



Fördert und ermöglicht den sicheren, effektiven Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit

DIE BEURTEILUNG DER BODENBESCHAFFENHEIT UND TRAGENDE STRUKTUREN FÜR DIE SICHERE VERWENDUNG VON HUBARBEITSBÜHNEN



TE-2003-0425-2-de

INHALT

1.0	EINLEITUNG	3
2.0	ANWENDUNGSGEBIET	3
3.0	BEGRIFFE UND DEFINITIONEN	4
4.0	WER DIESE LEITFADEN LESEN SOLLTE	4
5.0	UNFALLDATEN	5
6.0	LEITFADEN FÜR HUBARBEITSBÜHNEN NUTZER (DIEJENIGEN, DIE DEN BETRIEB ÜBERPRÜFEN)	5
6.1	STANDORTKATEGORIEN	7
6.2	BODENGEFAHREN	7
6.3	BODENVERSAGEN	8
6.4	ARTEN VON BODENUNTERSUCHUNGEN	9
6.5	BODENTRAGFÄHIGKEIT UND BODENDRUCK	9
6.6	UNTERLEGPLATTEN	11
6.7	BODENVORBEREITUNG	12
6.8	ENTWÄSSERUNG	13
6.9	BERGUNG VON HUBARBEITSBÜHNEN	13
6.10	HUBARBEITSBÜHNEN AUF DOPPELBÖDEN	14
6.11	TEMPORÄRE ARBEITEN	16
6.12	DIE SICHERE VERWENDUNG VON NOT-AUS-SCHALTERN	16
7.0	ANLEITUNG FÜR HUBARBEITSBÜHNEN BEDIENER	16
7.1	FAHREN MIT EINER HUBARBEITSBÜHNE AUF UNEBENEM GELÄNDE	17
7.2	FAHREN EINER HUBARBEITSBÜHNE IN ANGEHOBENER POSITION	18
7.3	FAHREN EINER 1B (RAUPE) ÜBER UNEBENES GELÄNDE	18
7.4	FAHREN EINER HUBARBEITSBÜHNE AM HANG IN DER ABGESENKTEN POSITION	18
7.5	POSITIONIERUNG EINER HUBARBEITSBÜHNE AM HANG	19
7.6	FAHR- UND ARBEITSKONFIGURATIONSLASTEN	19
7.7	BEDIENUNG EINER HUBARBEITSBÜHNE AUF UNTERLEGPLATTEN	20
8.0	REFERENZMATERIAL	21
9.0	IPAF RESSOURCEN	21
	SO MELDEN SIE UNFÄLLE	22
	ÜBER IPAF	23

HINWEIS: 1. Obwohl alle Sorgfalt für die Richtigkeit des in diesem Leitfaden enthaltenen Inhaltes aufgewendet wurde, übernehmen die Autoren keine Haftung für die gegebenen Informationen. Die Einhaltung dieses Leitfadens stellt keine automatische Gewähr für die Einhaltung gesetzlicher Anforderungen dar. Es liegt in der Verantwortung des Aufgabeneinhabers, sicherzustellen, dass er die gesetzlichen Anforderungen an sichere Arbeitsmittel erfüllt.

HINWEIS: 2. IPAF unterstützt keine Produkte, die sich auf die sichere Verwendung von Hubarbeitsbühnen beziehen.

Fördert und ermöglicht den sicheren, effektiven Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit

1.0 EINLEITUNG

Dieses Dokument zielt darauf ab, klare und praktische Anleitungen zur Bewertung der Bodenverhältnisse und unterstützenden Strukturen zu geben, um die sichere Verwendung von mobilen Hubarbeitsbühnen (MEWPs) zu gewährleisten.

Es identifiziert verschiedene Arten von Boden- und Stützstrukturen und bietet Anleitungen, wie die Eignung des Bodens, vor und während des Betriebs einer Hubarbeitsbühne bewertet werden kann.

Das Dokument ist in zwei Abschnitte unterteilt. Der erste Abschnitt richtet sich an Hubarbeitsbühnen Nutzer (diejenigen, die den Betrieb überprüfen). Der zweite Abschnitt ist für Hubarbeitsbühnen Bediener.

Eine der wichtigsten Bedingungen für die Stabilität der Hubarbeitsbühne ist die Fähigkeit des Bodens oder der Struktur, das Gewicht der Hubarbeitsbühne an ihrem Kontaktpunkt mit dem Boden in allen Konfigurationen sicher zu tragen.

Die Nichtberücksichtigung der Tragfähigkeit des Bodens könnte dazu führen, dass die Hubarbeitsbühne aus dem Lot gerät, instabil wird und umkippt.

Moderne Hubarbeitsbühnen sind leichter und effizienter als ältere Geräte. Ein 80-Fuß-Boom wog vor 20 Jahren vielleicht 20 Tonnen, heute wiegen sie nur noch gut die Hälfte. Hubarbeitsbühnen sind zwar leichter und mit technisch ausgereifteren Sicherheitskontrollsystemen ausgestattet, aber das bedeutet nicht, dass sie nicht umkippen können, wenn sie unsachgemäß eingesetzt oder auf Böden aufgestellt werden, die sie nicht sicher tragen können.

2.0 ANWENDUNGSGEBIET

Dieses Dokument soll:

- Die relevanten Gefahren hervorheben und damit verbundenen Risiken für diejenigen, die Hubarbeitsbühneneinsätze auf verschiedenen Arten von Boden- und Doppelböden planen
- Identifizieren Sie Maßnahmen, die implementiert werden können, um das Risiko eines Unfalls oder einer Verletzung vor und während des Betriebs einer Hubarbeitsbühne zu beseitigen oder zu reduzieren



3.0 BEGRIFFE UND DEFINITIONEN

- **Gegengewicht** - ein äquivalentes Gewicht oder eine äquivalente Kraft, die an der Hubarbeitsbühne angebracht ist
- **Differentialsperre** – Eine Vorrichtung, die, wenn sie aktiviert ist, die Achse sperren kann, so dass sich beide Räder an dieser Achse mit derselben Geschwindigkeit drehen können
- **Vier (4) Radantrieb (4WD)** – Eine Hubarbeitsbühne, die in der Lage ist, alle Räder gleichzeitig mit Drehmoment zu versorgen
- **Steigfähigkeit** – Der maximale Winkel, in dem eine Hubarbeitsbühne in abgesenkter Position einen Hang hinauf- oder hinunterfahren kann
- **Bodendruck** - Der maximale Druck, der auf den Boden ausgeübt wird, während die Hubarbeitsbühne in der Transportposition oder im Betrieb manövriert wird. Dies kann in Pfund pro Quadratzoll (PSI) oder Newton pro Quadratmeter (N/m²) ausgedrückt werden.
- **Lastmoment** - Ein Maß für die Kraft, die die Last auf das Gerät ausübt
- **Abstützung** - Vorrichtung(en) an der Basis des Chassis, die die Stabilität der Maschine erhöhen und diese anheben und nivellieren können

- **Umkippen** – Dauerhafter Verlust der Stabilität der Hubarbeitsbühne, so dass die Hubarbeitsbühne komplett oder teilweise umgekippt ist. Eine teilweise umgekippte Hubarbeitsbühne liegt auf einer externen Struktur und hat nicht mit allen Bodenpunkten (Rädern, Stabilisatoren oder Abstützungen) Kontakt zum Boden.
- **PSAgA** - Persönliche Schutzausrüstung gegen Absturz
- **Berührungspunkt/Patch** - Die Fläche/der Teil eines Reifens, einer Kette oder einer Abstützung/Stabilisators/Pad, der mit dem Boden in Berührung kommt, wird zusammen mit der aufgebrachten Kraft/Last (sofern vorhanden) betrachtet. Dies kann in CM2 oder Quadratzoll ausgedrückt werden
- **Punktlast** - Eine Kraft, die auf einen konzentrierten Punkt ausgeübt wird
- **Stabilisator** - Geräte oder Systeme, die verwendet werden, um eine Hubarbeitsbühne zu stabilisieren, ohne das Chassis vom Boden zu heben, z. B. Wagenheber, Aufhängungsverriegelung, ausfahrende Achsen.
- **SWL** – Sichere Arbeitslast
- **TWC** - Koordinator für temporäre Arbeiten

4.0 WER DIESE LEITFADEN LESEN SOLLTE

Dieser Leitfaden enthält spezifische Informationen und Verweise für alle, die eine Sorgfaltspflicht haben oder die Verantwortung für die Durchführung einer Aufgabe mit einer Hubarbeitsbühne tragen.

Die wichtigsten Beteiligten, die als verantwortlich für die sichere Durchführung von Arbeiten mit Hubarbeitsbühnen identifiziert wurden sind:



1. Die Person, die den Standort überprüft – Person, die für die Vermessung der Bodenoberfläche und die Ermittlung der Tragfähigkeit des Bodens verantwortlich ist. Sie sind auch für die Prüfung und Verbesserung der Bodenbeschaffenheit (temporäre Arbeiten) sowie für die Identifizierung von Leitungen, unterirdischen Einrichtungen oder anderen Problemen verantwortlich, die den sicheren Betrieb einer Hubarbeitsbühne beeinträchtigen könnten. Im Bauwesen wird dies typischerweise als Hauptauftragnehmer (PC) oder Generalunternehmer (GC) bezeichnet



2. Der Auftragnehmer/Auftraggeber (Nutzer) – Der Auftragnehmer/Auftraggeber wird oft als „Nutzer“ bezeichnet. Dies kann eine Person oder Organisation sein, die die Planung, Verwaltung und Verwendung einer Hubarbeitsbühne für eine bestimmte Aufgabe kontrolliert und dafür verantwortlich ist, dass die Hubarbeitsbühne in einem sicheren Arbeitszustand gehalten wird.

Hinweis: Der Nutzer ist nicht unbedingt der Bediener.



3. Der Bediener der Hubarbeitsbühne - Der Bediener der Hubarbeitsbühne ist eine Person, die die Bedienelemente der Hubarbeitsbühne von der Arbeitsbühne oder der Basis aus bedient. Sie können angestellt oder Selbstständig sein. Sie sind verpflichtet, alle gefährlichen Handlungen oder Mängel zu melden, einschließlich der Überprüfung der Bodenbedingungen vor Beginn der Arbeiten. Auch sicheres Einrichten der Hubarbeitsbühne, Positionieren und Überwachen der Boden-/Bodenbeschaffenheit während des Betriebs.

5.0 UNFALLDATEN

Die IPAF Unfalldatenbank ermöglicht es uns, Daten aus dem Unfallportal über lange, mittlere und kurzfristige Zeiträume zu filtern und zu analysieren.

Die Unfallanalyse in Bezug auf das Umkippen von Hubarbeitsbühnen hat uns gezeigt, dass es im Allgemeinen durch das Aufstellen, bewegen und Bedienen unter schlechten oder ungeeigneten Boden- und Bodenbedingungen auftritt. Zum Umkippen kann es auch kommen bei:

- Dem fahren von Hubarbeitsbühnen über ungeeigneten Boden in der angehobenen und abgesenkten Position
- Der Aufbauphase, insbesondere von Hubarbeitsbühnen des Typs 1b (einschließlich fahrzeugmontierter, Anhänger und Raupen Hubarbeitsbühnen)
- Dem fahren von 1b (Raupen) Hubarbeitsbühnen über unebenem Boden mit vollständig eingefahrenen Abstützungen
- Beim fahren von 1b (Raupe) Hubarbeitsbühnen über unebenem Boden mit eingefahrenen Raupen

6.0 LEITFADEN FÜR HUBARBEITSBÜHNEN NUTZER (DIEJENIGEN, DIE DEN BETRIEB ÜBERPRÜFEN)

Die Planung ist entscheidend, um den sicheren Betrieb einer Hubarbeitsbühne zu gewährleisten. Während der Planungsphase sollte eine kompetente Person eine Risikobewertung durchführen und dokumentieren. Die Risikobewertung sollte die Bodenverhältnisse umfassen. Die Unterschätzung der Eignung des Bodens und der Oberfläche für die Abstützung der Hubarbeitsbühne kann dazu führen, dass eine Hubarbeitsbühne umkippt und Personen schwer verletzt oder getötet werden

In der Planungsphase sollte eine Entscheidung über die Eignung des Bodens getroffen werden, um die Hubarbeitsbühne sicher zu stellen. Diese Entscheidung beruht auf den verfügbaren Informationen über den Standort und die Oberfläche des Bodens. Im Allgemeinen bietet Stein die stabilste Auflagefläche. Obwohl Steine auf der Oberfläche vorhanden sein können, heißt das nicht das diese auch weiter unter der Oberfläche sind.

Eine Möglichkeit, um festzustellen, wie weit sich das Gestein unter der Oberfläche erstrecken kann, besteht darin, nahegelegene Grabungen oder Gräben auf dem Gelände zu untersuchen. Gestein, das sich weit unter die Oberfläche erstreckt, bietet einen guten Hinweis auf die Unversehrtheit des Bodens. Es ist aber wichtig darauf zu achten, dass die Grabungen, die Sie untersuchen, nicht zu weit von dem Ort entfernt ist, an dem die Hubarbeitsbühne eingesetzt werden soll.

Es ist auch auf Böden zu achten, die auf ihrer Oberfläche eine Kruste aufweisen. Die Oberfläche dieses Bodentyps ist in der Regel härter als der darunter liegende Boden. Die härtere Oberfläche kann den Eindruck vermitteln, dass der Boden stabiler ist, als er tatsächlich ist. Wenn der Boden von einem Ausleger/Stabilisator/Rädern beschädigt wird, wird der weichere Boden freigelegt, was dazu führen kann, dass die Hubarbeitsbühne umkippt.

Seien Sie vorsichtig, wenn der Boden aus Füllmaterial besteht. Indikatoren dafür, dass der Boden gefüllt ist, sind das Vorhandensein von Schutt (z. B. gebrochener Beton, Ziegel, Metall und Holz) und dass der Boden nicht natürlich zu sein scheint. Gehen Sie nicht davon aus, dass der Boden die Hubarbeitsbühne sicher tragen kann, nur weil es keine offensichtlichen Anzeichen dafür gibt, dass der Boden weich ist.

Wenn eine Hubarbeitsbühne kontinuierlich an einem Ort betrieben wird, verdichtet sich der Boden unter der Kontaktstelle. Ein fortgesetzter Betrieb an einem Ort kann ebenfalls zu Instabilität führen. Durch die Kapillarwirkung kann Flüssigkeit oder Wasser an die Oberfläche gebracht werden. Die ständige Vibration bringt das Wasser an die Oberfläche oder näher an die Oberfläche, wodurch der Boden instabil wird. Ein ähnlicher Effekt tritt ein, wenn man am Strand auf Sand klopft und Wasser an der Oberfläche erscheint.

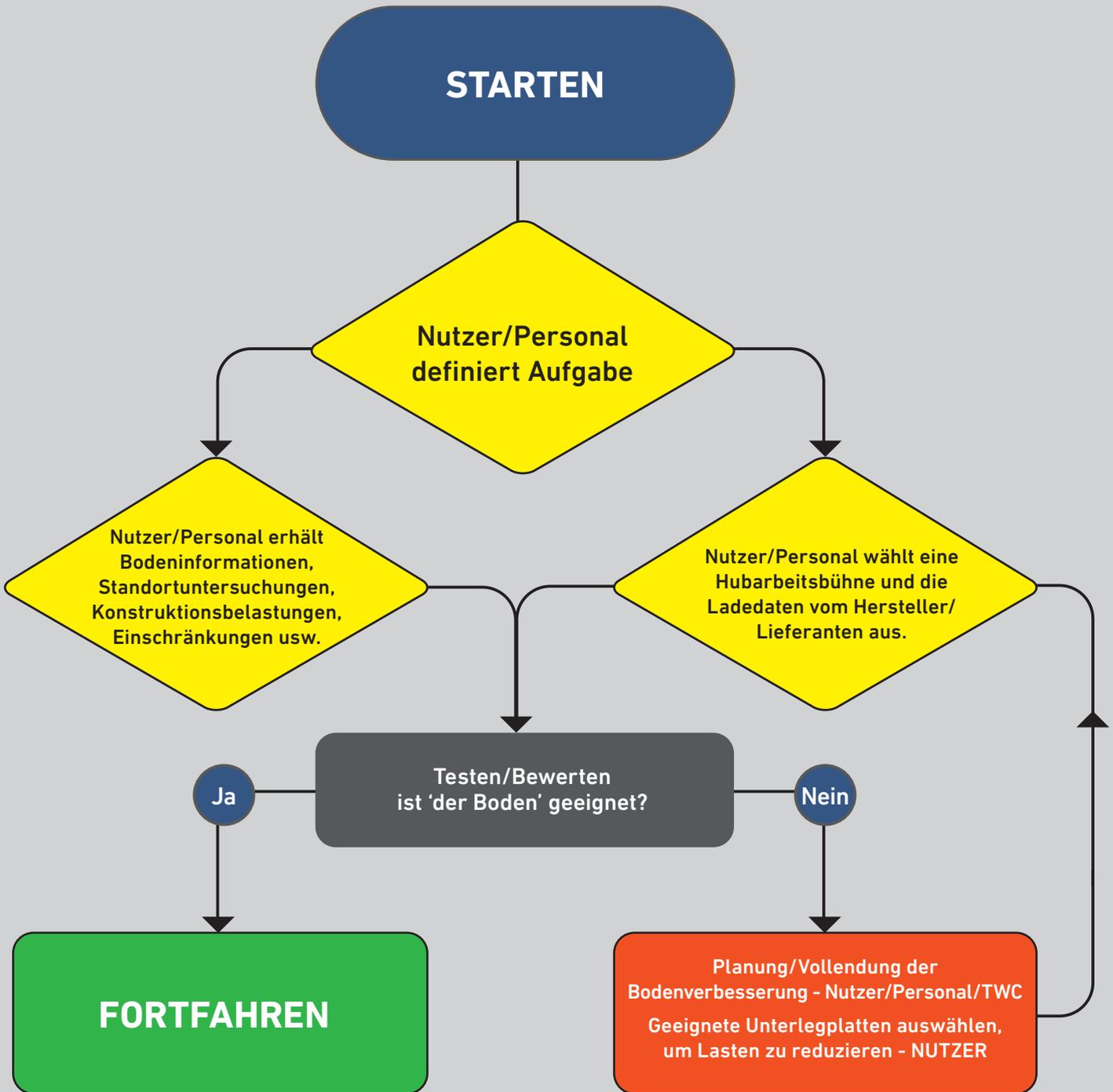
Boden-/Oberflächengefahren sind möglicherweise nicht ohne weiteres erkennbar, wenn die Eignung des Bodens für die Fahrt oder den Betrieb beurteilt wird. IPAF empfiehlt, die beabsichtigte Route zu planen und zu begehen, um Boden-/Oberflächengefahren in der Umgebung zu erkennen. Das Vorhandensein von Boden-/Oberflächengefahren kann verhindern, dass der Boden die Hubarbeitsbühne während ihres Betriebs angemessen unterstützen kann. Dies kann dazu führen, dass die Hubarbeitsbühne instabil wird und umkippt oder teilweise umkippt und die Mitarbeiter aus der Hubarbeitsbühne geworfen werden.

Die Hersteller von Hubarbeitsbühnen geben in ihren Bedienungsanleitungen und Sicherheitsaufklebern genaue technische Daten über die Hubarbeitsbühne an, um sicherzustellen, dass die angewandten Lasten bekannt sind. Diese Informationen können bei der Bewertung und Auswahl der für die Arbeitsaufgabe am besten geeigneten Hubarbeitsbühne verwendet werden.

Liegen keine ausreichenden Informationen über die Tragfähigkeit des Bodens oder der Fläche vor, auf der die Hubarbeitsbühne verfahren oder betrieben werden soll, sollten die Planer der Arbeiten erforderlichenfalls eine geotechnische und/oder bautechnische Beratung durch Experten einholen.



Der Prozess der Beurteilung der Bodenbedingungen sollte einer logischen Reihenfolge folgen, siehe beispielhaftes Flussdiagramm unten:



Die Bodenbedingungen variieren von einem Standort zum anderen und von einem Teil des Standorts zum anderen. Zuden Faktoren, die sich auf die Fähigkeit des Bodens auswirken, eine Hubarbeitsbühne sicher zu tragen, gehören:

- Das Vorhandensein von Wasser, auch wenn es mit dem Boden als Schlamm vermischt wird und wenn es sich unter der Oberfläche befindet (z. B. unterirdische Quellen oder Bäche)
- Die Art des Bodens (z. B. Lehm, Sand, Gestein oder eine Mischung aus diesen)
- Aufgeschütteter Boden, der zuvor eine Ausgrabung oder ein Graben war
- Hohlräume oder Durchbrüche im Boden, die abgedeckt wurden, aber noch vorhanden sind
- Weiterbetrieb der Hubarbeitsbühne an einem Standort
- Regen, vor und während des Betriebs, einschließlich abfließendes Wasser, das die Abstützungen untergraben könnte

6.1 STANDORTKATEGORIEN

Standorte können in mehrere verschiedene Kategorien unterteilt werden. Die folgenden Informationen zeigen die wahrscheinlichsten Gefahren auf, die berücksichtigt werden müssen:



Flächen auf einer grünen Wiese

Keine bisherige Bautätigkeit. Problematische Gebiete liegen in der Nähe von Flüssen, Flussmündungen und Überschwemmungsgebieten, wo weiche Schwemmlandablagerungen und ein hoher Grundwasserspiegel zu erwarten sind.



Brachflächen

Jedes Land, das zuvor bebaut wurde. Unbekannte Vorbedingungen, z. B. Keller, schlecht gefüllte offene Gruben, Lagertanks, variable und verdichtete Füllung, schlecht verdichteter Boden.



Strände

Niedrige Sanddichte und/oder hoher/variabler Grundwasserspiegel schaffen schwierige Bedingungen.



Geschaffener Boden

Ein Gebiet, das von Menschenhand geschaffen wurde, im Allgemeinen durch die Trockenlegung von Sümpfen, Seen oder Küstenlinien. Es wird eine künstliche Füllung verwendet, die aus natürlichen Materialien, Müll usw. besteht.



Konstruierter Boden

Ein künstliches Substrat, das Erde mit Schotter, Sand usw. mischt, um die Durchlässigkeit zu erhöhen und der Verdichtung standzuhalten, während die Porosität erhalten bleibt. Wird typischerweise dort eingesetzt, wo die Infiltration erhöht werden muss.



Städtische Gebiete

Diese können täuschend stark aussehen, wurden aber möglicherweise auf schwachen Boden gelegt und sind nicht für schwere Hubarbeitsbühnen ausgelegt.

- Wenn eine Straße stark von schweren Nutzfahrzeugen befahren wird und keine Anzeichen von Problemen aufweist, ist sie weniger bedenklich als ein wenig befahrener Parkplatz oder eine Siedlungsstraße.
- Fußwege erfordern immer weitere Untersuchungen, da es unter dünnen Oberflächen schwächeres Material oder flache Leitungen geben kann
- Kanten von gepflasterten Flächen sind in der Regel schwach

6.2 BODENGEFAHREN

Viele Böden, Keller und Untergeschosse sind nicht in der Lage, das Gewicht einer Hubarbeitsbühne zu tragen und könnten ohne Vorwarnung einstürzen. Die Stärke der Böden und die Lage der Keller und Untergeschosse sollten vor dem Verfahren, Positionieren und Einrichten von Hubarbeitsbühnen berücksichtigt werden.

Hohlräume unter bestehenden Fundamenten - Der Boden unter bestehenden Strukturen kann sich abgesenkt haben, so dass ein Hohlraum mit einer deutlich reduzierten Tragfähigkeit verbleibt.

Fußwege und gepflasterte Flächen - Diese können täuschend echt aussehen, wurden aber möglicherweise auf ungeeigneten, nicht tragfähigen Fundamenten verlegt und können schwächeres Material oder flache Leitungen darunter haben.

Unterirdische Leitungen und Abflüsse - Rohre, Abwasserkanäle, Schächte, Gas- und Wasserleitungen, Netzwerke, Glasfaserkabel usw. können durch die punktuelle Belastung eines Rades, einer Kette oder einer Abstützung der Hubarbeitsbühne beschädigt werden.

Verborgene geologische Merkmale wie Erdfälle, andere Hohlräume und Risse - Eine geotechnische Bewertung durch einen Experten kann erforderlich sein, um das Vorhandensein dieser Merkmale zu bestätigen.

Der Boden kann auch durch schlechtes Wetter beeinträchtigt werden. Starker oder anhaltender Regen kann die Bodenbedingungen verändern und dazu führen, dass die Hubarbeitsbühne einsinkt oder möglicherweise umkippt. Wenn der Verdacht besteht, dass der Boden, der die Hubarbeitsbühne stützt, nachlässt/sich verändert, sollte die Arbeitstätigkeit eingestellt werden.

Die Hubarbeitsbühne sollte während des Betriebs regelmäßig überprüft werden, um sicherzustellen, dass sich die Maschine noch auf einer festen Oberfläche befindet. Stellen Sie im Zweifelsfall die Arbeit ein und holen Sie sich weitere Hilfe und Ratschläge.

Regelmäßige Kontrollen sollten durchgeführt werden, wenn gefrorener Boden auftaut, da gefrorener Boden viel fester erscheinen kann, als er tatsächlich ist. Eine Hubarbeitsbühne mit laufendem Motor kann Vibrationen verursachen, die einen Paddel-Effekt erzeugen können und dazu führen können, dass eine Abstützung, ein Stabilisator, ein Rad oder eine Schiene in den Boden sinkt.

Die korrekte Beurteilung der Bodenfestigkeit kann von einer visuellen Inspektion der Bodenoberfläche bis hin zu einer vollständigen geotechnischen oder bodentragenden Druckuntersuchung variieren. Bei Hubarbeitsbühnen ist eine Sichtprüfung oft ausreichend, da Abstützungs-/Radlasten im Vergleich zu Maschinen wie Mobilkranen relativ gering sind. Es ist jedoch wichtig, dass die Bewertung von einer kompetenten Person mit ausreichenden Kenntnissen, Fähigkeiten und Erfahrungen durchgeführt wird, um zu wissen, wann weitere fachkundige Beratung und Bewertung erforderlich ist.



6.3 BODENVERSAGEN

Ein Bodenversagen kann auf zwei Arten auftreten:

- Nachgeben
- Scherkräfte

Nachgeben ist im Wesentlichen ein Versagen der Fähigkeit des Bodens, die auf ihn aufgebraachte Last zu tragen. Dieser Effekt des nachgebens kann plötzlich oder allmählich auftreten. Die Ursache kann an weichen, durchnässten oder losen Böden liegen.



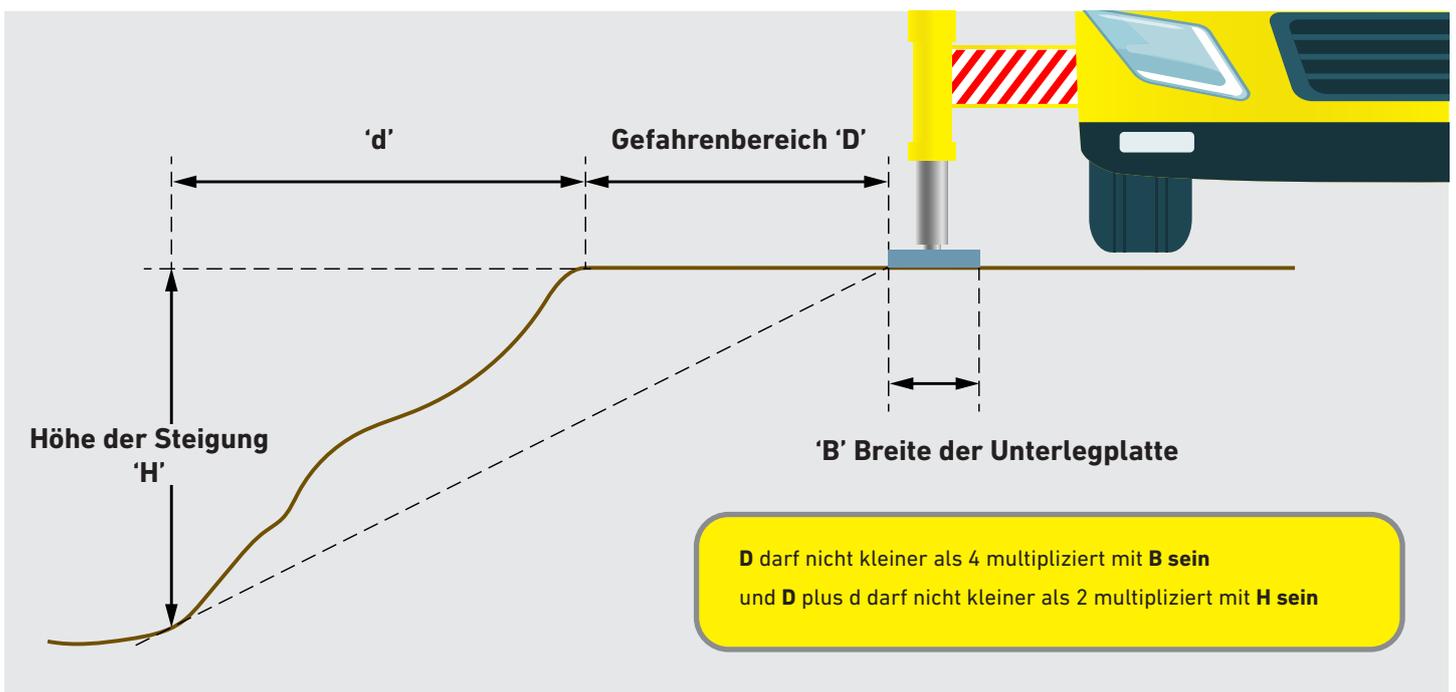
Beispiel für Bodenabsenkung



Beispiel für einen Stützteller ohne Unterlegplatten (Bodenschere).

Selbst auf scheinbar stabilem und festem Boden kann es zu unerwarteten Scherkräften kommen. Die Unterkonstruktion unter der Bodenoberfläche kann die auf sie ausgeübte Last möglicherweise nicht sicher tragen, was zu einem plötzlichen Einbruch in einem begrenzten Bereich führt.

Hubarbeitsbühnen sollten nicht in der Nähe von Gräben oder Ausgrabungen positioniert werden, da die Seiten das Potenzial haben, ohne Vorwarnung abzurutschen. Wenn die Maschine in unmittelbarer Nähe eines Hanges oder einer Baugrube verwendet / positioniert werden muss (innerhalb des Gefahrenbereichs 'D' – siehe Diagramm unten), muss eine technische Bewertung von einer kompetenten Person durchgeführt werden, bevor die Hubarbeitsbühne eingerichtet und betrieben wird.



6.4 ARTEN VON BODENUNTERSUCHUNGEN

Es gibt zwei Hauptarten von Bodenuntersuchungen, die geotechnische und die Bodendruckuntersuchung.

Geotechnische Vermessungen (Standortuntersuchung)

Wenn Zweifel an der Tragfähigkeit des Bodens bestehen, sollten Sie eine geotechnische Untersuchung in Betracht ziehen. Der Zweck dieser Untersuchung besteht darin, die physikalischen Eigenschaften des Bodens und des Gesteins auf einem Gelände oder um ein Gebäude herum zu erfassen.

Bodendruckmessung

Eine Bodendruckmessung ist ein geotechnisches Verfahren zur Bestimmung der Tragfähigkeit des Bodens, auf dem gebaut oder gearbeitet werden soll. Die Tragfähigkeit ist ein entscheidender Faktor, um sicherzustellen, dass das Fundament eines Bauwerks die Lasten, sicher tragen kann, ohne dass es zu übermäßigen Setzungen oder zum Versagen kommt.

6.5 BODENTRAGFÄHIGKEIT UND BODENDRUCK

Um Hubarbeitsbühnen sicher zu betreiben, ist es von entscheidender Bedeutung, dass Nutzer und Bediener den Unterschied zwischen "Tragfähigkeit" und „Bodendruck der Maschine“ verstehen. Siehe unten:

Tragfähigkeit

Die Tragfähigkeit setzt sich aus zwei wesentlichen Elementen zusammen, nämlich:

- Platten-/Bodenfestigkeit – der Boden ist stark genug, um den auf ihn ausgeübten Drücken standzuhalten
- Stabilität – die tragenden Strukturen, z. B. Säulen und Unterkonstruktionen

Die Tragfähigkeit ist das Gewicht, das eine Oberfläche tragen kann. Die Tragfähigkeit muss den maximalen Bodendruck der Hubarbeitsbühne und das Gesamtgewicht überschreiten. Informationen zum Gewicht der Hubarbeitsbühne finden Sie auf dem Daten-/Konformitätsschild und in der Bedienungsanleitung.

Einige Flächen sind so konstruiert und gebaut, dass sie nur eine bestimmte Belastung verkraften können, z. B. in Einkaufszentren, Büros oder Parkhäusern. Wird diese Last überschritten, besteht ein erhöhtes Risiko, dass die Struktur des Bodens beeinträchtigt wird, was dazu führen könnte, dass eine Arbeitsbühne umkippt oder den Boden durchbricht.

Vor dem Betrieb einer Hubarbeitsbühne muss nachgewiesen werden, dass der Boden oder die Oberfläche das Gewicht oder die Last der Maschine während der Arbeit und der Fahrt tragen kann.

Sie sollten die maximal zulässige Kapazität der Oberflächen identifizieren, einschließlich Böden, Brücken usw. Wann immer möglich, sollten sich Nutzer (diejenigen, die den Betrieb überprüfen) mit einem Statiker oder anderen qualifizierten Personen beraten, um so viel wie möglich über die Baustellenoberflächen zu erfahren, auf denen gearbeitet wird.

Eine zu starke Beanspruchung einer Bodenplatte kann mit kleinen, scheinbar harmlosen Rissen beginnen, aber im Laufe der Zeit zum Versagen beitragen und zum Einsturz führen. Dies kann letztendlich zu einem Umkippen oder teilweisen kippen führen, was zum Tod oder zu schweren Verletzungen der Bediener, sowie zu Sachschäden und Verletzungen von Personen in der Umgebung führen.

IPAF empfiehlt, eine professionelle Standortuntersuchung durchzuführen, um die für die Aufgabe am besten geeignete Hubarbeitsbühne auszuwählen.

Bodendruck

Der Bodendruck ist der Druck, der von den Reifen, Ketten und/oder Abstützungen der Hubarbeitsbühne auf eine Oberfläche ausgeübt wird. Dies wird oft gemessen in:

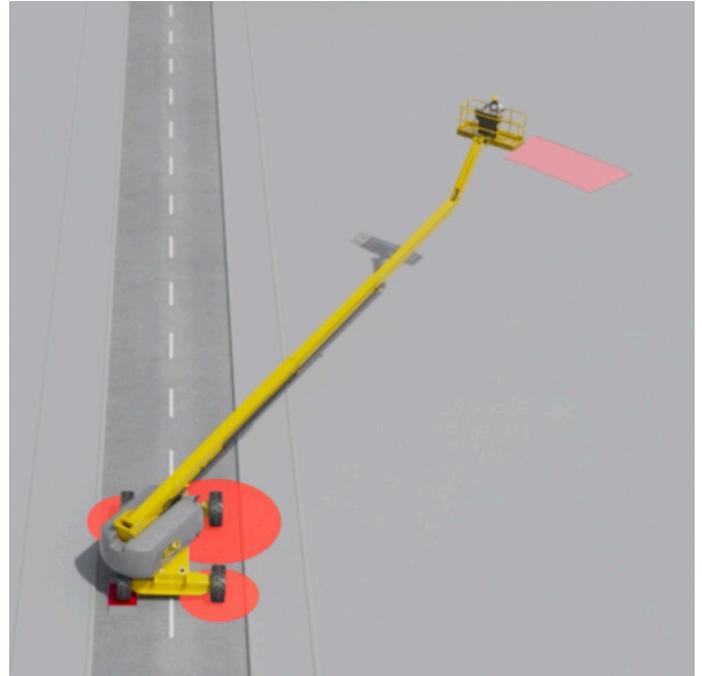
- Newtonmeter-Quadrat (N/m²)
- Kilopascal (kPa)
- Kilogramm pro Quadratmeter (kg/m²)
- Pfund pro Quadratzoll (psi)
- Pfund pro Quadratfuß (psf)
- Kilonewton pro Quadratmeter (kN/m²)

		Pascal (PA)	Kilopascal (kPa)	Pfund pro Quadratzoll (PSI)
Bar (BAR)	1 =	100,000	100	14.50
		Bar (BAR)	Kilopascal (kPa)	Pfund pro Quadratzoll (PSI)
Pascal (PA)	1 =	0.00001	0.001	0.000145
		Pascal (PA)	Bar (BAR)	Pfund pro Quadratzoll (PSI)
Kilopascal (kPa)	1 =	1,000	0.01	0.145
		Kilopascal (kPa)	Pascal (PA)	Bar (BAR)
Pfund pro Quadratzoll (PSI)	1 =	6.8948	6,895	0.0689

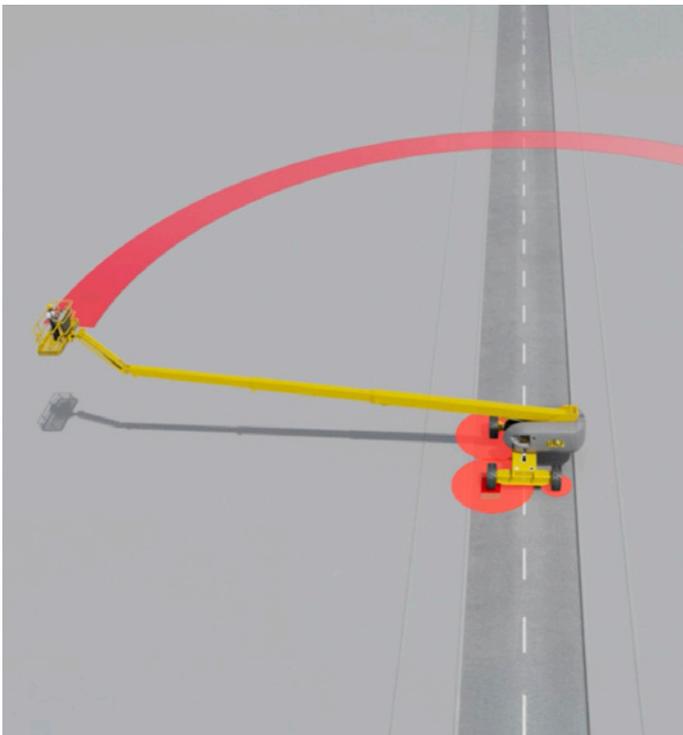
PUNKTLASTDRUCK



1. Wenn der Ausleger fast waagrecht ist, lastet die größte Last auf den Reifen, die der Plattform am nächsten sind.



2. Da sich der Ausleger in der horizontalen Position dreht, liegt die größte Last auf dem Reifen, der der Plattform am nächsten ist.



3. Da sich der Ausleger in der horizontalen Position dreht, liegt die größte Last auf den beiden Reifen, die der Plattform am nächsten sind.



4. Beim Einfahren und Anheben ist die höchste Last auf den beiden Reifen direkt unter dem Gegengewicht

Informationen zur Bodendruckmessung, die von Hubarbeitsbühnenherstellern bereitgestellt werden, können variieren. Sie sollten sich immer auf das Betriebshandbuch beziehen.

Die Kontaktfläche und die Konfiguration der Hubarbeitsbühne beeinflussen den Bodendruck erheblich. Eine Auslegerbühne, die in der horizontalen Position vollständig ausgefahren ist, erhöht den Bodendruck auf einen bestimmten Punkt der Maschine (Punktbelastung), wenn sich der Ausleger dreht.

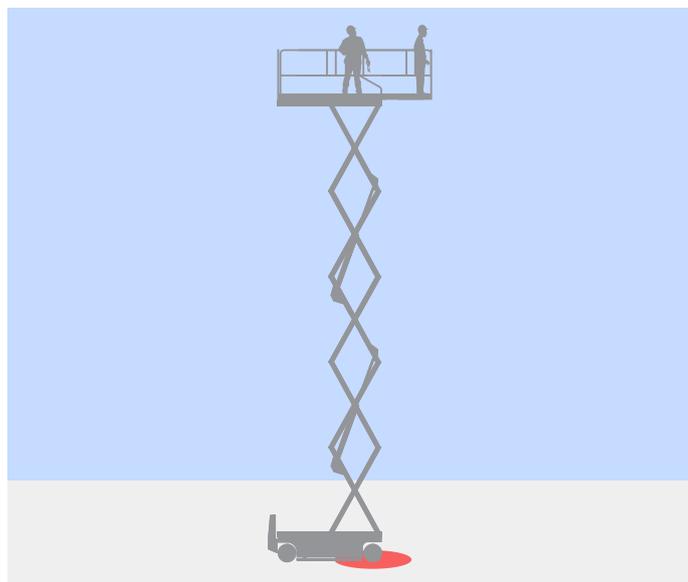
Mobile Ausleger sind mit Gegengewichten ausgestattet, um die Last in der Plattform auszugleichen. Wenn der Ausleger über einen bestimmten Punkt hinaus angehoben wird, befindet sich die Punktbelastung auf der GEGENÜBERLIEGENDEN SEITE der Plattform. *Siehe Bild (4) unten*

ALLE rotierenden Geräte arbeiten nach dem gleichen Prinzip. DAS GEGENGEWICHTSMOMENT übersteigt oft das LASTMOMENT. *Siehe Bild (2) unten*

Das Gewicht an der Hinterseite der Maschine (außerhalb) ist fast immer größer als das welches auf der Arbeitsseite vorhanden sein wird.

Viele Vorfälle, bei denen mit Stützen ausgestattete Hubarbeitsbühnen umgekippt sind, zeigen, dass die Maschine nach hinten kippt. Beachtet werden muss die Verteilung des Gewichts AUßERHALB der Maschine und der ARBEITSSEITE.

Es sind nicht nur Ausleger, die einen punktuellen Lastdruck erzeugen können. Mobil Vertikale Hubarbeitsbühnen, die eine Plattformverlängerung haben und vollständig ausgefahren sind, erzeugen einen zusätzlichen Punktlastdruck direkt über den darunter liegenden Rädern, wenn eine Last auf ihnen platziert wird, z. B. Personen, Werkzeuge und Ausrüstung auf dem Verlängerungsdeck. *Siehe Bild (5) unten*



Die Vergrößerung der Kontaktfläche der Maschine auf dem Boden (d. h. ihre Standfläche) im Verhältnis zu ihrem Gewicht führt zu einer Verringerung des Bodendrucks.

Niedrigere Bodendrücke werden empfohlen, um in empfindlichen Ökosystemen wie extrem weichem Rasen, Sand oder auf extrem empfindlichen Bodenbelägen wie Keramikfliesen zu arbeiten. Eine Verringerung des Bodendrucks sorgt dafür, dass die Maschine weniger einsinkt, wodurch sie sich besser über weichem Gelände bewegen kann.

Wichtige Sicherheitspunkte für den Bodendruck

- Hubarbeitsbühnen sollten auf einer festen Oberfläche innerhalb der Grenzen der maximalen Neigung des Betriebsgeländes positioniert werden, bevor die Plattform angehoben wird oder mit der Plattform in eine erhöhte Position gefahren wird.
- Bediener sollten niemals die zulässige Neigung oder Steigung der Maschine überschreiten
- Überschreiten Sie niemals die angegebene SWL
- Die Plattform darf nicht angehoben werden, wenn die Maschine stillsteht oder während der Arbeit auf oder in der Nähe eines abschüssigen, unebenen oder weichen Bodens gefahren wird.

Der Bodendruck ist für den sicheren Betrieb einer Hubarbeitsbühne äußerst wichtig. Die Folgen, wenn ein schlechter Boden nicht erkannt wird, können katastrophal sein.

Um den internationalen Konstruktionsnormen zu entsprechen, sollte ein Stabilisator oder Rad deutlich mit der Angabe des maximalen Bodendrucks gekennzeichnet sein.

Hinweis: Unter bestimmten Umständen kann eine Bewertung durch einen kompetenten Statiker oder Spezialisten erforderlich sein.

6.6 UNTERLEGPLATTEN

Unterlegplatten werden verwendet, um die Last einer Abstützung/ Stabilisators auf den Boden zu verteilen und die Bodenbelastung auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren, wodurch das Kipprisiko verringert wird.

Unterlegplatten sollten von geeigneter Festigkeit und Steifigkeit sein, um:

- a) eine Verformung verhindern, wenn eine Last auf sie einwirkt, und
- b) die Last gleichmäßig über die gesamte Fläche der Unterlegplatten zu verteilen

Es gibt eine Vielzahl von Unterlegplatten aus verschiedenen Materialien wie Sperrholz, Nylon, Polyethylen oder Polypropylen, Aluminium und Stahl. Diese Unterlegplatten sind in verschiedenen Formen, Größen, Stärken und Materialien erhältlich.

Die Entscheidung, welche Art, Größe, Material und Dicke ist das Ergebnis einer auftragsspezifischen Risikobewertung. Die Festigkeit und Steifigkeit einer Unterlegplatte hängt vom Material und der Dicke ab. Materialstärken und Steifigkeit werden im Allgemeinen verstanden, aber es ist zu beachten, dass Kunststoffe stärker sind als Holz (abhängig von der Dicke beider Artikel), allerdings ist Holz steifer als Kunststoff, die Reihenfolge ist wie folgt:

Unterlegplatten werden normalerweise vom Nutzer beschafft. Der Grund dafür ist, dass die Bodenbedingungen variieren, und es liegt in der Verantwortung des Nutzers, die am besten geeigneten Unterlegplatten (Typ, Größe und Dicke) zu bewerten und dann zu bestimmen.



Credit: Brillant Ideas

Verschiedene Arten von Materialien, die als Unterlegplatten verwendet werden können

AM STÄRKSTEN	Stärke						AM SCHWÄCHSTEN
	Stahl	Aluminiumlegierung	Nylon	Polyethylen	Hartholz	Weichholz	
AM STÄRKSTEN	Steifigkeit						AM SCHWÄCHSTEN
	Stahl	Aluminiumlegierung	Hartholz	Weichholz	Nylon	Polyethylen	

Quelle: Bodenbedingungen für Baumaschinen - Oktober 2014

Wenn Unterlegplatten mit einer Hubarbeitsbühne geliefert werden, ist es im Planungsprozess immer noch notwendig zu erkennen, ob größere Unterlegplatten erforderlich sind.

IPAF Unterlegplatten Rechner

Der IPAF "Unterlegplatten Rechner" ist ein einfaches interaktives Tool, das den Bedienern und denjenigen, die an der Bestimmung der Größe der Unterlegplatten beteiligt sind, eine Anleitung bietet, wenn sie eine Auslegerbühne aufstellen, bei der das Gewicht vollständig auf den Abstützungen, auch bekannt als Jacklegs, abgestützt wird. Nachdem das zulässige Gesamtgewicht der Hubarbeitsbühne eingegeben wurde, zeigt der Unterlegplatten Rechner die Mindestfläche an und identifiziert die Mindestgrößen, die für unterschiedliche Bodentypen und -stärken erforderlich sind. Vor der Verwendung des Geräts sollte eine Beurteilung der Bodenfestigkeit durchgeführt werden.

6.7 BODENVORBEREITUNG

Unzureichende Bodenverhältnisse erfordern Kontrollmaßnahmen wie:

- eigene Matten
- Gitterroste aus Stahl/Aluminium oder Betonplatten
- Bodenverdichtung mit geeignetem Untergrund

Unabhängig von der Vorbereitungsart muss der Boden in der Lage sein, die Kräfte zu tragen, die von der Hubarbeitsbühne beim Fahren und Betrieb in allen Konfigurationen auf dieser Oberfläche erzeugt werden.

Schlechtere Bodenverhältnisse können die vorherige Vorbereitung zusätzlicher Ausrüstung wie Holzbretter, firmeneigene Matten oder

Betonpads erfordern, bevor die Abstützungen eingerichtet werden.

Wenn Hölzer verwendet werden, müssen diese in gutem Zustand, trocken und von ausreichender Dicke sein (keine Gerüstplatten).

Manchmal ist es notwendig, die Hubarbeitsbühne über Bereiche zu manövrieren, in denen eine zerbrechliche Oberfläche oder die Gefahr einer Bodenbewegung oder des Einsinkens besteht.

Die Planungsphase sollte immer eine Risikobewertung beinhalten. Ein Teil der Risikobewertung besteht darin, das Gewicht der Hubarbeitsbühne, den Punktlastdruck und den Bodendruck zu bestimmen. Informationen zum Gewicht der Hubarbeitsbühne finden



Sie auf dem Typen-/Datenschild. Informationen zum Punktlastdruck finden Sie normalerweise in der Bedienungsanleitung.

Zu diesem Zweck stehen proprietäre Systeme zur Verfügung, die jedoch aus einem geeigneten Material, Größe und Dicke bestehen sollten.

Sperrzonen

Sperrzonen sollten deutlich gekennzeichnet sein, um den Zugang auf den Bereich zu beschränken, in dem eine Hubarbeitsbühne betrieben wird.

Wenn der Boden für die Fahrt und/oder den Betrieb der Hubarbeitsbühne ungeeignet ist, sollte der Zugang eingeschränkt und eine Sperrzone eingerichtet werden. Schranken und Beschilderungen können verwendet werden, um zu verhindern, dass die Hubarbeitsbühne versehentlich auf diesen Boden fährt.

Bei der Einrichtung der Sperrzone sollten Sie berücksichtigen, dass der Bediener in der Lage sein muss, die Barriere und die Markierung/Beschilderung zu sehen, wenn die Plattform angehoben ist. Die Markierung kann beim Aufstellen auf dem Boden sichtbar sein, dann nicht mehr sichtbar sein und beim Anheben vergessen werden.

6.8 ENTWÄSSERUNG

Unter Entwässerung versteht man die Ableitung von Wasser aus dem Boden in einen anderen Bereich. Sie wird häufig auf Baustellen eingesetzt, wenn der Grundwasserspiegel hoch ist oder Wasser vorhanden ist.

Eine geotechnische Untersuchung wird die Höhe des Grundwasserspiegels auf der Baustelle ermitteln. Wenn es sich in der Nähe des erwarteten Oberflächenniveaus befindet, kann eine Entwässerung erforderlich sein.

Dies ist ein notwendiger Schritt, um den Boden für bestimmte Arbeiten wie den Betrieb einer Hubarbeitsbühne vorzubereiten. Sie sollte nur von kompetenten, autorisierten Anbietern durchgeführt werden, da dies sonst die Fähigkeit des Bodens, die Hubarbeitsbühne sicher zu tragen, beeinträchtigt werden kann.

Wenn keine Bodenentwässerung auftritt, kann dies möglicherweise zu Folgendem führen:



Bodeninstabilität kann zum Umkippen führen



Verzögerungen



Sicherheitsrisiken für sonstige Anlagen und Maschinen



Kostensteigerung



Umweltschäden

Hinweis: Die Wahl der Entwässerungsmethode hängt von den spezifischen Standortbedingungen und der Art des Bodens und des Grundwassers ab. Jede Methode hat ihre Vorteile und Grenzen, und eine professionelle Bewertung ist unerlässlich, um den am besten geeigneten Ansatz zu bestimmen.

6.9 BERGUNG VON HUBARBEITSBÜHNEN

Die sichere Bergung einer Hubarbeitsbühne muss möglicherweise von einem Spezialisten wie einem Vermieter oder in einigen Fällen einem Kran-/Hebeunternehmen durchgeführt werden.

Wenn eine Hubarbeitsbühne festsetzt oder sich festgefahren hat, sollte eine Risikobewertung durchgeführt werden, um die sicherste Methode zur Bergung der Maschine zu ermitteln, ohne dass es zu Verletzungen von Personen, Schäden an der Hubarbeitsbühne oder der Umwelt kommt.

Die Antriebssysteme von Hubarbeitsbühnen sind unterschiedlich konstruiert. Wird eine Maschine ohne Lösen der Bremsen geschleppt, kann dies zu Schäden an den internen mechanischen, hydraulischen und elektronischen Komponenten führen.

Hubarbeitsbühnen der Kategorie Mobil Boom und Mobil Vertikal sind normalerweise mit einer Vielzahl von Bremslösesystemen ausgestattet. Diese Geräte sollten jedoch nur als letztes Mittel von einer kompetenten Person und gemäß den Anweisungen des Herstellers in der Bedienungsanleitung verwendet werden.

Wenn eine Hubarbeitsbühne so tief sinkt wie die Unterseite des Chassis. In diesem Fall kann es äußerst schwierig sein, die Hubarbeitsbühne wiederherzustellen, und es können Aushebungen rund um die Hubarbeitsbühne oder ein großer Kran erforderlich sein, um sie von der Gefahr zu befreien.





6.10 HUBARBEITSBÜHNEN AUF DOPPELBÖDEN

Das Betreiben von Hubarbeitsbühnen auf Doppelböden sollte nur durchgeführt werden, wenn die Oberfläche die Hubarbeitsbühne in allen Positionen mit der maximal zulässigen Traglast der Plattform sicher tragen kann. Besonderes Augenmerk sollte auf Gebäude gelegt werden, die über mehrere Ebenen verfügen, wie z. B. mehrstöckige Parkhäuser oder Einkaufszentren.

Es gibt verschiedene Arten von Doppelböden:



Vorgefertigte



Gegossene Ortbeton-Platte



Strukturelle Metallböden



Wenn Sie beabsichtigen, eine Hubarbeitsbühne auf diesen Arten von Doppelböden zu betreiben, fordern Sie immer die Belastungsgrenzen von der Person an, die die Baustelle kontrolliert. So kann sichergestellt werden, dass diese ausreichend sind, um die Kräfte zu tragen, die durch das Bruttogewicht und die maximale Punktbelastung der Hubarbeitsbühne ausgeübt werden. Wenn ein Boden kürzlich verlegt oder gegossen wurde, sollte die Zeit berücksichtigt werden, die benötigt wird, um die erforderliche Festigkeit für maximale Tragfähigkeit zu erreichen.

Die Planung von Arbeiten auf Doppelböden unterscheidet sich von der Planung von Arbeiten auf anderen Bodenarten wie Baustellen und städtischen Gebieten, bei denen die Unterstützung eines Bauingenieurs erforderlich sein kann, um die Eignung des Bodens zu beurteilen. Doppelböden können dafür die Unterstützung eines Statikers erfordern.

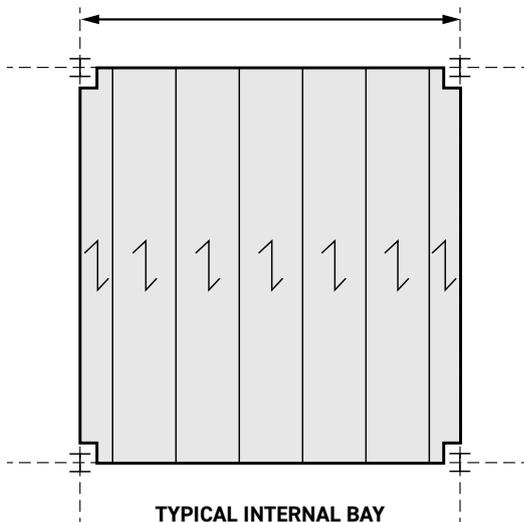
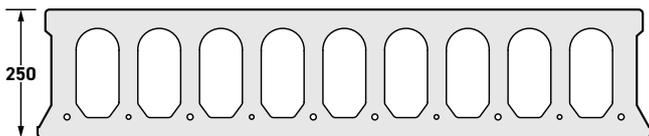
Doppelböden sind mit Risiken verbunden. Während des Baus können folgende Risiken auftreten:

- Er kann unzureichend abgestützt sein, wenn er um eine Stahlsäule herum eingekerbt ist.
- Damit eine Hubarbeitsbühne ausreichend abgestützt wird, muss er so konstruiert sein, dass die Last zwischen den Fugen verteilt werden kann.
- Betrieb einer Hubarbeitsbühne in der Nähe von Öffnungen wie Türöffnungen und großen Eingängen/Ausgängen während der Bauarbeiten
- Wenn mehrere Maschinen im selben Bereich verwendet werden
- Die endgültige Tragfähigkeit eines Doppelbodens ist erst dann vollständig, wenn die Konstruktionsbelastung überprüft und abgenommen wurde

Steht eine Hubarbeitsbühne auf einem Betonfertigteile, z. B. einem Hohlkörperboden, wird die auf den Boden ausgeübte Kraft nicht auf die gleiche Weise abgebaut wie bei einem normalen (Außen) Boden.

Das Hohlkernsystem ist erst fertig, wenn die Ortbetonarbeiten durchgeführt wurden. Dies geschieht normalerweise in zwei Teilen, wobei Verfugungen vorgenommen werden und dann in einigen Fällen ein verstärkter Estrich darüber gelegt wird, um den Boden strukturell zu vervollständigen. Die Nichtaushärtung des Estrichs und der Verfugung erhöht das Risiko eines strukturellen Einsturzes.

Wenn ein Hohlkörper um eine Stahlsäule herum gekerbt wird, besteht die Möglichkeit einer reduzierten Lastaufnahme. Dies wird dadurch verursacht, dass die Einheit (Platte) an der Stelle, an der sie um die Säule herum eingekerbt ist, keinen Halt hat. Es sollte eine bautechnische Bewertung durchgeführt werden. Siehe Diagramm unten:



Deck Riding (Kufen- und Schienenmontage)

Ein Deck Rider ist eine statische Basiszugangsplattform, die speziell für die Stahlmontageindustrie entwickelt wurde. Deck Riding ermöglicht den Einsatz von Hubarbeitsbühnen in einer früheren Bauphase, indem die vorbereitete Stahlkonstruktion vor der Verlegung der Betonplatte abgearbeitet wird. Die Stahlmontage im Obergeschoss kann dann fortgesetzt werden, während die unteren Ebenen für Betonarbeiten, Gießen und leichten Verkehr freigegeben werden. Das Warten auf eine ausreichende Tragfähigkeit der Branne entfällt, wodurch die Stahlmontage schneller und effizienter wird.

Vor der Verwendung eines Deck Riders sollte eine detaillierte Risikobewertung durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Struktur eine ausreichende Festigkeit aufweist, um die Lasten zu tragen. Dazu gehört unter anderem, dass die Platzierung und die Belastungsszenarien bestätigt werden, dass die Hubarbeitsbühne sicher an der Struktur befestigt wird und dass die richtige Hubarbeitsbühne ausgewählt wird. Eine unzureichende Abstützung der Hubarbeitsbühne kann zu Instabilität führen, die ein Umkippen zur Folge haben kann.



6.11 TEMPORÄRE ARBEITEN

"Temporäre Arbeiten" ist ein weit verbreiteter Ausdruck in der Bauindustrie für eine "technische Lösung", die verwendet wird, um:

- ein bestehendes Bauwerk oder die permanenten Arbeiten während des Baus zu stützen oder zu schützen
- eine Anlage oder Ausrüstung oder die vertikalen Seiten oder Seitenschrägen einer Baugrube zu tragen
- um einen sicheren Zugang zu einem Bereich zu ermöglichen

Der Bau der meisten Arten von permanenten Bauwerken erfordert den Einsatz einer Form von temporären Bauwerken. Sie bieten eine kurzfristige Lösung, während eine Aufgabe stattfindet. Eine dauerhaftere Lösung ist nach Abschluss der Bauphase erforderlich. Der Betrieb einer Hubarbeitsbühne auf temporären Baustellen, wie z. B. tragenden Matten, ist nicht ohne Risiko und muss überwacht werden, um sicherzustellen, dass die temporären Baustellen in der Lage sind, die Hubarbeitsbühne sicher zu tragen.

Beispiele für temporäre Arbeiten sind:

- Tragende Matten
- Sperrzonen, Absperrungen und Geländer
- Kantenschutz
- Zufahrten und Rampen

Die Vorteile von temporären Arbeiten:

- Einhaltung gesetzlicher Vorschriften
- Verringerung des Risikos von Unfällen für die Bediener von Hubarbeitsbühnen durch Bereitstellung einer stabilen Basis, auf der sicher gearbeitet werden kann
- Verhindert Schäden an der Baustelleninfrastruktur wie Straßen oder Versorgungseinrichtungen

6.12 DIE SICHERE VERWENDUNG VON NOT-AUS-SCHALTERN

Bei einigen Hubarbeitsbühnen kann das Aktivieren des Not-Aus-Schalters an der Plattformsteuerung akustische und visuelle Warnungen für den Bediener deaktivieren, wie z. B. den Überlastsensor oder die Fahrgestellneigung.

Wenn diese Warnungen nicht funktionieren, weil der Notauschalter aktiviert ist, könnte dies bedeuten, dass der Bediener ein sich entwickelndes Problem nicht bemerkt, z. B. das Einsinken der Hubarbeitsbühne in weichen Boden.

Es liegt in der Verantwortung des Nutzers, sicherzustellen, dass die richtige Hubarbeitsbühne für die Aufgabe ausgewählt wurde und dass eine geeignete und ausreichende Risikobewertung durchgeführt und dokumentiert wurde.

7.0 ANLEITUNG FÜR HUBARBEITSBÜHNENBEDIENER

Die Bediener sollten immer vor der Verwendung einer Hubarbeitsbühne eine Überprüfung vor dem Einsatz durchführen. Die Nichtdurchführung einer Überprüfung vor dem Einsatz kann das Risiko des Auftretens von Vorfällen erhöhen.

Der Arbeitgeber/Nutzer ist dafür verantwortlich, dass der Boden für den Bediener sicher ist. Der Bediener sollte jedoch immer den Zustand des Bodens überprüfen, auf dem die Hubarbeitsbühne arbeiten wird.

Wenn Sie von einem Bereich zum anderen fahren, sollte ein Bediener die Route abgehen, um Gefahren zu erkennen. Wenn Zweifel an der Fähigkeit des Bodens oder der Oberflächen bestehen, die Hubarbeitsbühne in allen Konfigurationen sicher zu unterstützen, sollte die Hubarbeitsbühne nicht verwendet werden.



7.1 FAHREN MIT EINER HUBARBEITSBÜHNE AUF UNEBENEM GELÄNDE

Hubarbeitsbühnen für unwegsames Gelände können in abgesenktem Zustand bis zu einem gewissen Grad auf unebenem Gelände fahren, da sie für diese Art von Gelände ausgelegt sind. Vor dem Fahren sollte jedoch der Boden beurteilt werden, um festzustellen, ob das Fahren sicher ist. Unzureichende Bodenverhältnisse können dazu führen, dass die Maschine abrutscht/rutscht oder umkippt.

Hubarbeitsbühnen, die als „für unwegsames Gelände“ eingestuft werden und mit Ausrüstungen versehen sind, die das Fahren in abgesenkter Position auf unebenem Gelände erleichtern, z. B:

- Allradantrieb (4WD) – Ein System, das in der Lage ist, allen vier Rädern Drehmoment zuzuführen. Einige MEWPs können zwischen 4WD und 2WD wechseln
- Pendelachsen - Es gibt zwei Arten von Pendelachsen. Aktiv und Passiv:
 - Aktiv - dies ist eine Achse am Fahrgestell einer selbstfahrenden Hubarbeitsbühne, die sich kontrolliert bewegt, um sicherzustellen, dass alle Räder innerhalb der Schwingungsgrenze mit dem Boden in Kontakt bleiben
HINWEIS: Die kontrollierte Pendelbewegung stellt sicher, dass die Hubarbeitsbühne während der Fahrt stabil bleibt, wenn die Hebevorrichtung aus der Transportposition angehoben wird.
 - Passiv - eine Achse am Fahrgestell einer selbstfahrenden Hubarbeitsbühne, die sich während der Fahrt frei bewegt, wobei die Hubstruktur der Hubarbeitsbühne in einer begrenzten und definierten Konfiguration angeordnet ist, um sicherzustellen, dass alle Räder innerhalb der Grenzen der Oszillation in Kontakt mit dem Boden bleiben
HINWEIS: Sobald sich die Hubvorrichtung aus der definierten Konfiguration bewegt, wird die Achse blockiert und verbleibt in diesem Schwingungswinkel, bis die Hubvorrichtung in die definierte Konfiguration zurückkehrt
- Differentialsperre – Diese Geräte werden verwendet, um durch weichen Boden wie Sandflächen zu fahren. Die Differentialsperre kann die Antriebsachse blockieren, so dass sich beide Räder mit der gleichen Geschwindigkeit drehen können
- Raupen Arbeitsbühnen – diese Hubarbeitsbühnen sind entweder mit zwei Ketten oder Ketten an jedem Antriebsmotor ausgestattet.

Das selbstnivellierende Fahrwerk ist ein einzigartiges Teilsystem, mit dem sich eine Hebebühne bei einer Neigung von bis zu 10 Grad automatisch nivelliert und so den Einsatz auf unebenem Gelände ermöglicht.



Aufkleber Differentialsperre (Credit Niftylift)



Credit Genie Lift



Credit Almac SPA



Credit Almac SPA

7.2 FAHREN EINER HUBARBEITSBÜHNE IN ANGEHOBENER POSITION

Mobile Vertikal und mobile Ausleger-Arbeitsbühnen können angehoben werden; dies sollte jedoch nur auf einer festen, ebenen Fläche geschehen. Sobald sich die Hubstruktur einer Hubarbeitsbühne aus der abgesenkten Position hebt, wird die Antriebsgeschwindigkeit automatisch reduziert. Dies wird als "Antriebsgeschwindigkeit im angehobenen Zustand" bezeichnet, was eine viel langsamere Geschwindigkeit ist.

RISIKEN:

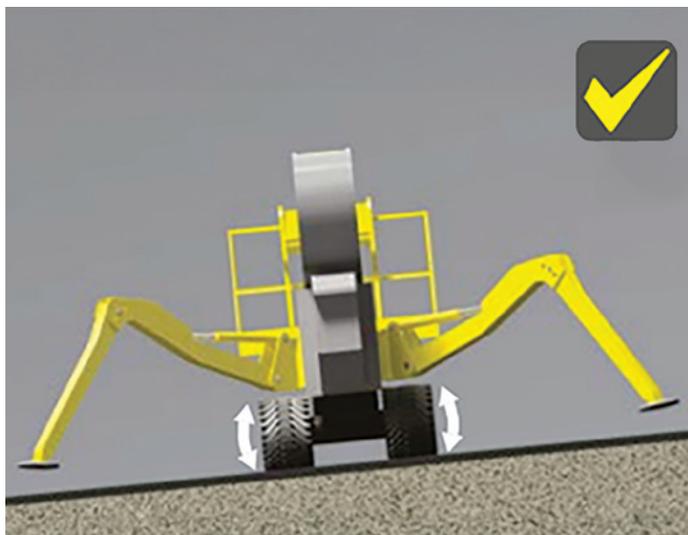
- Wenn eine angehobene Hubarbeitsbühne über unebenen Boden gefahren wird, besteht ein erhöhtes Kipprisiko
- Wenn ein mobile Auslegerbühne in der abgesenkten oder angehobenen Position über unebenen Boden fährt, besteht die Gefahr des Katapulteffekts, weshalb die Personen auf der Plattform PSAgA tragen sollten
- Das Fahren über unebenen Boden erhöht ebenfalls das Risiko eines Aufpralls mit Hindernissen in der Höhe und Einklemmen des Bedieners

7.3 FAHREN EINER 1B (RAUPE) ÜBER UNEBENES GELÄNDE

1b (Raupe-Arbeitsbühnen) werden mit abnehmbaren Steuerungskästen für die Arbeitsbühne geliefert, so dass der Bediener die Arbeitsbühne fahren kann, indem er in sicherem Abstand neben der Arbeitsbühne steht, fern von jeglichen Quetschgefahren. Plattformsteuerungen können auch über Kabel- oder Funkfernsteuerungssysteme verfügen.

Auf unebenem Boden sollten diese Arten von Hubarbeitsbühnen mit teilweise eingesetzten Abstützungen gefahren werden. Wenn die Hubarbeitsbühne während des Fahrens instabil wird, verringert sich das Risiko eines Umkippens.

Die Bediener sollten die Raupen in ausgefahrener Position halten. Einige Spider Arbeitsbühnen sind auch mit Ketten ausgestattet, die in der Lage sind, unabhängig voneinander zu nivellieren. Diese können verwendet werden, um die Hubarbeitsbühne zu nivellieren, während sie über einen Hang fahren.



7.4 FAHREN EINER HUBARBEITSBÜHNE AM HANG IN DER ABGESENKTEN POSITION

Einige geländegängige Hubarbeitsbühnen können auch an Hängen fahren; der Hersteller legt jedoch die maximal zulässige Neigung fest. Diese Informationen finden Sie in der Bedienungsanleitung der Hubarbeitsbühne. *Siehe Beispiel rechts*

Die Chassisneigung wird vom Neigungssensor der Hubarbeitsbühne gemessen. Dieses Gerät misst die Neigung durch die X- und Y-Achse (Chassislänge und -breite). Wenn die maximal zulässige Neigung erreicht ist, wird der Bediener durch eine Warnvorrichtung wie einen akustischen Alarm oder ein Licht auf die Situation aufmerksam gemacht. Bei einigen Hubarbeitsbühnen kann die aktivierte Warnung automatisch verhindern, dass die Hubarbeitsbühne fährt, einen Alarm auslösen oder eine Warnleuchte aktivieren.

Die maximal zulässigen Neigungswerte können für das Fahren von Steigungen oder Gefällen unterschiedlich sein. Variationen können Folgendes umfassen:

- Hubarbeitsbühnen mit 2WD- oder 4WD-Antrieb
- Fahren mit der Plattform in der vorderen oder hinteren Position
- Überqueren eines Hangs

Hinweis: Die Neigungsbewertung hängt von den Bodenbedingungen und der ausreichenden Traktion ab. Wenn der Boden schlecht ist, sollten Sie nicht versuchen, nach oben/unten oder über einen Hang zu fahren.

Messen des Winkels einer Steigung

Es gibt verschiedene Methoden, um den Winkel des zu befahrenden Hanges zu bestimmen, einige Beispiele sind unten gezeigt:

- Ein digitaler Neigungsmesser, der automatisch den Neigungswinkel in Grad berechnet
- Diverse Smartphone-Apps
- Manuelles Messen der Steigung. Bei dieser Methode werden Anstieg und Verlauf der Steigung ermittelt. Sie benötigen:
 - eine Wasserwaage für Zimmermänner
 - ein gerades Stück Holz von mindestens 3 Fuß / 1 Meter Länge
 - ein Maßband

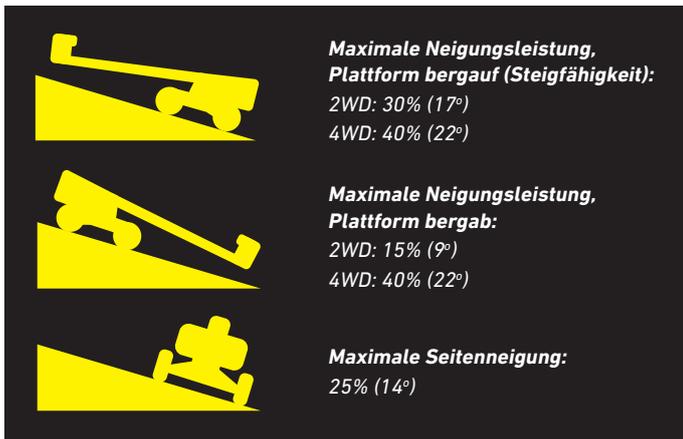
Legen Sie das Stück Holz auf den Hang. Legen Sie die Wasserwaage am unteren Ende auf die Oberkante des Holzstücks und heben Sie das Ende an, bis das Holzstück eben ist. Während Sie das Holzstück waagrecht halten, messen Sie den vertikalen Abstand des Holzstücks zum Boden. Teilen Sie den Abstand des Maßbandes (Steigung) durch die Länge des Holzstücks (Lauf) und multiplizieren Sie mit 100.

Beispiel:

Stück Holz / Lauf = 365cm | Steigung = 30cm
 $30\text{cm} \div 365\text{cm} = 0,083 \times 100 = 8,2\% \text{ Grad}$

Steigfähigkeit

Die Steigfähigkeit ist der maximale Winkel, den ein Hubarbeitsbühne in der Transportposition einen Hang hinauf oder hinunter fahren kann. Informationen zur Steigfähigkeit der Hubarbeitsbühne finden Sie in der Bedienungsanleitung.



Credit Genie Lift

Das obige Beispielbild stammt aus der Bedienungsanleitung eines Hubarbeitsbühnenherstellers:

7.5 POSITIONIERUNG EINER HUBARBEITSBÜHNE AM HANG

Einige Hubarbeitsbühnen können an einem Hang angehoben werden, da die Abstützungen/Stabilisatoren in der Lage sind, das Fahrgestell durch die variable Positionierung zu nivellieren. Es wird empfohlen, dass die Stützteller waagrecht und auf einem festen Untergrund stehen, bevor sie angehoben werden. Dazu kann es erforderlich sein, den Boden abzustützen oder einen Abhang auszuheben, um den Boden zu ebnen (siehe Beispielbild unten):

Beim Aufstellen einer solchen Hubarbeitsbühne an einem Hang ist große Vorsicht geboten. Dies ist eine Spezialausrüstung, die Planung und korrekte Maschinenauswahl erfordert.

7.6 FAHR- UND ARBEITSKONFIGURATIONSLASTEN

Fahr- und Arbeitskonfigurationslasten sind nicht dasselbe. Fahrlasten sind, wenn eine Hubarbeitsbühne von einer Position zur anderen fährt, z. B. eine Hubarbeitsbühne, die von Punkt A zu Punkt B auf einer Baustelle fährt.

Die Arbeitslasten sind im Vergleich dazu viel höher, da mehr Druck auf den Boden ausgeübt wird, der durch übermäßigen Wind oder Punktlastdruck verursacht werden kann, z. B. ein Teleskopausleger, der über ein Rad geschwenkt wird. Nur weil Sie über ein Gebiet fahren können, bedeutet das nicht, dass es die Hubarbeitsbühne sicher tragen kann, während sie in Betrieb ist.

Bevor die Hubarbeitsbühne von einem Punkt zu einem anderen fährt, sollte auch der Weg, den sie auf dem Gelände zurücklegen wird, bewertet werden.

Hinweis: Die Bodenbedingungen können und werden von Standort zu Standort variieren, selbst an demselben Standort. Darüber hinaus sollte der Bereich um die Hubarbeitsbühne auch in der Lage sein, den Belastungen standzuhalten, die die Hubarbeitsbühne auf dem Boden erzeugt, wenn sich der Druck fächerförmig unter dem Boden nach unten und außen ausbreitet.

Die Tragfähigkeit des Bodens sollte für statische Hubarbeitsbühnen (1a & 1b), die auf Stabilisatoren oder Abstützungen aufgestellt werden müssen, und für selbstfahrende Hubarbeitsbühnen, z. B. Mobil Vertikal (3a) und Mobil Boom (3b), berücksichtigt werden.

Die Lastverteilung unterscheidet sich je nach Hubarbeitsbühnen Typ. Eine Raupen Arbeitsbühne verteilt die Last gleichmäßiger als ein Mobil Boom oder eine Mobil Vertikal, da die Raupen länger sind.



Credit: Hijsen Australia

7.7 **BEDIENUNG EINER HUBARBEITSBÜHNE AUF UNTERLEGPLATTEN**

IPAF empfiehlt, dass Unterlegplatten mit allen Hubarbeitsbühnen verwendet werden sollten, die Abstützung/Stabilisatoren haben, es sei denn, eine Risikobewertung zeigt, dass sie nicht notwendig sind.

Hubarbeitsbühnen können mit verschiedenen Arten von Abstützung ausgestattet werden, z. B. mit A-, H- und X-Rahmen, die üblicherweise bei fahrzeugmontierten Arbeitsbühnen verwendet werden, sowie mit Auslegern mit variabler Position, die bei Hubarbeitsbühnen des Typs Spider und 1b (Fahrzeuge) eingesetzt werden. Unabhängig von der Konstruktion sollten diese Abstützung immer in Übereinstimmung mit den Anweisungen des Herstellers der Hubarbeitsbühne verwendet werden, die in der Bedienungsanleitung zu finden sind.

Der Bereich des Stützteller, der an den Abstützung/Stabilisatoren einer Hubarbeitsbühne befestigt ist, ist relativ klein und erzeugt folglich hohe Drücke auf dem Boden. Die meisten Erdoberflächen, unbearbeiteten Böden und einige gepflasterte oder asphaltierte Bereiche sind nicht in der Lage, diesen Drücken standzuhalten. Daher ist oft eine Art Fundament oder Unterlegplatten erforderlich, um den Druck auf ein akzeptables Niveau zu reduzieren. Es wird daher dringend empfohlen, unabhängig von den scheinbaren Bodenverhältnissen immer geeignete Unterlegplatten unter den Stütztellern zu verwenden.

Wenn ein Stabilisator/eine Abstützung verwendet wird, sollte er in der Mitte der Unterlegplatte positioniert werden. Der Bediener und die benannte Bodenrettungsperson/Aufsichtsperson sollten in regelmäßigen Abständen die Position der Abstützung/Stabilisatoren auf den Unterlegplatten überprüfen, um sicherzustellen, dass er sich noch in der Mitte der Unterlage befindet (gespottet), während die Hubarbeitsbühne betrieben wird.

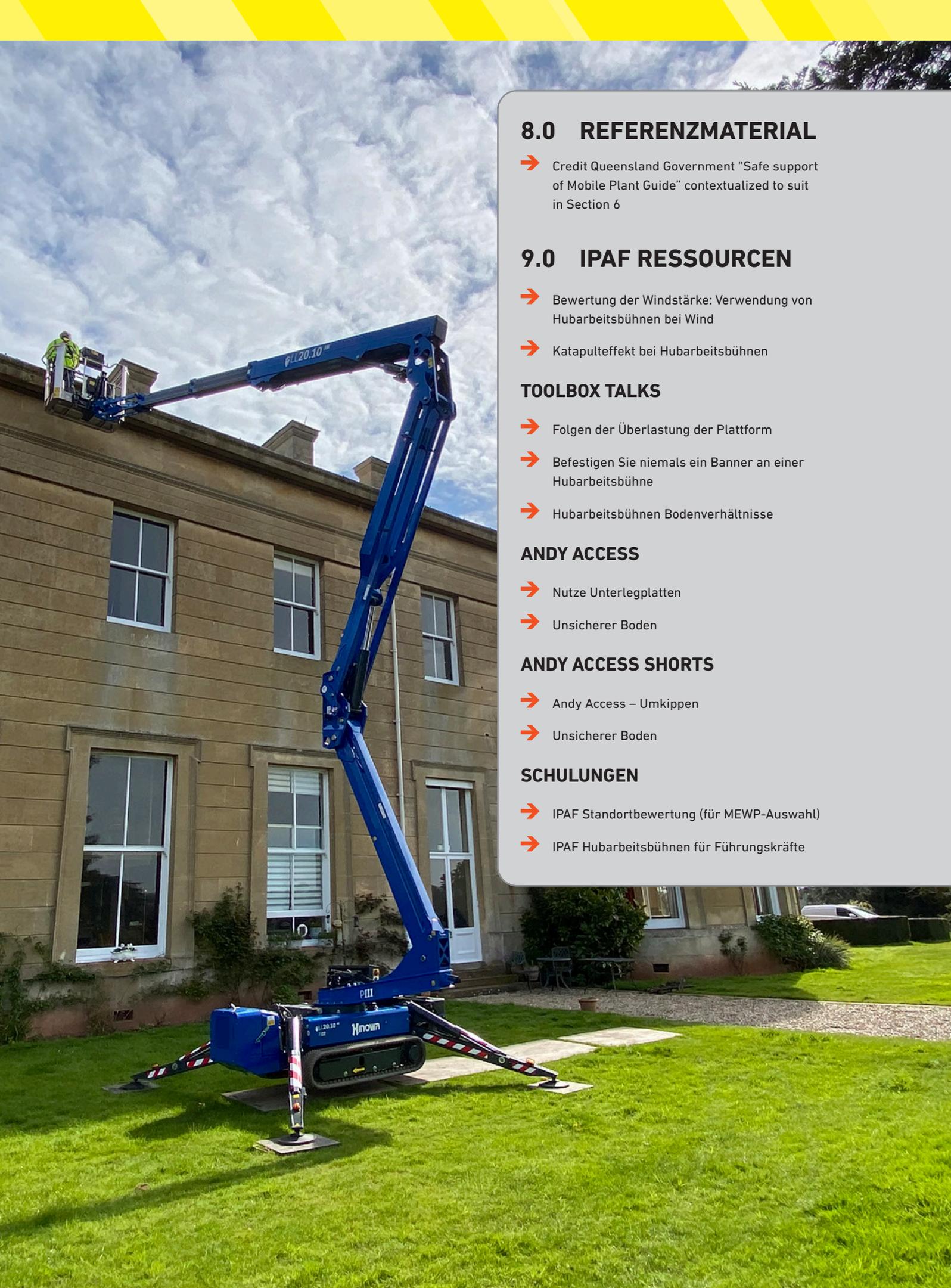
Während des Betriebs kann sich die Basis einer Hubarbeitsbühne leicht bewegen, dies kann durch Vibrationen und Auslegerbewegungen verursacht werden. Wenn sich der Stützteller der Abstützung/Stabilisators von der Mitte des Pads entfernt hat, sollte der Bediener die Arbeit einstellen und den Stützteller neu positionieren. Wenn sich der Stützteller von der Unterlegplatte entfernt, kann dies bei einer Hubarbeitsbühne mit Ausleger zu einem plötzlichen Peitscheneffekt führen.

Die benannte Bodenrettungsperson/Aufsichtsperson sollte auch den Zustand des Bodens unter und um die Unterlegplatten überwachen, wenn die Hubarbeitsbühne in Betrieb ist. Vibrationen können dazu führen, dass das Pad absinkt, wenn der Boden nass ist oder auftaut.

IPAF Unterlegplatten Flyer & Poster herunterladen

HERUNTERLADEN





8.0 REFERENZMATERIAL

- ➔ Credit Queensland Government "Safe support of Mobile Plant Guide" contextualized to suit in Section 6

9.0 IPAF RESSOURCEN

- ➔ Bewertung der Windstärke: Verwendung von Hubarbeitsbühnen bei Wind
- ➔ Katapulteffekt bei Hubarbeitsbühnen

TOOLBOX TALKS

- ➔ Folgen der Überlastung der Plattform
- ➔ Befestigen Sie niemals ein Banner an einer Hubarbeitsbühne
- ➔ Hubarbeitsbühnen Bodenverhältnisse

ANDY ACCESS

- ➔ Nutze Unterlegplatten
- ➔ Unsicherer Boden

ANDY ACCESS SHORTS

- ➔ Andy Access – Umkippen
- ➔ Unsicherer Boden

SCHULUNGEN

- ➔ IPAF Standortbewertung (für MEWP-Auswahl)
- ➔ IPAF Hubarbeitsbühnen für Führungskräfte



SO MELDEN SIE UNFÄLLE

www.ipafaccidentreporting.org

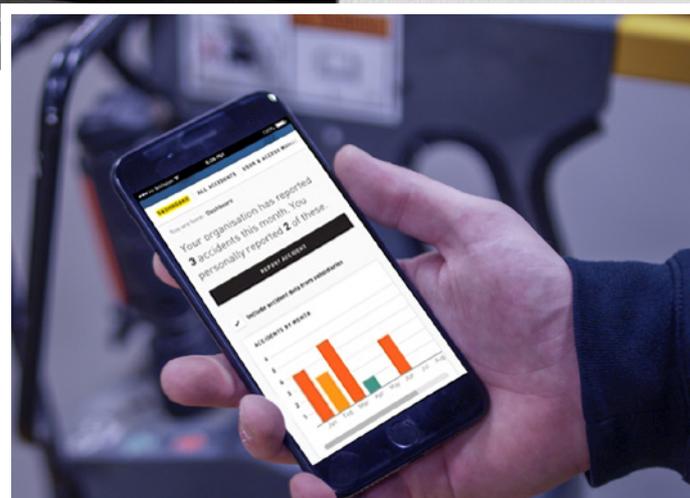
IPAF und seine Mitglieder analysieren anonymisierte Daten über Unfälle im Zusammenhang mit Höhenzugangstechnik. So werden Risiken und allgemeine Trends ermittelt, die als Grundlage für Richtlinien, Schulungen und Sicherheitskampagnen dienen. Wir wollen unser Verständnis der Arbeitspraktiken verbessern und Unfälle in jedem Land verringern. Die Meldungen sind nicht auf IPAF Mitglieder beschränkt, jede Person oder Organisation kann einen Zwischenfall melden. Im Jahr 2021 brachte IPAF ePAL auf den Markt, eine App für Bediener und Aufsichtspersonen, die eine schnelle und direkte Meldung aller Unfälle – einschließlich Beinaheunfällen – direkt an das IPAF Portal ermöglicht.

Melden Sie Unfälle

Alle Unfälle, Vorfälle und Beinaheunfälle können schnell und einfach auf www.ipafaccidentreporting.org über Desktop- oder Laptop-PCs, die meisten webfähigen mobilen Geräte oder über die IPAF ePAL App (www.ipaf.org/ePAL) für Bediener und Aufsichtspersonen gemeldet werden. Bitte registrieren Sie sich zuerst, um Unfälle in der Datenbank zu melden. Meldungen können aber auch anonym über das Portal erfolgen. Unternehmen, bei denen mehrere Personen Unfälle melden möchten, sollten eine verantwortliche Person ernennen (eine leitende Person, die für Meldungen zuständig ist). Diese Person sollte sich zuerst mit dem Firmennamen registrieren. Nach der Registrierung können Sie anderen Personen Zugriff auf die Meldung von Unfällen gewähren, Ihre Unfälle nachverfolgen und Ihre Aufzeichnungen von Unfällen verwalten. Die in die Datenbank aufgenommenen Informationen werden vertraulich behandelt und dienen ausschließlich Analysezielen und zur Verbesserung der Sicherheit.

Was wird gemeldet

Alle gemeldeten Unfälle bezüglich Höhenzugangstechnik werden von IPAF erfasst. Dazu gehören Unfälle, die zum Tod oder zu Verletzungen führen oder bei denen eine Person Erste Hilfe benötigt. Dazu gehören auch Beinaheunfälle, die zwar nicht zu Verletzungen oder Schäden an Maschinen oder Strukturen führten, aber dennoch eine potenziell gefährliche Situation für Personen an der Maschine oder umstehende Personen darstellten.



Die Maschinen

Der Bericht analysiert Unfälle, die bei der Verwendung, Lieferung und Wartung von mobilen Hubarbeitsbühnen (MEWPs) aufgetreten sind. IPAF erfasst auch Unfälle mit anderen Maschinen, darunter Mastkletterarbeitsbühnen (MCWPs), sowie alle Arten von Bauaufzügen und Telehandlern.

Wer kann melden?

Jeder, der an Arbeiten in der Höhe beteiligt ist, kann einen Unfall an das IPAF Portal melden. Die in diesem Bericht dargestellten Daten basieren auf Informationen, die entweder direkt über das IPAF Portal gemeldet oder von IPAF Mitarbeitern weltweit eingeholt wurden, auf Daten von Aufsichtsbehörden und auf Informationen, die aus Medienberichten stammen. IPAF bietet jetzt ein spezielles anpassbares Dashboard für alle Mitgliederberichte, mit dem Sie die Leistung Ihres Unternehmens mit regionalen, nationalen und globalen Daten vergleichen können.

Vertraulichkeit der Daten

Die an IPAF übermittelten Informationen sind vertraulich und privat. Informationen, die eine an einem gemeldeten Unfall beteiligte Person oder ein Unternehmen identifizieren können, werden vor der Analyse durch IPAF und seine Ausschussmitglieder entfernt und werden unkenntlich gemacht. IPAF verfügt über Datenschutzrichtlinien, die Ihnen hilft zu verstehen, welche Daten erfasst werden, warum wir sie erfassen und wie Sie Ihre Daten aktualisieren, verwalten, exportieren und löschen können. Die vollständige IPAF Datenschutzrichtlinie finden Sie unter www.ipaf.org/privacy

ÜBER IPAF

Die International Powered Access Federation (IPAF) fördert den sicheren und effektiven Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit – durch technische Beratung und Informationen, durch Einflussnahme auf Gesetze und Normgebung sowie deren Auslegung, aber auch durch ihre Sicherheitsinitiativen und Schulungsprogramme.

IPAF ist ein not-for-profit Unternehmen. Es ist Eigentum seiner Mitglieder, zu denen Hersteller, Vermietfirmen, Händler, Auftragnehmer und Anwender gehören. IPAF hat Mitglieder in mehr als 80 Ländern, die den Großteil der Vermieter und der Hersteller von Hubarbeitsbühnen weltweit vertreten. Besuchen Sie www.ipaf.org für Informationen zu lokalen Büros.

Ipaf KONTAKTIEREN

Moss End Business Village
Crooklands
Cumbria LA7 7NU
United Kingdom

Tel: +44 (0)15395 66700

info@ipaf.org

www.ipaf.org

Werden Sie IPAF Mitglied

Wenn Sie IPAF Mitglied werden, schließen Sie sich einer globalen Bewegung an, die einen sichereren und produktiveren Einsatz von Höhenzugangstechnik gewährleistet. Sie erhalten so außerdem eine Vielzahl besonderer Dienstleistungen und Vorteile, wie den Zugriff auf das Sicherheitsanalyse-Dashboard für Mitglieder. Die IPAF bietet mehrere Vorteile, darunter:

- Globale Harmonisierung mit regionalem Fokus zur Entwicklung von Standards;
- Ressourcen für technische Experten;
- Eine breite Palette von Produkten und technischen Anleitungen die den Nutzern von Hubarbeitsbühnen und den Aufsichtspersonen helfen ihrer Verantwortung gerecht zu werden;
- Möglichkeiten der Vernetzung und Förderung Ihres Unternehmens;
- Eine einheitliche Stimme für alle Interessengruppen der Branche, ob groß oder klein;
- Zertifiziertes Schulungsprogramm zur Gewährleistung einer vollständigen, einheitlichen und konformen Schulung.

Weitere Informationen über die Mitgliedschaft bei IPAF finden Sie unter www.ipaf.org/join

IPAF möchte den Mitgliedern der folgenden Arbeitsgruppe danken, die bei der Ausarbeitung dieses Dokuments geholfen haben:

Alana Paterson – Taylor Woodrow

James Clare – Niftylift

Mark Keily – Sunbelt Rentals

Goncalo Pereira - Transgrua

Mark Blundy – Bowmer + Kirkland

Dan Westgate – Brilliant Ideas Ltd

Peter Wellspring – Bronto Skylift

(Australien & Neuseeland)

IPAF Sicherheits- und Technikabteilung

In Zusammenarbeit mit

Dieser Leitfaden wurde in Zusammenarbeit mit dem IPAF International Safety Committee entwickelt.



*Fördert und ermöglicht den sicheren, effektiven
Einsatz von Höhenzugangstechnik weltweit*

Zur Verfügung gestellt von: