

LOADSPLIT

BY ANKERPUNKT RIGGING

ANLEITUNG

LoadSplit 4015 – LoadSplit 6015

Version 1.1

Datum 03/2023

Ankerpunkt Rigging Service GmbH & Co. KG

Krochmannstraße 2

22299 Hamburg

Inhalt

Allgemeines Vorwort	5
Technische Daten Specs.....	7
Vorsorgemaßnahmen Sicherheit	8
Beschreibung Zusammensetzung	9
Probleme Standard Prerig.....	10
Lösung Einbau	12
Einbauvorgaben Handhabung.....	13
Wartung Prüfung	17
Lagerung Transport.....	17
Defekte Reparatur	17
Support Kontakt.....	18

Allgemeines | Vorwort

Der LoadSplit wurde im Kontext der Veranstaltungsbranche entwickelt und soll im Speziellen auch dort Anwendung finden. Aus diesem Grund werden nachfolgend Beispiele und Begrifflichkeiten aus dieser Branche verwendet.

Da auch der LoadSplit physikalischen und mechanischen Grundprinzipien unterliegt könnten Funktionen und Aufgaben des LoadSplits natürlich auch analog in anderen Bereichen Anwendung finden.

Die LoadSplit Lastaufnahmeplatten sind aus einer während des Studiums aufkommenden Idee entstanden. Das Prinzip ist ähnlich dem eines losen Gleitlagers, wodurch eine Verdrehung entlang der Längsachse von Traversen aufgenommen werden kann.

Der LoadSplit ist für Prerig-Konstruktionen bestimmt, um der außermittigen Lasteinleitung entgegenzuwirken, die der Durchbiegung aufgelegter Traversen geschuldet ist.

Der LoadSplit wird in zwei Varianten angeboten, dem LoadSplit 4015 für Traversen bis 40cm Breite und dem LoadSplit 6015 für Traversen bis 60cm Breite.

Aufbau:

Der Aufbau ist simpel: Die Platte wird zwischen aufgelegte und Prerig-Traverse gelegt, fixiert und mit einem Safety übersichert. Wenn nun die eingeleitete Last eine Durchbiegung der aufgelegten Traverse bewirkt, wird die Kraft am Firstpunkt des LoadSplits eingeleitet und kann sich flächig und zentrisch auf die darunter liegende Traverse verteilen.

Zum Vergleich: Bei Belastungen ohne LoadSplit werden, je nach Durchbiegung, ca. 30% der Last vom äußeren auf das innere Gurtrohr verschoben.

Vorteile:

- gleichmäßigere Lasteinleitung
- Materialschonung, da der LoadSplit als Trennlage dient
- Unplanmäßige Lastverteilung durch ungenaues Leveln wird minimiert
- Vergrößerung der Auflagefläche
- Einsparung von Traversen und Truckspace durch Downsizing der Traverse
- Lagerung der Platte in der Traverse möglich (Tourneebetrieb)

Eventuelle Nachteile:

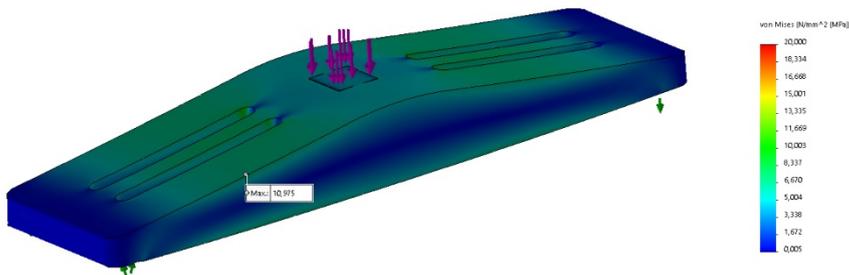
- Bauteilerhöhung
- zusätzlicher Montageschritt beim Aufbau
- Erdungsprobleme durch nicht leitfähige Trennlage

Qualität:

Der LoadSplit wurde statisch per FEM berechnet, sowie im Rahmen einer Bauteilprüfung durch den TÜV Nord Cert einem Bruchtest unterzogen. Die Gebrauchsmustereintragung erfolgte im Jahr 2021.

Analyse-Last gesetzt auf $F = 5,0 \text{ kN}$

Modellname: FEM - LoadSplit0215
Studienname: DMS/Ch 1/1 (Standard)
Darstellungstyp: Statisch Knotenspannung Spannung
Verformungsfaktor: 1



$\max \sigma_v = 11,0 \text{ N} / \text{mm}^2$

Modellname: FEM - LoadSplit0215
Studienname: DMS/Ch 1/1 (Standard)
Darstellungstyp: Statisch Knotenspannung
Verformungsfaktor: 1

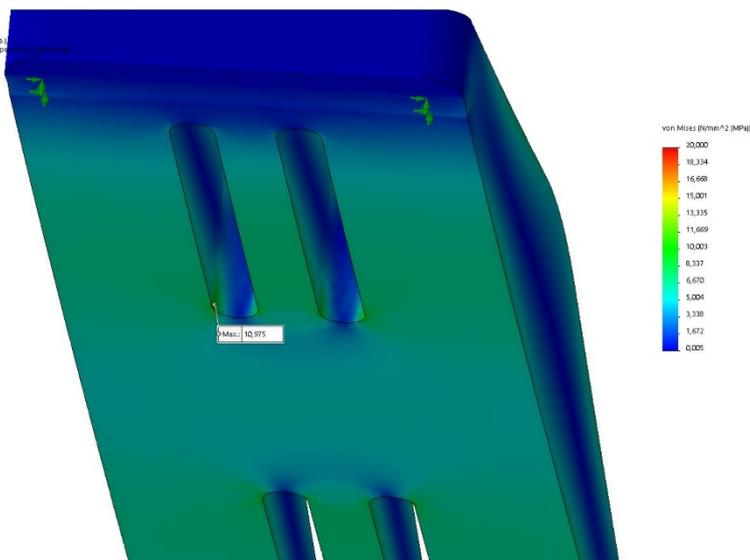
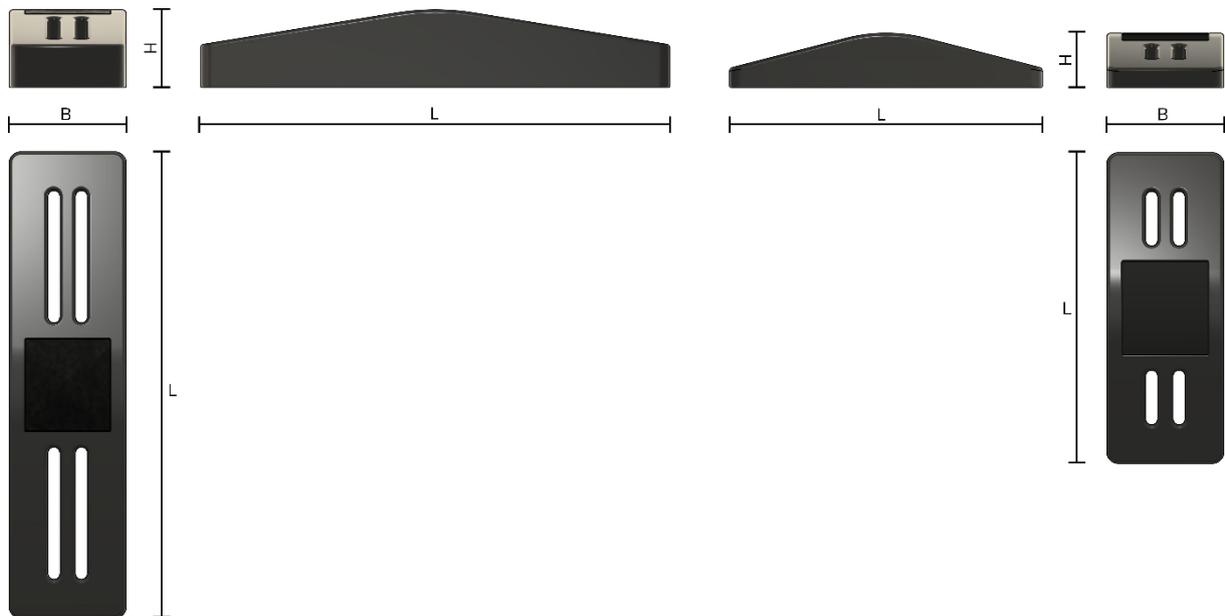


Abbildung 1 - Die FEM-Analyse zeigt eine maximale Spannung von $11,0 \text{ N} / \text{mm}^2$

Technische Daten | Specs



	LoadSplit 4015	LoadSplit 6015
Länge (L) in mm	400	600
Breite (B) in mm	150	150
Höhe (H) in mm	70	100
Gewicht in kg	3,2	7,2
Material	Polyurethan PLIXXOPOL® RC 4860C058; CSM	Polyurethan PLIXXOPOL® RC 4860C058; CSM
Brandverhalten	B2 nach DIN 4102	B2 nach DIN 4102
Max. Belastbarkeit in kN	15	20
Max. Durchbiegung in mm bei max. Belastung	3,08	4,96

Vorsorgemaßnahmen | Sicherheit

Der LoadSplit darf nur frei von Mängeln durch fachkundiges, unterwiesenes Personal eingebaut werden und nur auf die hier beschriebenen Arten und Weisen verwendet werden!

Alle Vorgaben des Herstellers sind einzuhalten!

Ein Einsatz in einer nicht in ihm vorgesehenen Verwendung ist unzulässig!

Die maximale Belastbarkeit des LoadSplits darf unter keinen Umständen überschritten werden!

Unabhängig von der Verwendung eines LoadSplits muss eine statische Berechnung des Gesamtsystems erfolgen!

Der Anwender muss über Kenntnis aller eventuell auftretenden Kräfte verfügen und etwaige, aus den gesetzlichen Bestimmungen hervorgehende Sicherheitsfaktoren und Beschränkungen berücksichtigen!

Im Zweifel bzgl. der Verwendung des LoadSplits ist der Hersteller zu Rate zu ziehen.

Beschreibung | Zusammensetzung

Der LoadSplit wird im PUR-Reaktionsschaumverfahren hergestellt. Entsprechend besteht der Volumenkörper zu 100% aus Kunststoff. Die obere Auflagefläche ist mit einem weichmacherfreien Elastomer aus Chlorsulfonyl-Polyethylenkautschuk (CSM), also einem Gummi, versehen. Dieser hat die Aufgabe, aufgelegte Traversen vor Verrutschen zu bewahren, die Form des Gurtrohres anzunehmen und Kratzer oder kleinste Verformungen im selbigen zu kompensieren.

Der LoadSplit wurde dafür entwickelt Lasten aufzunehmen und gleichmäßig in das Auflager abzuleiten. Somit vergrößert sich zum einen die Auflagefläche und zum anderen wird eine eventuelle Durchbiegung einer aufgelegten Traverse kompensiert.

Sinn und Zweck des LoadSplits lässt sich schön am Beispiel einer Prerig-Strecke beschreiben:



Abbildung 2 - Standard Prerig Situation

Probleme | Standard Prerig

Kleine Auflagefläche

Durch das direkte Auflegen einer Traverse auf eine andere gibt es nur sehr kleine Auflageflächen, was zu einem erhöhten Materialabrieb führt.

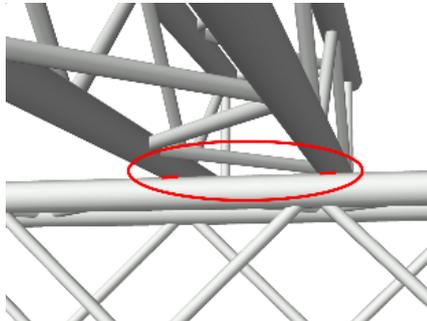


Abbildung 3 - Sehr kleine Auflageflächen bei zwei direkt aufeinanderliegenden Traversenstrecken

Lokale Spannungen

Durch die sehr kleinen Auflageflächen der Traverse kommt es zu erhöhten lokalen Spannungen.

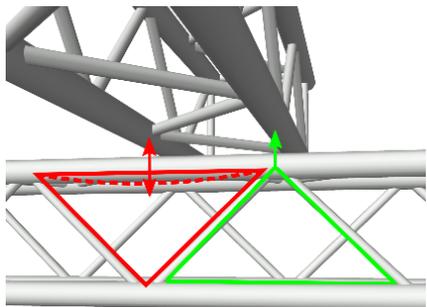


Abbildung 4 - Lokale Spannungen in der Traverse

Lastverschiebung aufgrund von Durchbiegung

Kommt es durch die Lasteinleitung in der aufgelegten Strecke zu einer Durchbiegung der Traverse, werden die oberen Gurtrohre der Prerigstrecke ungleich belastet. Dadurch nimmt die Prerigstrecke die eingeleitete Last nicht mehr wie planerisch angenommen, gleichmäßig über beide obenliegenden Gurtrohre auf, sondern zu deutlich ungleichen Teilen über das innere und äußere Gurtrohr. Es kommt so zu Lastverschiebungen von bis zu theoretischen 100%. Dann läge die aufgelegte Truss nur noch auf dem inneren Gurtrohr auf. Der tatsächliche Grad der Lastverschiebung hängt von mehreren Faktoren ab, wie etwa der Durchbiegung der aufgelegten Truss oder der Lagerung der Prerigstrecken. Bei gängigen

Anschlagmethoden und Belastungsfällen sind durchaus bis zu 30% Lastverschiebung zu erwarten.

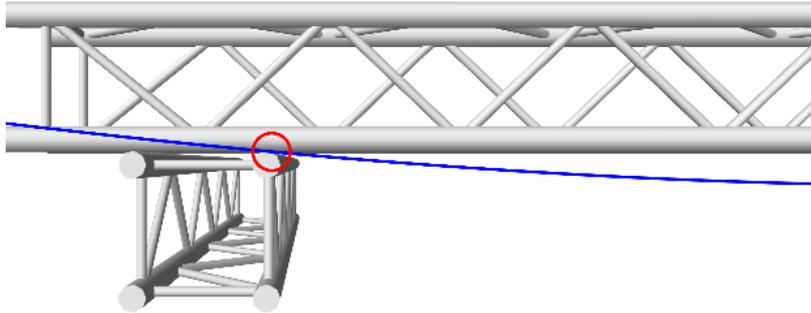


Abbildung 5 - Die Durchbiegung der aufgelegten Traverse verursacht eine Lastverschiebung

Ungenauigkeiten der Nivellierung

Durch Ungenauigkeiten in der Nivellierung von Prerigstrecken kann es schon vor der eigentlichen Lasteinleitung in die aufgelegte Strecke zu einer Ungleichverteilung der Lasten in die Prerigstrecken kommen.

Lösung | Einbau

Mit Einbau des LoadSplits werden die oben beschriebenen Probleme eliminiert:

- Die **Auflagefläche** wird vergrößert und bleibt auch während einer Durchbiegung unverändert.
- Die **lokalen Spannungen** werden dadurch verringert.
- Der **Materialabrieb** (besonders bemerkbar bei lackierten Traversen) wird durch die LoadSplits als Trennlage minimiert.
- Die eingeleitete Kraft kann auch trotz einer **Durchbiegung** gleichmäßig in beide obenliegenden Gurtrohre der Prerigstrecke abgeleitet werden.
- Aufgrund der tangentialen Lagerung auf dem LoadSplit werden **Nivellierungsungenauigkeiten** kompensiert

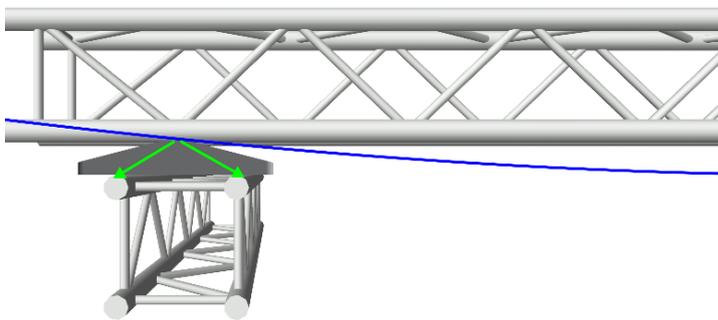


Abbildung 6 - Durchbiegung und Lastverteilung bei Verwendung eines LoadSplits

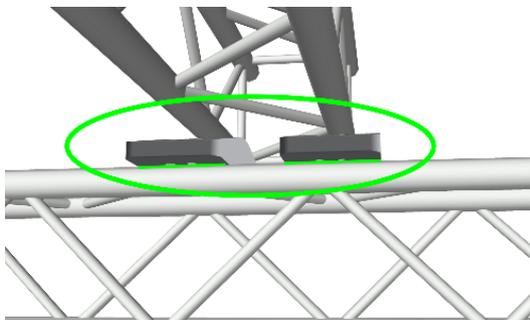


Abbildung 7 - Vergrößerung der Auflagefläche beider Traversen mit Einbau des LoadSplits. Die Auflagefläche bleibt bei einer Durchbiegung unverändert

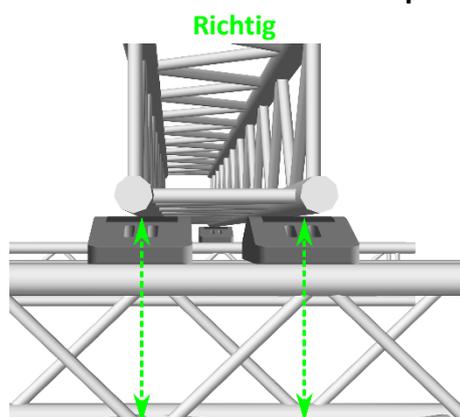
Einbauvorgaben | Handhabung

Beim Einbau der LoadSplits müssen folgende Dinge unbedingt beachtet werden:

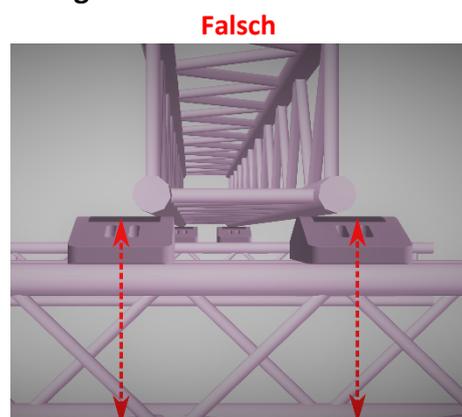
- Der einzelne LoadSplit muss so platziert werden, dass er **mittig** unter dem aufgelegten Gurtrohr und **mittig** auf der unterhängenden Traverse liegt. Hier dienen die gelben Markierungen am LoadSplit als Mittelmarkierungen der Gurtrohre gängiger Traversentypen.
- Der LoadSplit ist an der unterhängenden Traverse gegen Verrutschen zu fixieren und gemäß geltender Vorschriften zu übersichern.
- Die aufgelegte Traverse ist zu fixieren und gemäß geltender Vorschriften zu übersichern.

Es ist generell zu beachten, dass das System lediglich in seiner Lage fixiert wird und keinesfalls die gewollte freie Lagerung der aufliegenden Traverse beeinträchtigt wird!

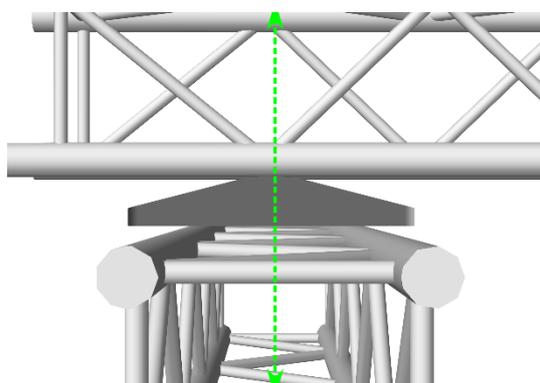
Beispiele | Verbidlichungen



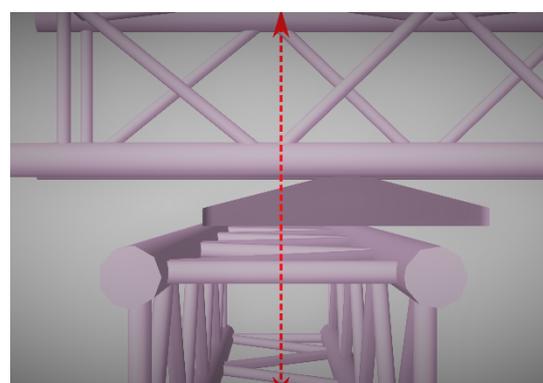
Positionierung **mittig** unter dem aufgelegten Gurtrohr



Falsch: außermittige Positionierung unter dem aufgelegten Gurtrohr



Positionierung **mittig** auf Prerigstrecke



Falsch: außermittige Positionierung auf Prerigstrecke

Eine Missachtung der Einbauvorgaben kann erhebliche Risiken bergen!

Horizontal eingedrehte Traverse

Ein horizontales Eindrehen der Traversen zueinander ist bei der Verwendung von LoadSplits im Bereich von bis zu 12° bzw. 20° möglich.

Es gibt zwei Varianten, die auch bei einer horizontalen Eindrehung eine optimale Lastaufnahme ermöglichen, wobei die Lasteinleitung in die Prerigstrecke jeweils parallel zur Achse stattfinden muss, die sich zwischen den beiden Firstmittelpunkten der LoadSplits bilden lässt.

Variante 1

Die Drehung des gesamten (aufgelegten) Systems erfolgt über den Schnittpunkt der beiden Traversenmittelachsen. Die Schnittachse der LoadSplit-Mittelpunkte liegt rechtwinklig zur Mittelachse der aufgelegten Traverse. Die Lasteinleitung in die aufgelegte Traverse muss hier ebenfalls rechtwinklig zu ihrer Mittelachse erfolgen.

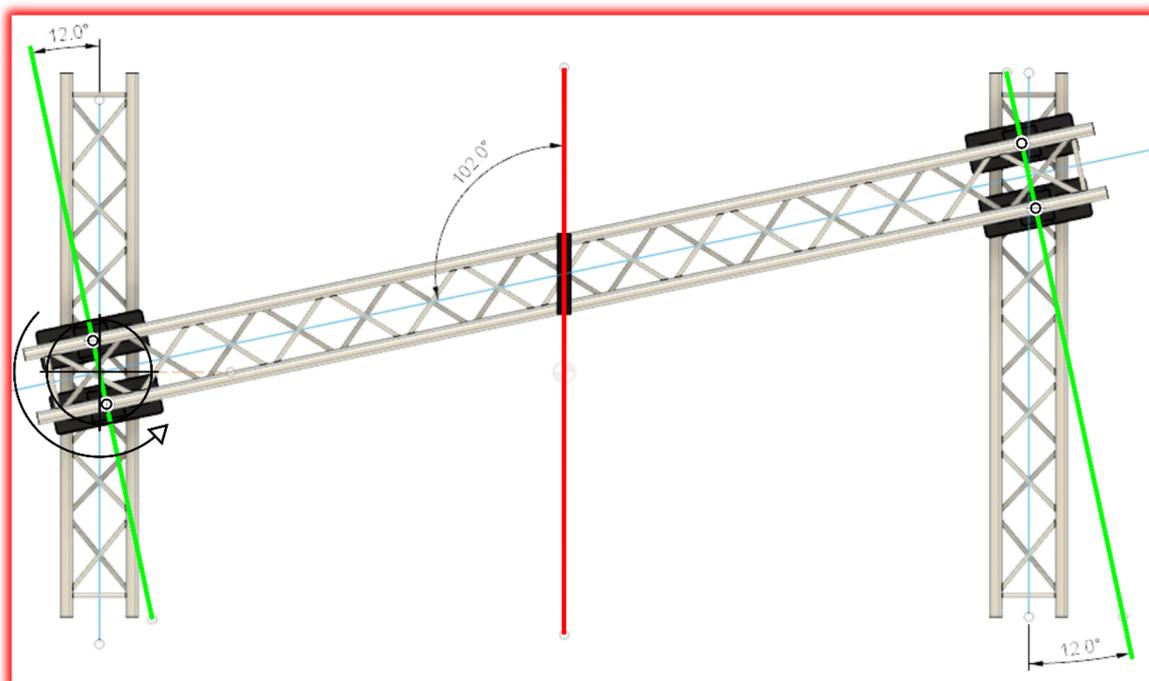


Abbildung 8 - **FALSCH!** Der Lastabgriff erfolgt hier nicht rechtwinklig zur Traversenmittelebene

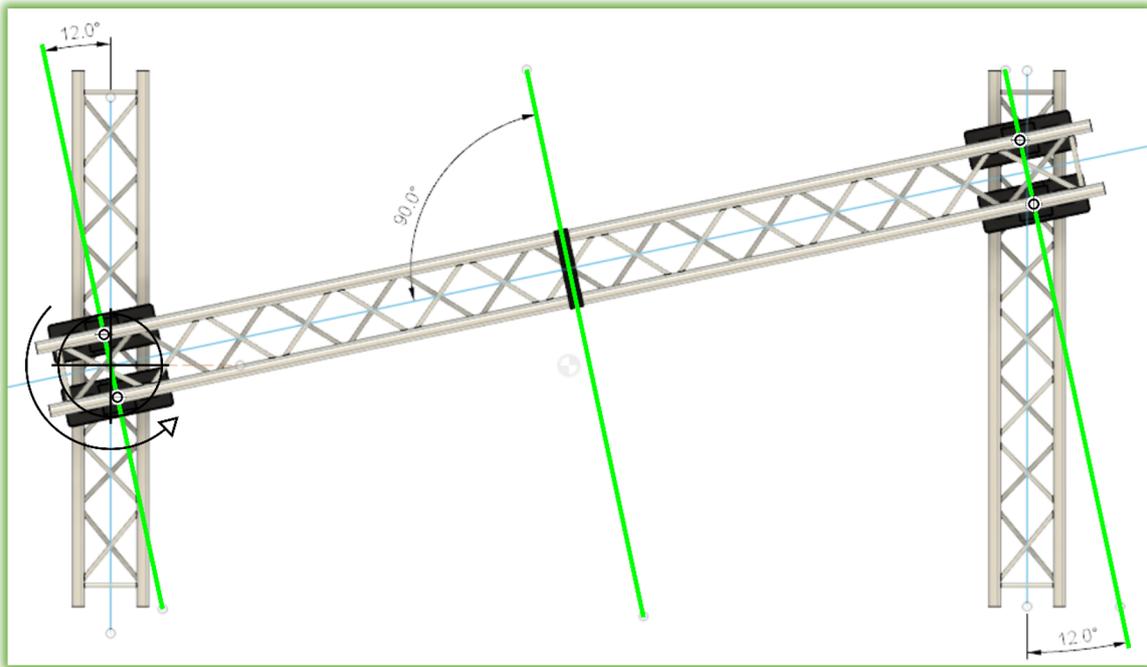


Abbildung 9 - **RICHTIG!** Der Lastabgriff erfolgt hier rechtwinklig zur Mittelachse der aufgelegten Traverse

Variante 2

Hier wird nicht das gesamte (aufgelegte) System über den Schnittpunkt der Traversenachsen gedreht, sondern nur die aufgelegte Traverse. Die Drehung der LoadSplits erfolgt jeweils über ihre Mittelachse. Die Lasteinleitung muss hier parallel zur Achse der Prerigstrecken erfolgen.

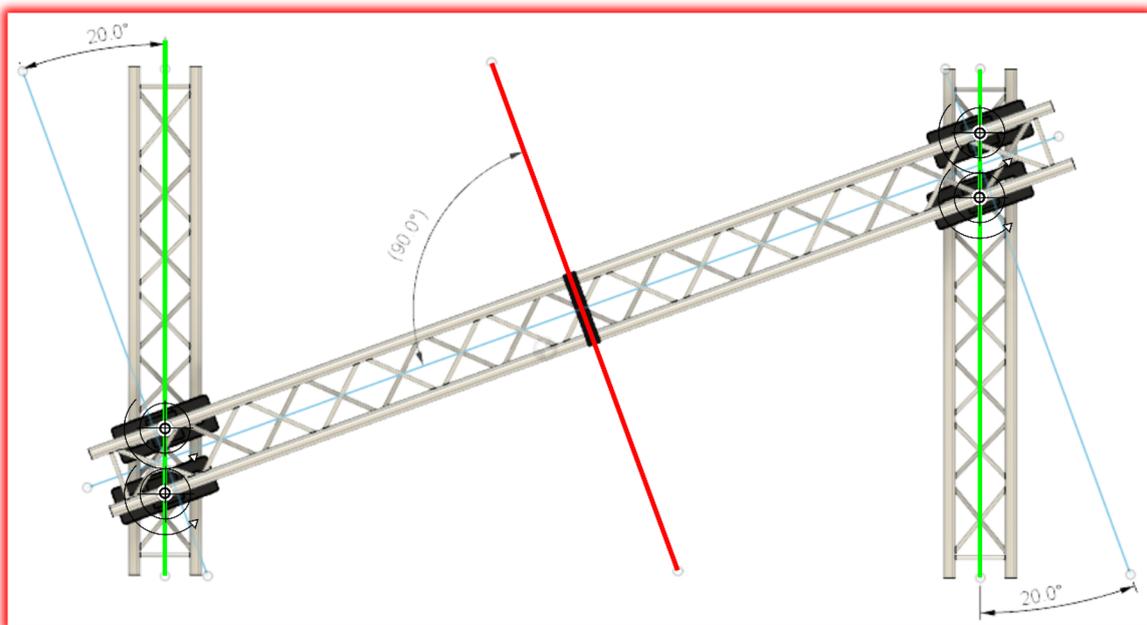


Abbildung 10 - **FALSCH!** Der Lastabgriff erfolgt hier nicht parallel zu den Mittelachsen der Prerigstrecken

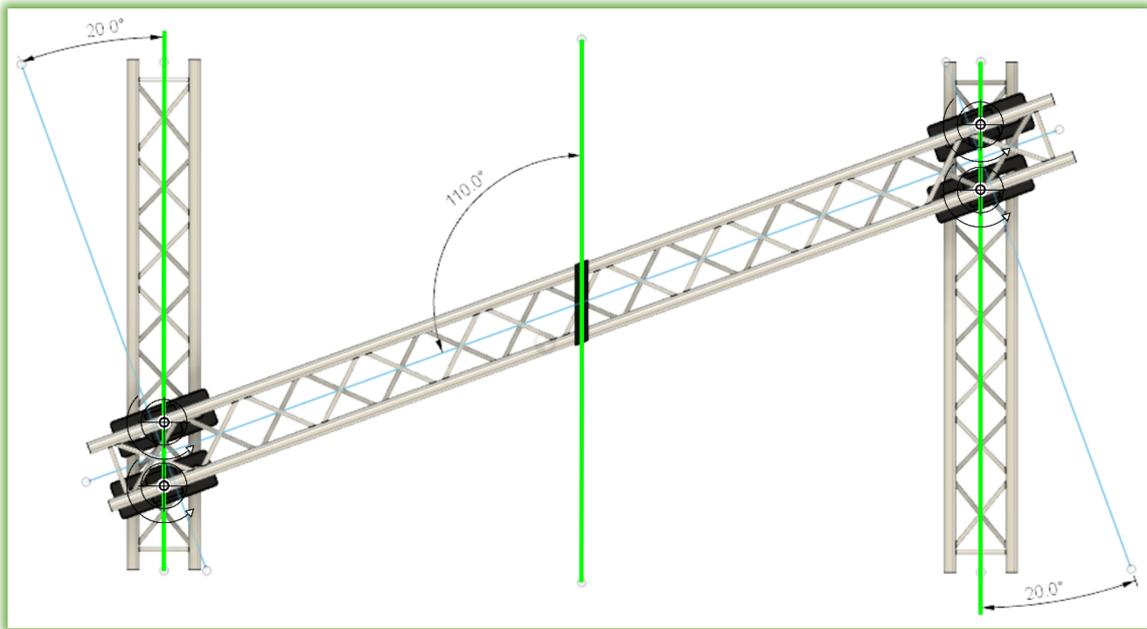


Abbildung 11 - **RICHTIG!** Der Lastabgriff erfolgt parallel zu den Mittelachsen der Prerigstrecken

Eine Missachtung der Einbauvorgaben kann erhebliche Risiken bergen!

Wartung | Prüfung

Der LoadSplit ist vor jeder Nutzung einer Sichtprüfung, darüber hinaus gemäß geltenden Vorschriften regelmäßigen Prüfungen zu unterziehen.

Defekte oder stark beschädigte Exemplare sind der Verwendung zu entziehen und der Hersteller ist zu kontaktieren!

Lagerung | Transport

Der LoadSplit ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen. Bei UV-Einstrahlung sind Farbveränderungen zu erwarten. In diesem Fall ist das Exemplar bis auf Weiteres abzulegen und der Hersteller zu kontaktieren.

Der LoadSplit muss so gelagert und transportiert werden, dass andere als in der Verwendung vorgesehene mechanische Belastungen ausbleiben. Etwa Quetschungen als Parallelogramm oder Torsionen im LoadSplit sind zu vermeiden.

Der LoadSplit muss geschützt vor Sonneneinstrahlung und getrennt von Lösemitteln oder ähnlichen Chemikalien gelagert werden.

Defekte | Reparatur

Sollte der LoadSplit einen der folgenden Fehler aufweisen, ist er bis auf Weiteres der Nutzung zu entziehen:

- Verformungen jeder Art
- Starker Abrieb
- Tiefe Kratzer
- Risse
- Ausgebrochene Stellen im Volumenkörper
- (stellenhafte) Verfärbungen
- Beschädigung oder Fehlen der CSM Fläche
- Auffälligkeiten jeder Art, insbesondere innerhalb der Zugzone (der Unterseite) des LoadSplits

Beschädigte LoadSplits sind in der Regel nicht reparabel und abzulegen. In Zweifelsfällen kann und sollte der Hersteller zu Rate gezogen werden.

Support | Kontakt

Gerne stehen wir für weitere Rückfragen, Informationen oder einen allgemeinen Austausch zur Verfügung und stellen TÜV-Protokolle, CAD Zeichnungen und weitere Daten bereit.

office@ankerpunkt-rigging.de

www.ankerpunkt-rigging.de/load-split

Ankerpunkt Rigging Service GmbH & Co. KG

Krochmannstraße 2

22299 Hamburg