ft
m	ft	V _T (m/s)									
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
49,8	163.4	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
54,8	179.8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	

Abbildung 322: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit wippbarem Hilfsausleger: WIHI, MS-WIHI

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
WIHI Wipbarer Hilfsausleger	MS-WI- Montagespitze an wippbarem Hilfsausleger HI
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit wippbarem Hilfsausleger mit Superlift: WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL

		WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL								
HA-L		HiA-L								
		24 - 60	63	66	69	72	75	78	81	m
		78.7 - 196.8	206.7	216.5	226.4	236.2	246.1	255.9	265.7	ft
m	ft	VT (m/s)								
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
44,8	147.0	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
47,3	155.2	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
49,8	163.4	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
52,3	171.6	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	
54,8	179.8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	

Abbildung 323: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit wippbarem Hilfsausleger mit Superlift: WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
WIHI- Wipbarer Hilfsausleger mit Superlift SSL	MS-WI- Montagespitze an wippbarem Hilfsausleger mit Su- HI-SSL perlift
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06

		F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06							
HA-L		HiA-L							
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	m
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	ft
m	ft	VT (m/s)							
14,8	48.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
19,8	65.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	-	
79.9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 324: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A06 Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar
	FHY- A06
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL

		F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL							
HA-L		HiA-L							
		11 - 26	29	32	35	38	41	44	m
		36.1 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	ft
m	ft	VT (m/s)							
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
52,3	171.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
57,3	188.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
62,3	204.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
67,3	220.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
72,3	237.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	-	
79.9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 325: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift:
F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A06- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch ab-A06- winkelbar mit Superlift SSL	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift FHY- A06- SSL
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12

HA-L		F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12									m ft
		HiA-L									
		17 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	
		55.8 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	
m	ft	VT (m/s)									
14,8	48.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
19,8	65.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
74,8	245.4	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
79.9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 326: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A12 Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch abwinkelbar
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL

		F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL									
HA-L		HiA-L									m ft
		17 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	
		55.8 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	
m	ft	VT (m/s)									
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
52,3	171.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
57,3	188.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
62,3	204.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
67,3	220.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
69,8	229.1	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
72,3	237.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	-	-	
79,9	262.2	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 327: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift:
F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A12- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 A12- ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch ab-A12- winkelbar mit Superlift SSL	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 FHY- ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift A12- SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18

HA-L		F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18												m
		HiA-L												
		23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
		75.5	85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	
m	ft	VT (m/s)												ft
14,8	48.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
19,8	65.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	
79,9	262.2	9,8	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 328: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18

HA-L	Hauptauslegerlänge	HiA-L	Hilfsauslegerlänge
F-A18	Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F-	Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY-A18	Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS-FHY-	Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit			

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL

HA-L		F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL												m
		HiA-L												
		23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
m	ft	75.5	85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	ft
		VT (m/s)												
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
52,3	171.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
57,3	188.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
62,3	204.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
67,3	220.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	-	-	
72,3	237.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	-	-	-	-	
79,9	262.2	9,8	9,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 329: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift:
F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A18- Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift FHY- A18-SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24

		F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24										
		HiA-L										
		29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	m
HA-L		95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	ft
m	ft	V _T (m/s)										
14,8	48.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
19,8	65.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	
74,8	245.4	9,8	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0	-	-	-	-	

Abbildung 330: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger: F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A24 Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar
	FHY- A24
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

Kran in Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL

HA-L		F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL										m ft
		HiA-L										
		29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
		95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	
m	ft	VT (m/s)										
24,8	81.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
29,8	97.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
34,8	114.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
39,8	130.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
52,3	171.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
54,8	179.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
57,3	188.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
59,8	196.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	
62,3	204.4	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	
64,8	212.6	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	
67,3	220.8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	
69,8	229.0	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	
72,3	237.2	9,8	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	8,0	-	-	
74,8	245.4	9,8	9,8	9,8	9,8	8,0	8,0	-	-	-	-	

Abbildung 331: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Betrieb mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A24- Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift A24-SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

9.2.5.3 Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit für Kran außer Betrieb (beaufsichtigt)

Ist der Kran außer Betrieb (beaufsichtigt), kann er in Abhängigkeit von angebauten Zusatzeinrichtungen, Gesamtsystemlänge und Windgeschwindigkeit – sowohl aktueller als auch zu erwartender – entweder aufgerüstet bleiben oder muss entsprechend eintelestriert und abgelegt werden.

Am Einsatzort daran denken, genügend Freiraum um den Kran zu lassen, damit der Hauptausleger eintelestriert und die Zusatzeinrichtung auf den Boden abgelassen werden kann, wenn plötzlich (starker) Wind aufkommt.

Ist es aufgrund der örtlichen Gegebenheiten nicht möglich, das Auslegersystem auf den Boden abzulassen, so muss für die gesamte Arbeitsperiode eine Wettervorhersage eingeholt und zur Einsatzplanung berücksichtigt werden. Für den Fall, dass (starker) Wind aufkommt, muss eine geeignete und sichere Vorgehensweise eingeplant werden, um das Auslegersystem gefahrlos ablassen zu können.

Ist zu erwarten, dass die zulässigen Höchstwerte der Windgeschwindigkeit für Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) erreicht bzw. überschritten werden, so muss der Hauptausleger rechtzeitig eintelekopiert und der Hilfsausleger auf den Boden abgelassen werden. Wenn möglich sollte das Ablegen gegen die Windrichtung erfolgen. Wenn diese Windgeschwindigkeiten erreicht sind, muss das Auslegersystem bereits am Boden abgelegt sein. Daher muss der Ablegevorgang rechtzeitig eingeleitet werden.



Vorgehensweise zum Abrüsten des Hilfsauslegers beachten, wie sie in den entsprechenden Kapiteln der Bedienungsanleitung beschrieben ist.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit Hauptausleger: HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL

HA-L		HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL	HA-W125	HA-W150
m	ft	V _T (m/s)		
14,8 - 79,9	48.6 - 262.2	15,0	15,0	15,0

Abbildung 332: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit Hauptausleger: HA, HA-0, HA-SSL, MS, MS-SSL, HA-W125, HA-W150

HA-L Hauptauslegerlänge	HA Hauptauslegerbetrieb
HA-0 Hauptauslegerbetrieb, Sonderfall 0° nach hinten	HA- Hauptauslegerbetrieb mit Superlift SSL
MS Montagespitze an Hauptausleger	MS- Montagespitze an Hauptausleger mit Superlift SSL
HA- Hauptauslegerbetrieb (Sondertragfähigkeitstabellen W125 mit max. Windgeschwindigkeit v _T = 12,5 m/s (28.0 mph))	HA- Hauptauslegerbetrieb (Sondertragfähigkeitstabellen W150 mit max. Windgeschwindigkeit v _T = 15 m/s (33.6 mph))
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 60° oder mehr einstellen. ■ Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: LF, MS-LF

HA-L		LF, MS-LF												m
		HiA-L												
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.0	173.9	183.7	193.6	
m	ft	VT (m/s)												ft
14,8	48.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
19,8	65.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	
79,9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 333: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger LF, MS-LF

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
LF Starrer Hilfsausleger	MS-LF Montagespitze an starrem Hilfsausleger
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: LF-SSL, MS-LF-SSL

HA-L		LF-SSL												m
		HiA-L												
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	59	
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.0	173.9	183.7	193.6	
m	ft	VT (m/s)												ft
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
47,3	155.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
52,3	171.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
57,3	188.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
62,3	204.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
67,3	220.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
72,3	237.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	-	-	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	
79,9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 334: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: LF-SSL, MS-LF-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
LF-SSL Starrer Hilfsausleger mit Superlift	MS-LF- Montagespitze an starrem Hilfsausleger mit Superlift SSL
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

**Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit wippbarem Hilfsausleger:
WIHI, MS-WIHI**

HA-L		WIHI, MS-WIHI															m
		HiA-L															
		24 - 39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	
		78.7 - 128.0	137.8	147.6	157.5	167.3	177.2	187.0	196.9	206.7	216.5	226.4	236.2	246.1	255.9	265.7	
m	ft	V _T (m/s)															ft
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	11,3	9,8	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	-	-	
54,8	179.8	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	11,3	9,8	-	-	-	-	

Abbildung 335: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit wippbarem Hilfsausleger: WIHI, MS-WIHI

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
WIHI Wippbarer Hilfsausleger	MS-WI- Montagespitze an wippbarem Hilfsausleger HI
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit wippbarem Hilfsausleger mit Superlift: WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL

HA-L		WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL															m
		HiA-L															
		24 - 39	42	45	48	51	54	57	60	63	66	69	72	75	78	81	
		78.7 - 128.0	137.8	147.6	157.5	167.3	177.2	187.0	196.9	206.7	216.5	226.4	236.2	246.1	255.9	265.7	
m	ft	VT (m/s)															
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	11,3	9,8	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	
44,8	147.0	15,0	15,0	13,8	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	9,8	
47,3	155.2	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	9,8	
49,8	163.4	15,0	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	9,8	-	-	
52,3	171.6	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	-	-	-	-	
54,8	179.8	15,0	13,8	13,8	12,5	12,5	12,5	11,3	11,3	11,3	9,8	9,8	-	-	-	-	

Abbildung 336: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit wippbarem Hilfsausleger mit Superlift: WIHI-SSL, MS-WIHI-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
WIHI- Wipbarer Hilfsausleger mit Superlift SSL	MS-WI- Montagespitze an wippbarem Hilfsausleger mit Su- HI-SSL perlift
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!


- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06

HA-L		F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06							m
		HiA-L							
		8 - 26	29	32	35	38	41	44	
		26.2 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	
m	ft	VT (m/s)							
14,8	48.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
19,8	65.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	
79.9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 337: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A06, MS-F-A06, FHY-A06, MS-FHY-A06

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A06 Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL

		F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL							
HA-L		HiA-L							
		11 - 26	29	32	35	38	41	44	m
		36.1 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	ft
m	ft	VT (m/s)							
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
47,3	155.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
52,3	171.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
57,3	188.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
62,3	204.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
67,3	220.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
72,3	237.2	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	-	
79,9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 338: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A06-SSL, MS-F-A06-SSL, FHY-A06-SSL, MS-FHY-A06-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A06- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch ab-A06- winkelbar mit Superlift SSL	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 6 m (19.7 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift FHY- A06- SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12

HA-L		F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12									m ft
		HiA-L									
		17 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	
m	ft	55.8 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	
		VT (m/s)									
14,8	48.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
19,8	65.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
79,9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 339: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A12, MS-F-A12, FHY-A12, MS-FHY-A12

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A12 Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch abwinkelbar
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL

HA-L		F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL										m
		HiA-L										
		17 - 26	29	32	35	38	41	44	47	50	ft	
m	ft	55.8 - 85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	ft	
		VT (m/s)										
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
47,3	155.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
52,3	171.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0		
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5		
57,3	188.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5		
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5		
62,3	204.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5		
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5		
67,3	220.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5		
69,8	229.1	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		
72,3	237.2	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-		
79,9	262.2	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-		

Abbildung 340: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A12-SSL, MS-F-A12-SSL, FHY-A12-SSL, MS-FHY-A12-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A12- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch ab-A12- winkelbar mit Superlift SSL	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 12 m (39.4 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift FHY- A12- SSL
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	

GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18

		F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18												
HA-L		HiA-L												m
		23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
		75.5	85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	ft
m	ft	Vt (m/s)												
14,8	48.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
19,8	65.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	
79.9	262.2	15,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 341: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A18, MS-F-A18, FHY-A18, MS-FHY-A18

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A18 Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL

HA-L		F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL												m
		HiA-L												
		23	26	29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
m	ft	75.5	85.3	95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	ft
		VT (m/s)												
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
47,3	155.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
52,3	171.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
57,3	188.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
62,3	204.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
67,3	220.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
72,3	237.2	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
74,8	245.4	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	
79,9	262.2	15,0	15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Abbildung 342: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A18-SSL, MS-F-A18-SSL, FHY-A18-SSL, MS-FHY-A18-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A18- Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch ab-SSL winkelbar mit Superlift	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift SSL
FHY- Starrer Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch ab-A18- winkelbar mit Superlift SSL	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 18 m (59.1 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift A18-SSL
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24

HA-L		F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24										m ft
		HiA-L										
		29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
		95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	
m	ft	VT (m/s)										
14,8	48.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
19,8	65.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
69,8	229.0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	
74,8	245.4	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	

Abbildung 343: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger: F-A24, MS-F-A24, FHY-A24, MS-FHY-A24

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A24 Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar	MS-F- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar
FHY- Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar	MS- Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar
V _T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!

- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL

HA-L		F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL										m ft
		HiA-L										
		29	32	35	38	41	44	47	50	53	56	
		95.1	105.0	114.8	124.7	134.5	144.4	154.2	164.1	173.9	183.7	
m	ft	VT (m/s)										
24,8	81.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
29,8	97.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
34,8	114.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
39,8	130.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	
44,8	147.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	
47,3	155.2	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	
49,8	163.4	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
52,3	171.6	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	
54,8	179.8	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	
57,3	188.0	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
59,8	196.2	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
62,3	204.4	15,0	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
64,8	212.6	15,0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	
67,3	220.8	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	9,8	
69,8	229.0	15,0	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	9,8	-	
72,3	237.2	15,0	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	9,8	-	-	
74,8	245.4	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	-	-	-	-	

Abbildung 344: zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit (V_T) bei Kran außer Betrieb (beaufsichtigt) mit starrem Hilfsausleger mit Superlift: F-A24-SSL, MS-F-A24-SSL, FHY-A24-SSL, MS-FHY-A24-SSL

HA-L Hauptauslegerlänge	HiA-L Hilfsauslegerlänge
F-A24-SSL Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift	MS-F-A24-SSL Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) mechanisch abwinkelbar mit Superlift
FHY-A24-SSL Starrer Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift	MS-FHY-A24-SSL Montagespitze an starrem Hilfsausleger 24 m (78.7 ft) hydraulisch abwinkelbar mit Superlift
V_T zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit	



GEFAHR

Kippgefahr!



- Winkel des Hauptauslegers zur Horizontalen auf 75° oder mehr einstellen.
- Auslegersystem nach Möglichkeit in den Wind stellen.

9.2.5.4 Zulässige Höchstwerte der Windgeschwindigkeit für Kran außer Betrieb (unbeaufsichtigt)

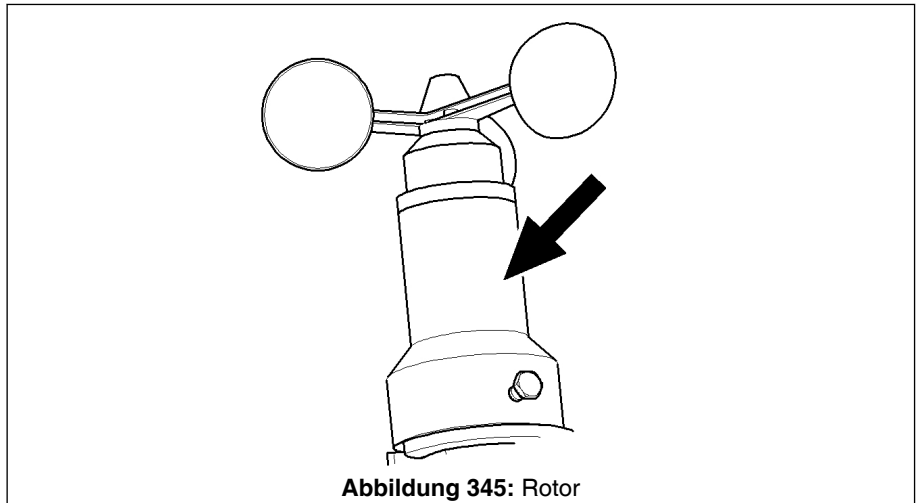
Dazu → 1.11.3 Unterbrechung des Kranbetriebes - unbeaufsichtigtes Abstellen von (teilweise) aufgerichteten Fahrzeugkranen, Seite 54 beachten.

9.2.6 Messen der Windgeschwindigkeit

Zur Kontrolle der Windgeschwindigkeit ist der Kran mit einem Windmessgerät (Anemometer) ausgestattet.

	 GEFAHR
	<p>Kippgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Wird kein Anemometerrotor an der Spitze des Hauptauslegers / Auslegersystems angebaut, kann die Einhaltung der zulässigen Windgeschwindigkeit nicht an der Anzeige der Kransteuerung überwacht werden. Gegebenenfalls muss die Einhaltung der zulässigen Windgeschwindigkeit auf eine andere Art überwacht werden (z. B. externe Windmesseinrichtung in Höhe der Spitze des Hauptauslegers / Auslegersystems).

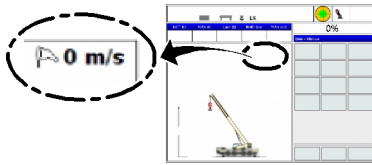
Das Windmessgerät **besteht** aus **zwei** Elementen:



- dem Rotor (siehe Pfeil), der am Kopf von Hauptausleger oder Hilfsausleger angebaut werden muss. Detaillierte Informationen zum Anbau finden Sie:
 - bzgl. Hauptauslegerkopf in Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" unter "Sicherheitskette"
 - bzgl. Hilfsausleger in den entsprechenden Kapiteln.

HINWEIS

- Bei am Hauptausleger in Arbeitsstellung angebautem Rotor (siehe Pfeil) werden die in den amtlichen Kranpapieren eingetragenen Transportmaße überschritten!



- der **Anzeige** am IC-1-Display mit entsprechendem Symbol. Die durch den Wind verursachte Drehbewegung des Rotors wird in ein elektrisches Signal umgewandelt, welches am IC-1 Display in der Krankabine angezeigt wird. Der Kranführer kann dort die Windgeschwindigkeit in m/s (mph) ablesen.

HINWEIS

- Vor dem Arbeitsbeginn bzw. Aufrichten muss sichergestellt sein, dass das Anemometer in Funktion ist. Das ist daran erkennbar, dass sich der dargestellte Wert in Abhängigkeit von der Drehung des Rotors ändert. Bei Windstille ist dies durch manuelles Drehen des Rotors zu simulieren.

9.3 Kameras am Kran (Option)

9.3.1 Kamerasystem Fa. Motec (Option)

9.3.1.1 Komponenten des Kamerasystemes (Option)

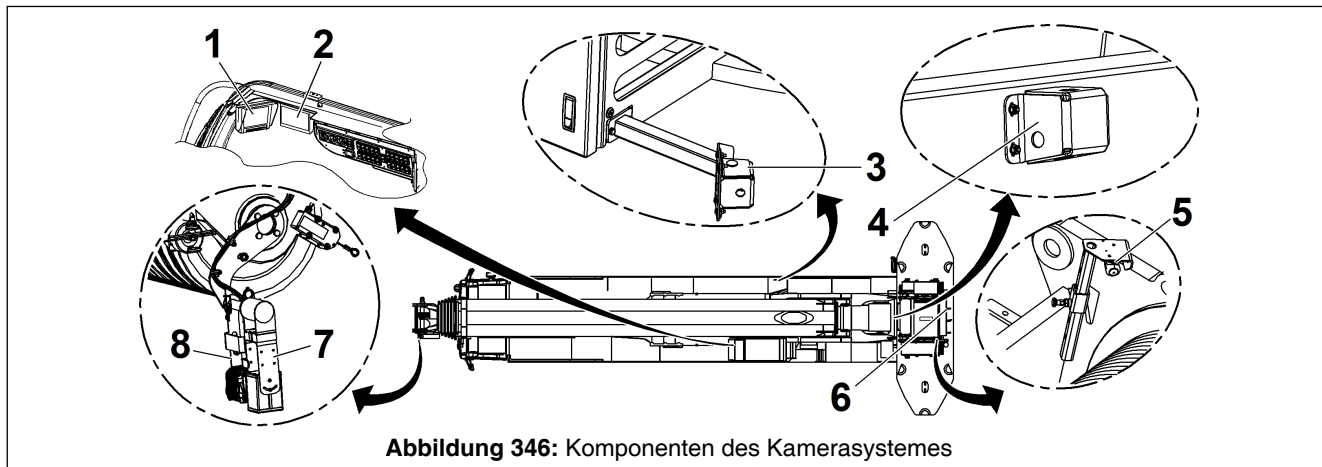


Abbildung 346: Komponenten des Kamerasystemes

1 Monitor Kameraüberwachung	2 Bedienteil Lasthakenkamera
3 Kamera Oberwagen rechte Seite	4 Kamera Hubwerk 1
5 Kamera Hubwerk 2	6 Kamera Schwenkbereich
7 Lasthakenkamera auf Pendelhalterung	8 Pendelleuchte

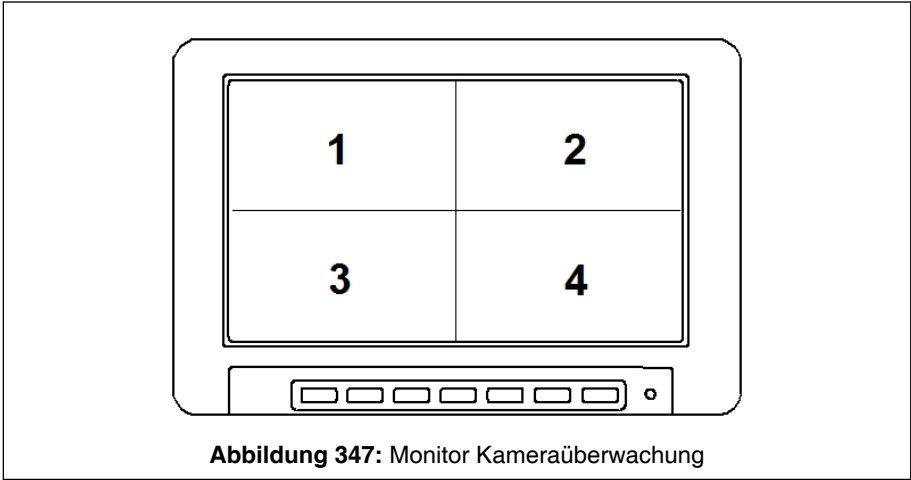
Pos.	Erläuterung
1	Monitor Kameraüberwachung Siehe ↗ 9.3.1.2 Monitor Kameraüberwachung (Option), Seite 462
2	Bedienteil Lasthakenkamera Siehe ↗ 9.3.1.3.5 Bedienteil Lasthakenkamera, Seite 469.
3	Kamera Oberwagen rechte Seite zum Beobachten des Bereiches rechts vom Oberwagen beim Drehen siehe Kapitel "Drehen des Oberwagens".
4	Kamera Hubwerk 1 zur Überwachung des Wickelverhaltens des Hubseiles, siehe ↗ 12 Hubwerk 1, Seite 563.
5	Kamera Hubwerk 2 zur Überwachung des Wickelverhaltens des Hubseiles, siehe Kapitel "Hubwerk 2" unter "Kameraüberwachung des Hubwerkes (Option)".
6	Kamera Schwenkbereich zur Überwachung des hinteren Schwenkbereichs beim Drehen.
7	Lasthakenkamera auf Pendelhalterung zur Beobachtung der Last am Haken und des unmittelbaren Umfeldes, siehe ↗ 9.3.1.3 Lasthakenkamera, Seite 465.
8	Pendelleuchte (Siehe unter "Pendelleuchte am Hauptauslegerkopf").



Sobald die Zündung und der Monitor in der Krankabine betriebsbereit sind, ist das Kamerasystem eingeschaltet.

9.3.1.2 Monitor Kameraüberwachung (Option)

9.3.1.2.1 Allgemeines



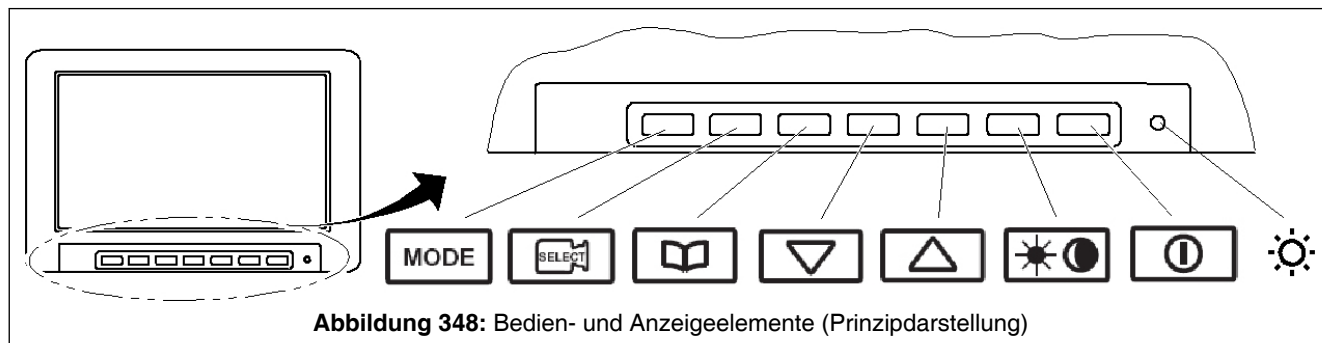
Voreingestellte Prioritäten der einzelnen Kameras




Priorität	Anzeige auf Bildschirm	Kamera
1	oben links	Hubwerk 1
2	oben rechts	Hubwerk 2 (Option)
3	unten links	Lasthakenkamera
4	unten rechts	Kamera Oberwagen rechte Seite

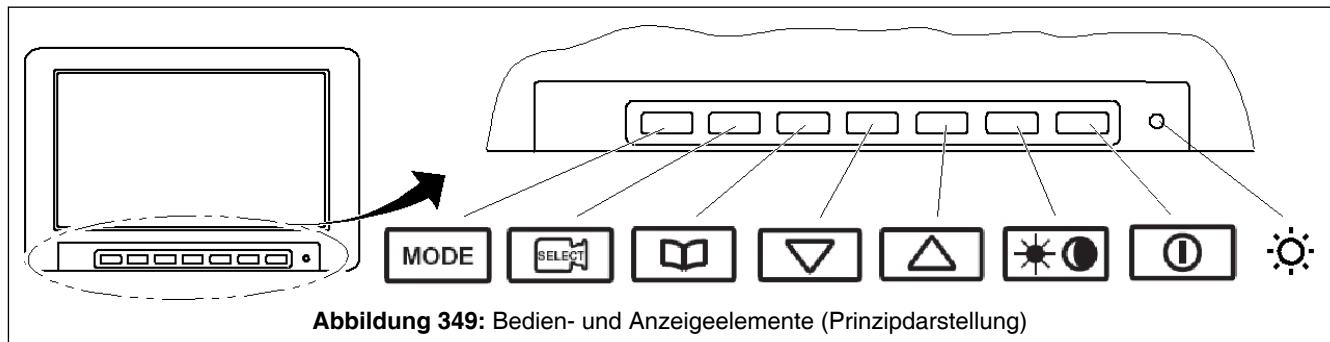






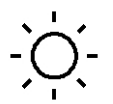
Ist eine Kamera nicht vorhanden / nicht in Betrieb, rückt das nächste Bild entsprechend der Prioritätenfestlegung nach.

9.3.1.2.2 Bedien- und Anzeigeelemente



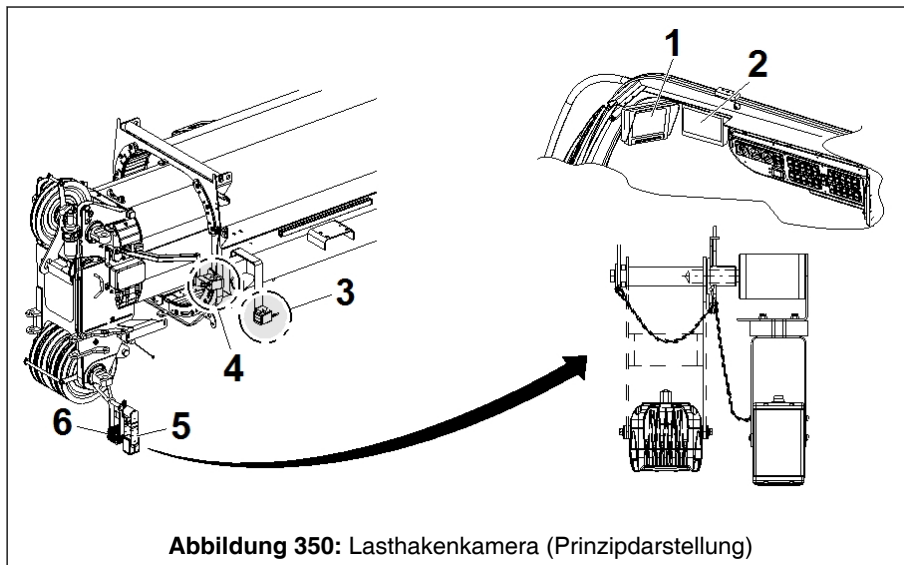
Symbol	Erläuterungen																						
	<p>Mode-Taste</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durch Betätigen der Mode-Taste kann zwischen den einzelnen Darstellungsmodi (Einzelbild, geteiltem Bild, gedrittelten Bild, quadriertem Bild und Timer Modus) umgeschaltet werden. 																						
	<p>Einzelbildmodus</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mit dieser Taste kann im Einzelbildmodus zwischen den angeschlossenen Kameras umgeschaltet werden. Im geteilten Bildmodus kann zwischen den Kameraanzeigen 1/2, 2/3, 3/4, 4/1, 1/3 und den Kameraanzeigen 2/4 umgeschaltet werden. Im Timer Modus wird die Taste als Play/Pause Funktion verwendet. Im gedrittelten und quadrierten Bildmodus besitzt diese Taste keine Funktion. 																						
	<p>Aufruf und Umschalten des Menüs in der Reihenfolge:</p> <table border="1"> <tr> <td>Helligkeit</td><td>Helligkeit - 0(MIN) ... 60(MAX)</td></tr> <tr> <td>Kontrast</td><td>Kontrast - 0(MIN) ... 60(MAX)</td></tr> <tr> <td>Farbe</td><td>Farbsättigung – 0(MIN) ... 60(MAX)</td></tr> <tr> <td>Standard</td><td>Zurücksetzen auf Werkseinstellungen</td></tr> <tr> <td>Sprache</td><td>Sprache – englisch, französisch, deutsch, spanisch, portugiesisch, italienisch, polnisch</td></tr> <tr> <td>Spiegelung</td><td>das Kamerabild wird gespiegelt. Mit dem Menüpunkt "Eingabe" gelangt man zurück in das Hauptmenü. Mit dem Menüpunkt "Beenden" wird das Menü beendet.</td></tr> <tr> <td>Video</td><td>PAL, NTSC, Auto</td></tr> <tr> <td>Poc</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr> <td>Timer</td><td>OFF/ON - Timer Modus wird aktiviert</td></tr> <tr> <td>Timer Setup</td><td>Kameraauswahl welche im Timer Modus angezeigt werden und einstellen der Anzeigedauer (OFF/ON 5–30 Sek.)</td></tr> <tr> <td>Beenden</td><td>Beendet das Menü</td></tr> </table>	Helligkeit	Helligkeit - 0(MIN) ... 60(MAX)	Kontrast	Kontrast - 0(MIN) ... 60(MAX)	Farbe	Farbsättigung – 0(MIN) ... 60(MAX)	Standard	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen	Sprache	Sprache – englisch, französisch, deutsch, spanisch, portugiesisch, italienisch, polnisch	Spiegelung	das Kamerabild wird gespiegelt. Mit dem Menüpunkt "Eingabe" gelangt man zurück in das Hauptmenü. Mit dem Menüpunkt "Beenden" wird das Menü beendet.	Video	PAL, NTSC, Auto	Poc	nicht belegt	Timer	OFF/ON - Timer Modus wird aktiviert	Timer Setup	Kameraauswahl welche im Timer Modus angezeigt werden und einstellen der Anzeigedauer (OFF/ON 5–30 Sek.)	Beenden	Beendet das Menü
Helligkeit	Helligkeit - 0(MIN) ... 60(MAX)																						
Kontrast	Kontrast - 0(MIN) ... 60(MAX)																						
Farbe	Farbsättigung – 0(MIN) ... 60(MAX)																						
Standard	Zurücksetzen auf Werkseinstellungen																						
Sprache	Sprache – englisch, französisch, deutsch, spanisch, portugiesisch, italienisch, polnisch																						
Spiegelung	das Kamerabild wird gespiegelt. Mit dem Menüpunkt "Eingabe" gelangt man zurück in das Hauptmenü. Mit dem Menüpunkt "Beenden" wird das Menü beendet.																						
Video	PAL, NTSC, Auto																						
Poc	nicht belegt																						
Timer	OFF/ON - Timer Modus wird aktiviert																						
Timer Setup	Kameraauswahl welche im Timer Modus angezeigt werden und einstellen der Anzeigedauer (OFF/ON 5–30 Sek.)																						
Beenden	Beendet das Menü																						



Symbol	Erläuterungen
	Auswahltaste "Minus"
	Auswahltaste "Plus"
	Tag / Nacht Umschaltung
	Monitor an /aus
	Kontrollleuchte

9.3.1.3 Lasthakenkamera

9.3.1.3.1 Allgemeines



1 Monitor	2 Bedieneinheit
3 Videoempfänger	4 Videosender
5 Lasthakenkamera	6 Pendelleuchte

Durch die Lasthakenkamera hat der Kranführer von oben Sicht auf die Last und das unmittelbare Arbeitsumfeld. Um den Lastbereich besser auszuleuchten, kann die Pendelleuchte (6), die in "Pendelleuchte am Hauptauslegerkopf" beschrieben ist, benutzt werden.

Das Videosignal der am Hauptauslegerkopf pendelnd aufgehängten Lasthakenkamera (5) wird mittels Kabel zum Videosender (4), von hier über Funksignal zum Videoempfänger (3), von hier mittels Kabel zur Bedieneinheit (2) und weiter zum Monitor (1) in der Krankabine, übertragen.

Das Bedienteil ist in [9.3.1.3.5 Bedienteil Lasthakenkamera](#), Seite 469 beschrieben.

9.3.1.3.2 Wichtige Hinweise / Warnhinweise

Zum Betrieb der Lasthakenkamera

	GEFAHR
	<p>Unfallgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Überprüfen Sie vor jedem Einsatzbeginn das Kamerasystem auf erkennbare Mängel und Funktionalität und beobachten Sie das System während des gesamten Betriebes auf Mängel. ■ Das Kamerasystem darf nicht ohne Fallsicherung (Sicherheitskette) betrieben werden!



Bei kurzen Austeleskopierlängen des Hauptauslegers, bei denen der Abstand zwischen Videosender und Videoempfänger weniger als 10 m (33 ft) beträgt, kann es aus technischen Gründen zu Störungen des Videobildes kommen.

Halter Videoempfänger (Lasthakenkamera) und Schlauchtrommel

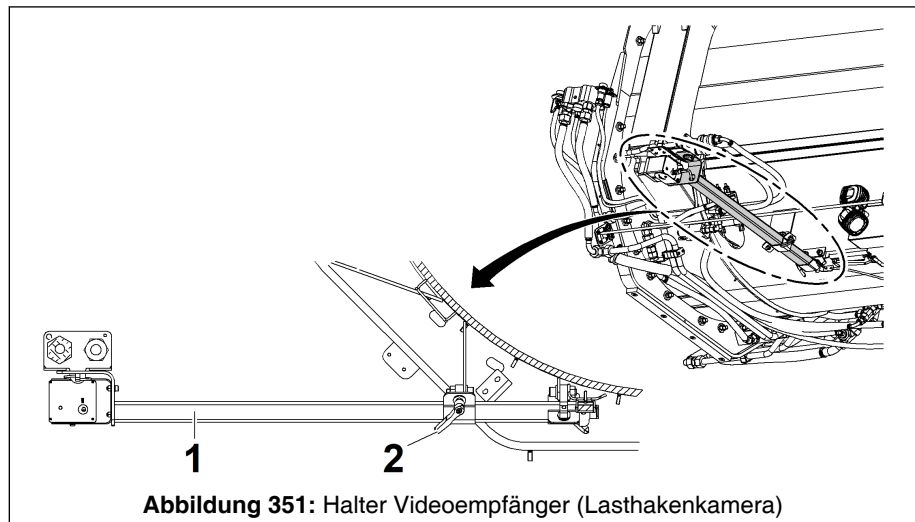
Der Halter kann zum Rüsten des Superlifts eingeschoben werden.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr der Elektrokabel am Hauptauslegerkopf!

Wenn der Halter der Videoempfänger (Lasthakenkamera) zum Kranbetrieb eingeschoben ist besteht Beschädigungsgefahr der Elektrokabel am Hauptauslegerkopf.

- Halter zum Kranbetrieb in Arbeitsstellung ausschieben.



1 Halter

2 Klemmhebel

Zum Verschieben des Halters (1) den Klemmhebel (2) lösen, Halter verschieben und Klemmhebel wieder festklemmen.

Zum Verfahren des Kranes

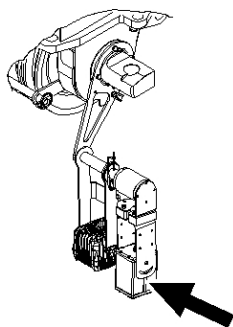


GEFAHR

Lebensgefahr durch Sichtbehinderung!

Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn der Kran trotz Sichtbehinderung verfahren wird.

- Die Lasthakenkamera zum Verfahren des Kranes in Transportstellung hochklappen.



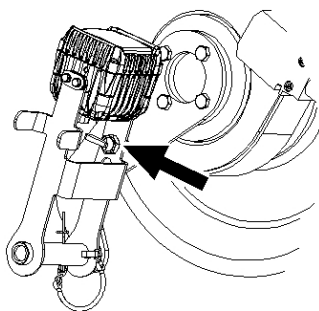
Wenn der Kran mit abgelegtem Hauptausleger und gleichzeitig am Hauptauslegerkopf in Arbeitsstellung angebaute Lasthakenkamera/Pendelleuchte (siehe Pfeil, Prinzipdarstellung) verfahren wird, besteht eine Sichtbehinderung für den Kranfahrer.

Wenn der Kran mit abgelegtem Hauptausleger und gleichzeitig eingescherter Unterflasche verfahren wird, kann die Unterflasche mit der Lasthakenkamera kollidieren.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr für die Lasthakenkamera durch Kollision!

- Die Lasthakenkamera zum Verfahren in Transportstellung hochklappen.



Lasthakenkamera/Pendelleuchte (hier nur Pendelleuchte dargestellt) muss in Transportstellung hochgeklappt und mit Rastriegel (siehe Pfeil, Prinzipdarstellung) gesichert sein, Rastriegel muss einrasten.

9.3.1.3.3 Betrieb der Lasthakenkamera

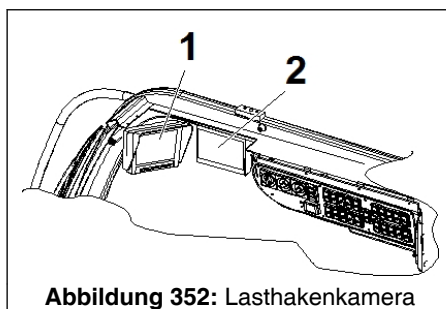
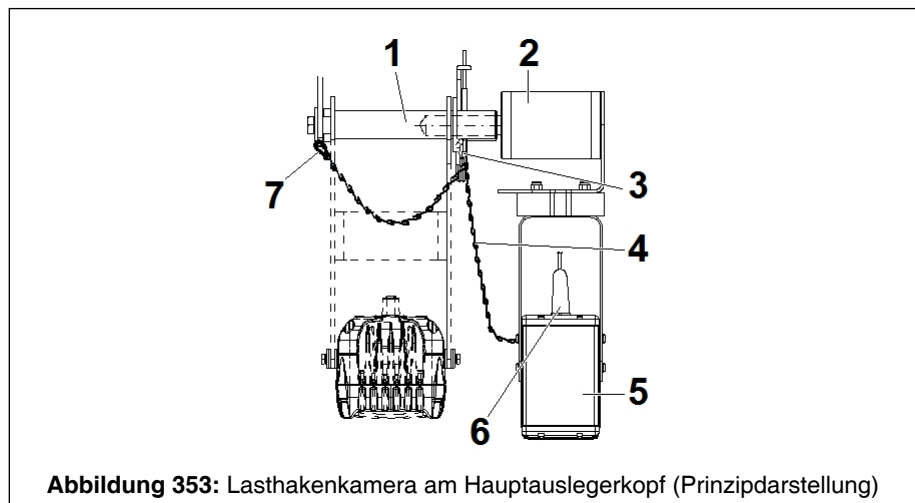


Abbildung 352: Lasthakenkamera

- | |
|-----------------|
| 1 Monitor |
| 2 Bedieneinheit |

Sobald die Zündung, die Bedieneinheit (2) und der Monitor (1) in der Krankabine eingeschaltet sind, ist das System der Lasthakenkamera aktiv. Der Lasthaken (Unterflasche) kann am Monitor (1), nach entsprechender Anwahl, überwacht werden.

9.3.1.3.4 Montage / Demontage der Lasthakenkamera am Hauptauslegerkopf



1 Halter	2 Pendelhalterung
3 Sicherungsfeder	4 Sicherungskette
5 Lasthakenkamera	6 Anschluss
7 Karabinerhaken	

Montage der Lasthakenkamera am Hauptauslegerkopf

1. Die Lasthakenkamera (5) mit der Welle der Pendelhalterung (2) in den Halter (1) einstecken.
2. Die Lasthakenkamera mit der Sicherungsfeder (3), die an der Sicherungskette (4) befestigt ist, sichern.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr!

- Die Sicherungsfeder (3) muss von unten durchgesteckt werden, um eine Kollision mit der Halterung der Pendelleuchte zu vermeiden (falls die Pendelleuchte montiert ist).

3. Den Karabinerhaken (7) der Sicherungskette (4) in der Bohrung am Halteblech des Hauptauslegerkopfes befestigen.
4. Die Lasthakenkamera elektrisch anschließen. Hierzu Anschluss (6) des Anschlusskabels des Senders an der Lasthakenkamera (5) anschließen.



GEFAHR

Unfallgefahr!

- Die Lasthakenkamera darf nicht ohne Fallsicherung (Sicherungskette (4)) betrieben werden!



Die Demontage wird sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie die Montage vorgenommen.
Das freie Ende des Kamerakabels muss mit der entsprechenden Kappe verschlossen werden, damit keine Feuchtigkeit eindringt.

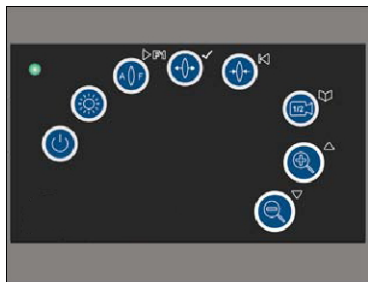


Im demontierten Zustand muss die Kamera so transportiert werden, dass der Anschluss des Kamerakabels nicht nass werden kann.

9.3.1.3.5 Bedienteil Lasthakenkamera

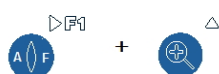
HINWEIS

- Das Bedienteil darf nur in einwandfreiem Zustand, unter Beachtung der Betriebsanleitung betrieben werden. Der Anwender selbst ist für die korrekte Benutzung verantwortlich.

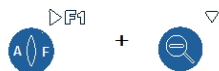


Die Bedienung der Lasthakenkamera erfolgt über das dargestellte Bedienteil (Prinzipdarstellung).

Element	Anzeige	Funktion
		Ein- bzw. Ausschalten
	Brightness	Ein- bzw. Ausschalten Bildaufhellung
	Auto-Focus AF OFF	Aus- bzw. Einschalten des Autofokus
		Funktionstaste in Kombination mit anderen Tasten
	Focus	Manuelles Fokussieren der Motorzoomkamera im Zustand von "AF OFF"
	Focus	Manuelles Fokussieren der Motorzoomkamera im Zustand von "AF OFF"
	Camera xx	Umschalten zwischen Kamera 1 und Kamera 2
		Bei der Installation an diesem Kran ist keine zweite Kamera angeschlossen, somit ist der Bildschirm blau (kein Videosignal vorhanden)
	Zoom	Auszoomen (im Normalmode)
	Video Channel xx Service-Mode	Manuelles Umschalten zum nächsten Videokanal (im Service Mode)
	Zoom	Einzoomen (im Normalmode)
	Camera xx Video Channel xx	Manuelles Umschalten zum vorhergehenden Videokanal (im Service Mode)
LED	grün rot	System eingeschaltet Lasthakenkamera defekt bzw. die Verbindung zu der Kamera unterbrochen
		Prüfen Sie in diesem Fall die Verkabelung.



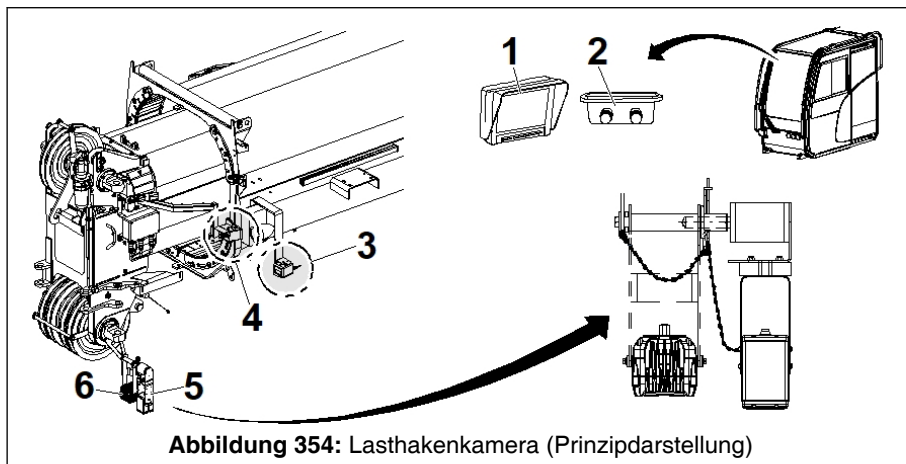
Durch gleichzeitiges Betätigen der beiden links dargestellten Tasten wird der Servicemode angewählt. Abhängig der Ausführung des Bedienteils wird der Servicemode automatisch nach 20 Sekunden beendet.



Bei der Ausführung des Bedienteils bei der der Servicemode nicht automatisch beendet wird, müssen gleichzeitig die links dargestellten Tasten zum Verlassen betätigt werden.

9.3.2 Lasthakenkamera Fa. Orlaco (Option)

9.3.2.1 Allgemeines / Wichtige Hinweise / Warnhinweise



1 Monitor	2 Zoom-Steuereinheit der Lasthakenkamera
3 Videoempfänger	4 Videosender
5 Lasthakenkamera	6 Pendelleuchte

Durch die Lasthakenkamera hat der Kranführer von oben Sicht auf die Last und das unmittelbare Arbeitsumfeld. Um den Lastbereich besser auszuleuchten, kann die Pendelleuchte (6), die in "Pendelleuchte am Hauptauslegerkopf" beschrieben ist, benutzt werden.

Das Videosignal der am Hauptauslegerkopf pendelnd aufgehängten Lasthakenkamera (5) wird mittels Kabel zum Videosender (4), von hier über Funksignal zum Videoempfänger (3) übertragen. An der Zoom-Steuereinheit (2) kann die Kamera gezoomt werden. Am Monitor (1) in der Krankabine wird das Kamerabild angezeigt.












Befinden sich die Lasthakenkamera der Fa. Orlaco und weitere Kameras der Fa. Motec am Kran, befinden sich zwei Monitore in der Krankabine.

Beachten Sie den Abschnitt 9.3.1.3.2 *Wichtige Hinweise / Warnhinweise*, Seite 465.

Zur Montage und Demontage der Lasthakenkamera am Hauptauslegerkopf siehe 9.3.1.3.4 *Montage / Demontage der Lasthakenkamera am Hauptauslegerkopf*, Seite 468.

9.3.2.2 Bedien- und Anzeigeelemente

9.3.2.2.1 Monitor

Element	Funktion
	Kameraauswahl Zur manuellen Kameraauswahl diese Taste drücken: Kamera-LED blinkt. Kamera mit Minus- und Plus-Taste auswählen. Zum Deaktivieren der Funktion erneut Taste drücken.
	Tag-/Nachteinstellungen (Hintergrundbeleuchtung) Zum Umschalten zwischen den Tag- und Nachteinstellungen für die automatische Hintergrundbeleuchtung diese Taste drücken.
	Kontrast Diese Taste drücken, mit der Minus- und Plustaste gewünschten Kontrast einstellen. Zum Deaktivieren der Funktion erneut Taste drücken.
	Helligkeit Diese Taste drücken, mit der Minus- und Plustaste gewünschte Helligkeit einstellen. Zum Deaktivieren der Funktion erneut Taste drücken.
	Farbsättigung Diese beiden Tasten gleichzeitig drücken, mit der Minus- und Plustaste gewünschte Farbsättigung einstellen. Zum Deaktivieren der Funktion erneut Taste drücken.
	Zurück (Option) Zurück zum vorherigen Menü.
	Minus Zum nächsten Menüpunkt oder nach links gehen.
	Plus Zum vorherigen Menüpunkt oder nach rechts gehen.
	Enter Auf Standby schalten oder in den Menüs die ausgewählte Option aktivieren.

9.3.2.2.2 Zoomen der Lasthakenkamera

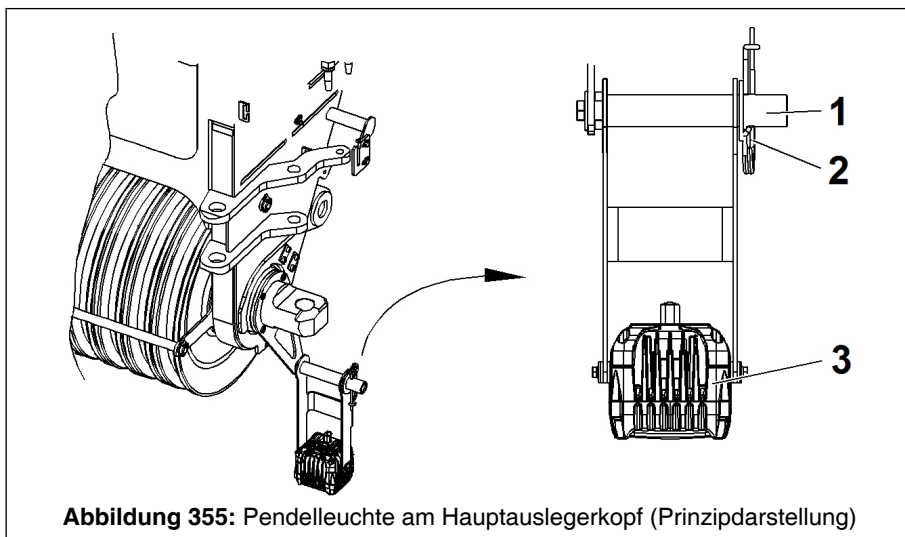


Die Lasthakenkamera wird mit der Zoom-Steuereinheit in der Krankabine gezoomt.

9.3.2.3 Betrieb der Lasthakenkamera

Sobald die Zündung und der Monitor in der Krankabine eingeschaltet sind, ist die Lasthakenkamera aktiv.

9.3.3 Pendelleuchte am Hauptauslegerkopf



1 Halter	2 Sicherungsfeder
3 Pendelleuchte	

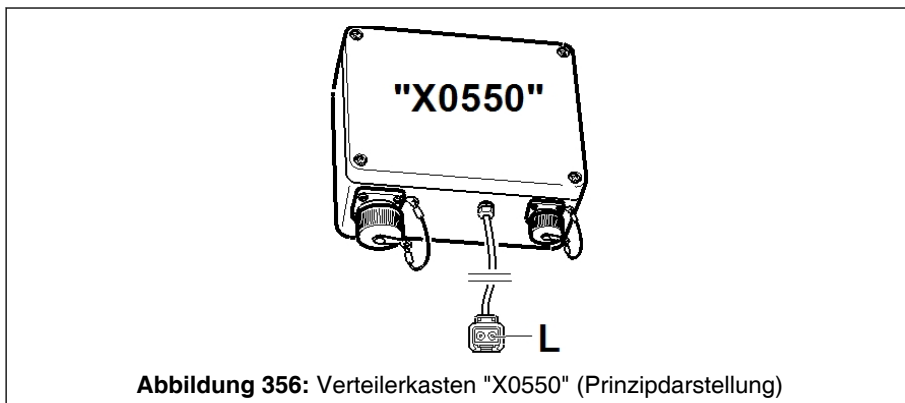
Montage / Demontage der Pendelleuchte am Hauptauslegerkopf

1. Die Pendelleuchte (3) auf den Halter (1) aufstecken.
2. Die Pendelleuchte (3) mit der Sicherungsfeder (2) sichern.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr!

- Die Sicherungsfeder (2) muss von unten durchgesteckt werden, um eine Kollision mit der Halterung der Pendelleuchte zu vermeiden.



L Anschluss	
-------------	--

3. Die Pendelleuchte am Anschluss (L) am Verteilerkasten "X0550" elektrisch anschließen.



Abbildung 357: Schutzkappe

K Schutzkappe



Die Demontage wird sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge wie die Montage vorgenommen.

Bei demontierter Pendelleuchte muss der Anschluss (L) an der Schutzkappe (K), die am Stahlbau befestigt ist, angesteckt werden, damit keine Feuchtigkeit eindringt.



Im demontierten Zustand muss die Pendelleuchte so transportiert werden, dass der Anschluss des Elektrokabels nicht nass werden kann.

Betrieb

Der Schalter zum Ein- und Ausschalten befindet sich in der Krankabine.

Zum Verfahren des Kranes

Wenn der Kran mit abgelegtem Hauptausleger und gleichzeitig am Hauptauslegerkopf angebaute Pendelleuchte verfahren wird, besteht eine Sichtbehinderung für den Kranfahrer.



GEFAHR

Lebensgefahr durch Sichtbehinderung!

Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn der Kran trotz Sichtbehinderung verfahren wird.

- Die Pendelleuchte zum Verfahren des Kranes entfernen.

Wenn der Kran mit abgelegtem Hauptausleger und gleichzeitig eingescherter Unterflasche verfahren wird, kann die Unterflasche und die Pendelleuchte kollidieren.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr für die Pendelleuchte durch Kollision!

- Die Pendelleuchte zum Verfahren des Kranes entfernen.

9.4 Umrechnung Einheiten

Gebrauchshinweis:

Multiplizieren des bekannten Wertes mit dem Umrechnungsfaktor um die Zieleinheit zu errechnen.

Beispiel: 2 kg in lbs (US) wie folgt:

$$- 2 \times 2.2046 = 4.4092 \text{ lbs (US)}$$

Umrechnen von	in	Multiplizieren mit
kg	lbs	2.2046
lbs	kg	0.45359
lbs	kip	0.001
kip	lbs	1000
kg	kip	0.002205
kip	kg	453.6
t (metrisch)	kip	2.2046
kip	t (metrisch)	0.0004535924
t (metrisch)	ton (US)	1.103
ton (US)	t (metrisch)	0.907
kip	ton (US)	0.5
ton (US)	kip	2.0
mm	inch (in)	0.039
inch (in)	mm	25.4
cm	inch (in)	0.394
inch (in)	cm	2.54
m	ft	3.281
ft	m	0.3048
km	mile	0.621
mile	km	1.6093
cm ²	inch ²	0.155
inch ²	cm ²	6.4516
sq.ft. (ft ²)	m ²	9.2903 x 10 ⁻²
m ²	sq.ft. (ft ²)	10.746
m/s	ft/sec	3.281
ft/sec	m/s	0.3048
m/s	ft/min	196.86
ft/min	m/s	0.00508

Umrechnen von	in	Multiplizieren mit
m/s	mph	2.236
mph	m/s	0.447
km/h	mph	0.621
mph	km/h	1.6093
bar	psi	14.513
psi	bar	0.0689
psf	lbs/ft ²	1.0
lbs/ft ²	psf	1.0
N/cm ²	psi	1.478
psi	N/cm ²	0.677
N/m ²	lb _F /ft ²	0.0208
lb _F /ft ²	N/m ²	48.07
Nm	lbf-ft	0.7376
lbf-ft	Nm	1.3558
kW	HP	1.3410
HP	kW	0.7457
ltr	gal (US)	0.264
gal (US)	ltr	3.7854
ltr	barrel	0.0063
barrel	ltr	158.99
ml	floz	0.0338
floz	ml	29.6
°C	°F	$t^{\circ}\text{F} = 1.8 (t^{\circ}\text{C}) + 32$
°F	°C	$t^{\circ}\text{C} = (t^{\circ}\text{F} - 32) / 1.8$

10 Teleskopieren

10.1 Allgemeines

Inhalt des Kapitels

- Teleskopiervorgang, incl. Aufbau und Funktionsprinzip des Hauptauslegers, soweit dies zum Verständnis des Teleskopiervorganges erforderlich ist.
- Tragfähigkeiten in unverbolztem Zustand des Hauptauslegers, Teleskopieren unter Last: Erklärung des Zusammenhanges zwischen Zustand des Hauptauslegers (verbolzt, unverbolzt in Zwischenstellung) und zulässigen bzw. erreichbaren Traglasten (siehe "Tragfähigkeiten in unverbolztem Zustand").
- Hauptauslegerzustand zum Verfahren des Kranes in Transportstellung (siehe "Hauptausleger in Transportzustand bringen").


Definition Teleskopieren

Unter "Teleskopieren" wird das Ein- oder Ausfahren des Hauptauslegers verstanden.



Lackbeschädigungen im Bereich der oberen Gleitbahnen der Teleskope stellen keine Qualitätsminderung dar. Sie entstehen betriebsbedingt und führen zu keiner Funktionsbeeinträchtigung.

Quetschgefahr an den Lagerstellen

	! WARNUNG
<p>Quetschgefahr beim Teleskopieren!</p> <p>Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn sich jemand beim Ein- und Austeleskopieren (z. B. bei Wartungsarbeiten) im Bereich der Lagerstellen der Teleskope aufhält.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Der Aufenthalt von Personen im Gefahrenbereich ist verboten. 	

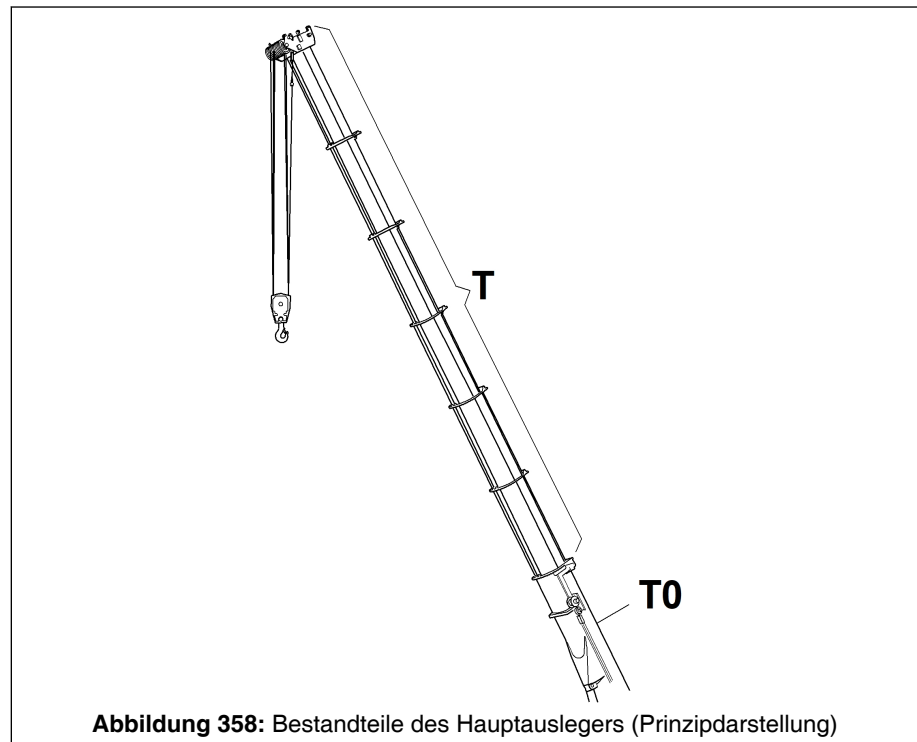
Geräuscentwicklung beim Teleskopieren

Beim Teleskopieren des Hauptauslegers und beim Verbolzen der Teleskope kann es systembedingt zu Geräuschen und Vibrationen kommen, welche auch in der Krankabine wahrnehmbar sind.

Tauchen während des Betriebs ungewohnte Geräusche auf, sollten die Gleitflächen neu mit Schmiermittel eingeschmiert werden bzw. die Sicherungs- und Verbolzungseinheit abgeschmiert und kontrolliert werden. Gegebenenfalls sollte unsere Service-Abteilung informiert werden.

10.2 Aufbau, Funktionsweise des Hauptauslegers

10.2.1 Bestandteile des Hauptauslegers



T0 Grundkasten	T Teleskope
----------------	-------------

Der Hauptausleger besteht aus dem Grundkasten (feststehender äußerer Kasten) und 6 Teleskopen (bewegliche innere Kästen).

10.2.2 Ausfahrzustände des Hauptauslegers

Alle Teleskope können bei 0% / 45% / 68% / 90% und 100% ihrer möglichen Ausfahrlänge verbolzt werden. Für alle in Tragfähigkeitstabellen benutzten Ausfahrzustände gibt es Längencodes ("LK").

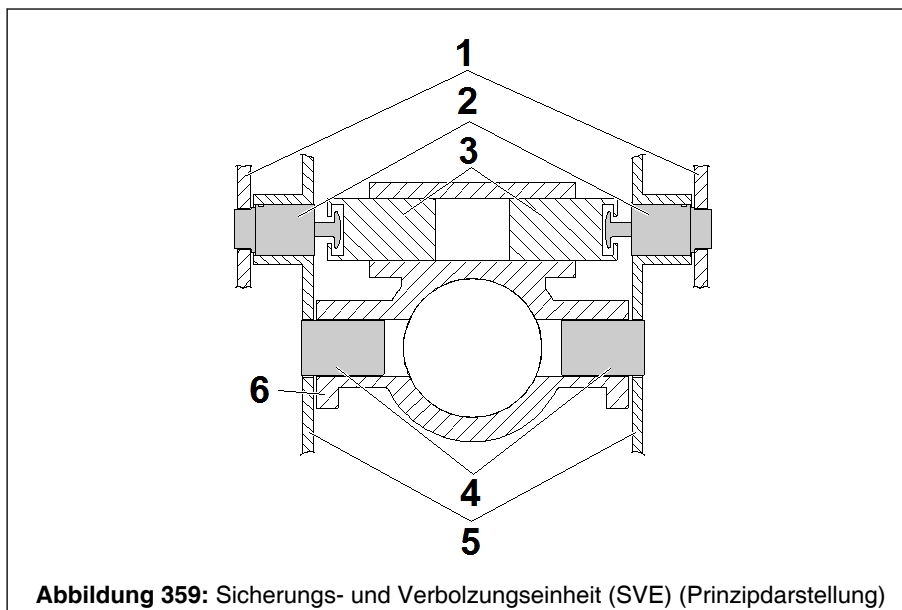
10.2.3 Funktionsweise des Teleskopiersystems

Das Ein- und Austeleskopieren der Teleskope wird über folgende Elemente realisiert:

- einem Teleskopierzylinder, dessen Zylinderstange hinten am Grundkasten befestigt ist.
- einer Sicherungs- und Verbolzungseinheit "SVE", die an dem Zylinderrohr des Teleskopierzylinders angebracht ist und hydraulisch betätigt wird. Die SVE wird in Hauptauslegerlängsrichtung mitbewegt, sobald der Teleskopierzylinder gefahren wird.

10.2.4 Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE)

10.2.4.1 Funktionsweise der SVE



1	nächst grösseres Teleskop	2	Bolzen
3	Greifer	4	Bolzen
5	Teleskop das bewegt werden soll	6	Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE)

Pos.	Erläuterung
1	nächst grösseres Teleskop (wird nicht bewegt)
2	Bolzen zur Verriegelung zwischen den Teleskopen
3	Greifer an SVE
4	Bolzen zur Verriegelung zwischen dem zu bewegenden Teleskop und der Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE)
5	Teleskop das bewegt werden soll
6	Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE)

Die Sicherungs- und Verbolzungseinheit (6) ist an dem Zylinderrohr des Teleskopierzylinders angebracht. Daher wird die SVE in Hauptauslegerlängsrichtung mitbewegt, sobald der Teleskopierzylinder austeleskopiert wird.

Eine hydraulisch bewegte Schaltkulisser steuert Bolzen für die Sicherungs- und Verbolzungsbewegung:

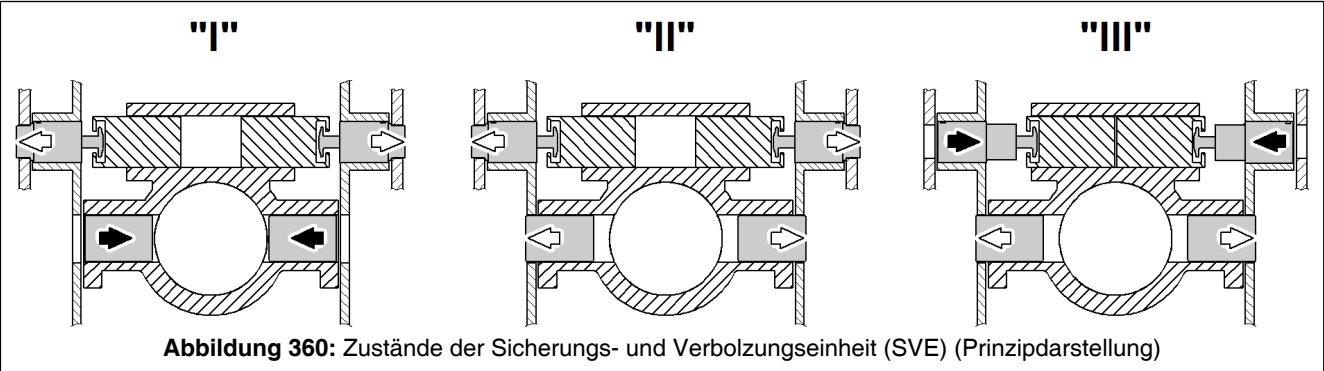
- Sichern / Entsichern:

Zwei horizontal angeordnete Bolzen (4) seitlich an der SVE dienen zur mechanischen Verriegelung zwischen Sicherungs- und Verbolzungseinheit und dem jeweiligen Teleskop.

- Verbolzen / Entbolzen:
Zwei horizontal angeordnete Bolzen (2) seitlich an der SVE dienen zur Verriegelung zwischen dem jeweiligem Teleskop und dem nächstgrößeren Teleskop.

Zustände der Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE)

Für die Funktion sind 3 Zustände der SVE von Bedeutung:

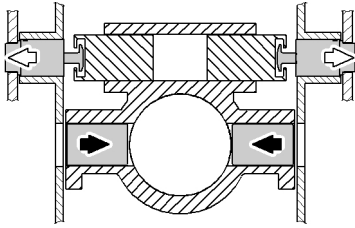


"I" entsichert und verbolzt	"II" gesichert und verbolzt
"III" gesichert und entbolzt	



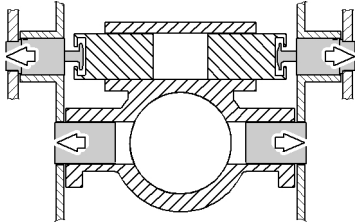
Die Pfeile in den Bildern stellen den Ausfahrzustand (Eingefahren / Ausgefahren) des betreffenden Bolzens dar.

Symbol	Ausfahrzustand
◄/►	eingefahren
◄◄/►►	ausgefahren



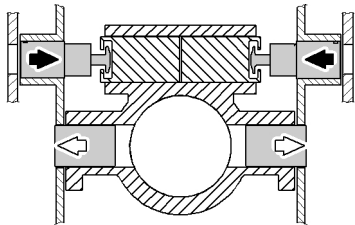
Entsichert und Verbolzt

Wenn die einzelnen Teleskope miteinander mit Bolzen verbunden sind, ist die SVE im Zustand "entsichert und verbolzt". Dabei kann der Teleskopierzylinder "leer", d. h. ohne verriegeltes Teleskop bewegt werden.



Gesichert und Verbolzt

Während des Wechsels zwischen den beiden Zuständen "entsichert und verbolzt" und "gesichert und entbolzt", befindet sich die SVE im Zustand "gesichert und verbolzt". Dabei ist das zu bewegende Teleskop sowohl mit der SVE als auch mit dem nächst größeren Teleskop verriegelt.



Gesichert und Entbolzt

Während des Teleskopierens des Hauptauslegers ist die SVE im Zustand "gesichert und entbolzt". Dabei ist das größte zu bewegende Teleskop über die SVE mit dem Teleskopierzylinder verriegelt.



Die Sicherungs- und Verbolzungseinheit ist konstruktiv so ausgeführt, dass niemals der Zustand "entsichert und entbolzt" auftreten kann.

10.2.4.2 Versorgung der SVE mit Hydrauliköl

10.2.4.2.1 Automatische Versorgung

Bei der Versorgung der SVE mit Hydrauliköl wird ein hydraulischer Speicher benötigt.

Fällt der Druck im Speicher unter den Sollwert, wird der Ladevorgang im Normalfall automatisch gestartet.

Der automatische Ladevorgang wird nicht durchgeführt, wenn:

- der Druck im Speicher größer als der Sollwert ist.
- der Teleskopierzylinder eingefahren wird.
- sich die SVE im Zustand "gesichert / entbolzt" befindet und der Teleskopierzylinder nicht teleskopiert wird (unverbolzte Lasten).
- sich die SVE im Zustand "entsichert / verbolzt" befindet, der Teleskopierzylinder nicht teleskopiert wird und dabei der gesamte Teleskoptrieb weniger als 1,5 m (4.9 ft) austeleskopiert ist.
- sich die SVE beim Sicherungs- oder Verbolzungsvorgang in Vorposition, Feinposition oder Nachposition befindet.

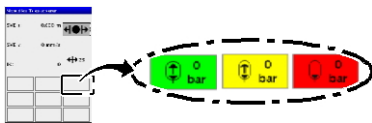
Fehlfunktion des Drucksensors



Bei Fehlfunktion des Drucksensors erscheint eine entsprechende Fehlermeldung.

In diesem Fall muss der Hydraulikspeicherdruck kontrolliert werden (siehe ↪ 10.2.4.2.2 *Anzeige des Hydraulikspeicherdrucks*, Seite 482). Ist der Druck zu gering, kann der Hydraulikspeicher auch manuell nachgeladen werden (siehe ↪ 10.2.4.2.3 *Manuelle Ladung des Hydraulikspeichers*, Seite 484).

10.2.4.2.2 Anzeige des Hydraulikspeicherdrucks



Die Druckanzeige erfolgt in der Maske "Manuelles Teleskopieren" an der markierten Stelle.

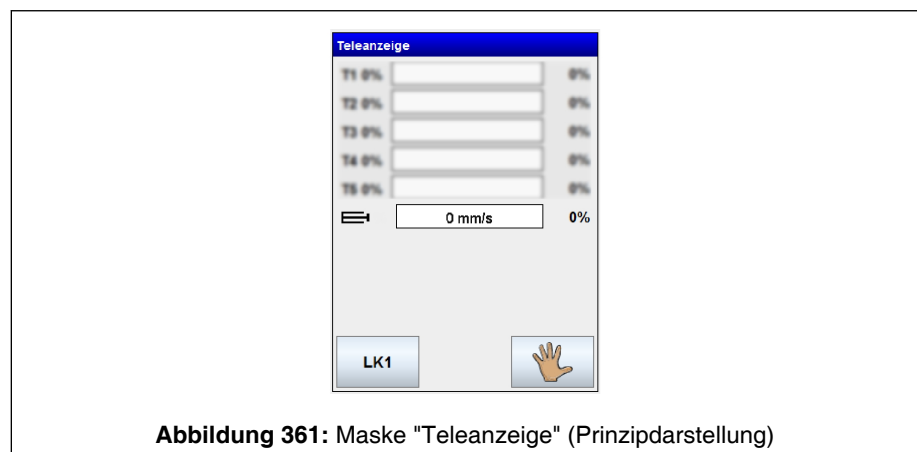


Abbildung 361: Maske "Teleanzeige" (Prinzipdarstellung)

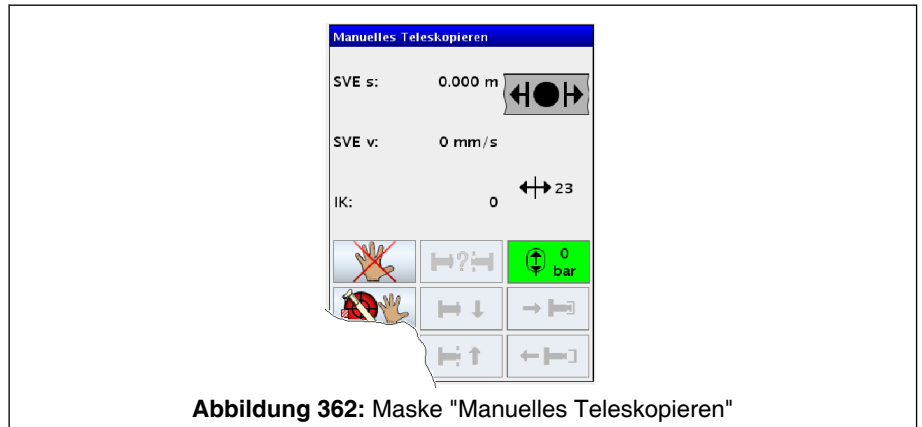
1. Maske "Teleanzeige" aufrufen (siehe entsprechenden Abschnitt).



Unabhängig der tatsächlichen Anzahl der Teleskope ist hier beispielhaft die Maske für einen Hauptausleger mit 5 Teleskopen dargestellt.

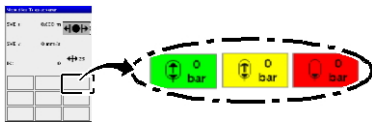


2. In der Maske "Teleanzeige" die Maske "Manuelles Teleskopieren" anwählen. Hierzu die dargestellte Taste betätigen.



⇒ Die Maske "Manuelles Teleskopieren" erscheint (siehe unter "Manuelles Teleskopieren").

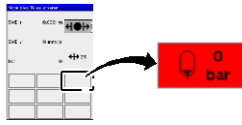
An der markierten Stelle wird der Hydraulikspeicherdruck angezeigt.



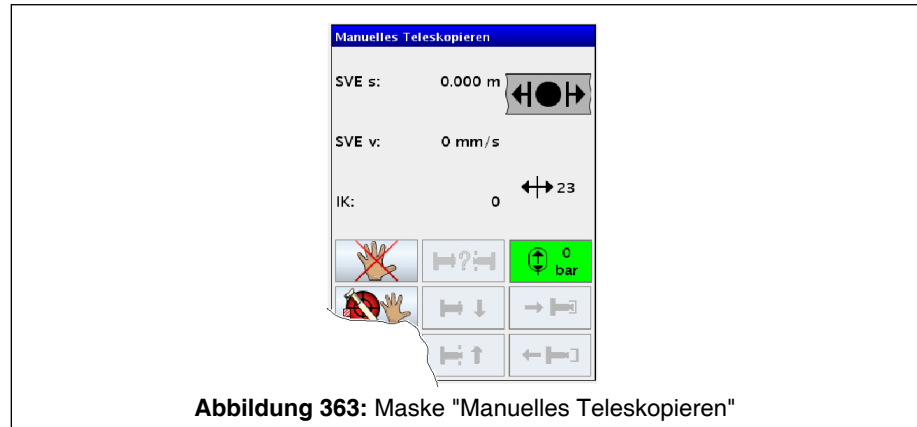
Bedeutung der Farben der Taste:

Symbol	Farbe	Bedeutung
	grün	Druck im Sollbereich
	rot	Druck außerhalb des Sollbereichs
	gelb	während des Ladevorganges (max. 15 s)

10.2.4.2.3 Manuelle Ladung des Hydraulikspeichers

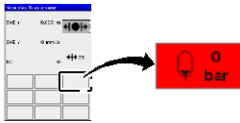


Falls die automatische Versorgung der Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE) mit Hydrauliköl nicht funktioniert, wird in der Maske "Manuelles Teleskopieren" die Taste "Hydraulikversorgung der SVE" mit roter Hintergrundfarbe dargestellt. Der Druck des Hydraulikspeichers muss manuell in den Sollbereich gebracht werden.



1. Maske "Manuelles Teleskopieren" aufrufen (siehe unter "Manuelles Teleskopieren").

2. Taste "Hydraulikversorgung der SVE" (rot hinterlegt) betätigen.

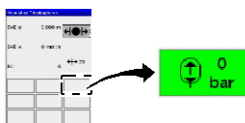


⇒ Während des Ladens wird im Hydraulikspeichersymbol ein Pfeil dargestellt.

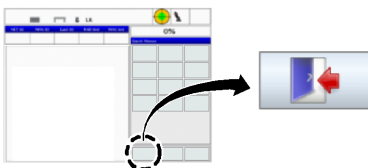


Bei einem Druck größer als dem Solldruck kann der Ladevorgang bei intaktem Drucksensor nicht manuell gestartet werden.

Wenn der Ladevorgang abgeschlossen ist, muss die Taste wieder grün hinterlegt sein.



10.2.4.2.4 Maske verlassen



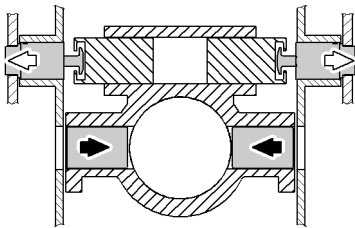
Betätigen Sie die dargestellte Taste, um die Maske wieder zu verlassen.

10.2.5 Zusammenwirken der Komponenten

Um einen Ausfahrzustand zu erreichen, müssen nacheinander die zu bewegendes Teleskopkästen teleskopiert werden.

In der weiteren Beschreibung sind Pfeilsymbole in den Prinzipskizzen abgebildet. Diese haben folgende Bedeutung:

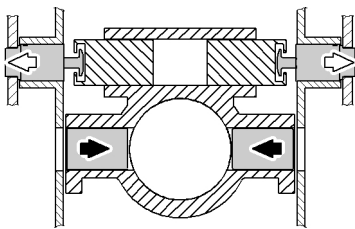
Symbol	Ausfahrzustand
◄/►	eingefahren
◄/◄	ausgefahren



Ausgangssituation

Vor jedem Teleskopiervorgang sind alle Teleskope verbolzt und gesichert.

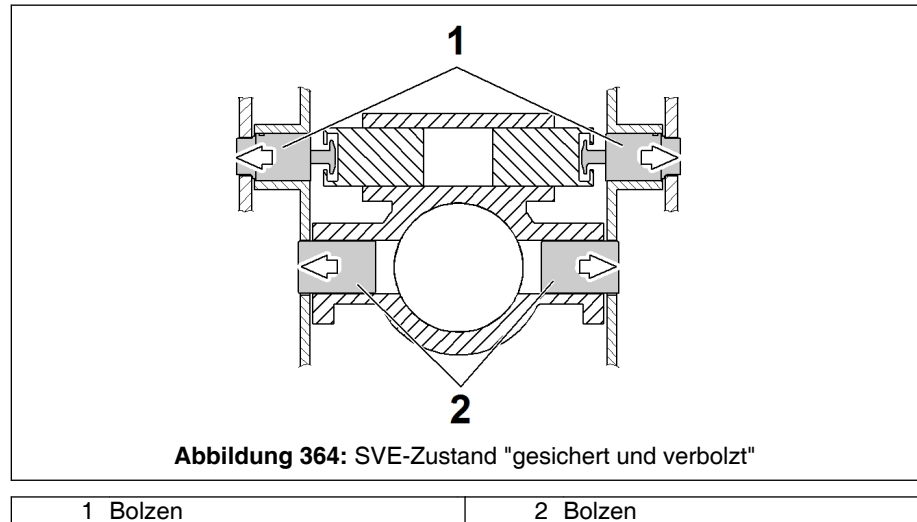
Dies bedeutet, dass jedes Teleskop im hinteren Bereich durch zwei Bolzen mit dem nächstgrößeren Teleskop verriegelt ist.



Austeleskopieren

Beim Austeleskopieren wird mit dem kleinsten zu teleskopierenden Teleskop begonnen.

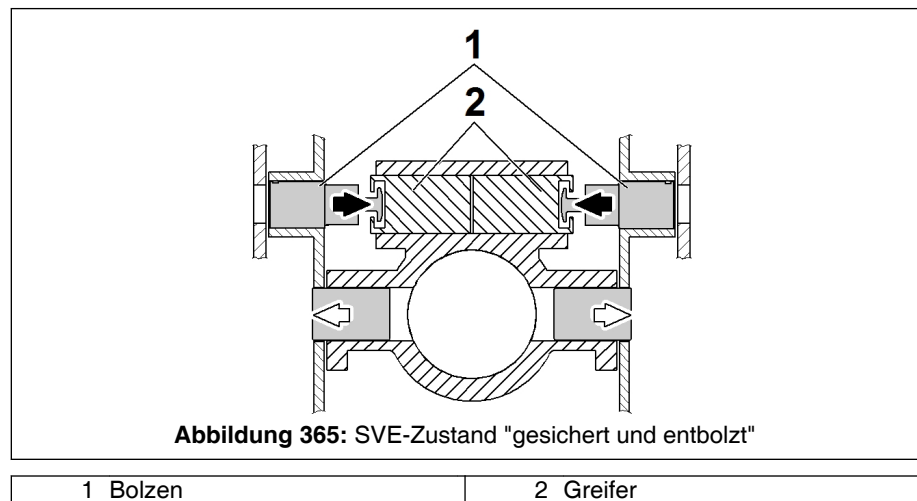
Die Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE) wird an das hintere Ende des zu bewegendes Teleskops bewegt.



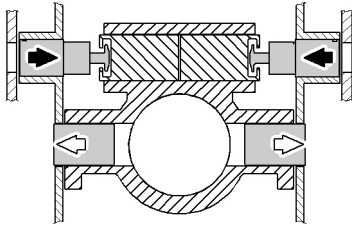
Die horizontalen Bolzen (2) verriegeln die Sicherungs- und Verbolzungseinheit mit dem jeweiligen Teleskop. Dies wird als "Sichern" bezeichnet (siehe Zustand des Bolzen (2)). Die SVE befindet sich nach dem Ausführen der Bewegung "Sichern" im Zustand "gesichert und verbolzt".

Das zu bewegende Teleskop ist mit dem nächst größeren Teleskop noch verbolzt.

Damit der im folgenden beschriebene Entbolzungsvorgang durchgeführt werden kann, müssen die Bolzen (1) entlastet werden. Hierzu wird der Teleskopierzylinder geringfügig austeleskopiert.

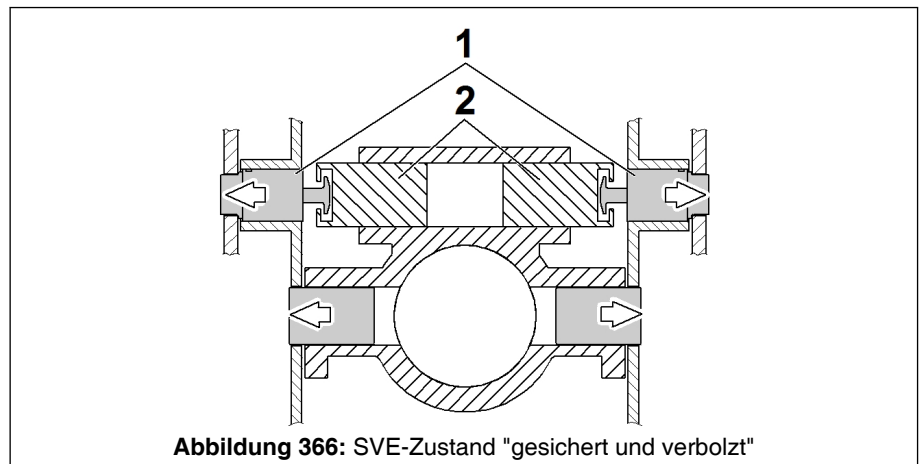


Jetzt folgt das "Entbolzen". Dabei ziehen Greifer (2) die beiden Bolzen (1) nach innen und lösen somit die Verriegelung zwischen dem jeweiligen und dem nächstgrößeren Teleskop. Die SVE befindet sich nach dem Ausführen der Bewegung "Entbolzen" im Zustand "gesichert und entbolzt".



Das zu bewegendes Teleskop ist nur noch an der SVE verriegelt. In diesem Zustand kann das Teleskop teleskopiert werden.

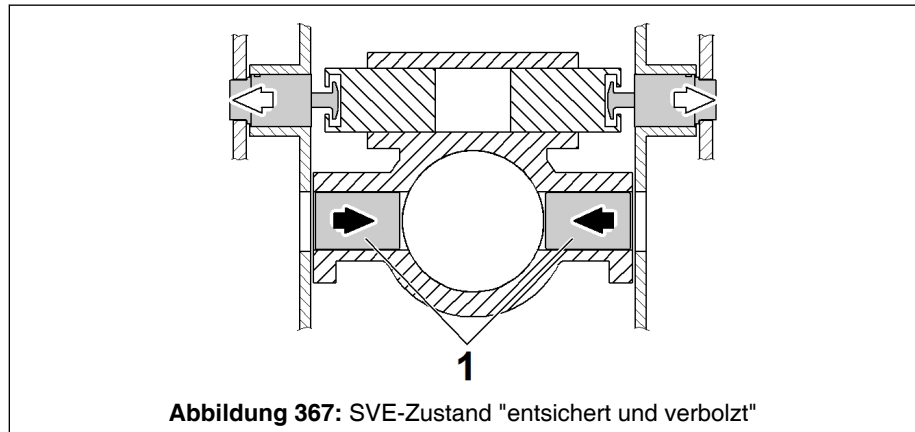
Nun kann das verriegelte Teleskop, in Richtung der Stelle an der es mit dem nächst größeren Teleskop verbolzt werden soll, mit maximaler Geschwindigkeit teleskopiert werden. Kurz vor Erreichen der Verbolzungsposition muss die Geschwindigkeit des Teleskopiervorganges reduziert werden.



1 Bolzen	2 Greifer
----------	-----------

Zum Absetzen des an der SVE verriegelten Teleskops an der neuen Verbolzungsstelle muss das Teleskop wieder verbolzt werden. Hierbei lassen die Greifer (2) der beiden Bolzen (1) wieder die Verriegelung zwischen diesem und dem nächstgrößeren Teleskop herstellen (= "Verbolzen"). Die SVE befindet sich nach dem Ausführen der Bewegung "Verbolzen" im Zustand "gesichert und verbolzt".

Das Teleskop ist sowohl mit der SVE verriegelt als auch mit dem nächst größeren Teleskop verbolzt.



1 Sicherungsbolzen

Dann werden die beiden horizontalen Sicherungsbolzen (1) eingefahren, so dass keine Verbindung mehr zwischen Sicherungs- und Verbolzungseinheit und Teleskop besteht (= "Entsichern"). Die SVE befindet sich nach dem Ausführen der Bewegung "Entsichern" im Zustand "entsichert und verbolzt".

Um das nächste Teleskop auszuteleskopieren, muss der Teleskopierzylinder mit "leerer" Sicherungs- und Verbolzungseinheit zurückbewegt werden.



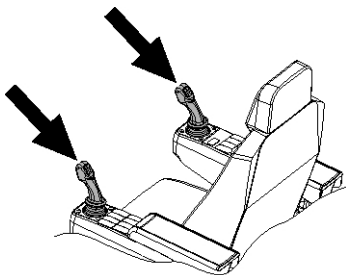
Ist der Hauptausleger auf seine endgültige Arbeitslänge aus- bzw. eingefahren und verbolzt, so muss der Teleskopierzylinder vollständig eingefahren werden! Die Werte der Traglasttabellen werden erst freigegeben, nachdem der Teleskopierzylinder vollständig eingefahren ist!

Einteleskopieren

Das Einteleskopieren funktioniert umgekehrt zum Austeleskopieren, d.h. es wird dabei mit dem größten zu teleskopierenden Teleskop begonnen.

10.3 Bedienelemente / Hilfsmittel

10.3.1 Steuerhebel in der Krankabine



Durch Betätigen des entsprechenden Steuerhebels (siehe Pfeile in Bild) (abhängig von der eingestellten Steuerhebelbelegung) wird beim Teleskopieren der Teleskopierzylinder ein- bzw. ausgefahren. Weitere Informationen zu den möglichen Steuerhebelbelegungen, zur Änderung der Steuerhebelbelegung usw. finden Sie im Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" unter Maske " Joystick-Modi" / "Steuerhebelbelegung".

Der Teleskopierzylinder mit der fest angebauten Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE) kann leer oder mit anhängendem Teleskop (gesichert) ein- und austeleskopiert werden.

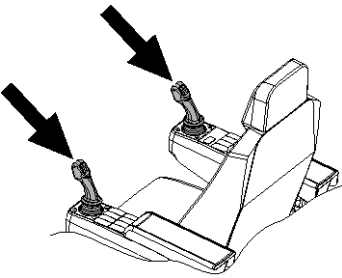
Auslenkrichtung der entsprechenden Steuerhebel			Automatisches Teleskopieren	Manuelles Teleskopieren
	linker Steuerhebel (Modi 1, 3, 4)	rechter Steuerhebel (Modus 6)		
	nach vorne	nach rechts	nach Eingabe des Längencodes (LK) anfahren; entsprechend dem aktuellen Zustand wird ein- oder austeleskopiert	Aussteleskopieren
	nach hinten	nach links	einteleskopieren ohne Anwahl eines LKs (dabei ist automatisch der LK 1 angewählt)	Einteleskopieren

Tabelle 16: Teleskopierrichtung abhängig der Teleskopierart



Um ein unbeabsichtigtes Auslösen von Kranbewegungen zu verhindern, ist der Kran mit einer Freigabeschaltung ausgestattet. Nur solange einer der Freigabetaster der Freigabeschaltung betätigt wird, kann eine Kranbewegung ausgeführt werden. Dazu die detaillierten Angaben in Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" unter "Freigabeschaltung für Kranbewegungen" beachten.

10.3.2 Eingabe- und Kontrollmasken an der Kransteuerung

Es gibt zum Teleskopieren Eingabe- und Kontrollmasken. Es werden abhängig von der Vorgehensweise zum Teleskopieren ("Automatisch" oder "Manuell") unterschiedliche Masken benutzt. Die Erklärung der Masken befindet sich bei der jeweiligen Beschreibung der Vorgehensweise.

10.4 Teleskopieren des Hauptauslegers

10.4.1 Allgemeines

Einleitung

In diesem Abschnitt ist das Teleskopieren des Hauptauslegers ohne Last von einem verbolzten Zustand in einen anderen verbolzten Zustand beschrieben.



Sollen Lasten in unverbolztem Zustand gehoben werden, siehe "Tragfähigkeiten in unverbolztem Zustand".



Teleskopieren mit angebaute Zusatz Einrichtung:
Falls hierbei Besonderheiten beachtet werden müssen, sind diese in dem Kapitel beschrieben, in dem die entsprechende Zusatz Einrichtung behandelt wird.

Automatisches Teleskopieren

Solange keine Störung vorliegt, muss das Teleskopieren immer im Automatikbetrieb erfolgen.

Die Beschreibung des automatischen Teleskopierens befindet sich unter "Automatisches Teleskopieren".

Manuelles Teleskopieren

Treten mechanische oder elektrische Störungen auf, kann manuell teleskopiert werden.

Zur Beschreibung des manuellen Teleskopierens siehe "Manuelles Teleskopieren".

10.4.2 Automatisches Teleskopieren



10.4.2.1 Allgemeines

Einleitung

Solange keine Störung vorliegt, muss das Teleskopieren immer im Automatikbetrieb erfolgen. Das automatische Teleskopieren erfolgt mit Unterstützung des Teleskopier-Informationssystems der Kransteuerung.

Das Teleskopier-Informationssystem ist eine Bedienhilfe! Es ist kein Ersatz und soll auch kein Ersatz sein für Urteilsvermögen und Erfahrung des Kranführers sowie anerkannt sichere Arbeitsverfahren beim Einsatz von Kranen!

Der Kranführer wird bei dem Gebrauch der Bedienhilfe nicht von der Verantwortung für die sichere Bedienung des Kranes enthoben!

	 WARNUNG
	<p>Unfallgefahr durch Fehlbedienung!</p> <p>Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn der Kran infolge falscher Eingaben an der Kransteuerung kippt oder beschädigt wird.</p> <ul style="list-style-type: none">■ Der Kranfahrer muss sich seiner Verantwortung für die sichere Bedienung des Kranes bewusst sein.■ Der Kranfahrer muss sicherstellen, dass er die erteilten Hinweise und Anweisungen an der Kransteuerung und in der Betriebsanleitung in vollem Umfang versteht und beachtet.

Hauptausleger auf neue Endlänge teleskopieren



Abbildung 368: Bediengerät der Kransteuerung

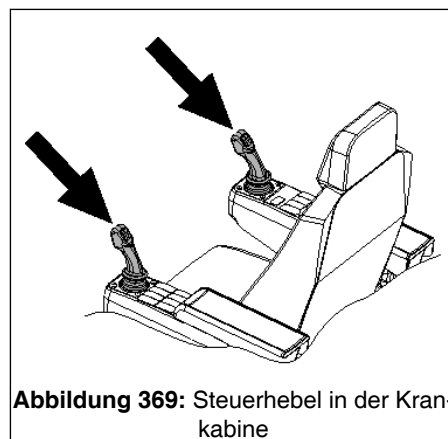


Abbildung 369: Steuerhebel in der Krankabine

Die Kransteuerung ↗ Abb. 368, Seite 491 ermöglicht es, den Teleskopvorgang nach Eingabe des Längencodes "LK" der gewünschten Endlänge am Bediengerät der Kransteuerung und Betätigen des entsprechenden Steuerhebels ↗ Abb. 369, Seite 491 automatisch ablaufen zu lassen.



Dies gilt auch, wenn die neue Hauptauslegerlänge kürzer als die aktuelle ist.

Hauptausleger eintelekopieren

Der Hauptausleger kann auf zwei Arten durch automatisches Teleskopieren eintelekopiert werden:

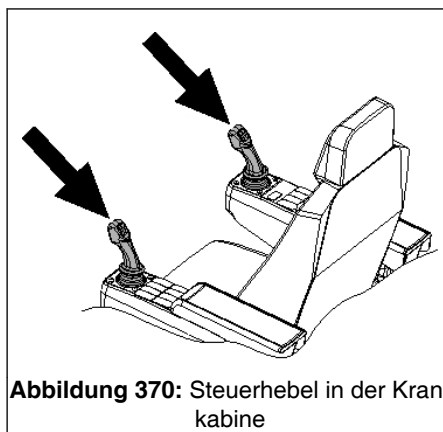


Abbildung 370: Steuerhebel in der Krankabine

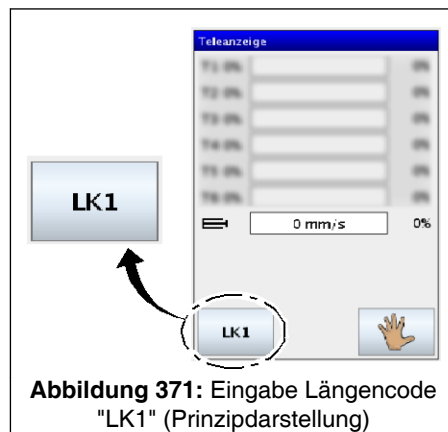
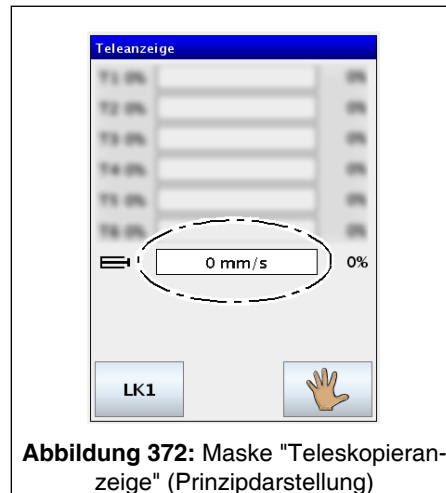


Abbildung 371: Eingabe Längencode "LK1" (Prinzipdarstellung)

- Steuerhebel (siehe Pfeile in linkem Bild) in Einfahrriechung auslenken: Es ist dann automatisch der "LK 1" (alle Teleskope 0%) angewählt.
- Am Bediengerät der Kransteuerung "LK 1" (siehe rechtes Bild) auswählen und entsprechenden Ausfahrzustand so wie im Abschnitt "Hauptausleger auf neue Endlänge teleskopieren" beschrieben, herstellen.

Teleskopiervorgang

Die aktuelle Teleskopiergeschwindigkeit variiert während des Vorganges. Kurz vor Erreichen der Verbolzungsposition wird die Geschwindigkeit des Teleskopiervorganges reduziert, damit die Teleskope verbolzt werden können.



Die Kransteuerung gibt die Fahrfolge der Teleskope zum Erreichen des angewählten Längencodes vor. In der Maske "Teleskopieranzeige" werden die Ausfahrzustände der Teleskope farblich als Balkenanzeige dargestellt (siehe ↗ 10.4.2.2.1 Maske "Teleanzeige", Seite 493). Darüberhinaus wird auch die aktuelle Teleskopiergeschwindigkeit (siehe Markierung in ↗ Abb. 372, Seite 492) angezeigt.



Tritt ein Fehler beim Teleskopieren auf, erscheint das dargestellte Fehlersymbol am Bediengerät der Kransteuerung.



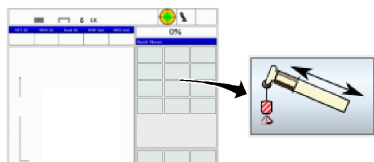
Für detaillierte Informationen zum Abrufen von Fehlermeldungen siehe "Maske Fehlermeldungen" im Kapitel "Sicherheitseinrichtungen".

Es kann erst nach Behebung des Fehlers und Bestätigung der Fehlermeldung weitergearbeitet werden.

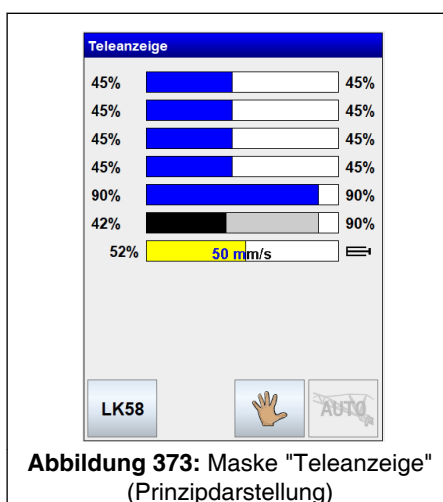
10.4.2.2 Eingabe- und Kontrollmasken an der Kransteuerung (Automatisches Teleskopieren)

10.4.2.2.1 Maske "Teleanzeige"

10.4.2.2.1.1 Maske "Teleanzeige" aufrufen

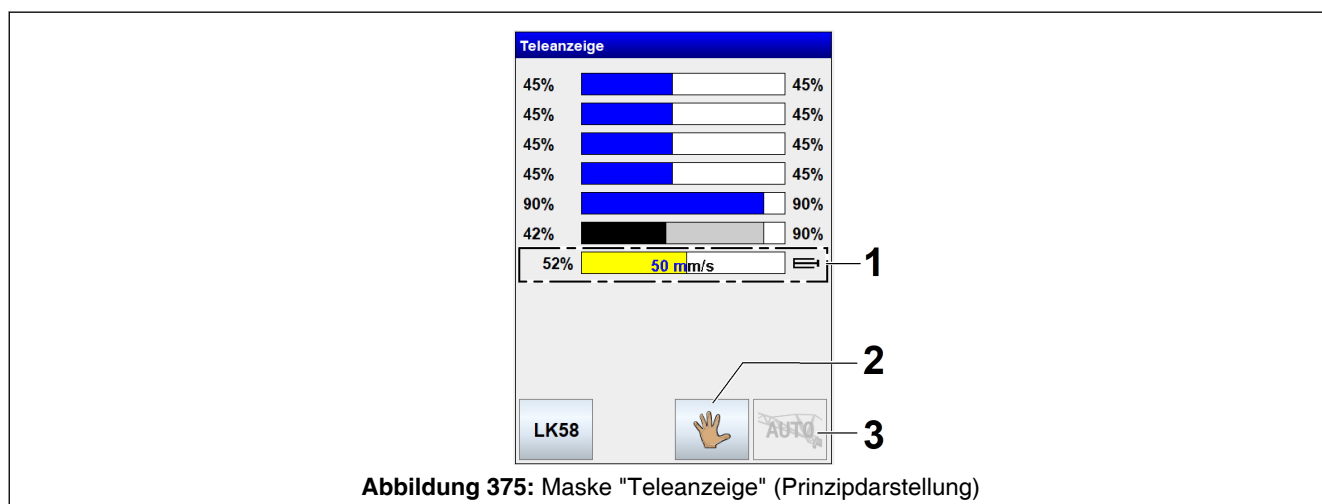


1. In der Maske "Quick Menü" die Maske "Teleanzeige" anwählen. Hierzu die dargestellte Taste betätigen.




- ⇒ Es erscheint die Maske "Teleanzeige" anstelle der Maske "Quick Menü".

An dieser Maske können sowohl Untermenüs angewählt, als auch Informationen zum Zustand des Teleskopiersystems entnommen werden.



1 Kombinierte Anzeige	2 Aufrufen der Maske "Manuelles Teleskopieren"
3 Automatisches Teleskopieren mit wippbarem Hilfsausleger	

Pos.	Symbol	Erläuterung
1		Kombinierte Anzeige des Teleskopierzylinders: - Positionsanzeige der SVE als Prozent- und Balkenanzeige - Anzeige der Teleskopiergeschwindigkeit des Hauptauslegers bzw. Teleskopierzylinders
2		Aufrufen der Maske "Manuelles Teleskopieren" (siehe unter "Manuelles Teleskopieren") Beim Automatischen Teleskopieren wird die Maske "Manuelles Teleskopieren" nicht benötigt. Die Maske "Manuelles Teleskopieren" kann während des automatischen Teleskopierens zur Betrachtung der am Teleskopierzylinder und an der SVE ablaufenden Vorgänge aufgerufen werden.
3		Automatisches Teleskopieren mit wippbarem Hilfsausleger (siehe Kapitel "Wippbarer Hilfsausleger")

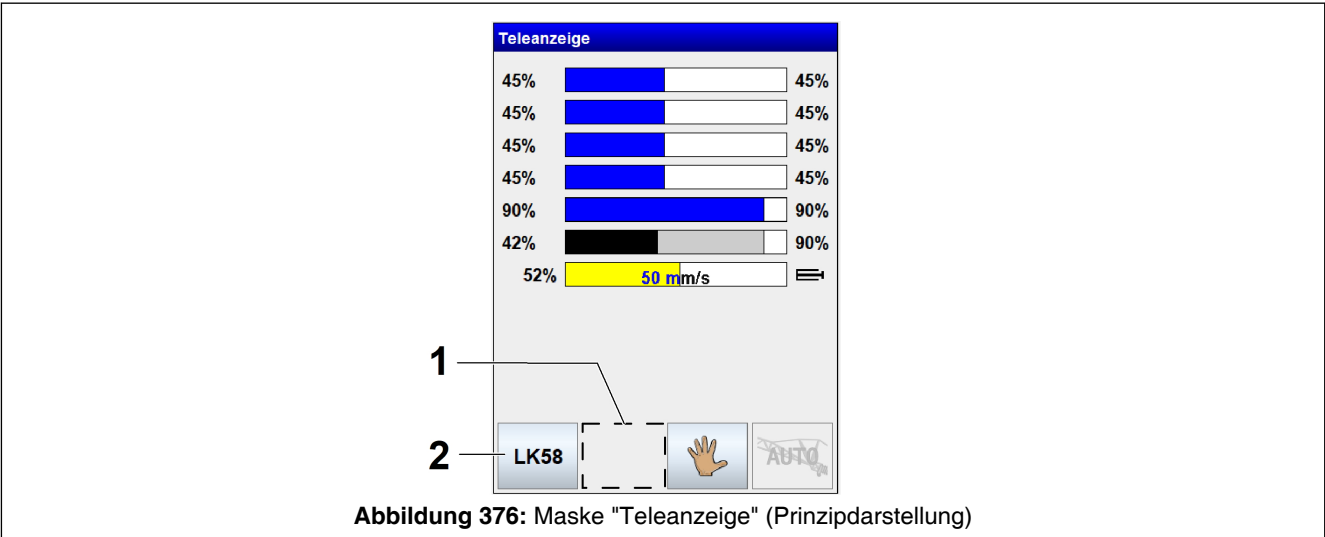


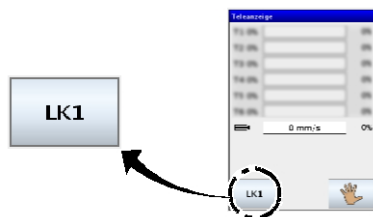
Abbildung 376: Maske "Teleanzeige" (Prinzipdarstellung)

1	aktuelle Verfahrzustände des Teleskopierzylinders	2	Aufruf Maske "Auswahl Längencode (LK)"
---	---	---	--

Pos.	Symbol	Farbe	Erläuterung
1	<div>→</div> <div>←</div> <div>→→</div> <div>←←</div>		Anzeige des aktuellen Verfahrzustandes des Teleskopierzylinders vorwärts mit reduzierter Geschwindigkeit rückwärts mit reduzierter Geschwindigkeit vorwärts mit hoher Geschwindigkeit rückwärts mit hoher Geschwindigkeit
2			Aufruf Maske "Auswahl Längencode (LK)" (siehe unter Maske "Auswahl Längencode (LK)")
	<div>LK 1</div>	grau	der angewählte Längencode ist nicht erreicht
	<div>LK 1</div>	grün	der angewählte Längencode ist erreicht

10.4.2.2.2 Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Hauptauslegerlänge"

10.4.2.2.2.1 Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Hauptauslegerlänge" aufrufen



1. In der Maske "Teleanzeige" die dargestellte Taste betätigen. (Weitere Informationen zur Maske "Teleanzeige" siehe [10.4.2.2.1 Maske "Teleanzeige"](#), Seite 493).



Die auf der Taste dargestellte Ziffer ist die Nummer des aktuell angewählten Längencodes (LK).

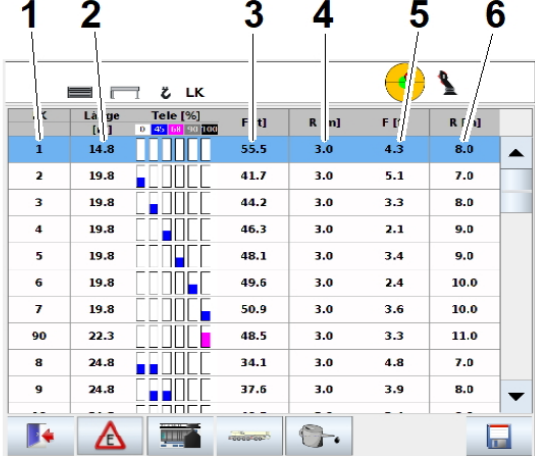
LK	Länge [m]	Tele [%]	F [t]	R [m]	F [t]	R [m]
1	14.8	0 50 100	55.5	3.0	4.3	8.0
2	19.8		41.7	3.0	5.1	7.0
3	19.8		44.2	3.0	3.3	8.0
4	19.8		46.3	3.0	2.1	9.0
5	19.8		48.1	3.0	3.4	9.0
6	19.8		49.6	3.0	2.4	10.0
7	19.8		50.9	3.0	3.6	10.0
90	22.3		48.5	3.0	3.3	11.0
8	24.8		34.1	3.0	4.8	7.0
9	24.8		37.6	3.0	3.9	8.0

Abbildung 377: Maske "Auswahl Längencode (LK)" (Prinzipdarstellung)

⇒ Es erscheint die Maske "Auswahl Längencode (LK)" anstelle der Maske "Kranbetrieb".

In der Maske "Auswahl Längencode (LK)" werden alle Längencodes inklusive zugehöriger Hauptauslegerlänge, Ausfahrzustand der einzelnen Teleskope und möglicher max. Tragfähigkeiten angezeigt, die für die angewählte Betriebsart zulässig und anwählbar sind.

10.4.2.2.2 Aufbau Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Hauptauslegerlänge"



The screenshot shows a software interface for selecting a length code (LK) based on the main boom length. The interface includes a table with columns for LK number, main boom length, and various capacity and radius values. Numbered callouts point to specific elements: 1 points to the LK number column, 2 points to the main boom length column, 3 points to the 'Tele [%]' column, 4 points to the 'R [m]' column, 5 points to the 'F [t]' column, and 6 points to the 'R [m]' column.

LK	Länge [m]	Tele [%]	F [t]	R [m]	F [t]	R [m]
1	14.8	55.5	3.0	4.3	8.0	
2	19.8	41.7	3.0	5.1	7.0	
3	19.8	44.2	3.0	3.3	8.0	
4	19.8	46.3	3.0	2.1	9.0	
5	19.8	48.1	3.0	3.4	9.0	
6	19.8	49.6	3.0	2.4	10.0	
7	19.8	50.9	3.0	3.6	10.0	
90	22.3	48.5	3.0	3.3	11.0	
8	24.8	34.1	3.0	4.8	7.0	
9	24.8	37.6	3.0	3.9	8.0	

Abbildung 378: Maske "Auswahl Längencode (LK)" (Prinzipdarstellung)

1 Nummer des Längencodes	2 Länge des Hauptauslegers
3 Max. Tragfähigkeit in Steilstellung	4 Radius in Steilstellung
5 Max. Tragfähigkeit in Flachstellung	6 Radius in Flachstellung

Pos.	Erläuterung
1	Nummer des Längencodes (LK-Nr.)
2	Länge des Hauptauslegers
3	Max. Tragfähigkeit in Steilstellung (wird nur bei eingestellten symmetrischen Abstützbasen angezeigt)
4	Radius in Steilstellung (wird nur bei eingestellten symmetrischen Abstützbasen angezeigt)
5	Max. Tragfähigkeit in Flachstellung (wird nur bei eingestellten symmetrischen Abstützbasen angezeigt))
6	Radius in Flachstellung (wird nur bei eingestellten symmetrischen Abstützbasen angezeigt)

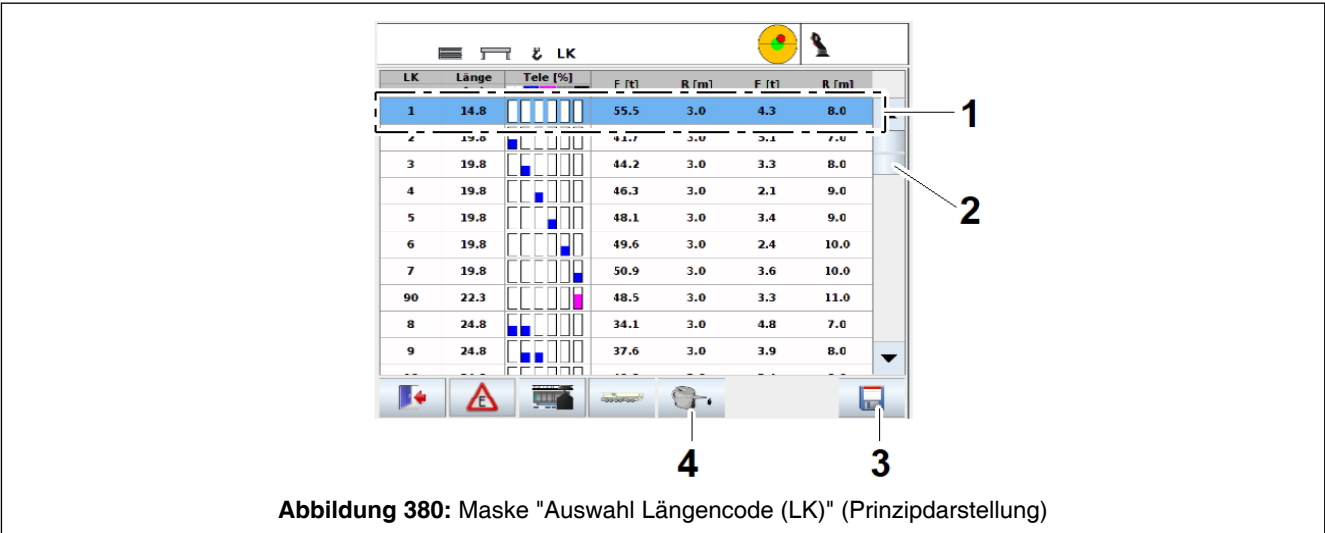
1

LK	Länge [m]	Tel	F [t]	R [m]	F [t]	R [m]
1	14.8		55.5	3.0	4.3	8.0
2	19.8		41.7	3.0	5.1	7.0
3	19.8		44.2	3.0	3.3	8.0
4	19.8		46.3	3.0	2.1	9.0
5	19.8		48.1	3.0	3.4	9.0
6	19.8		49.6	3.0	2.4	10.0
7	19.8		50.9	3.0	3.6	10.0
90	22.3		48.5	3.0	3.3	11.0
8	24.8		34.1	3.0	4.8	7.0
9	24.8		37.6	3.0	3.9	8.0

Abbildung 379: Maske "Auswahl Längencode (LK)" (Prinzipdarstellung)

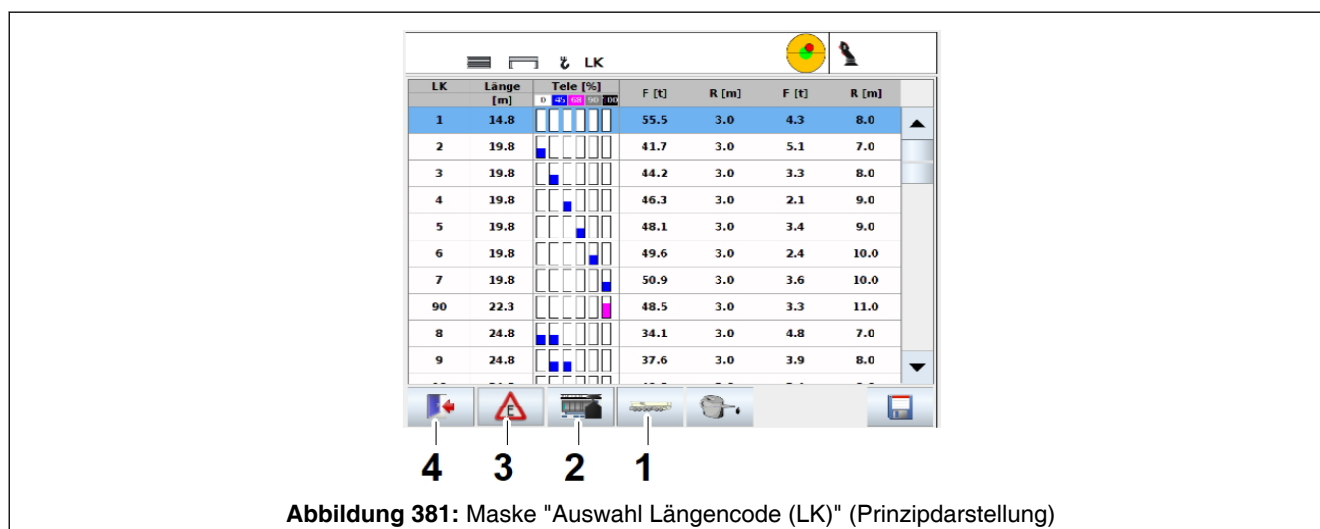
1 Ausfahrzustand der Teleskope

Pos.	Symbol	Farbe	Erläuterung
1			Ausfahrzustand der Teleskope (von links nach rechts)
		weiß	0 % ausgefahren
		blau	45 % ausgefahren
		pink	68 % ausgefahren
		grau	90 % ausgefahren
		schwarz	100 % ausgefahren
			Die Anzahl der Balken symbolisiert die Anzahl der Teleskope, die der Hauptausleger hat.



1	angewählter Längencode	2	Scrollbar zum Blättern der Längencodes
3	Verlassen der Maske mit Speichern	4	Anwahl der Maske zur Auswahl der Längencodes

Pos.	Erläuterung
1	angewählter Längencode Durch Drücken auf den gewünschten Längencode (gesamte Zeile ist berührungssensitiv) wird dieser angewählt und farbig hinterlegt.
2	Scrollbar zum Blättern der Längencodes: - zeilenweise: Berühren der Dreiecksmarkierung unten und oben am Balkenende - über gesamte Tabelle: Schieben über den Fortschrittsbalken
3	Verlassen der Maske mit Speichern. Die Einstellungen werden übernommen. Es erscheint wieder die Maske "Teleanzeige". Weitere Informationen zur Maske "Teleanzeige" siehe 10.4.2.2.1 Maske "Teleanzeige", Seite 493.
4	Anwahl der Maske zur Auswahl der Längencodes zum Schmieren des Hauptauslegers (nur bei Betriebsart "HA" möglich) (wird nur bei eingestellten symmetrischen Abstützbasen angezeigt) Detaillierte Informationen dazu finden Sie in der Schmier- und Wartungsanleitung unter "Hauptausleger, Beseilung, Einrichtungen".

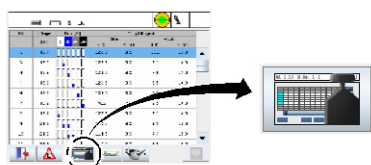


1 Längencodewahl für die Position der SVE	2 Auswahl der Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten"
3 Fehlerbutton	4 Verlassen der Maske

Pos.	Erläuterung
1	Längencodewahl für die Position der SVE zum Verfahren des Kranfahrzeuges (ist unabhängig von der eingestellten Betriebsart immer möglich). Siehe hierzu "Hauptausleger in Transportzustand bringen".
2	Auswahl der Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten". Siehe hierzu 10.4.2.2.3 Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten (verbolzt-unverbolzt)" , Seite 501.
3	Fehlerbutton (Erscheint, falls Fehler angezeigt werden. Siehe hierzu Kapitel "Sicherheitseinrichtungen")
4	Verlassen der Maske ohne Speichern. Die Einstellungen werden nicht übernommen. Es erscheint wieder die Maske "Teleanzeige". Weitere Informationen zur Maske "Teleanzeige" siehe 10.4.2.2.1 Maske "Teleanzeige" , Seite 493.

10.4.2.2.3 Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten (verbolzt-unverbolzt)"

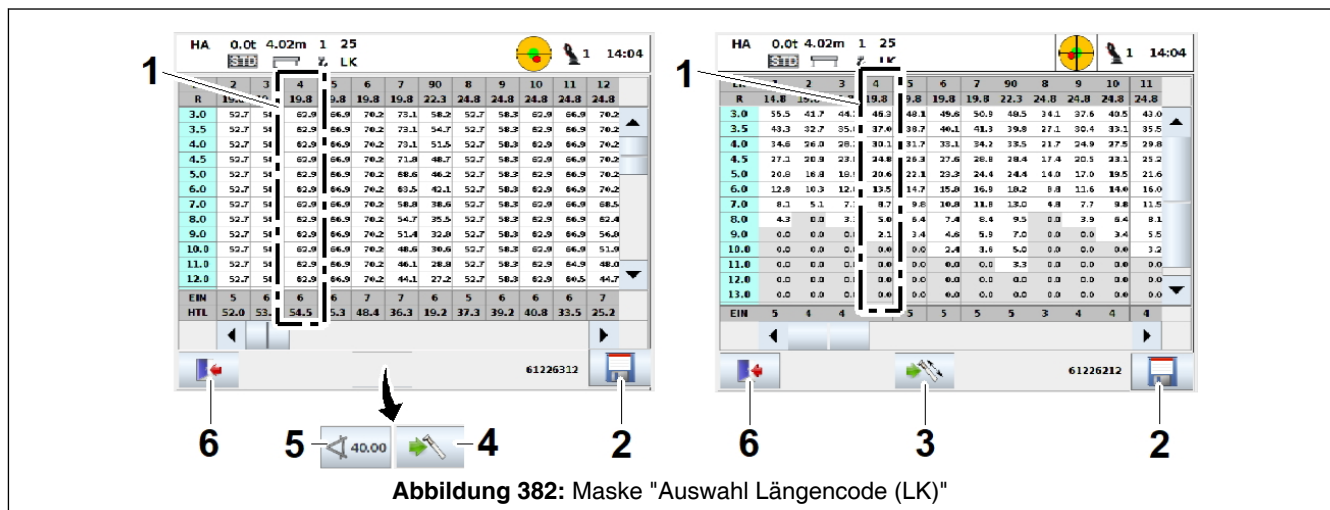
10.4.2.2.3.1 Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten" aufrufen (verbolzt-unverbolzt)"



1. In der Maske "Auswahl Längencode (LK)" die dargestellte Taste betätigen.

⇒ Es erscheint die Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten (verbolzt-unverbolzt)" anstelle der Maske "Auswahl Längencode (LK)".

10.4.2.2.3.2 Aufbau Maske "Auswahl Längencode (LK) nach Tragfähigkeiten (verbolzt-unverbolzt)"



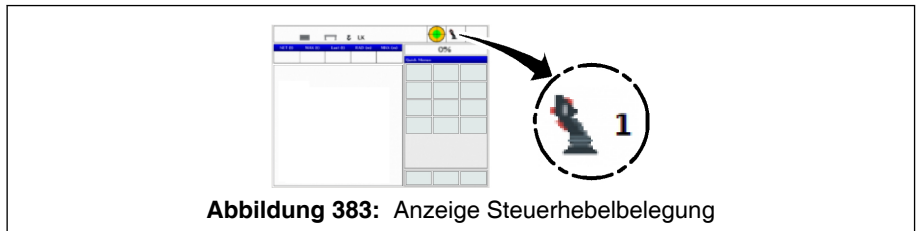
1 ausgewählter Längencode	2 Verlassen der Maske mit Speichern
3 Wechsel zu den unverbolzten Tragfähigkeiten	4 Wechsel zu den verbolzten Tragfähigkeiten
5 Anzeige aktueller Winkelschritt	6 Verlassen der Maske ohne Speichern

Pos.	Symbol	Erläuterung
1		angewählter Längencode Durch Drücken auf den gewünschten Längencode (gesamte Spalte ist berührungssensitiv) wird dieser angewählt und farbig hinterlegt.
2		Verlassen der Maske mit Speichern Die Einstellungen werden übernommen.
3		Wechsel zu den unverbolzten Tragfähigkeiten nur bei Betriebsart "HA" vorhanden
4		Wechsel zu den verbolzten Tragfähigkeiten nur bei Betriebsart "HA" vorhanden
5		Bei wippbaren Hilfsauslegern (z.B. FHY-A) wird hier der aktuelle Winkelschritt (z. B. 40°) angezeigt Durch Drücken auf diese Taste können dann nacheinander die übrigen Winkelschritte aufgerufen werden.
6		Verlassen der Maske ohne Speichern Die Einstellungen werden nicht übernommen.

10.4.2.3 Vorgehensweise zum Automatischen Teleskopieren

Voraussetzungen:

- Kranfahrzeug nach Vorschrift aufgebaut, abgestützt und ausgerichtet.
- Kranmotor läuft.
- Kransteuerung:
 - An Maske "Anwahl der Betriebsart" den korrekten Rüstzustand eingestellt.
 - Steuerhebelbelegung gewählt, bei der teleskopiert werden kann.

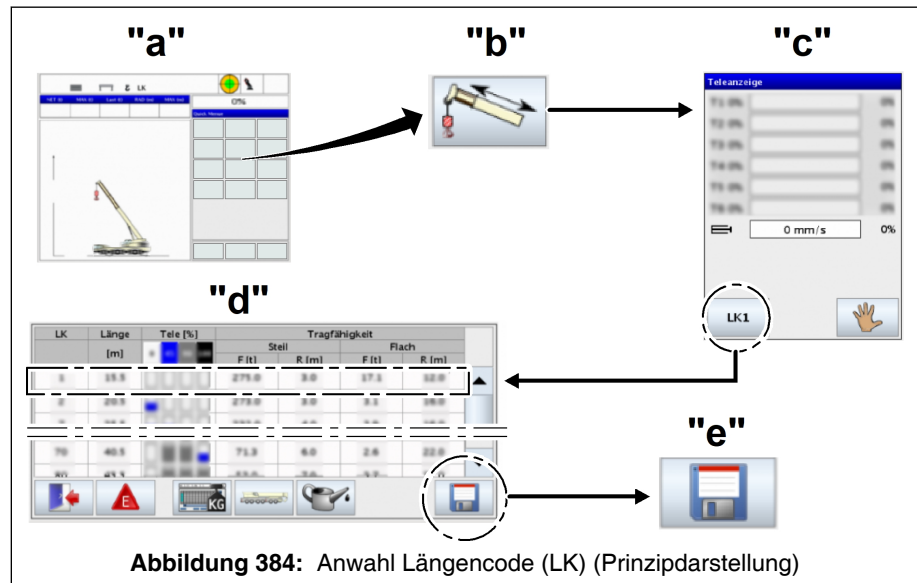


Die aktuelle Belegung der Steuerhebel (hier: 1) wird durch das entsprechende Symbol in der obersten Zeile des IC-1 Displays angezeigt.

	GEFAHR
	<p>Unfallgefahr!</p> <p>Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn unbeabsichtigte Kranbewegungen ausgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vergewissern Sie sich welche Steuerhebelbelegung aktuell angewählt ist.



Detaillierte Informationen zur Steuerhebelbelegung und zu den sonstigen Einstellungen an der Kransteuerung siehe Kapitel "Sicherheitseinrichtungen".







1. Längencode (LK) eingeben:
 - 1.1. In der Maske "Kranbetrieb" (Bild "a") mit Teilmaske "Quick Menu" die markierte Taste betätigen (Bild "b"). Die Maske "Teleanzeige" erscheint (Bild "c").
 - 1.2. In der Maske "Teleanzeige" die Taste zur Anwahl der Maske "Auswahl Längencode (LK)" betätigen (Bild "c"). Die Maske "Auswahl Längencode (LK)" erscheint (Bild "d").
 - 1.3. In der Maske "Auswahl Längencode (LK)" den gewünschten Längencode (gesamte Zeile ist berührungssensitiv) drücken (Bild "d"). Der angewählte Längencode wird farbig hinterlegt.
 - 1.4. Maske mit Speichern verlassen (Bild "e")



Alternativ kann auch in die Maske "Auswahl Längencode (LK)" nach Tragfähigkeit (verbolzt-unverbolzt) gewechselt werden und dort ein entsprechender Längencode (LK) ausgewählt werden.

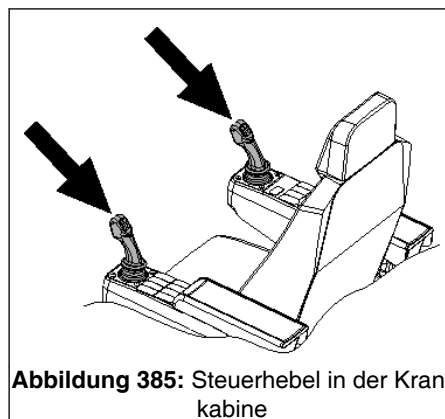
Bei der Ausführung des folgenden Arbeitsschrittes muss folgendes beachtet werden:

	 GEFAHR
	<p>Unfallgefahr!</p> <p>Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn unbeabsichtigte Kranbewegungen ausgeführt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Vergewissern Sie sich welche Steuerhebelbelegung aktuell angewählt ist. ■ Beachten Sie die Warnhinweise und sonstige Hinweise zur Freigabeschaltung. Siehe hierzu Kapitel "Sicherheitseinrichtungen" unter "Freigabeschaltung für Kranbewegungen".

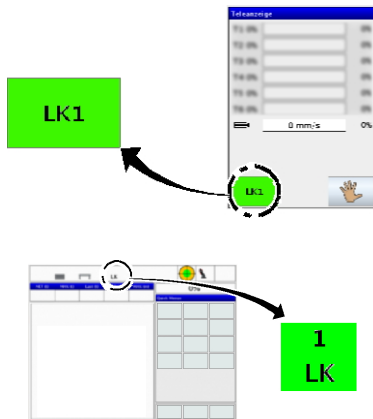
	 GEFAHR
	<p>Quetsch- u. Stoßgefahr!</p> <p>Tod oder ernsthafte Verletzungen können die Folge sein, wenn beim Abschalten der jeweiligen Kranbewegung die Last oder die Unterflasche ausschwingt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Führen Sie Kranbewegungen nur mit angepasster Beschleunigung bzw. Geschwindigkeit aus.



Der Steuerhebel geht nach dem Loslassen selbsttätig in Neutralstellung zurück. Die eingeleitete Kranbewegung wird abgestoppt.



2. Teleskopiervorgang durch Betätigen eines der Taster der "Freigabeschaltung" und vorsichtiges Auslenken des entsprechenden Steuerhebels (siehe Pfeile), auf dem die Teleskopierbewegung liegt, in Ausfahrrichtung einleiten.



⇒ Sobald die gewählte Endlänge erreicht ist, wechselt die Farbe von Taste "LK" von grau auf grün.

⇒ Bei den Rüstinformationen in der Maske "Kranbetrieb" wird die angewählte Längencodenummer (LK) mit grüner Hintergrundfarbe dargestellt.



Beim Teleskopieren ändert sich die Hakenhöhe.

Beim Austeleskopieren muss darauf geachtet werden, dass der Hubendschalter nicht geschaltet wird. Daher muss beim Austeleskopieren zusätzlich das Hubwerk (der Haken) gesenkt werden (siehe für beide Hubwerke Kapitel "Hubwerk 1").

Einteleskopieren

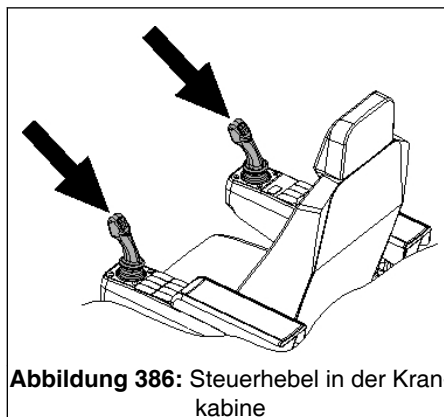


Abbildung 386: Steuerhebel in der Krankabine

1. Möglichkeit:

Durch Betätigen eines der Taster der "Freigabeschaltung" und vorsichtiges Zurückziehen des entsprechenden Steuerhebels (siehe Pfeile in Abb. 386, Seite 506) in Einteleskopierichtung wird der Hauptausleger automatisch vollständig einteleskopiert. Es ist dann der "LK 1" aktiviert.

2. Möglichkeit:

Vorgehensweise zum Teleskopieren wie in diesem Abschnitt weiter vorne beschrieben mit Eingabe des Längencodes "LK 1".

10.4.3 Manuelles Teleskopieren

10.4.3.1 Allgemeines

Das manuelle Teleskopieren sollte nur in Ausnahmefällen bei Störungen des automatischen Teleskopiersystemes angewendet werden.

Mechanische Störungen

Treten mechanische Störungen auf, kann manuell teleskopiert werden. Die Kransteuerung ist dabei voll funktionstüchtig. Die Vorgehensweise zum manuellen Teleskopieren ist unter ↗ 10.4.3.4 *Vorgehensweise zum manuellen Teleskopieren bei mechanischen Störungen, halbautomatisch*, Seite 522 beschrieben.

Elektrische Störungen

Treten elektrische Störungen auf, muss beim manuellen Teleskopieren zusätzlich der Lastmomentbegrenzer (LMB) überbrückt werden. Beachten Sie die Beschreibung, Hinweise und Warnhinweise unter ↗ 10.4.3.6 *Vorgehensweise zum manuellen Teleskopieren bei elektrischen Störungen*, Seite 537.

Anzeige an der Kransteuerung

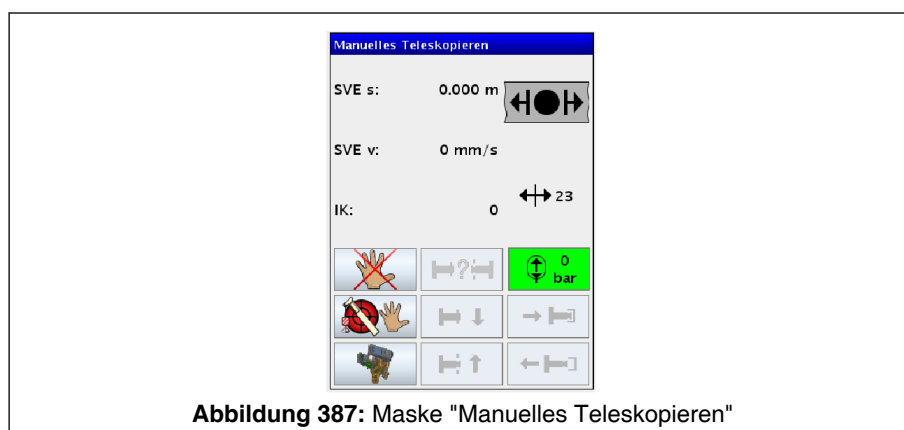


Abbildung 387: Maske "Manuelles Teleskopieren"

Die erforderlichen Informationen (Position und Zustand der SVE) und die Betätigungselemente zum manuellen Teleskopieren befinden sich in der Maske "Manuelles Teleskopieren". Die Beschreibung der Eingabe- und Kontrollmasken an der Kransteuerung zum manuellen Teleskopieren befinden sich unter ↗ 10.4.3.3 *Eingabe- und Kontrollmasken an der Kransteuerung (Manuelles Teleskopieren)*, Seite 509.

10.4.3.2 Prinzipielle Vorgehensweise zur Ausführung der Funktionen Sichern/Entsichern oder Ver-/Entbolzen

10.4.3.2.1 Variante 1: Halbautomatisch (mit Vorwahl)

Vorgehensweise zu folgenden Situationen:

- bei mech. Störung
 - bei elektrischer Störung, die das halbautomatische Ausführen der Funktionen nicht verhindert
1. Teleskopieren bis kurz vor die jeweilige Position zum Sichern/Entsichern bzw. Ver-/Entbolzen.
 2. Vorwahl aktivieren.
 3. Gewünschte Funktion aktivieren; sie wird zunächst noch nicht ausgeführt.

4. Langsam weiterteleskopieren; sobald entsprechende Feinposition erreicht ist, wird die angewählte Funktion automatisch ausgeführt.
5. Nach Ausführung angewählte Funktion und Vorwahl manuell abwählen

10.4.3.2.2 Variante 2: Manuell (ohne Vorwahl)

Vorgehensweise bei elektrischer Störung, die das halbautomatische Ausführen der Funktion verhindert.

Gehen Sie dazu prinzipiell folgendermaßen vor:

1. Teleskopieren, bis jeweilige Feinposition erreicht ist.

HINWEIS

Beschädigungsgefahr!

- Funktion darf im folgenden erst aktiviert werden, nachdem die entsprechende Feinposition erreicht ist (Anzeige grün)!

2. Gewünschte Funktion aktivieren; sie wird unmittelbar ausgeführt.

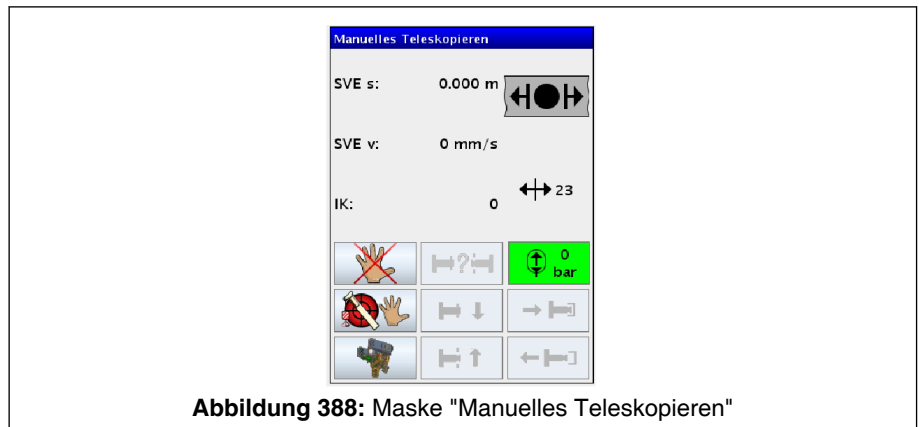
10.4.3.2.3 Hinweis zu beschriebenem Beispiel

Im Beispiel "Vorgehensweise zum manuellen Teleskopieren, bei mechanischen Störungen, halbautomatisch" wird die Variante "Halbautomatisch (mit Vorwahl)" detailliert beschrieben. Verfahren Sie für die Variante "Manuell (ohne Vorwahl)" sinngemäß analog unter Beachtung des oben beschriebenen prinzipiellen Ablaufes.

10.4.3.3 Eingabe- und Kontrollmasken an der Kransteuerung (Manuelles Teleskopieren)

10.4.3.3.1 Maske "Manuelles Teleskopieren"

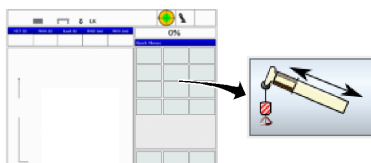
10.4.3.3.1.1 Zweck der Maske "Manuelles Teleskopieren"



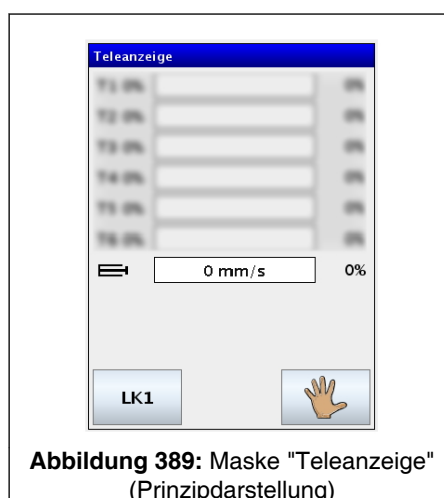
An der Maske "Manuelles Teleskopieren" werden Statusmeldungen und Tasten zum manuellen Bedienen der Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE) dargestellt.

Die Maske "Manuelles Teleskopieren" kann auch während des automatischen Teleskopierens zur Betrachtung der am Teleskopierzylinder und der SVE ablaufenden Vorgänge aufgerufen werden.

10.4.3.3.1.2 Maske "Manuelles Teleskopieren" aufrufen



1. In der Maske "Kranbetrieb" im Bereich "Quick Menue" die markierte Taste betätigen.



⇒ Anstelle des "Quick Menue" erscheint die Maske "Teleanzeige".



2. In der Maske "Teleanzeige" die dargestellte Taste betätigen.

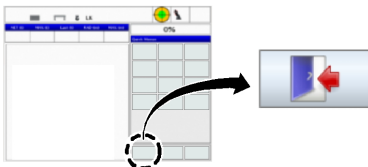


⇒ Anstelle der Maske "Teleanzeige" erscheint die Maske "Manuelles Teleskopieren".



Wenn sich die Maske "Manuelles Teleskopieren" öffnet, ist das Handsymbol durchgestrichen. Das bedeutet, dass der Automatikmodus aktiv ist. Die Funktionstasten zur Bedienung der Sicherungs- und Verbolzungseinheit (SVE) sind ausgegraut dargestellt.

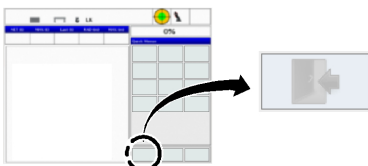
10.4.3.3.1.3 Verlassen der Maske "Manuelles Teleskopieren"



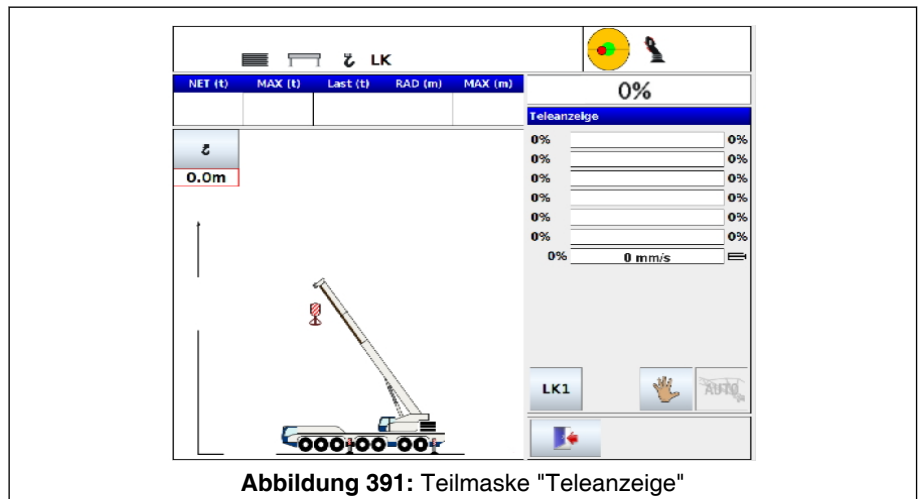
In zwei Fällen kann die Maske "Manuelles Teleskopieren" direkt durch Drücken der Taste "Verlassen" verlassen werden:

- An der Maske wurde keine Veränderung vorgenommen.
- Es wurde manuell teleskopiert und es liegt kein elektrischer Fehler vor.

Liegt ein elektrischer Fehler vor, muss nach dem manuellen Teleskopieren zum Verlassen der Maske "Manuelles Teleskopieren" der Vorgang "Teachen" durchgeführt werden. D. h. dem Teleskopiersystem muss mitgeteilt werden, in welchem Ausfahrzustand sich jedes Teleskop befindet. Siehe hierzu ↗ 10.4.3.5 *Teachen des Ausfahrzustandes der Teleskope*, Seite 534.

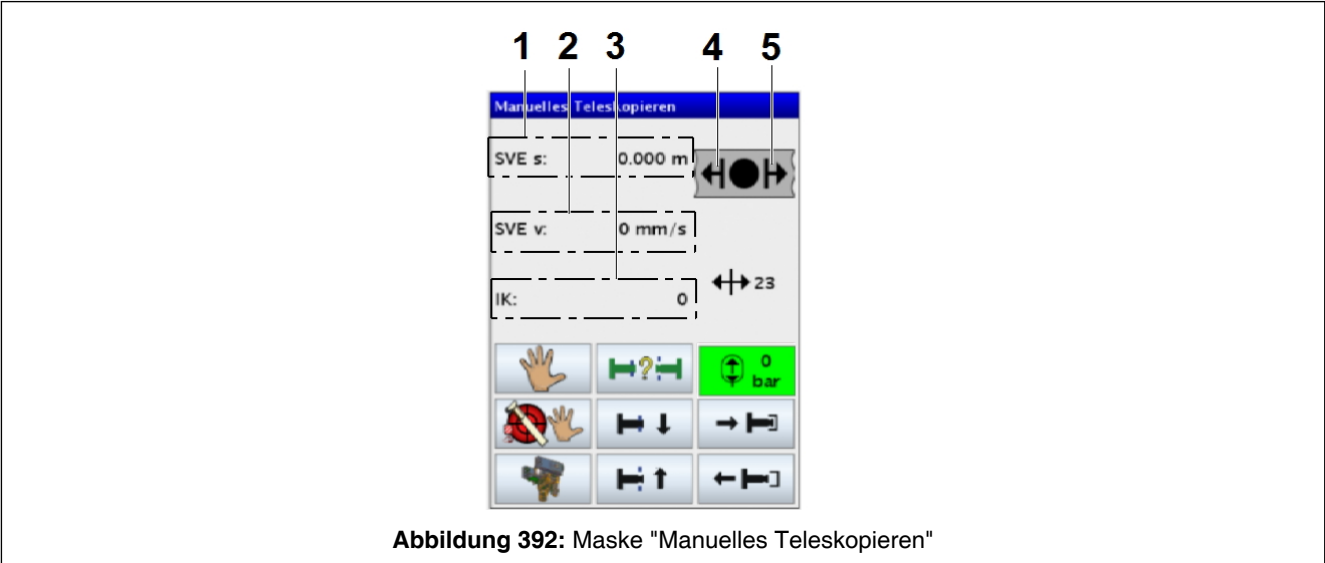


Wenn "geteacht" werden muss, ist die Taste "Verlassen" im Bereich der Maske "Kranbetrieb" "ausgegraut" dargestellt und kann nicht betätigt werden.





Nach dem Verlassen erscheint wieder die Maske "Kranbetrieb" mit der Teilmaske "Teleanzeige".

10.4.3.3.1.4 Aufbau der Maske "Manuelles Teleskopieren"



1	Position der SVE	2	Geschwindigkeit der SVE
3	Nummer des Teleskops	4	Vorposition "Sicherungsposition"
5	Nachposition "Sicherungsposition"		

Pos.	Farbe	Erläuterung
1		Position der SVE
		 Abhängig von der in der Maske "System" eingestellten Maßeinheit wird der Positionswert in m ("Metrisch") oder ft ("Feet") angezeigt.
2		Geschwindigkeit der SVE
		 Abhängig von der in der Maske "System" eingestellten Maßeinheit wird der Geschwindigkeitswert in mm/s ("Metrisch") oder ft/min ("Feet") angezeigt.
3		Nummer des Teleskops, das von der Kransteuerung erkannt wurde. Die dargestellte Nummer "0" bedeutet, dass die Kransteuerung kein Teleskop erkannt hat.
4	grün	Vorposition "Sicherungsposition" (Symbol grün hinterlegt, wenn Position erreicht ist)
5	grün	Nachposition "Sicherungsposition" (Symbol grün hinterlegt, wenn Position erreicht ist)



Wenn Vor- und Nachposition "Sichern" erreicht ist (Symbole (4) und (5) grün hinterlegt), befindet sich das betreffende Teleskop in Feinposition "Sichern".

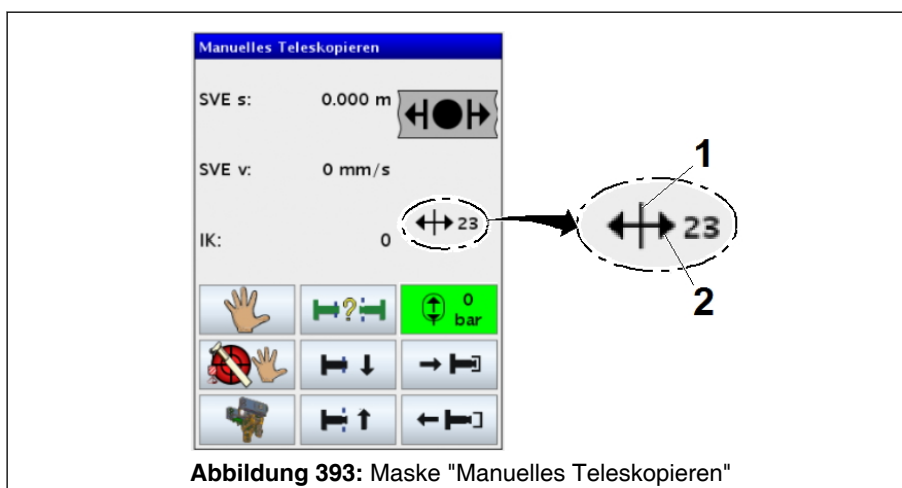


Abbildung 393: Maske "Manuelles Teleskopieren"

1 Anzeige des Verbolzungszustandes der SVE

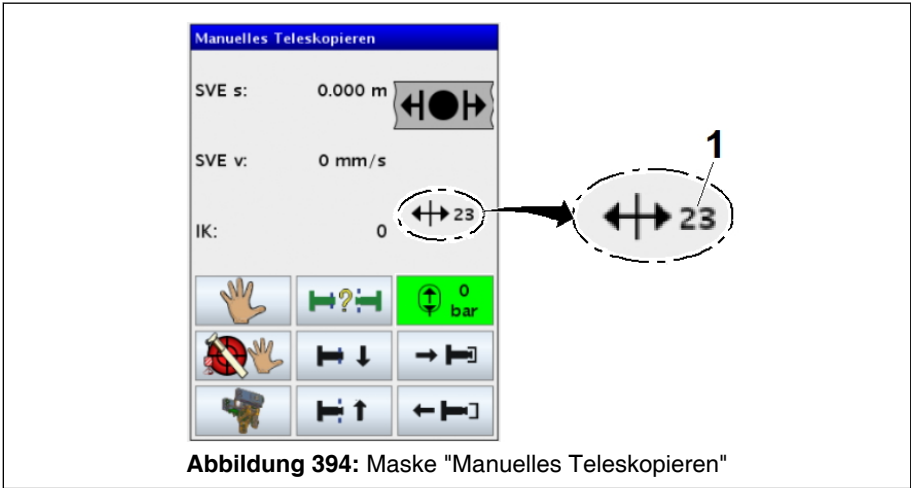
2 Anzeige des Sicherungszustandes der SVE

(1) - Anzeige des Verbolzungszustandes der SVE

Symbol	Bedeutung
	Grundsymbol Verbolzung
↕	verbolzt
Y	entbolzt

(2) - Anzeige des Sicherungszustandes der SVE

Symbol	Bedeutung
—	Grundsymbol Sicherung
↔	gesichert
>—<	entsichert



1 Zustandssensorik der SVE

(1) - Zustandssensorik der SVE

Zustandscode	Symbol	Zustand der SVE
1		entsichert und verbolzt
12		Zustandswechsel Sicherung und verbolzt
2		gesichert und verbolzt
23		gesichert und Zustandswechsel Verbolzung
3		gesichert und entbolzt
5		Zustand Sicherung / Verbolzung unbekannt

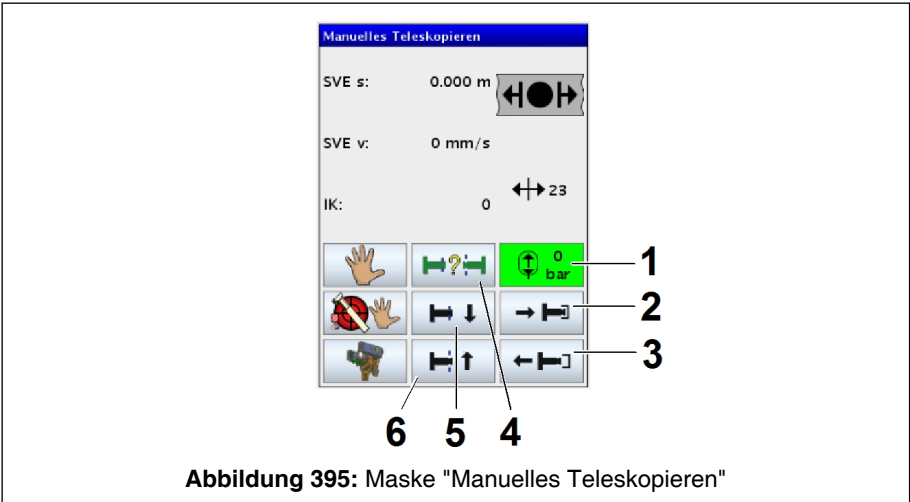


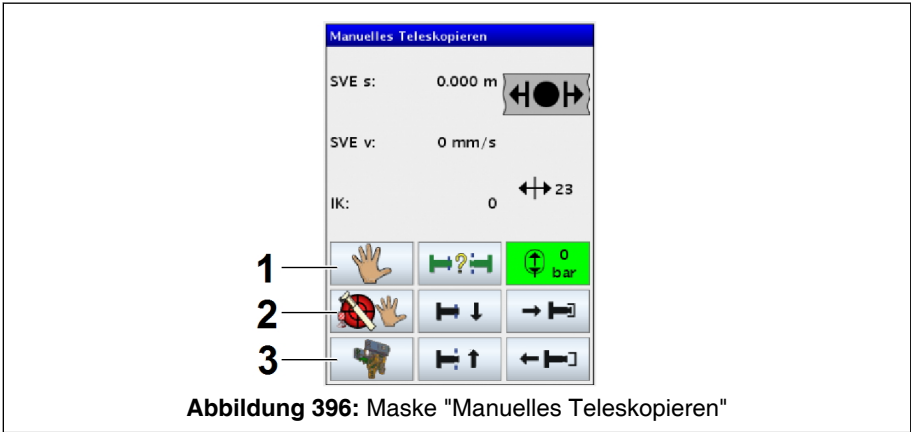
Abbildung 395: Maske "Manuelles Teleskopieren"

1	Hydraulikversorgung der SVE	2	Verbolzen
3	Entbolzen	4	Vorwahl Sichern / Entsichern
5	Sichern	6	Entsichern







Pos.	Symbol	Erläuterung
1		Hydraulikversorgung der SVE (siehe ↗ 10.2.4.2 Versorgung der SVE mit Hydrauliköl, Seite 481)
2		Verbolzen
3		Entbolzen
4		Vorwahl Sichern / Entsichern
5		Sichern
6		Entsichern



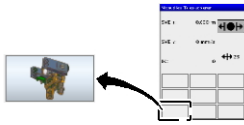
Hinweis zu Tasten (2) bis (6): Nach Betätigung wird die betreffende Taste rot hinterlegt dargestellt.



1 Teleskopierbetrieb	2 "Teachen"
3 SVE-Zustände	

Pos.	Symbol	Erläuterung
1		Umschalten zwischen automatischem und manuellem Teleskopierbetrieb:
		Automatischer Teleskopierbetrieb aktiv
		Manueller Teleskopierbetrieb aktiv.  Muss nach dem manuellen Teleskopieren zuerst "geteacht" werden, erscheint nach Anwahl dieser Taste die Maske "Teleskop teachen" (siehe entsprechenden Abschnitt). Nach dem "Teachen" ist der "Automatische Teleskopierbetrieb aktiv".
2		Aufrufen der Maske "Teleskop teachen" (Setzen und Speichern der Position der Teleskope). Siehe dazu den entsprechenden Abschnitt.
3		Aufrufen einer bildlichen Darstellung des aktuellen SVE-Zustandes (siehe  10.4.3.3.1.5 Maske "Bildliche Darstellung der SVE-Zustände", Seite 517)

10.4.3.3.1.5 Maske "Bildliche Darstellung der SVE-Zustände"



Durch Betätigen der dargestellten Taste werden bildliche Darstellungen der aktuellen in der Maske "Manuelles Teleskopieren" angezeigten SVE-Zustände aufgerufen.

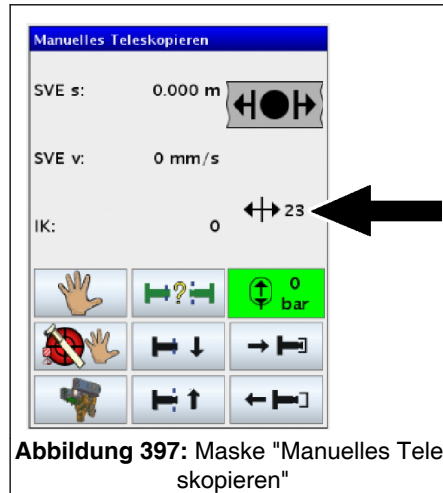


Abbildung 397: Maske "Manuelles Teleskopieren"



Abbildung 398: entsichert und verbolzt

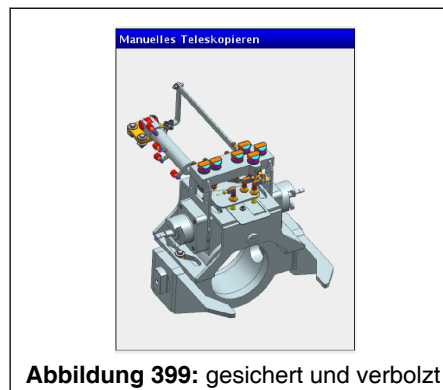


Abbildung 399: gesichert und verbolzt

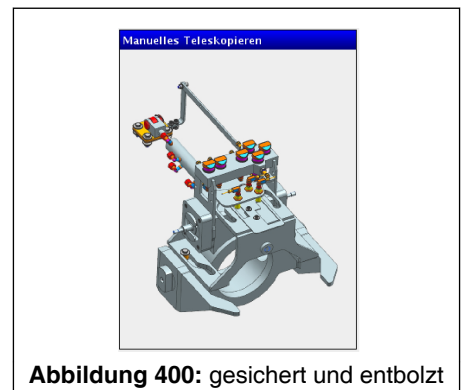


Abbildung 400: gesichert und entbolzt

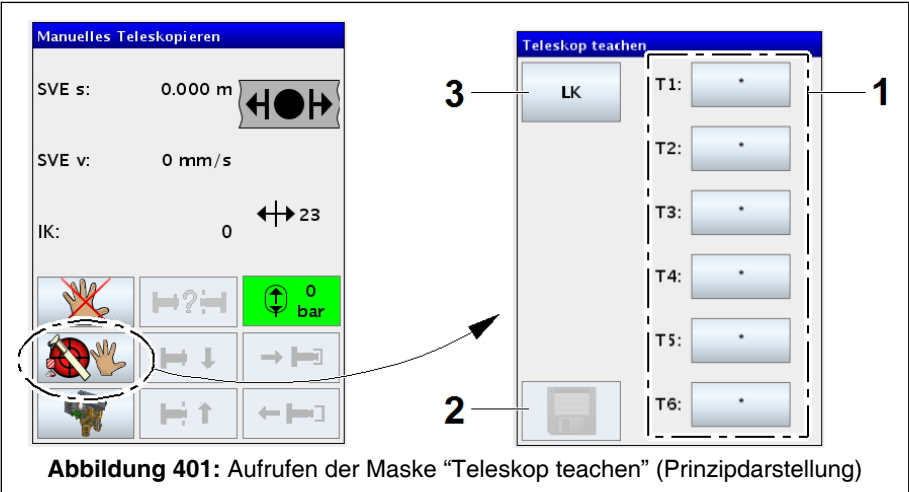
Bild	Zustandscode in Maske (Bild Abb. 397, Seite 517)	Bedeutung
Abb. 398, Seite 517	1	entsichert und verbolzt
	12	Zustandswechsel Sicherung und verbolzt
Abb. 399, Seite 517	2	gesichert und verbolzt
	23	gesichert und Zustandswechsel Verbolzung
Abb. 400, Seite 517	3	gesichert und entbolzt
	5	Zustand Sicherung / Verbolzung unbekannt

10.4.3.3.1.6 Maske "Teleskop teachen"



Zum "Teachen", d. h. um dem Teleskopiersystem mitzuteilen in welchem Ausfahrzustand sich jedes Teleskop befindet, muss in der Maske "Manuelles Teleskopieren" die dargestellte Taste betätigt werden.

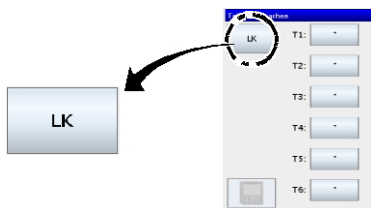
Aufbau der Maske “Teleskop teachen”:



1 Teleskopnummern mit Eingabefeldern	2 Ausfahrzustand speichern
3 Längencodewahl	

Pos.	Erläuterung
1	<p>Teleskop-Nummern und zugehörige Eingabefelder</p> <p>☞ Durch Betätigen des Eingabefeldes wechselt der angezeigte Wert. Alle den einzelnen Teleskopen zugeordneten Eingabefelder sind bei Auswahl der Maske mit einem Stern ausgefüllt. In der Folge muss für alle Teleskope der aktuelle Ausfahrzustand manuell ausgewählt werden. Es gibt folgende Wahlmöglichkeiten: "0", "45", "68", "90" und "100" für einen verbolzten Zustand und "SVE", wenn das Teleskop entbolzt und an der SVE gesichert ist.</p> <p>☞ Die Anzahl der Balken symbolisiert die Anzahl der Teleskope, die der Hauptausleger hat.</p>
2	Speichern des eingestellten Ausfahrzustandes: Die Einstellungen werden übernommen.
3	<p>Längencodewahl</p> <p>Falls der Ausfahrzustand einem vorhandenen Längencode (LK) entspricht: Aufrufen der Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen", siehe 10.4.3.3.1.7 Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen", Seite 519 zur Einstellung des Längencodes (LK). In Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen" den entsprechenden Längencode (LK) auswählen und Maske mit "Speichern" verlassen.</p>

10.4.3.3.1.7 Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen"



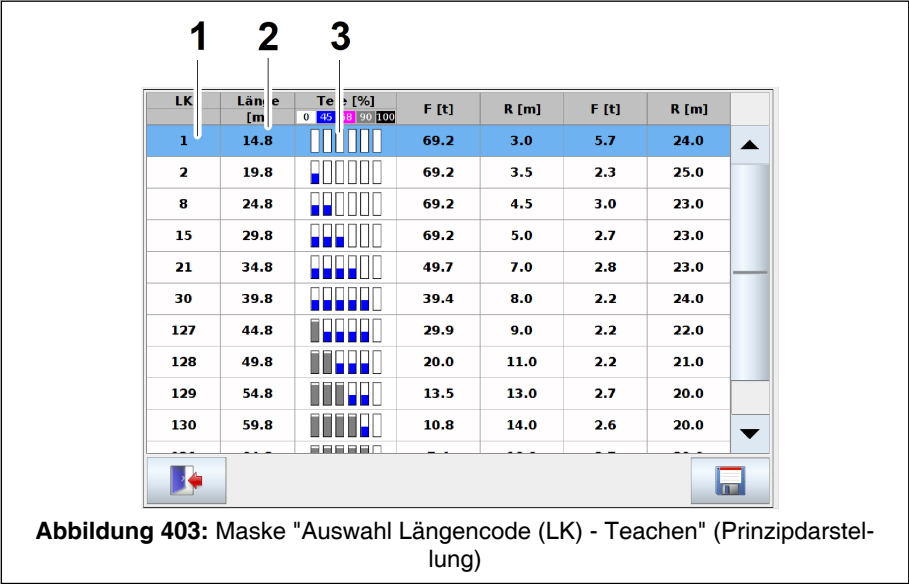
Zum Auswählen des Längencodes (LK) für die gewünschte Hauptauslegerlänge in der Maske "Teleskop teachen" links dargestellte Taste betätigen.

LK	Länge [m]	Tele [%]	F [t]	R [m]	F [t]	R [m]
1	14.8	0 25 50 75 90 100	69.2	3.0	5.7	24.0
2	19.8		69.2	3.5	2.3	25.0
8	24.8		69.2	4.5	3.0	23.0
15	29.8		69.2	5.0	2.7	23.0
21	34.8		49.7	7.0	2.8	23.0
30	39.8		39.4	8.0	2.2	24.0
127	44.8		29.9	9.0	2.2	22.0
128	49.8		20.0	11.0	2.2	21.0
129	54.8		13.5	13.0	2.7	20.0
130	59.8		10.8	14.0	2.6	20.0

Abbildung 402: Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen" (Prinzipdarstellung)

Es erscheint die Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen".

In der Maske "Auswahl Längencode (LK) - Teachen" werden alle Längencodes inklusive zugehöriger Hauptauslegerlänge, Ausfahrzustand der einzelnen Teleskope und möglicher max. Tragfähigkeiten angezeigt, die für die angewählte Betriebsart zulässig und anwählbar sind.



1 Nummer des Längencodes	2 Länge des Hauptauslegers
3 Ausfahrzustand der Innenkästen	

Pos.	Symbol	Farbe	Erläuterung
1			Nummer des Längencodes (LK-Nr.)
2			Länge des Hauptauslegers
3	<div></div>	weiß	0 % ausgefahren
	<div><div></div></div>	blau	45 % ausgefahren
	<div><div></div></div>	pink	68 % ausgefahren
	<div><div></div></div>	grau	90 % ausgefahren
	<div><div></div></div>	schwarz	100 % ausgefahren



Die Anzahl der Balken symbolisiert die Anzahl der Teleskope, die der Hauptausleger hat.