

## DIN EN ISO 18063-2



ICS 53.060

Einsprüche bis 2019-11-13

**Entwurf**

**Geländegängige Flurförderzeuge –  
Prüfungen der Sichtverhältnisse und deren Verifikation –  
Teil 2: Drehbare Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite  
(ISO/DIS 18063-2:2019);  
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 18063-2:2019**

Rough-terrain trucks –  
Visibility test methods and their verification –  
Part 2: Slewing trucks (ISO/DIS 18063-2);  
German and English version prEN ISO 18063-2:2019

Chariots tout-terrain –  
Méthodes d'essai de la visibilité et leur vérification –  
Partie 2: Chariots rotatifs à portée variable (ISO/DIS 18063-2:2019);  
Version allemande et anglaise prEN ISO 18063-2:2019

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2019-09-13 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter [www.din.de/go/entwuerfe](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nam@din.de](mailto:nam@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 67 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

## Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung des vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge — Sicherheit“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 18063-2:2019.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Ausschuss NA 060-22-43 AA „Geländegängige Flurförderzeuge“ im Fachbereich „Fördertechnik“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Flurförderzeugen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN-EN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN-ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

## **Geländegängige Flurförderzeuge — Prüfungen der Sichtverhältnisse und deren Verifikation — Teil 2: Drehbare Flurförderzeuge mit veränderlicher Reichweite (ISO/DIS 18063-2:2019)**

*Chariots tout-terrain — Méthodes d'essai de la visibilité et leur vérification — Partie 2 : Chariots rotatifs à portée variable (ISO/DIS 18063-2:2019)*

*Rough-terrain trucks — Visibility test methods and their verification — Part 2: Slewing trucks (ISO/DIS 18063-2:2019)*

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokumentstufe: parallele Umfrage  
Dokumentsprache: D

STD Version 2.9p

## Inhalt

|                                                                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                                                | 4     |
| Vorwort .....                                                                                             | 5     |
| Einleitung .....                                                                                          | 6     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                 | 8     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                            | 8     |
| 3 Begriffe .....                                                                                          | 8     |
| 4 Bezugsmaße .....                                                                                        | 11    |
| 4.1 Maße der Abstände der Lichtquellen .....                                                              | 11    |
| 4.2 Verdeckungsmaße .....                                                                                 | 11    |
| 4.3 Bezugsmaße für die Messung .....                                                                      | 11    |
| 5 Prüfeinrichtung .....                                                                                   | 12    |
| 5.1 Prüflast .....                                                                                        | 12    |
| 5.2 Lichtquellenunterkonstruktion .....                                                                   | 12    |
| 5.3 Vertikales Prüfobjekt .....                                                                           | 12    |
| 5.4 Beobachtungsspiegel .....                                                                             | 12    |
| 6 Stapler-Prüfkonfiguration .....                                                                         | 12    |
| 6.1 Ausrüstung des Staplers .....                                                                         | 12    |
| 6.2 Öffnungen .....                                                                                       | 13    |
| 6.3 Position des Staplers und der Lastaufnahmeeinrichtung .....                                           | 13    |
| 6.3.1 Allgemeines .....                                                                                   | 13    |
| 6.3.2 Prüfung zur Simulation des Manövrierens .....                                                       | 13    |
| 6.3.3 Prüfung zur Simulation des Fahrens .....                                                            | 13    |
| 6.3.4 Prüfung zur Simulation von Pick-and-Place .....                                                     | 14    |
| 7 Messverfahren .....                                                                                     | 14    |
| 7.1 Markierung der Prüfoberfläche und Position des Staplers auf der Prüfoberfläche .....                  | 14    |
| 7.2 Anordnung der Prüfeinrichtung .....                                                                   | 15    |
| 7.3 Messung der Verdeckung .....                                                                          | 15    |
| 7.3.1 Allgemeines .....                                                                                   | 15    |
| 7.3.2 Messung während der Fahrt .....                                                                     | 16    |
| 7.3.3 Messung während des Manövrierens .....                                                              | 16    |
| 7.3.4 Messung im Pick-and-Place-Betriebsmodus .....                                                       | 19    |
| 7.4 Sichtbarkeit der Gabelzinken .....                                                                    | 19    |
| 8 Berechnungsverfahren und Computersimulation .....                                                       | 20    |
| 8.1 Berechnungsverfahren .....                                                                            | 20    |
| 8.2 Computersimulation .....                                                                              | 20    |
| 9 Bewertungsverfahren und Leistungskriterien .....                                                        | 20    |
| 9.1 Kriterien für die Sichtverhältnisse auf Sektor A .....                                                | 20    |
| 9.2 Kriterien für die Sichtverhältnisse für die RB .....                                                  | 20    |
| 9.3 Sichtverdeckungen mit direkter Sicht, die die Kriterien für die Sichtverhältnisse überschreiten ..... | 21    |
| 9.4 Kriterien für die Sichtbarkeit der Gabelzinken .....                                                  | 21    |
| 10 Prüfberichte .....                                                                                     | 22    |

|                        |                                                                                                                                                                                                  |    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 10.1                   | Staplerdetails.....                                                                                                                                                                              | 22 |
| 10.2                   | Zeichnung.....                                                                                                                                                                                   | 22 |
| 11                     | Benutzerinformation .....                                                                                                                                                                        | 22 |
| Anhang A (normativ)    | Maße der Abstände der Lichtquellen .....                                                                                                                                                         | 23 |
| Anhang B (informativ)  | Kriterien für visuelle Hilfsmittel mit indirekter Sicht.....                                                                                                                                     | 24 |
| Anhang C (informativ)  | Verfahren zur Bestimmung von Verdeckung im Sektor A oder in der RB.....                                                                                                                          | 25 |
| Anhang D (informativ)  | Beispielzeichnungen für den Prüfbericht .....                                                                                                                                                    | 27 |
| Anhang ZA (informativ) | Verhältnis zwischen dieser Europäischen Norm und den<br>grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG geändert durch die<br>Richtlinie 2009/127/EG, die abgedeckt werden sollen ..... | 30 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 18063-2:2019) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 110 „Industrial Trucks“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 150 „Flurförderzeuge - Sicherheit“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Mandats erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

### Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 18063-2:2019 wurde von CEN als prEN ISO 18063-2:2019 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

## Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Themen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe [www.iso.org/directives](http://www.iso.org/directives)).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe [www.iso.org/patents](http://www.iso.org/patents)).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe [www.iso.org/iso/foreword.html](http://www.iso.org/iso/foreword.html).

## Einleitung

Diese Europäische Norm ist eine Typ-C-Norm wie in EN ISO 12100 angegeben.

Auf die betreffenden Maschinen und die behandelten Gefährdungen, Gefährdungssituationen und -ereignisse wird im Anwendungsbereich dieser Norm hingewiesen.

Unter der Berücksichtigung, dass die in dieser Norm enthaltenen Anforderungen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nicht dem Stand der Technik entsprechen, wird eine Übergangsperiode von 24 Monaten nach dem Datum der Veröffentlichung gestattet, sodass Hersteller ihre Produkte ausreichend entwickeln können, um den Anforderungen dieser Norm zu entsprechen.

Wenn Anforderungen dieser Typ-C-Norm von denen abweichen, die in Typ-A- oder Typ-B-Normen beschrieben werden, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Norm ausschließlich für Maschinen, die in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Typ-C-Norm konstruiert und gebaut wurden, Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokumentes ist.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Zweck dieser Norm ist es, die Sichtbarkeit des Bedieners so zu ermöglichen, dass der Bediener um den geländegängigen Stapler mit veränderlicher Reichweite herum sehen kann, um einen ordnungsgemäßen, effektiven und sicheren Betrieb zu ermöglichen, der objektiv in technischer Hinsicht quantifiziert werden kann. Diese Norm beinhaltet ein Prüfverfahren mit zwei Leuchten, die an der Position der Augen des Bedieners angebracht sind. Die Verdeckung durch den Stapler, seine Komponenten und Anbauteile und eine Standard-Prüflast werden um den Stapler herum bestimmt, beginnend mit einer Begrenzungslinie 1 m vom kleinsten Rechteck entfernt, das den Stapler umgibt, bis hin zum Sichtprüfkreis. Der Radius des Kreises beträgt 12 m. Das angewandte Verfahren erfasst nicht alle Aspekte der Sicht des Fahrers, sondern liefert Informationen, die bei der Bestimmung der Akzeptanz der Sicht vom Stapler aus behilflich sind. In dieser Norm sind Kriterien enthalten, die Konstrukteuren einen Leitfaden liefern, mit dem sie bestimmen können, inwieweit eine verdeckte Sicht akzeptabel ist.

Aufgrund der Staplerfähigkeit und der vorgesehenen Betriebsart des Staplers ist das Prüfverfahren in 4 Prüfungen unterteilt, die die Hauptnutzung darstellen:

- Fahren zwischen 2 Baustellen mit hoher Geschwindigkeit: Die Sichtbarkeit wird im vorderen Sektor der 12-m-Grenze überprüft. Kребsgang und Allradlenkung sind bei hohen Geschwindigkeiten nicht erlaubt, sodass es nicht erforderlich ist, die Sichtbarkeit an den Seiten des Staplers zu überprüfen, auch nicht an der Rückseite;
- Pick-and-Carry: Manövrieren und Schwenken bei niedriger Geschwindigkeit auf der Baustelle, mit möglichem Kребsgang oder Allradlenkung, sowohl in Vorwärts- als auch in Rückwärtsrichtung. Das Risiko befindet sich dann in unmittelbarer Nähe des Staplers und die Sicht wird auf einer rechtwinkligen 1-m-Grenze rund um den Stapler überprüft;

- Pick-and-Place: Schwenken des Oberwagens bei niedriger Geschwindigkeit, wobei sich der Stapler auf Abstützeinrichtungen (falls vorhanden) in statischer Position befindet. Das Risiko befindet sich in unmittelbarer Nähe des Auslegers und/oder des Hecks. Die Prüfung kann in jeder beliebigen Position des Oberwagens durchgeführt werden, und diese Norm berücksichtigt den ungünstigsten Fall, d. h. in vorwärts ausgerichteter Lage. Daher wird die Sichtbarkeit für eine rechtwinkelige 1-m-Grenze überprüft;
- auf Gabeln: Der Markt bietet jetzt Stapler mit großer Reichweite (bis zu 40 m und mehr) an. Die Sicht auf die Gabeln ist dann von großer Bedeutung, wenn die Sicht auf die gesamte Front der Maschine sichergestellt werden soll.

Für die Augenabstände können Anpassungen (bis zu den in den Tabellen 1 und 2 angegebenen Grenzen) vorgenommen werden, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Bediener die Möglichkeit hat, den Kopf zu drehen und den Körper von einer Seite zur anderen zu bewegen. Die verwendeten Augenabstände liegen aufgrund der Ergonomie für den Bediener unter den maximal zulässigen Werten. Dies geschieht, um den aktuellen Stand der Technik für Stapler beizubehalten.

Standard-Prüflasten werden während der Sichtbarkeitsprüfungen an Anbaugeräten des Staplers getragen. Diese müssen größtmäßig repräsentativ für typische Lasten sein, die von Staplern mit veränderlicher Reichweite getragen werden, und sie werden verwendet, um zu bestimmen, wie stark sie die Sicht beeinträchtigen und um eine repräsentative Auslegergeometrie des Staplers bei normalem Gebrauch zu definieren.

Die festgelegten Kriterien für die Sichtverhältnisse basieren auf den physischen Aspekten der menschlichen Bediener und der Arbeiter am Boden unter Verwendung verschiedener repräsentativer Maße und der Konstruktion von Staplern, die akzeptable Sichtverhältnisse bieten. Zur Festlegung der Kriterien für die Sichtverhältnisse wird eine Kombination aus Augenabstand und Breite des verdeckten Bereichs verwendet. Mehrere verdeckte Bereiche in Sektoren sind zulässig, wenn ein ausreichender Abstand zwischen den einzelnen verdeckten Bereichen besteht. Wird die direkte Sicht als unzureichend erachtet, können zusätzliche Einrichtungen für die indirekte Sicht [Spiegel oder Kameras] verwendet werden, um eine akzeptable Sicht zu sicherzustellen. Für die rechtwinkelige 1-m-Grenze werden zusätzliche Einrichtungen zur indirekten Sicht (Spiegel oder Kameras) bevorzugt. Andere Hilfsmittel (siehe ISO 16001) können als Ausnahme verwendet werden.

ISO 18063 besteht aus den folgenden Teilen unter dem allgemeinen Titel *Rough-terrain trucks — Visibility test methods and their verification*:

- ISO 18063-1: Variable-reach trucks
- EN ISO 18063-2: Schwenkbare Stapler mit veränderlicher Reichweite

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für geländegängige Stapler mit veränderlicher Reichweite (im Folgenden als „Stapler“ bezeichnet) im Sinne von ISO 10896-2, die eine spezifische Sitzposition des Bedieners auf der linken Seite des Auslegers oder eine mittlere Position aufweisen (mit Ausnahme der Bedienerposition auf der rechten Seite des Auslegers).

Diese Norm legt ein statisches Prüfverfahren zum Bestimmen und Bewerten der Sichtverhältnisse des Bedieners auf einer rechtwinkligen 1-m-Grenze in der Nähe des geländegängigen Staplers mit veränderlicher Reichweite und auf einem 12 m breiten Sichtprüfkreis fest. Die Leistungsanforderungen an die Sichtverhältnisse sind in dieser Norm festgelegt.

Sie gelten für Stapler zum Betrieb auf Baustellen.

## 2 Normative Verweisungen

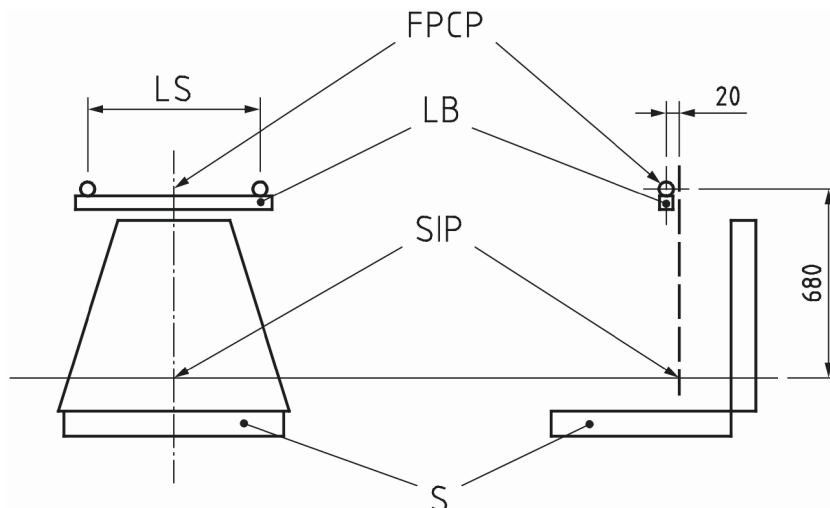
Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

## 3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die Begriffe aus EN ISO 12100, ISO 10896-2 und die folgenden Begriffe.

**3.1**  
**Prüfoberfläche**  
Fläche aus verdichteter Erde oder feste Oberfläche, die die Bodenbezugsfläche für die Sichtbarkeitsmessungen bildet, mit einem Gefälle von nicht mehr als 3 % in jede Richtung

**3.2**  
**Mittelpunkt der Glühfadenposition (FPCP)**  
Mittelpunkt im Zentrum der Linie zwischen den Glühfäden, 680 mm über und 20 mm vor dem Sitzindexpunkt (SIP), wie in ISO 5353 beschrieben (siehe Bild 1)



### Legende

|      |                                                                        |
|------|------------------------------------------------------------------------|
| LB   | Lichtleiste (en: light bar)                                            |
| LS   | Abstand der Lichtquellen (en: light bar spacing)                       |
| SIP  | Sitzindexpunkt (en: set index point)                                   |
| S    | Sitz                                                                   |
| FPCP | Mittelpunkt der Glühfadenposition (en: filament position centre point) |

Maße in Millimetern

**Bild 1 — Lichtquellenunterkonstruktion**

## 3.3

### Sicht-Prüferte

#### 3.3.1

##### Sichtprüfkreis (VTC, en: visible test circle)

Kreis mit einem Radius von 12 m, der sich auf der Bodenbezugsfläche befindet und dessen Mitte senkrecht unter dem Mittelpunkt der Glühfadenposition liegt (siehe Bild 2)

#### 3.3.2

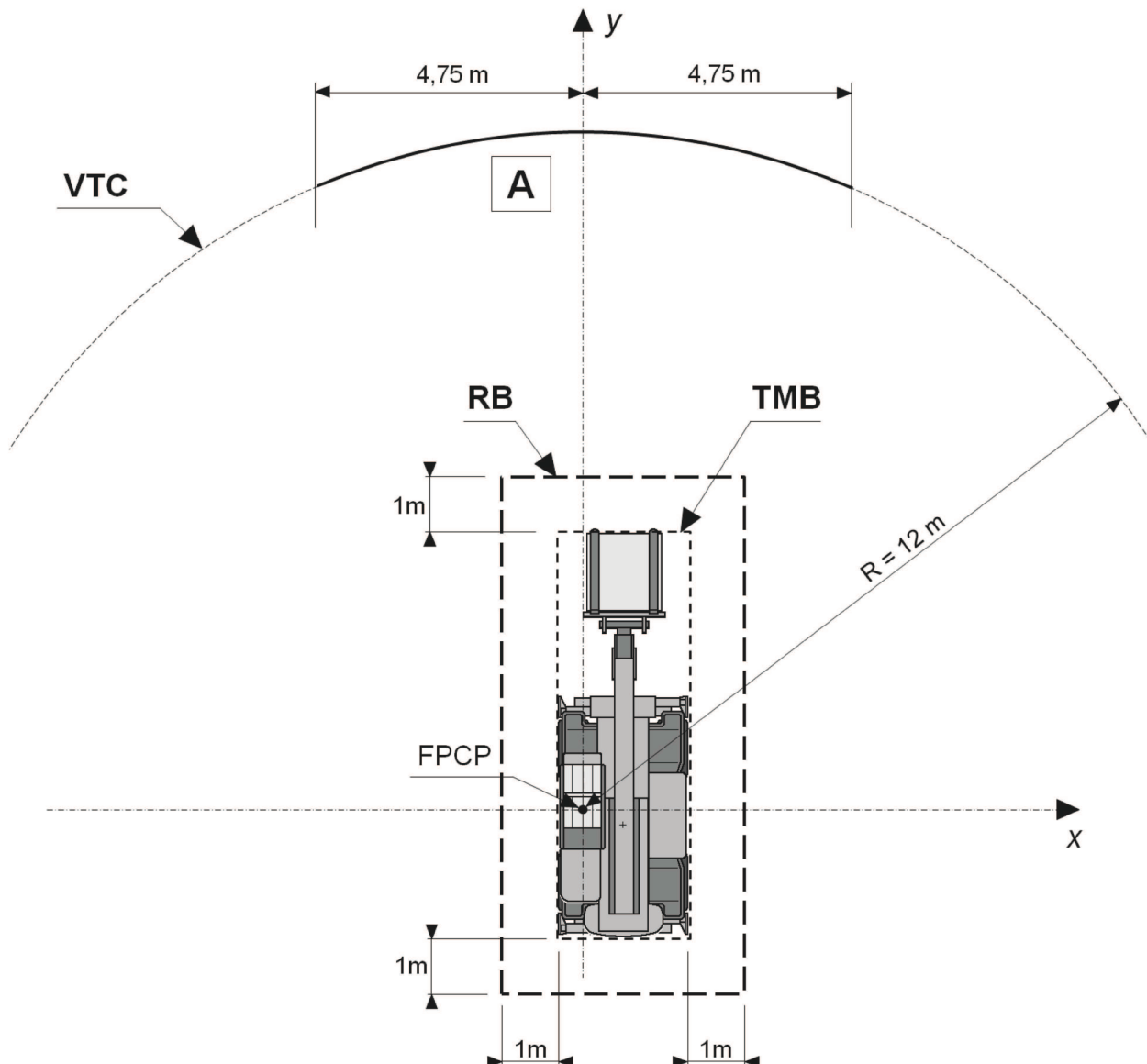
##### rechtwinkelige 1-m-Grenze (RB)

Linie auf der Bodenbezugsfläche, die sich in einem Abstand von 1 m von der äußeren rechtwinkligen Maschinenbegrenzung befindet (siehe Bild 6), wobei der Stapler auf Rädern mit vollständig eingefahrenen Abstützeinrichtungen steht und sich der Oberwagen in der nach vorne ausgerichteten Lage befindet

#### 3.3.3

##### Sektor A

Segment der Sichtprüffläche zur Vorderseite des Staplers, definiert durch einen 9,5 m lange Sehne für den Radius von 12 m, die senkrecht zu der Längsebene steht, die durch den Mittelpunkt der Glühfadenposition verläuft, wobei die Sehne von der Längsebene halbiert wird (siehe Bild 2)



### Legende

- VTC Sichtprüfkreis (en: visibility test circle)  
FPCP Mittelpunkt der Glühfadenposition  
RB rechteckige 1-m-Grenze

Abmessungen in Metern

**Bild 2 — Sichtprüfgrenze**

### 3.4

#### Verdeckung

Schatten auf Sektor A oder auf der rechteckigen 1-m-Grenze, der dadurch entsteht, dass Teile des Staplers selbst und/oder der Prüflast die Lichtstrahlen der beiden Glühfäden abdecken

Anmerkung 1 zum Begriff: Zu den Teilen, die Verdeckungen verursachen können, gehören z. B. Überrollschutzstrukturen (ROPS), Fenster- und Türrahmen, Auspuffrohre, die Motorhaube und Teile, wie z. B. der Ausleger, die Prüflast usw.

### 3.5

#### **Lichtquellenunterkonstruktion**

Prüfeinheit, die dazu bestimmt ist, die Position der Augen des Bedieners und die möglichen Bewegungen seines Kopfes zu simulieren

### 3.6

#### **Abstand der Lichtquellen**

Abstand zwischen der vertikalen Mittelachse der berücksichtigten Glühfäden

### 3.7

#### **Lichtleiste**

starre Halterung, auf der die Glühbirnen befestigt und ausgerichtet sind

### 3.8

#### **Kriterien für die Sichtverhältnisse**

Kriterien für die Gestaltung von Staplern, die es einem Bediener ermöglichen, während der Fahrt Objekte in der Umgebung des Staplers zu sehen, und die als maximal zulässige Verdeckungen im Sektor A oder an der rechtwinkligen 1-m-Grenze angegeben sind

### 3.9

#### **Prüflast**

simulierte Last, die für die Prüfung der Sichtverhältnisse verwendet wird und die größtmäßig repräsentativ für typische Lasten ist, die bei normalem Gebrauch vom Stapler transportiert werden können

### 3.10

#### **direkte Sicht**

Sicht zur Lichtquelle über eine direkte Sichtlinie

### 3.11

#### **indirekte Sicht**

Sichtbarkeit mithilfe von Spiegeln oder mit anderen am Stapler angebrachten Hilfsmitteln (z. B. Kameras)

## **4 Bezugsmaße**

### **4.1 Maße der Abstände der Lichtquellen**

Der Abstand der Lichtquellen muss Anhang A entsprechen.

### **4.2 Verdeckungsmaße**

Maximale Verdeckungsmaße für jede Prüfung sind in den Tabellen 2 und 3 aufgeführt.

### **4.3 Bezugsmaße für die Messung**

Diese Norm legt die folgenden drei Bezugsmaße für die Messung fest:

- a) 1 m, der Abstand in Verbindung mit der rechtwinkligen 1-m-Grenze um den Stapler und die Prüflast zur Beschreibung des Nahfeldes (nächster Abstand) um den Stapler herum;
- b) 1,5 m, die maximale Höhe über der Bodenbezugsfläche, auf der eine Sicht im Nahfeld hergestellt wird, bezogen auf die Höhe von 5 % der Staplerbediener;
- c) 12 m, der Radius des Sichtprüfkreises auf einer horizontalen Oberfläche, gemessen vom Mittelpunkt der Glühfadenposition.

## 5 Prüfeinrichtung

### 5.1 Prüflast

Die Prüflasten müssen Merkmale nach Tabelle 1 aufweisen.

Tabelle 1 — Merkmale der Prüflast

| Nenntragfähigkeit (kg)<br>des Staplers                                                                                                  | Maße der Prüflast (Höhe × Breite × Tiefe) (mm) |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
|                                                                                                                                         | An den Gabelzinken befestigte Prüflast         |
| ≤ 5 000                                                                                                                                 | 825 × 1 200 × 1 000 <sup>(1)</sup>             |
| > 5 000                                                                                                                                 | 1 200 × 1 200 × 1 200                          |
| <sup>(1)</sup> Simulation einer Palette nach EN 13698-2:2003 mit Palettenaufsetzrahmen mit einer Höhe von 4 × 200 mm nach EN 13545:2002 |                                                |

Die Prüflasten dürfen keine Lichtübertragung durch ihre Oberflächen zulassen, die die Ergebnisse der Prüfung der Sichtverhältnisse beeinträchtigen könnte.

### 5.2 Lichtquellenunterkonstruktion

Die Lichtquellenunterkonstruktion ist in der Lage, eine Lichtleiste horizontal zu positionieren, wobei zwei Leuchten (z. B. Typ H5, 60 W oder gleichwertig) mit den Glühbirnen vertikal montiert sind. Jede Glühbirne muss auf der Lichtleiste horizontal von 32,5 mm bis 202,5 mm auf jeder Seite des Mittelpunktes der Glühfadenposition verschiebbar sein. Die Lichtleiste muss um 360° um den Mittelpunkt der Glühfadenposition gedreht werden können. Der Mittelpunkt der Glühfadenposition muss entsprechend ISO 5353 680 mm über und 20 mm vor dem Sitzindexpunkt (SIP) liegen (siehe Bild 1).

### 5.3 Vertikales Prüfobjekt

Das vertikale Prüfobjekt ist 1,5 m hoch, 100 mm breit und dient zur Beurteilung der Verdeckungen an der rechtwinkligen 1-m-Grenze. Es wird als zweidimensionales Objekt ohne Tiefe angesehen. Es muss während der gesamten Prüfung im Wesentlichen senkrecht zur Prüfoberfläche gehalten werden.

### 5.4 Beobachtungsspiegel

Um die Verdeckungen auf Sektor A oder auf der rechtwinkligen 1-m-Grenze zu bestimmen, kann ein Handspiegel verwendet werden, um die Sichtlinie zwischen der Lichtquelle und der Bodenbezugsebene oder dem vertikalen Prüfobjekt zu erfassen. Der Beobachtungsspiegel muss eine maximale Größe von 100 mm × 150 mm haben.

ANMERKUNG Andere Geräte, die gleichwertige Ergebnisse liefern, sind zulässig.

## 6 Stapler-Prüfkonfiguration

### 6.1 Ausrüstung des Staplers

Der Stapler muss mit standardmäßigen Gabelzinken in Übereinstimmung mit der Standardspezifikation des Herstellers ausgestattet sein.



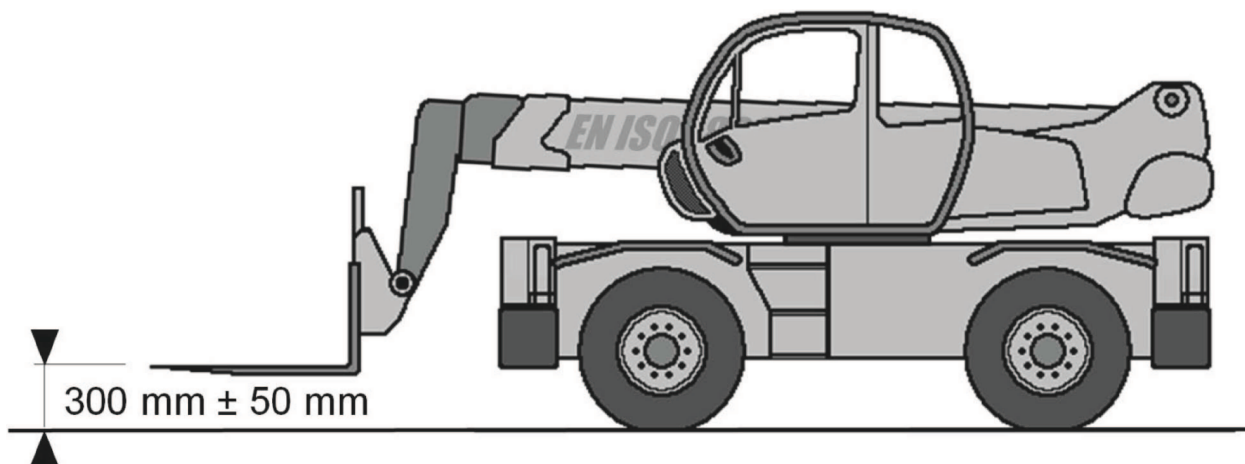


Bild 4 — Prüfung zur Simulation des Fahrens – Staplerposition

#### 6.3.4 Prüfung zur Simulation von Pick-and-Place

Der Stapler muss auf voll ausgefahrenen Abstützeinrichtungen und der Oberwagen in vorwärts ausgerichteter Lage stehen.

Der Ausleger muss vollständig eingefahren sein und der Winkel des Auslegers muss nach 7.3.4 eingestellt sein. Siehe Bild 5.

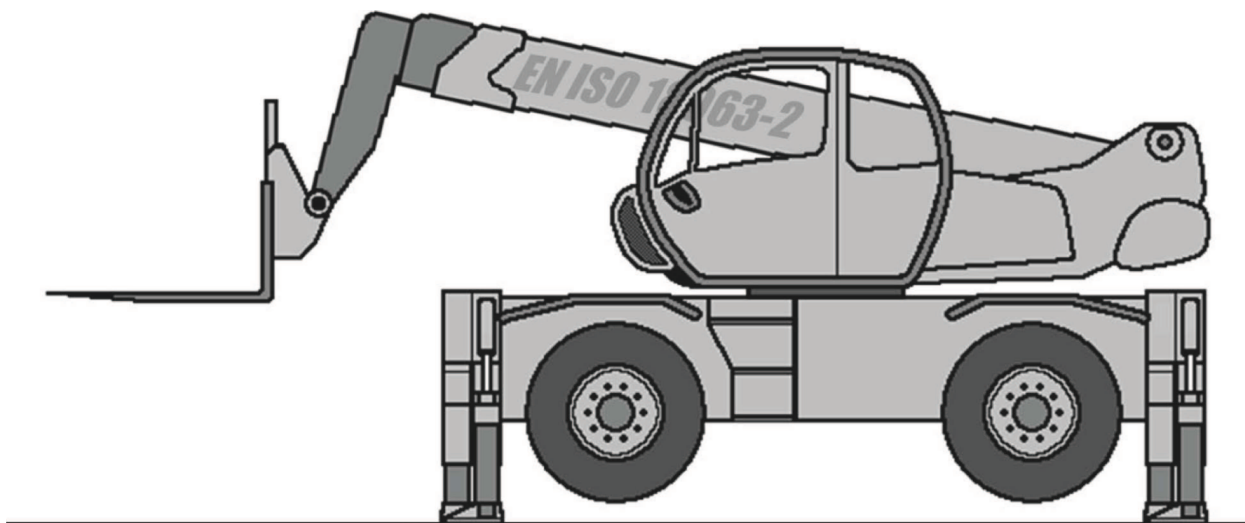


Bild 5 — Prüfung zur Simulation von Pick-and-Place – Staplerposition

## 7 Messverfahren

### 7.1 Markierung der Prüfoberfläche und Position des Staplers auf der Prüfoberfläche

**7.1.1** Es wird ein Sichtprüfkreis mit einem Radius von 12 m und zwei wie in Bild 2 dargestellten Mittellinien auf der Prüfoberfläche markiert. Der Mittelpunkt des Sichtprüfkreises wird markiert, um eine genaue Ausrichtung des Staplers zu ermöglichen (siehe 6.3.1).

**7.1.2** Die Stelle markieren, an der Sektor A die Linie des Kreises auf der Prüfoberfläche schneidet, siehe Bild 2.

**7.1.3** Die an den Gabelzinken befestigte Last anbringen und den Ausleger und die Gabelzinken nach 6.3.2.2 einstellen.

ANMERKUNG RB bleibt für alle Prüfungen gleich und wird wie in Bild 2 und Bild 3 dargestellt gemessen und eingestellt.

**7.1.4** Die Prüfmaschinenbegrenzung (TMB) als das kleinste Rechteck kennzeichnen, das um den vertikalen Überstand des Staplers (d. h. Fahrgestell + Oberwagen) und der Prüflast herum platziert werden kann, siehe Bild 2.

**7.1.5** Die rechtwinkelige 1-m-Grenze (RB) auf der Prüffläche in einem Abstand von 1 m von der Prüfmaschinenbegrenzung markieren, siehe Bild 2.

## **7.2 Anordnung der Prüfeinrichtung**

**7.2.1** Die Lichtquellenunterkonstruktion mit FPCP wie in 5.2 beschrieben anbringen.

**7.2.2** Für den zu bewertenden Sektor muss der Abstand der Lichtquellen Tabelle 2 und Tabelle 3 entsprechen und symmetrisch zum FPCP sein. Bei Verwendung eines Abstands von 205 mm oder 405 mm muss dieser zur Minimierung der Verdeckungseinwirkungen nicht symmetrisch zum FPCP sein, vorausgesetzt, dass sich jede Glühlampe zwischen 102,5 und 202,5 mm (in Übereinstimmung mit den Tabellen 2 und 3) entfernt vom FPCP liegt.

**7.2.3** Eine Verdeckung muss anhand der in den Tabellen 2 und 3 definierten Kriterien bewertet werden. Wenn eine Verdeckung auf mehr als einer RB-Seite vorhanden ist, muss jeder Abschnitt separat nach der RB-Seite, auf der er sich befindet, bewertet werden.

**7.2.4** Um Messungen durchzuführen, die Lichtleiste so drehen, dass die Linie zwischen den beiden Lichtquellen senkrecht zur Linie zwischen dem FPCP und dem Rand der verdeckenden Komponente verläuft. Dieser erste Punkt stellt den Beginn der Verdeckung dar. Die Lichtleiste weiter bis zur nächsten Kante der verdeckenden Komponente drehen, d. h. bis dahin, wo die Verdeckung aufhört.

**7.2.5** Die Lichtquelle darf bis zu 300 mm und über/unter 150 mm in Richtung Lastschwerpunkt bewegt werden, außer während der Fahrt.

## **7.3 Messung der Verdeckung**

### **7.3.1 Allgemeines**

In einem ersten Schritt müssen alle Messungen unter Berücksichtigung der direkten Sicht durchgeführt werden.

In einem zweiten Schritt dürfen zusätzliche Vorrichtungen wie Spiegel oder Kameras in die Messungen integriert werden, um bei Bedarf den Kriterien für die Sichtverhältnisse zu entsprechen. Wird beim Einbau zusätzlicher Vorrichtungen eine direkte Sichtverdeckung in zwei oder mehr Teile unterteilt, so müssen die verbleibenden Verdeckungsabschnitte in Bezug auf die jeweilige RB-Seite, auf der die restliche Verdeckung liegt, neu bewertet werden. Siehe 9.3.

Um die indirekte Sicht für Spiegel zu definieren, wird das gleiche Messverfahren wie für die direkte Sicht verwendet, um die Reflexion der Lichtquelle in den Spiegeln bis zur rechtwinkligen 1-m-Grenze zu messen und aufzuzeichnen. Für die RB-Seiten, auf denen sich der Spiegel befindet, muss der gleiche Abstand der Lichtquellen wie in 7.3.3 angegeben verwendet werden.

Die Messungen müssen für jede der in den Abschnitten 6.3.2, 6.3.3 und 6.3.4 angegebenen Prüfkfigurationen durchgeführt werden.

Wird die Messung mit einem Spiegel durchgeführt, so müssen die Verdeckungspunkte auf Sektor A und RB gekennzeichnet werden, wenn die Lichtquelle in der Mitte des Spiegels abgeschnitten ist.

### 7.3.2 Messung während der Fahrt

Die Sicht muss am VTC im Sektor A im normalen Fahrmodus ohne Last, wie in 6.3.2.2 definiert, gemessen werden. Siehe Bild 6.

Den Abstand der Lichtquellen wie in Tabelle 2 angegeben für den jeweiligen Sektor einstellen. Die Lichtquelle wie unter 7.2.2 und 7.2.3 beschrieben positionieren.

Die Verdeckung im Sektor A auf der Bodenbezugsebene aufzeichnen, damit die Sehnenlänge der Verdeckung auf dem Sichtprüfkreis bestimmt werden kann.

Wenn ein Stapler zwei oder mehr vertikale Komponenten aufweist, die sich nahe beieinander befinden, kann zur Bestimmung der minimalen Verdeckung ein Abstand der Lichtquellen verwendet werden, der kleiner als der für den Sektor angegebene Maximalwert ist (siehe auch 7.2.2).

Die Anforderungen an einen Mindestabstand zwischen zwei benachbarten Verdeckungen entsprechend 9.1 müssen berücksichtigt werden.

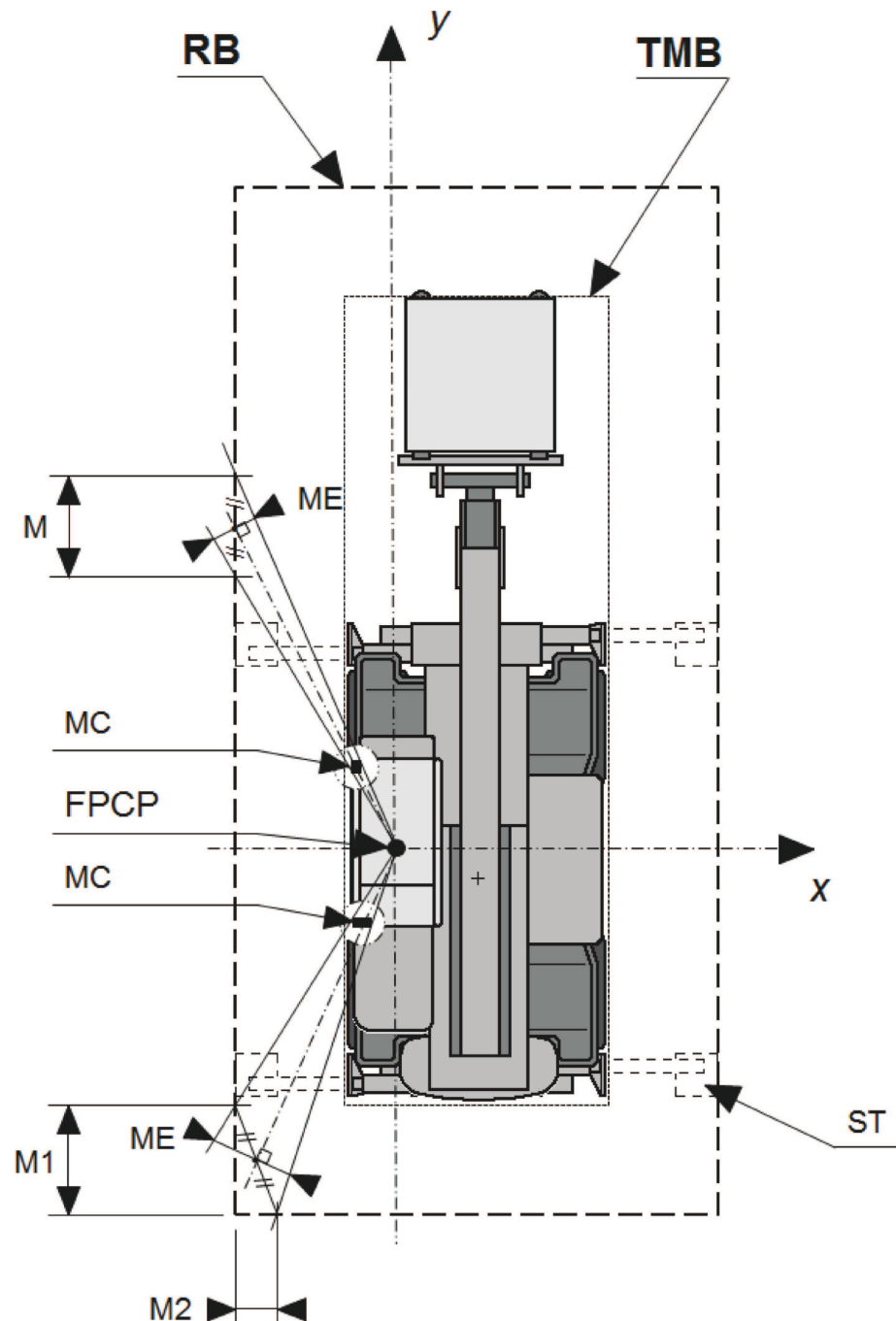
Wenn eine Verdeckung am Sichtprüfkreis im Sektor A vorliegt, müssen diese Messungen aufgezeichnet werden.

Es dürfen keine Verdeckungen aufgezeichnet werden, die eine Breite von weniger als 100 mm aufweisen.

**ANMERKUNG** Die Prüfung kann in einer dunklen Umgebung durchgeführt werden, in der die Schatten der Staplerkomponenten direkt auf dem Sichtprüfkreis aufgezeichnet werden können. Alternativ kann ein Spiegel auf der Prüfoberfläche oder dem vertikalen Prüfobjekt verwendet werden, um eine Sichtlinie zum Glühfaden zu ermöglichen, um den Punkt zu bestimmen, an dem die Verdeckung auftritt.

### 7.3.3 Messung während des Manövrierens

Die Sicht muss an der RB im normalen Pick-and-Carry-Betriebsmodus mit einer Last nach 6.3.2.1 gemessen werden (siehe Bild 3).



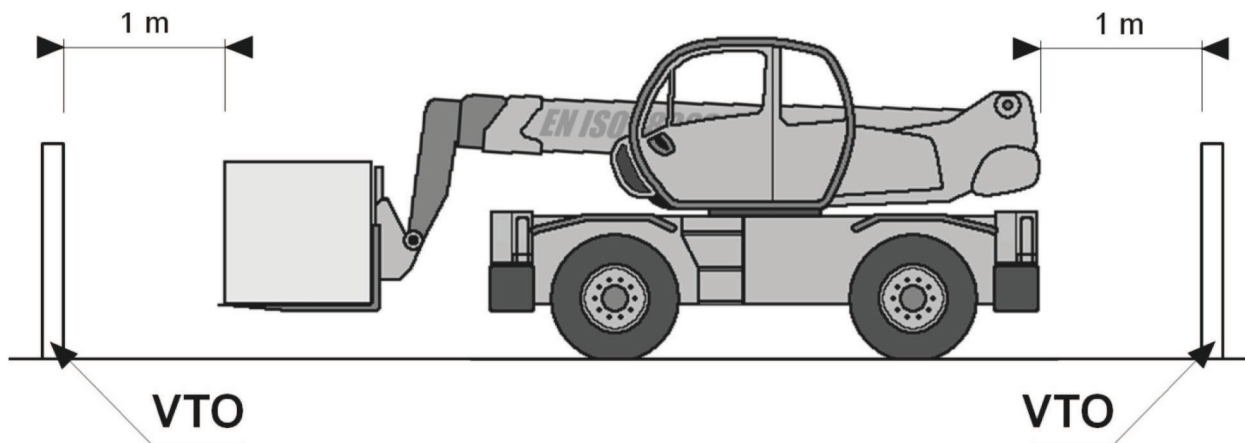
**Legende:**

- FPCP: Mittelpunkt der Glühfadenposition
- MC: verdeckende Komponente (en: masking component)
- M: Verdeckung (en: masking)
- ME: effektive Länge der Verdeckung senkrecht zur Lichtquelle (en: masking effective)
- RB: rechtwinkelige Grenze (en: rectangular boundary)
- ST: Abstützungseinrichtung (en: stabilizer)

**Bild 6 — Messung an der rechtwinkelligen Grenze**

Die Messung muss mit einem Abstand der Lichtquellen von bis zu 405 mm auf der RB senkrecht zu den Verdeckungen zur Bestimmung der tatsächlichen Verdeckung im Nahbereich durchgeführt werden. Das vertikale Prüfobjekt wie in 5.3 beschrieben verwenden und entlang der RB prüfen, siehe Bild 6 und Bild 8. Auf der RB markieren, wo der direkte Blick auf die Lichtquelle durch Staplerteile verdeckt ist. Die Verdeckungen zusammen mit ihren x- und y-Koordinaten aufzeichnen. Wenn die Breite der Verdeckung (M) 300 mm auf der RB überschreitet, die Breite ME (effektive Länge der Verdeckung, siehe Bild 6) der Verdeckung senkrecht zur Lichtquelle messen; siehe Bild 6. ME als Breite der Verdeckung aufzeichnen.

Wenn die Oberseite der Oberfläche des vertikalen Prüfobjekts verdeckt ist, darf das vertikale Prüfobjekt als sichtbar angesehen werden, wenn der Beobachtungsspiegel (oder gleichwertige Geräte) die Lichtquelle auf eine kontinuierliche Höhe von 200 mm des vertikalen Prüfobjekts ausrichten kann (siehe Bild 8).



#### Legende

VTO: vertikales Prüfobjekt (en: vertical test object)

**Bild 7 — Position des VTO auf der rechtwinkligen 1-m-Grenze**

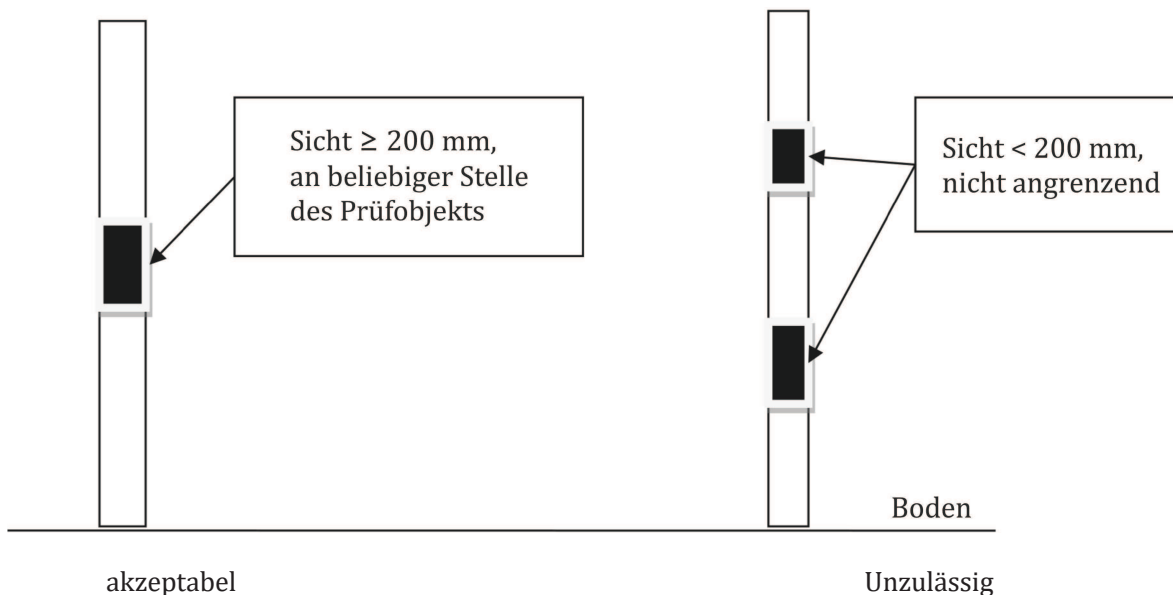


**Bild 8 — Beobachtung des vertikalen Prüfobjekts**

**ANMERKUNG** Die Sicht auf das vertikale Prüfobjekt unterhalb der Höhe von 1,5 m kann mithilfe eines Spiegels überprüft werden, der am Prüfobjekt hoch und runter bewegt wird.

Wenn ein Stapler zwei oder mehr vertikale Komponenten aufweist, die sich nahe beieinander befinden, kann ein Abstand der Lichtquellen, der kleiner als der Maximalwert ist, verwendet werden, um die minimale Verdeckung zu bestimmen (siehe auch 7.2.2).

#### 7.3.4 Messung im Pick-and-Place-Betriebsmodus

Die Sichtbarkeit muss an der RB im normalen Pick-and-Place-Betriebsmodus mit einer Last nach 6.3.4 gemessen werden (siehe Bild 5).

Die Prüfungen müssen zunächst mit dem Auslegerwinkel von 45° durchgeführt werden, um die Sichtbarkeit im Pick-and-Place-Betriebsmodus zu definieren.

ANMERKUNG Ein Auslegerwinkel von 45° gilt als typische Bedingung für diesen Betriebsmodus.

In einem zweiten Schritt muss der Winkelbereich des Auslegers zur horizontalen Ebene bestimmt werden, für den die Sicht auf der rechten Seite der RB beeinträchtigt wird.

Die Messung muss mit einem Abstand der Lichtquellen von bis zu 405 mm auf der RB senkrecht zu den Verdeckungen zur Bestimmung der tatsächlichen Verdeckung im Nahbereich durchgeführt werden. Wenn der vertikale Überstand des Oberwagens nicht vom Fahrgestell an der Rückseite der Maschine ausgeht, besteht beim Schwenken keine Gefahr, auf Hindernisse zu stoßen; daher ist auf dieser Seite der RB keine Messung erforderlich.

Das vertikale Prüfobjekt wie in 5.3 beschrieben verwenden und entlang der rechtwinkligen 1-m-Grenze prüfen, siehe Bild 6 und Bild 7. Auf der RB markieren, wo der direkte Blick auf die Lichtquelle durch Staplerteile verdeckt ist. Die Verdeckung zusammen mit ihren x- und y-Koordinaten aufzeichnen. Wenn die Breite der Verdeckung (M) 300 mm auf der RB überschreitet, die Breite ME (effektive Länge der Verdeckung, siehe Bild 6) der Verdeckung senkrecht zur Lichtquelle messen. ME als Breite der Verdeckung aufzeichnen.

Wenn die Oberseite der Oberfläche des vertikalen Prüfobjekts verdeckt ist, darf das vertikale Prüfobjekt als sichtbar angesehen werden, wenn der Beobachtungsspiegel (oder gleichwertige Geräte) die Lichtquelle auf eine kontinuierliche Höhe von 200 mm des vertikalen Prüfobjekts ausrichten kann (siehe Bild 8).

Werden zur Erfüllung dieser Anforderungen visuelle Hilfsmittel hinzugefügt, so darf die direkte Sicht durch das Vorhandensein der visuellen Hilfsmittel nach Tabelle 2 und Tabelle 3 nicht beeinträchtigt werden.

#### 7.4 Sichtbarkeit der Gabelzinken

Die in 6.3.3 (ohne Prüflast) beschriebene Maschinenkonfiguration mit vom Hersteller beschriebenen standardmäßigen Gabelzinken und die Lichtquellenunterkonstruktion mit einem Abstand der Lichtquellen von bis zu 405 mm verwenden. Die Gabelzinken müssen wie folgt positioniert werden:

- die Außenkante des Gabelzinkens ist 450 mm von der Mittellängsebene des Lastaufnahmemittels entfernt;
- die Gabelzinken sind horizontal und bis zu 150 mm vom Boden entfernt.

Den Beobachtungsspiegel (oder ein gleichwertiges Gerät) entlang der Oberseite des Gabelzinkens bewegen, um die Lichtquelle zu erkennen.

ANMERKUNG Ein Beobachtungsspiegel ist nicht erforderlich, wenn der Gabelzinken direkt von der Lichtquelle beleuchtet wird.