



BAHNTECHNIK
PRODUKTE UND DIENSTLEISTUNGEN



OLEO INTERNATIONAL

Oleo ist mit seinem Expertenwissen führend bei der Energieabsorptionstechnologie und liefert Lösungen für die Sektoren Bahntechnik, Industrie und Aufzüge.

Unsere laufenden Investitionen in Forschung und Entwicklung gewährleisten, dass wir unsere Konstruktionen weiterentwickeln und neue Produkte und Dienstleistungen in unser Programm aufnehmen.

Wir bieten Energieabsorptionslösungen für jeden Bedarf; wir liefern Lösungen, nicht nur Produkte.

Unsere Produkte werden über unsere Büros in Großbritannien, China, Indien und den USA sowie über eine Vielzahl von Händlern weltweit vertrieben.

INHALT

Der Bedarf für Aufprall-energiemanagement	4
Hydraulik – Funktionsprinzip	5
Eisenbahnsimulation	10
Kupplungskapseln	12
Verformungsrohre	14
Verformungskapsel	15
Aufkletterschutz	16
Straßenbahn- Aufprallschutz	18
Bahnräumer	19
Puffer	20
Crashpuffer	26
Puffergehäuse	27
Federeinrichtung	28
Containerschutz	29
Test, Überprüfung und Validierung	30
Test und Simulation	31
Oleo 1D	32
Oleo 2D	33
Oleo MBD	34
Forschung und Entwicklung	35
Oleo Consulting	35
Gleisabschlusslösungen / Prellböcke	35

Die Eisenbahnbranche wächst weltweit und sorgt durch die Bereitstellung sicherer und nachhaltiger Bahnnetze für wirtschaftliche Entwicklung sowie Vorteile für die Umwelt. Das Verkehrsaufkommen und Bahngeschwindigkeiten steigen sowohl für Fahrgast- als auch für Güterzüge und erfordern besseren Schutz für Passagiere und Kunden. Daneben müssen anspruchsvolle Standards zu Betrieb, Wartung und geringen Lebenszykluskosten erfüllt werden.

Eisenbahnnetze und Rollendesmaterial sind von Natur aus sicher. Doch Unfälle können passieren. Deshalb ist ein hohes Maß an Aufprallenergiemanagement für unterschiedlichste Bedingungen erforderlich.

Wir bieten Eisenbahnbetreibern und Herstellern Produkte und Dienstleistungen für das Aufprallenergiemanagement. Tagtäglich sind weltweit über 1.000.000 Gas-/Hydraulik-, Verformungs- und Aufprallenergielösungen von uns im Einsatz, welche die Anforderungen an den höheren Schutz von Passagier- und Güterzügen sowie an betriebsbezogenen Bedürfnissen wie schnelle Kupplungsvorgänge erfüllen.

DER BEDARF FÜR AUFPRALLENERGIEMANAGEMENT

Eisenbahnprojekte erfordern aufgrund der Unterschiede bei Infrastruktur, Umfeld, Vorschriften und Betriebspraktiken häufig spezifisch entwickelte Züge. Aus Zeitlichen- wie auch aus Kostengründen stehen keine Prototypenzüge zur Durchführung von Betriebsversuchen und Aufpralltests zur Verfügung. Gleichzeitig werden die Systeme für das Aufprallenergiemanagement zunehmend komplexer und umfassen z.B.sp. Aufkletterschutz, Puffer, Kupplungen und Crashelemente.

Oleo bietet hochentwickelte Kollisionssimulationen zur Bewertung des Aufprallenergie-Managementsystems am gesamten Zug sowie der Dämpfelemente an. Unsere Daten basieren auf 30 Jahren Erfahrungen und Tests. Zu den Dienstleistungen und Produkten für den Sektor Schienenverkehr gehören:

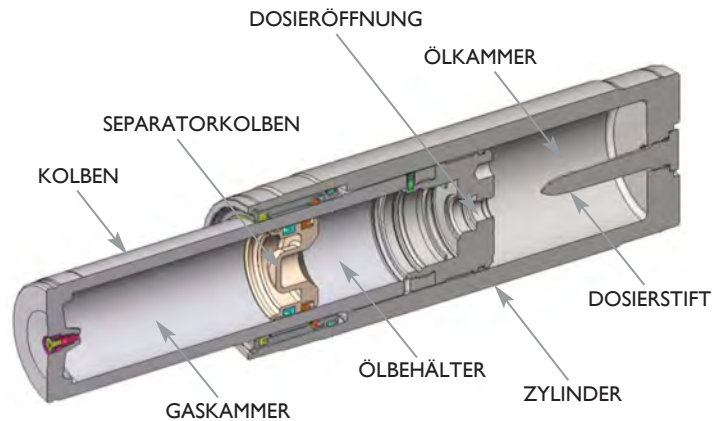
- 1-dimensionale Simulation von Zugkollisionen mit firmeneigener Software
- 3-dimensionale Mehrkörper-Dynamiksimulation von Zugkollisionen mit firmeneigenen Algorithmen
- Aufkletterschutz
- Kupplungs-Energieabsorptionsmodule
- Seitenpuffer
- Crashpuffer
- Gleisabschlüsse und Prellböcke
- Federeinrichtung
- Container- und Waggondämpfung

HYDRAULIK – FUNKTIONSPRINZIP

Die Energieabsorption mittels Gashydraulik wurde von Oleo zunächst in der Luftfahrt in den Fahrwerken von Flugzeugen eingesetzt.

Über die letzten sechzig Jahre entwickelte Oleo dieses Prinzip weiter und verfeinerte es, um die spezifischen Anforderungen der Eisenbahnindustrie zu erfüllen. Die Einheiten werden aus Präzisionsbauteilen gebaut, die verkapselt und vor Verschmutzung geschützt sind. So wird der Wartungsbedarf selbst unter anspruchsvollen Bedingungen vermindert.

- Kontrollierte Dissipation der Aufprallenergie, wodurch die Fahrgastsicherheit verbessert und kostspielige Schäden an Rollmaterial minimiert werden.
- Nahezu die gesamte Aufprallenergie wird über die Schließbewegung umgewandelt, wodurch schädliche Rückprallkräfte vermieden werden.
- Gleichmäßiges Verzögerungsniveau, um die Aufprallkräfte so gering wie möglich zu halten.
- Genaue, berechenbare und gleichbleibend wiederholbare Leistungseigenschaften.
- Langer wartungsfreier Einsatz unter normalen Betriebsbedingungen.



Die Abbildung zeigt den Aufbau der Hydraulikeinheit von Oleo. Bei einem Aufprall wird der Kolben in den Zylinder gedrückt, wodurch Öl durch die Öffnung austritt, was den Separatorkolben bewegt und das Gas komprimiert. Das komprimierte Gas wirkt über den Separatorkolben auf das Öl, wodurch Rückstoßkraft aufgebaut wird, die die Einheit nach dem Aufprall wieder ausfährt. Die absorbierte und umgewandelte Energie ist von der Schließgeschwindigkeit abhängig.

Wenn der Kolben in den Zylinder gedrückt wird, muss das vom Kolben verdrängte Öl mit sehr hoher Geschwindigkeit durch die Öffnung fließen. Dadurch steigt der Druck in der Ölkammer auf einen Pegel, der die Schließkraft der Einheit optimiert.

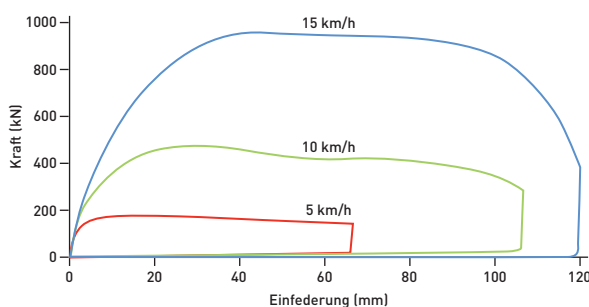
Dieser Optimierungsprozess gewährleistet, dass die Aufprallenergie gleichmäßig über den Kolbenhub absorbiert wird und eine gleichbleibende Aufprallkraft beibehalten wird. Diese nützliche Funktion wird durch Oleos innovative Dosierkonstruktionen erreicht, die den Durchflussbereich bei Schließen der Einheit schrittweise verändern. Die eigentlichen Dosierkonstruktionen sind präzise so berechnet, dass sie bei vorgegebenen Aufprallgeschwindigkeiten den bestmöglichen Schutz für das rollende Material bieten.

Die Oleo-Hydraulikeinheit verfügt daher über ein einzigartiges Merkmal: rollende Material ihre Eigenschaften ändern sich entsprechend den Betriebsanforderungen. Der Großteil der Aufprallenergie wird in der Einheit absorbiert und die bereits geringe Rückstoßkraft wird durch den Rückfluss des Öls noch gedämpft, wodurch sehr wenig Energie und Rückstoßkraft an das aufprallende Fahrzeug zurückgeleitet wird.

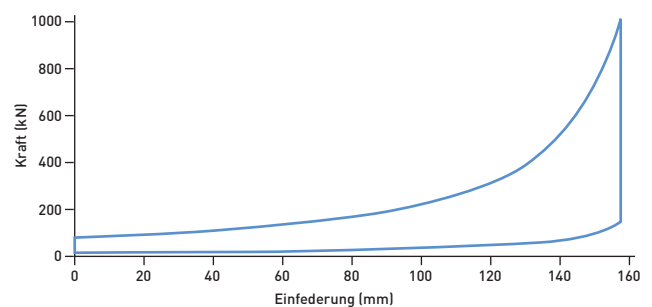
Das Diagramm unten veranschaulicht die Energieabsorptionseigenschaften mit steigenden Geschwindigkeiten.

Dies zeigt den Aufprall von zwei identischen Schienenfahrzeugen und veranschaulicht, wie bei steigenden Geschwindigkeiten die gesamte Einfederung für die Energieabsorption genutzt wird.

DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN



STATISCHE EIGENSCHAFTEN



Wenn der Kolben langsam bewegt wird, tritt Öl mit geringer Geschwindigkeit und geringfügigem Druckabfall durch die Öffnung, so dass der Schließwiderstand niedrig ist und in erster Linie durch die Komprimierung des Gases kontrolliert wird. Dies verleiht eine „weiche“ oder statische Eigenschaft zur sanften Dämpfung bei einem langsamen Aufprall.

HYDRAULIK – FUNKTIONSPRINZIP

Der hydraulische Energiedämpfer von Oleo bietet ultimativen Schutz durch Steuerung der Verzögerung von rollendem Material unabhängig von der Aufprallgeschwindigkeit, wobei Endkräfte minimal gehalten werden und Energie durch Umwandlung in Wärme absorbiert wird. Rückstoßkräfte werden ebenfalls so gering wie möglich gehalten und durch den Ölrückfluss weiter gedämpft.

Die wichtigsten Vorteile:

- Lange wartungsfreie Einsatzdauer – für sehr geringe Lebenszykluskosten
- Höchste Effizienz – über 95 % der Aufprallenergie wird in Wärme umgewandelt
- Gleichmäßige Energieabsorption über die gesamte Einfederung
- Kontrollierte und berechenbare Aufprallkräfte
- Hydraulische Dämpfung ist vollkommen reversibel
- Geringe Rückstoßkräfte
- Spezielle plattierte Arbeitsoberflächen für ruhige und verschleißfeste Funktion

ABSORPTIONSMETHODEN FÜR AUFPRALLENERGIE

In der Eisenbahnbranche häufig eingesetzte, wiederherstellbare Energieabsorptionsmethoden sind:

a) Gas-Hydraulikpuffer von Oleo (mit allen oben aufgeführten Vorteilen).

b) Flüssigelastomer / Fluidelastomer

Dies besteht im Allgemeinen aus einem Behälter mit einer Flüssigkeit auf Polymerbasis sowie einem Kolben, der aus einer Stange und einem Kopf mit größerem Durchmesser besteht und in das Polymer gedrückt wird, wenn der Puffer betätigt wird. Die Flüssigkeit ist sehr viskos und arbeitet mit hohem Druck, bei dem das Material komprimierbar ist. Die langsame Schließeeigenschaft ist eine Funktion der Veränderung des Flüssigkeitsvolumens, wenn der Kolben in den Behälter gedrückt wird. Die dynamische Eigenschaft ist eine Funktion der Flüssigkeit, die an dem Kopf vorbeifließen muss, wenn der Kolben schnell in den Behälter eintritt.

Die langsame Schließeeigenschaften der Flüssigelastomerpuffer ist eher relativ steif und in dynamischer Hinsicht nutzen sie ihre gesamte Einfederung nur bei höheren Aufprallgeschwindigkeiten. Selbst wenn das Flüssigelastomer die gesamte Einfederung ausnutzt, sind diese Puffer nicht so effizient wie hydraulische Puffer. Bei geringeren Aufprallgeschwindigkeiten, die häufiger auftreten, nutzen sie nicht die gesamte Einfederung, so dass ihre Effizienz weiter verringert ist. Die Energieabsorptionseigenschaften von Flüssigelastomer sind geschwindigkeitsabhängig und durch die Positionierung seiner langkettigen Moleküle bedingt. Dadurch und durch die Materialeigenschaften, die von Charge zu Charge unterschiedlich sind, ist ihre Leistung unvorhersehbar und nicht für numerische Simulation geeignet.

c) Ringfedern (oder Reibfedern)

Diese bestehen aus einer Reihe konzentrischer innerer und äußerer Ringe, die so konzipiert sind, dass sich bei einer Zugbelastung die inneren Ringe verdichten und die äußeren Ringe ausdehnen. Die in den Ringen gespeicherte Verformungsenergie bildet die grundlegenden Federungseigenschaften. Die Reibung, die erzeugt wird, wenn die inneren und äußeren Ringe übereinander „reiben“, verleiht der Feder ihre energieabsorbierenden Eigenschaften.

Ringfedern besitzen eine lineare Kraft-Weg-Kennung und wandeln etwa 66 % der gespeicherten Energie um; die verbleibenden 33 % werden als kinetische Energie an die Aufprallmassen zurückgeführt. Ihre dynamischen Eigenschaften sind den statischen Eigenschaften sehr ähnlich. Bei jeder Einfederung haben Ringfedern i.A. weniger als die Hälfte der Kapazität von hydraulischen Puffern.

d) Festes Elastomer

Eine Feder aus festem Elastomer besteht aus einer Reihe von Ringen aus Thermokunststoff, die durch Metallscheiben getrennt sind. Im komprimierten Zustand wird Energie im Material als Verformungsenergie gespeichert. Aufgrund der inneren Reibung, die aus den langen vernetzten Polymeren im Material entsteht, wird Energie im Material sowohl während der Komprimierung als auch der Ausdehnung des Materials umgewandelt. Die Leistung von festem Elastomer ähnelt der von Gummipuffern, aber mit weit überlegener Dauerfestigkeit und verbesserter Energiekapazität.

Feste Elastomerpuffer absorbieren etwa 50 % der gespeicherten Energie, die restlichen 50 % werden als kinetische Energie an die Aufprallmassen zurückgeführt. Die Kraft-Weg-Kennung eines Puffers aus festem Elastomer ist weniger linear. Im Vergleich zu hydraulischen Puffern bieten die Puffer aus festem Elastomer eine schlechte Energieabsorptions- und Umwandlungsleistung. Für jede Einfederung weisen Puffer aus festem Elastomer weniger als die Hälfte der Kapazität hydraulischer Puffer auf.

e) Gummi

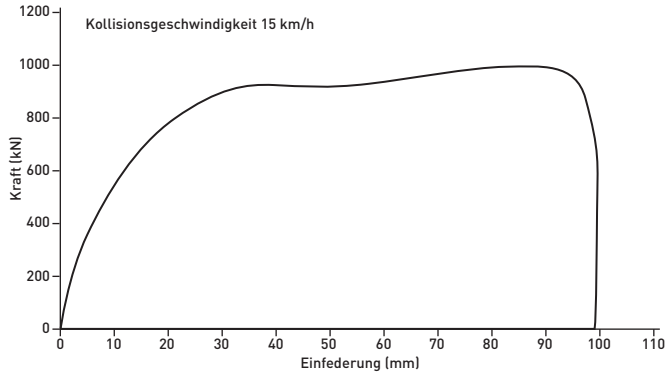
Gummipuffer gibt es in vielen Ausführungen. Im Allgemeinen bestehen Sie jedoch aus einer Reihe von Platten mit Gummiringen auf der Oberfläche. Im komprimierten Zustand wird Energie im Material als Verformungsenergie gespeichert. Aufgrund der inneren Reibung wird Energie im Material sowohl während der Komprimierung als auch der Ausdehnung des Materials umgewandelt.

Gummipuffer haben eine ähnlich schlechte Energieabsorptions- und Dissipationsleistung wie festes Elastomer, allerdings mit dem zusätzlichen Nachteil, dass sie nicht die gleiche Lebensdauer wie Puffer aus festem Elastomer aufweisen.

Alle oben aufgeführten Technologien werden in Puffern, Kupplungen und Aufkletterschutzen eingesetzt. Sie alle absorbieren Aufprallenergie mit verschiedenen Effizienzgraden und alle leiten unterschiedliche Mengen der absorbierten Energie während des Rückpralls zurück.

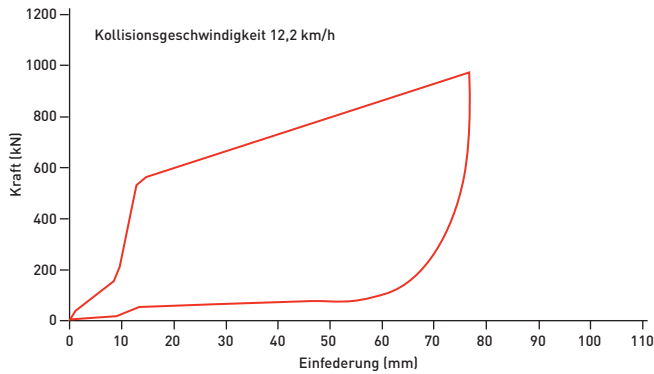
Das unten stehende Diagramm zeigt die Eigenschaften der verschiedenen Energieabsorptionstechnologien bei der maximalen Aufprallgeschwindigkeit, während die Endkraft unter 1000 kN gehalten wird, um das Auftreten struktureller Schäden an Schienenfahrzeugen zu vermeiden.

GAS-HYDRAULIK – KRAFT/EINFEDERUNG



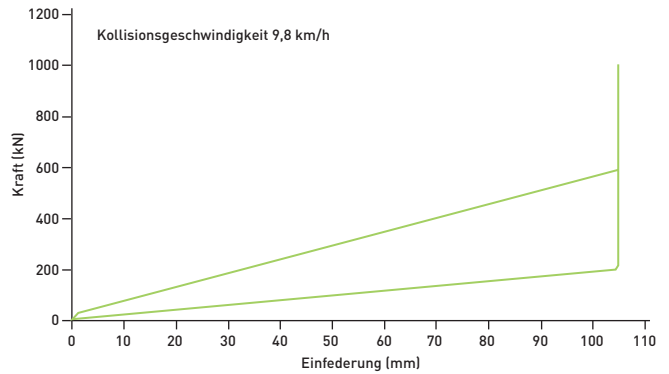
Oleo-**Gas-Hydraulik**-Seitenpuffer
 Kollisionsgeschwindigkeit von 15,0 km/h
 Gespeicherte Energie (W_e) = 84,4 kJ
 Absorbierte Energie (W_a) = 84,3 kJ
 Maximale Einfederung = 98 mm
 Effizienz (W_e/W_a) = 99,9 %

FLÜSSIGELASTOMER – KRAFT/ EINFEDERUNG



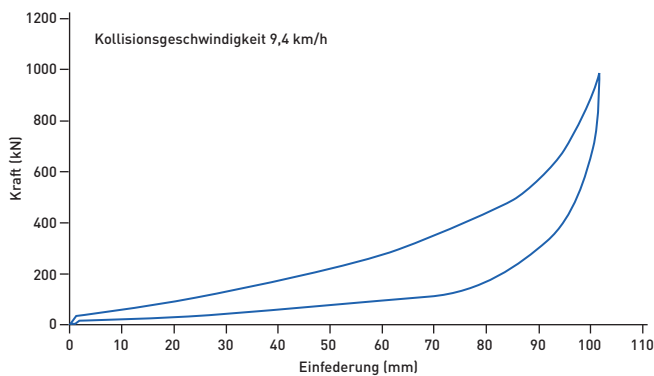
Typischer **Flüssigelastomer**-Seitenpuffer
 Kollisionsgeschwindigkeit von 12,2 km/h
 Gespeicherte Energie (W_e) = 52,9 kJ
 Absorbierte Energie (W_a) = 42,8 kJ
 Maximale Einfederung = 75 mm
 Effizienz (W_e/W_a) = 81 %

RINGFEDER – KRAFT/EINFEDERUNG



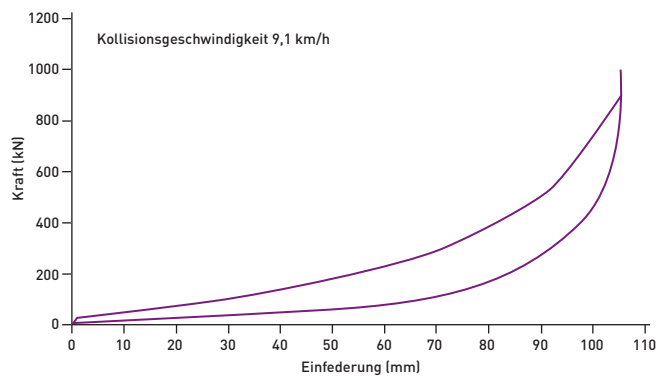
590 kN-Ringfeder-Seitenpuffer
 Kollisionsgeschwindigkeit von 9,8 km/h
 Gespeicherte Energie (W_e) = 32,0 kJ
 Absorbierte Energie (W_a) = 21,1 kJ
 Maximale Einfederung = 105 mm
 Effizienz (W_e/W_a) = 66 %

ELASTOMER – KRAFT/EINFEDERUNG



Simulation eines Seitenpuffers aus **festem Elastomer**
 Kollisionsgeschwindigkeit von 9,4 km/h
 Gespeicherte Energie (W_e) = 29,0 kJ
 Absorbierte Energie (W_a) = 15,6 kJ
 Maximale Einfederung Hub = 100 mm
 Effizienz (W_e/W_a) = 54 %

GUMMI – KRAFT/EINFEDERUNG



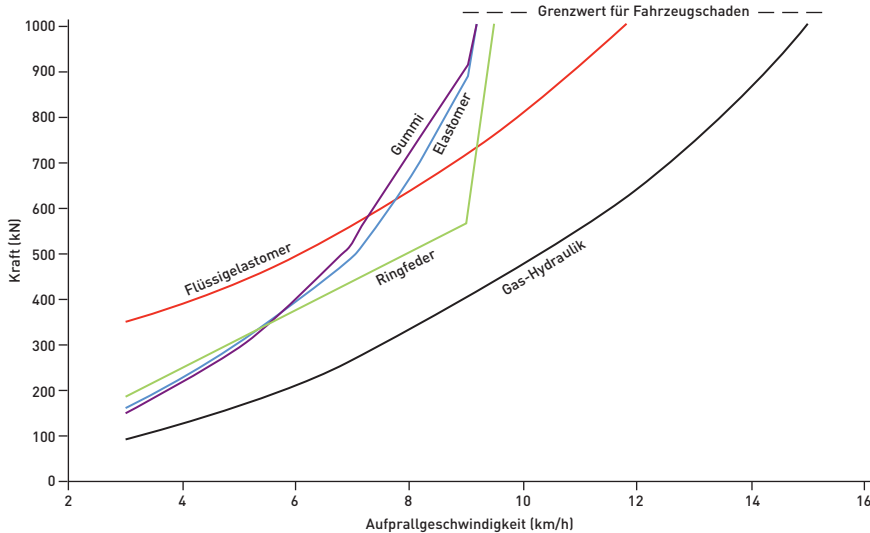
Seitenpuffer aus **Gummi Kategorie A**
 Kollisionsgeschwindigkeit von 9,1 km/h
 Gespeicherte Energie (W_e) = 27,0 kJ
 Absorbierte Energie (W_a) = 13,9 kJ
 Maximale Einfederung = 105 mm
 Effizienz (W_e/W_a) = 51 %

HYDRAULIK – FUNKTIONSPRINZIP

VERGLEICH DER RELATIVEN LEISTUNG

Die Gas-Hydraulik-Einheit hat die geringste maximale Kraft, da sie die meiste Aufprallenergie speichert. Sie absorbiert die meiste Energie und führt am wenigsten zurück. Diese Eigenschaft ist sehr wichtig, wenn die Konsequenzen in Aufprallszenarien betrachtet werden. Die Gas-Hydraulik-Einheiten von Oleo absorbieren Energie während der gesamten Einfederung, was die Verzögerung und den schädlichen Rückprall reduziert. Dadurch werden die Längskräfte verringert und der Punkt struktureller Verformung hinausgeschoben.

AUFPRALLGESCHWINDIGKEIT/PUFFERKRAFT



Das obige Diagramm zeigt typische Aufprallkräfte gegenüber der Aufprallgeschwindigkeit für die verschiedenen Puffertypen. Sie erkennen, dass der Gas-Hydraulik-Puffer von Oleo die geringste Kraft über den gesamten Geschwindigkeitsbereich bietet.



Angewandter Aufprallfall, der für obige Analyse verwendet wurde.

NICHT WIEDERHERSTELLBARE TECHNOLOGIE

Neben den verschiedenen wiederherstellbaren Technologien gibt es eine Reihe von nicht wiederherstellbaren Technologien, die bei Übergeschwindigkeiten oder Aufprallbedingungen zusammen mit wiederherstellbaren Einheiten eingesetzt werden können.

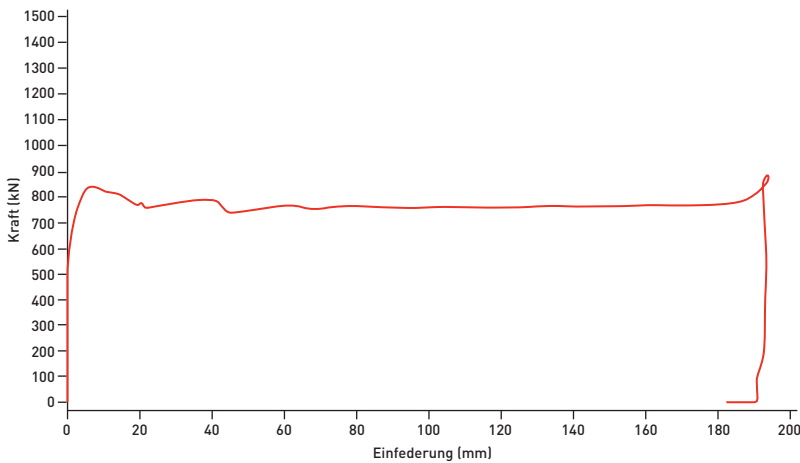
In der Eisenbahnbranche häufig eingesetzte, nicht wiederherstellbare Energieabsorptionsmethoden sind:

- a) Verformungsrohre
- b) Crashboxen
- c) Schältechnologie
- d) Splittungstechnologie

Oleos bevorzugte Lösung sind Verformungsrohre, da sie eine nahezu konstante Kraft-Weg-Kennung bieten und keine separate Scherung erfordern, um eine vorzeitige Aktivierung zu verhindern. Sie können auch zusammen mit Oleo-Hydraulikkapseln eingesetzt werden und sind dafür ausgelegt, beträchtliche vertikale Lasten aufzunehmen, ohne ihre Kraftableiteigenschaften zu ändern, wodurch sie für die Verwendung zur Verhinderung von Aufreiten geeignet sind.

Verformungsrohre: Das grundlegende Betriebsprinzip ist die Dissipation von Energie durch die Extrusion von zylindrischen Rohren. Die Rohre können entweder durch externe Verformungswerkzeuge extrudiert werden, die den Rohrdurchmesser reduzieren, oder durch interne Verformungswerkzeuge, die den Durchmesser des Rohrs erhöhen. Die erforderliche Kraft zur Verformung des Rohrs hängt von der Wandstärke und vom Material des Rohrs ab. Unten wird ein typisches Diagramm für eine dynamische Kraft-Weg-Kennung gezeigt.

TYPISCHE DYNAMISCHE EIGENSCHAFT FÜR VERFORMUNGSROHR

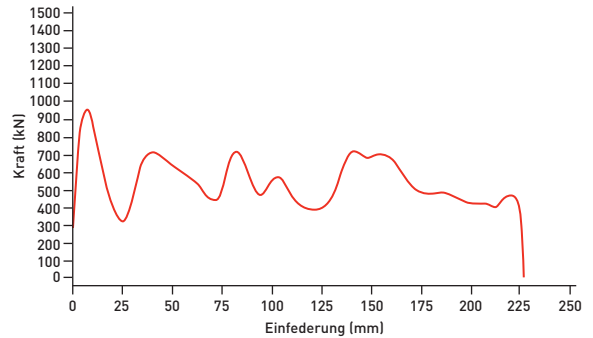


Crashboxen: Das Grundprinzip von Crashboxen ist die Umwandlung von Energie durch Einknicken einer kastenähnlichen Struktur, die in der Regel aus Blech besteht. Der Hauptvorteil dieser Art von Energieabsorption ist, dass ein beträchtlicher Anteil der ursprünglichen Länge verformt werden kann, was große Einfederungen ermöglicht. Der Hauptnachteil liegt darin, dass die dynamische Kraft-Weg-Kennung äußerst unregelmäßig ist und die Verformung sich stark verändert, wenn vertikale Kräfte wirken.

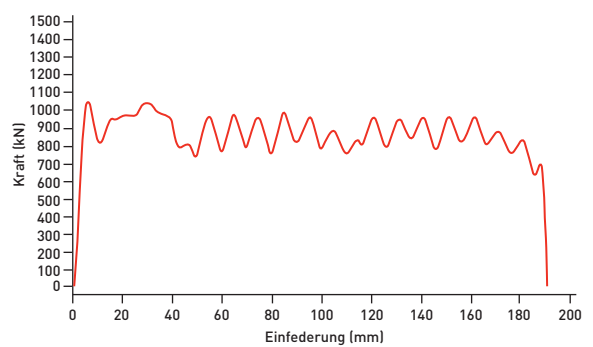
Schältechnologie: Das grundlegende Funktionsprinzip ist die Entfernung von Metall durch Schälen oder Bearbeiten der äußeren Oberfläche eines Metallrohrs. Der Hauptvorteil dieser Art von Vorrichtung liegt darin, dass sie wie Verformungsrohre für die Aufnahme beträchtlicher vertikaler Lasten ausgelegt werden kann, ohne dass die Kraftableiteigenschaften beeinträchtigt werden. Der Hauptnachteil dieser Art von Vorrichtung liegt einerseits darin, dass eine Schervorrichtung erforderlich ist, um ein vorzeitiges Auslösen zu verhindern sowie andererseits in der Unregelmäßigkeit ihrer dynamischen Kraftableiteigenschaften.

Spaltungstechnologie: Spaltungstechnologie gibt es in verschiedenen Formen: das Grundprinzip ist die Absorption von Energie durch Längsspaltung eines Rohrs und plastisches Verformen des Materials. Die Hauptarten basieren auf duktilem Reißen des Materials oder auf Spalten des Materials mit einem Keil. Der Hauptvorteil dieser Vorrichtungen liegt darin, dass sie für eine relativ große Einfederung bei einer gegebenen Einbaulänge ausgelegt werden können. Der Hauptnachteil besteht darin, dass häufig eine beträchtliche Kraft aufgewendet werden muss, um den Reißvorgang auszulösen. Zudem wird eine Schervorrichtung benötigt, um ein vorzeitiges Auslösen zu vermeiden, wenn sie in Verbindung mit einem Keil eingesetzt werden. Sie zeigen außerdem häufig eine ungleichmäßige Kraftableitung und benötigen Raum für die Ausdehnung des Materials, wenn der Spaltvorgang beginnt.

DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN – KNAUTSCHKASTEN



DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN – SCHÄLEN



EISENBAHNSIMULATION

Das Bewusstsein für Eisenbahnsicherheit nimmt zu, und es gibt immer mehr entsprechende Vorschriften für den Schutz von Passagieren und Rollmaterial. Crashtests für Züge sind normalerweise nicht machbar. Oleo bietet daher die einzigartige Kombination aus Simulationen für Aufprallenergiemanagement in Korrelation mit Vorrichtungen für die Aufprallenergieabsorption. Dies trägt zu echten Verbesserungen bei und unterstützt bei der Erfüllung anspruchsvoller Normen wie EN 15227.

Die Simulationskompetenz bei Oleo wurde über die letzten zwanzig Jahre entwickelt, und die Simulationsergebnisse werden von Eisenbahnbetreibern, Zugherstellern und Kupplungsproduzenten weltweit eingesetzt.

OLEO 1D

Ein eindimensionales Simulationsprogramm, das die kombinierten Auswirkungen von Aufprallenergie-Absorptionseigenschaften von Kupplungen, Puffern und Aufkletterschützen mit ungefähigem Knautschverhalten der Fahrzeugenden berücksichtigt.

OLEO 2D UND MEHRKÖRPER-DYNAMIKSIMULATION

Oleo Multi Body Dynamics (MBD) Simulation Service umfasst ein zweidimensionales Modell des Schienenfahrzeugs einschließlich Fahrgestell- und Aufhängungseigenschaften sowie Kupplungs- und Aufkletterschützeigenschaften.

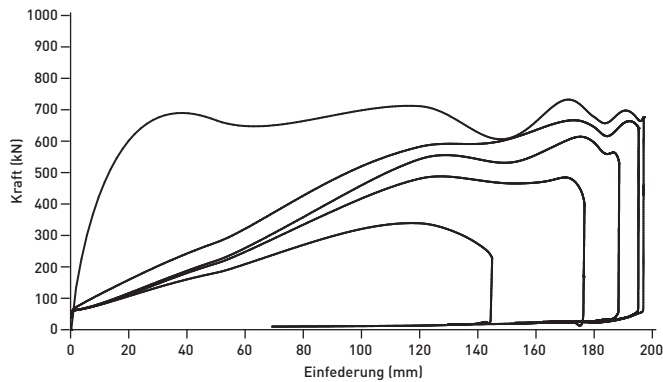
Vertikale Fehlausrichtungen können simuliert werden und entsprechende horizontale und vertikale Kräfte auf den Kupplungsschnittstellen, Reaktionskräfte des Aufkletterschützes sowie Verschiebung zwischen Rad und Schiene können prognostiziert werden.



Unten sehen Sie ein Beispiel eines Metro-Zugs mit fünf Waggonen, der mit einer Geschwindigkeit von 15 km/h fährt und auf einen stehenden Metro-Zug mit fünf Waggonen prallt. Die Eingaben dafür umfassen Waggon- und Fahrgastmasse, Steifigkeit, Bremskoeffizienten sowie die Eigenschaften der Dämpfungselemente, die in den Kupplungen und im Aufkletterschutz eingesetzt werden.

Dieses Diagramm zeigt die Krafteigenschaften an jeder Berührungsfläche der beiden Züge. Für jede Berührungsfläche werden Daten wie Spitzenkraft, maximale Einfederung und abgeleitete Energie bereitgestellt.

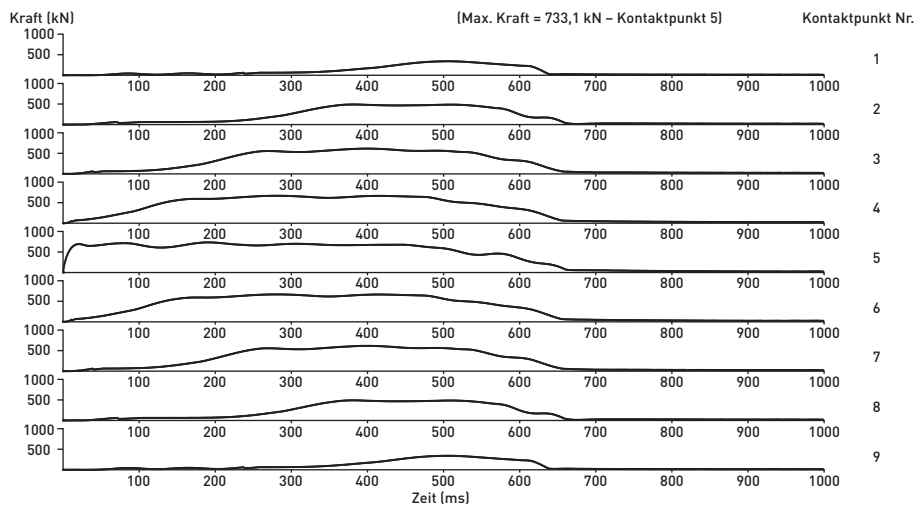
KRAFT-EINFEDERUNGS-DIAGRAMME



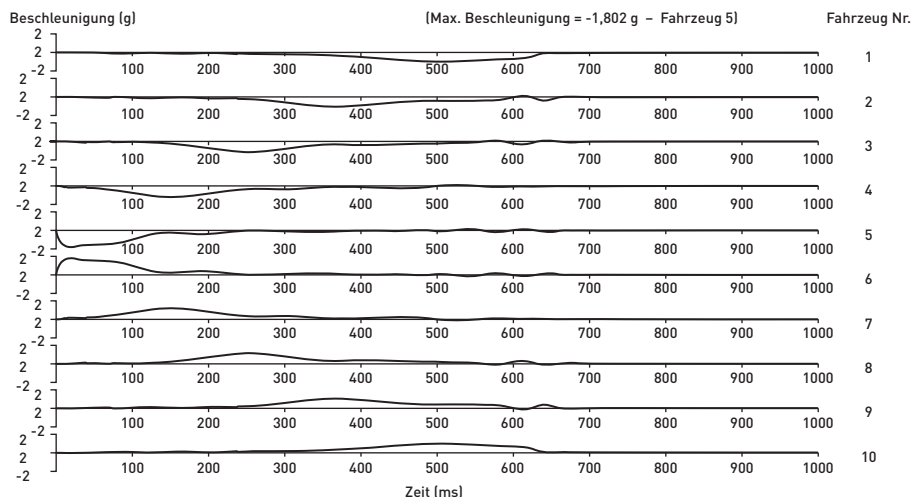
Die Darstellung zeigt, dass in diesem Fall die gesamte Aufprallenergie vollständig absorbiert wird und dass die maximale Kraft von 730 kN unter der Schadensschwelle für alle Waggonen beider Züge liegt.

Das unten stehende Diagramm zeigt die Daten für Kräfte und Beschleunigungszeit für beide Metro-Züge.

KRAFT-ZEIT-DIAGRAMME



BESCHLEUNIGUNG-ZEIT-DIAGRAMME



(Beschleunigungen werden gemäß Newtons 2. Gesetz aus den auf die Fahrzeuge wirkenden Kräften berechnet und entsprechen möglicherweise nicht den Werten des Beschleunigungsmessers)



KUPPLUNGSKAPSELN

Passagierwaggons werden mit automatischen, halbautomatischen und permanenten Kupplungen aneinander gekoppelt. Oleo liefert seit über zwanzig Jahren hydraulische Dämpfungselemente und Verformungsrohre an alle wichtigen Kupplungshersteller und hat über 70.000 Kupplungseinheiten weltweit im Einsatz.

Energieabsorptionsmodule von Oleo können in jede Kupplung integriert werden und wurden bereits von allen großen Kupplungsherstellern eingesetzt. Der modulare Ansatz bietet Eisenbahnbetreibern, Zugherstellern und Kupplungsproduzenten kostengünstige, standardisierbare Einheiten.

Die Energieabsorptionsmodule von Oleo bieten ein hohes Maß an wiederherstellbarer Energieabsorption zum Erreichen höherer Kupplungsgeschwindigkeiten, geringerer Lebenszykluskosten und niedrigeren Reparatur- und Wartungskosten. Gleichzeitig ermöglichen sie ein hohes Maß an vollständiger Energieabsorption und -dissipation zur Erfüllung steigender Standards für Fahrgastsicherheit.

Oleo hat ein Sortiment aus über 300 Gas-Hydraulikkapseln entwickelt und kann individuell zugeschnittene Leistungseigenschaften und Abmessungen anbieten, die den Anforderungen von Eisenbahnbetreibern, Zugherstellern und Kupplungsproduzenten gerecht werden. Oleo bietet eine große Bandbreite für die wichtigsten Parameter:

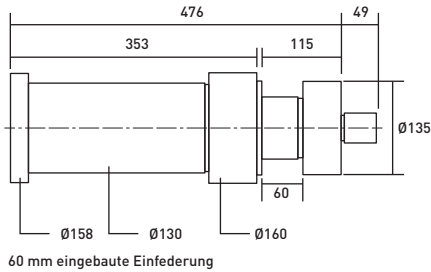
- Anfangskräfte von 50 kN bis 400 kN
- Endkraft-Nennwerte von 200 kN bis 3000 kN
- Einfederung von 35 mm bis 400 mm

Die Einheiten haben sich in einer Vielfalt von Anwendungen bewährt und bieten eine lange Betriebsdauer. Die firmeneigene Dichtungstechnologie sorgt für unübertroffenen Schutz vor Gas- und Öllecks. Das Sortiment aus Gas-Hydraulikkapseln von Oleo umfasst speziell entwickelte Einheiten, die für Temperaturen bis -60 °C ausgelegt sind.

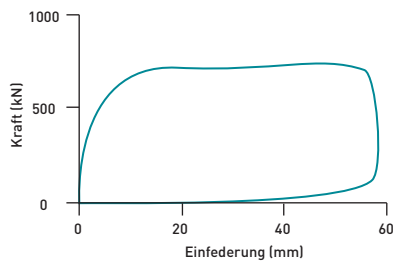


BEISPIELE FÜR KUPPLUNGSKAPSELN

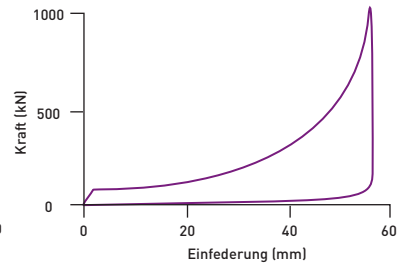
Kapseltyp: **Gas-Hydraulik**
 Einfederung: **50 mm**
 Dynamische Leistung: **81 kJ**



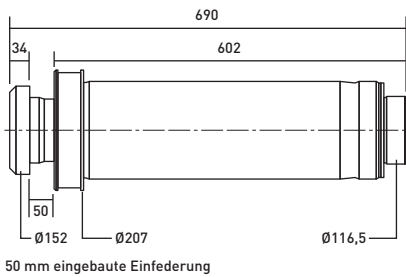
DYNAMIKDIAGRAMM



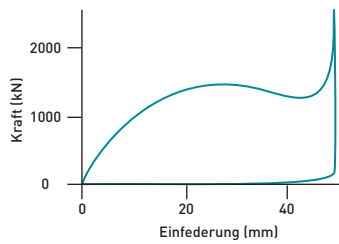
STATIKDIAGRAMM



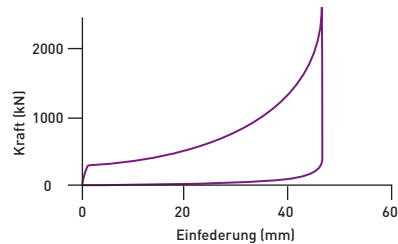
Kapseltyp: **Gas-Hydraulik**
 Einfederung: **50 mm**
 Dynamische Leistung: **90 kJ**



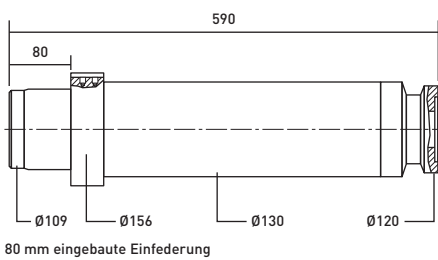
DYNAMIKDIAGRAMM



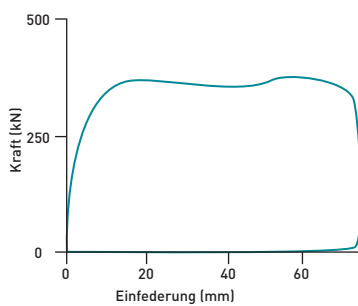
STATIKDIAGRAMM



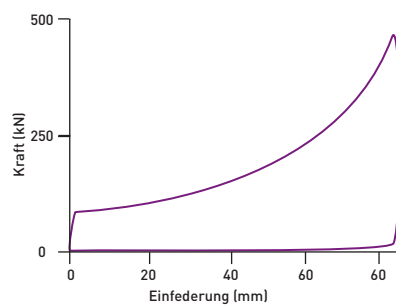
Kapseltyp: **Gas-Hydraulik**
 Einfederung: **80 mm**
 Dynamische Leistung: **43 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM



VERFORMUNGSRÖHRE

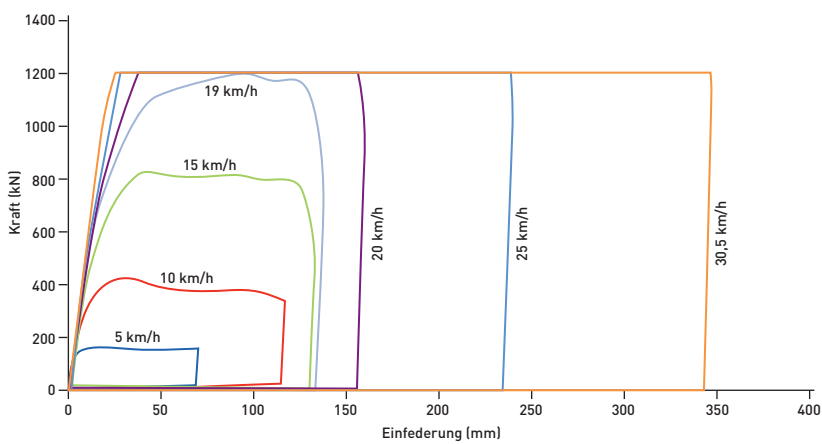
Diese Vorrichtungen absorbieren durch kontrollierte Verformung sehr effizient Energie. Aufgrund ihrer Art sind sie jedoch nur einmal verwendbar und werden meistens zusammen mit einem wiederherstellbaren Dämpfungselement eingesetzt.

Die Kombination aus einem Verformungsrohr und wiederherstellbarer Energieabsorption ist eine sehr effektive Methode, um Rollmaterial mit gutem Aufprallschutz und geringen Betriebskosten zu versehen, indem durch geringfügige Kollisionen und Kupplungsvorgänge entstehende Reparaturkosten vermieden werden.

Gas-Hydraulikkapseln sind geschwindigkeitsempfindlich, und bei steigenden Geschwindigkeiten ermöglichen sie das Zusammenwirken beider Vorrichtungen, um die gesamte Einfederung zu nutzen. Dies maximiert die Energieabsorptionen ihres kombinierten Federwegs. Diese überaus nützliche Eigenschaft wird durch den Vergleich der Aufpralleistung von zwei 50-Tonnen-Schienenfahrzeugen veranschaulicht, die mit einem 1200-kN-Verformungsrohr mit 200 mm Federweg und entweder einem EFG oder einer Gas-Hydraulikeinheit von Oleo ausgestattet sind.

Das unten stehende Diagramm zeigt die Gashydraulik und das Verformungsrohr:

GAS-HYDRAULIKEINHEIT UND VERFORMUNGSROHR

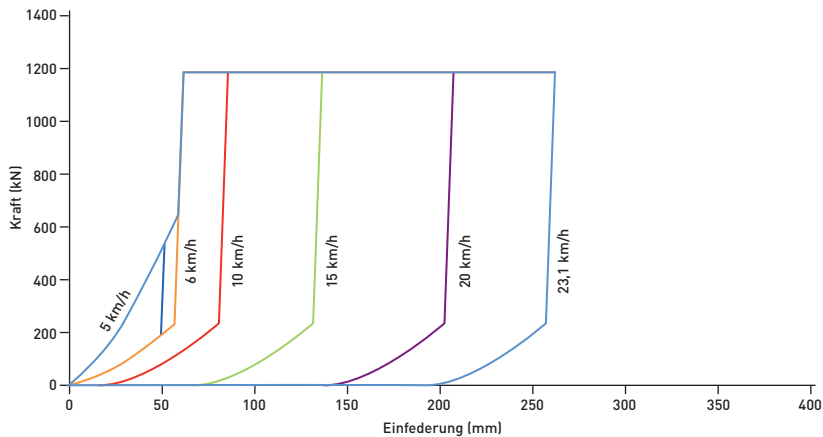


Diese Kombination ermöglicht die vollkommen wiederherstellbare Energieabsorption ausschließlich durch die Gas-Hydraulikeinheit bis zu 19 km/h. Bei steigenden Kollisionsgeschwindigkeiten wirken die Gas-Hydraulikeinheit von Oleo und die Verformungsvorrichtungen zusammen, um mehr Energie über den kombinierten Einfederweg zu absorbieren. Dadurch kann die Struktur des Schienenfahrzeugs bei Aufprallgeschwindigkeiten von bis zu 30 km/h geschützt werden.



Das unten stehende Diagramm zeigt ein EFG und ein Verformungsrohr:

EFG3 UND VERFORMUNGSROHR



Das EFG wirkt unabhängig von der Aufprallgeschwindigkeit zunächst allein und absorbiert sehr wenig Energie über seinen Federweg. Entsprechend beginnt der Einsatz des Verformungsrohrs bei 6 km/h, doch die Struktur des Schienenfahrzeugs kann bis 23 km/h geschützt werden.



VERFORMUNGSKAPSEL

Oleo hat eine Reihe von Verformungsrohren entwickelt, die unten zusammengefasst sind:

Anfangskraft: **50 kN bis 250 kN**
 Einfederung: **50 mm bis 400 mm**

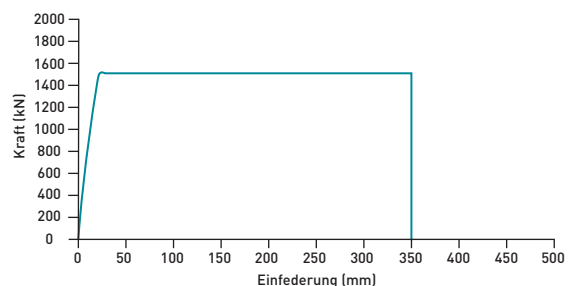
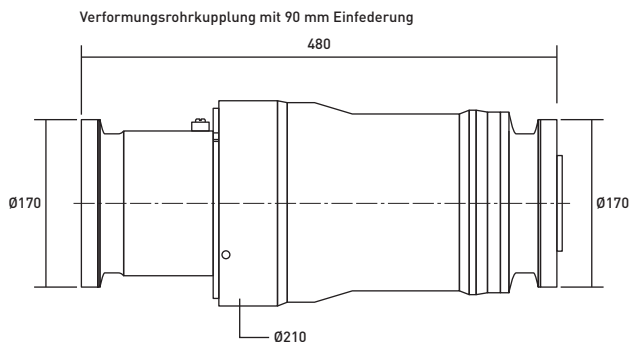
Diese können vollständig entsprechend den Anforderungen des Kunden und anspruchsvollen Vorgaben wie hohe Biegekräfte, die möglicherweise für Zugrettungsszenarien erforderlich sind, angepasst werden.

Biegefestigkeit ist wichtig, um Widerstandsvermögen während des Aufpralls zu gewährleisten und auch um das Anheben von Fahrzeugen an Kupplungspositionen zu ermöglichen, damit ein Zug nach einer Entgleisung wieder auf das Gleis gesetzt werden kann.

Das Austauschverfahren ist einfach: Die Kapseln können zwischen den Flanschklemmen gelöst werden.

BEISPIEL EINER VERFORMUNGSKAPSEL

Kapseltyp: **Verformungskapsel**
 Einfederung: **200 mm**
 Dynamische Leistung: **150 kJ**



AUFKLETTERSCHUTZ

Bei Zugkollisionen gibt es zwei spezifische Ziele zur Verbesserung der Passagiersicherheit:

- Verhinderung von Aufsetzen oder Aufklettern von Fahrzeugen.
- Vermeidung von unkontrolliertem strukturellen Kollaps.

Beide werden durch Handhabung der Absorption und Umwandlung der Aufprallenergie erreicht.

Schienenfahrzeuge werden jetzt mit kontrollierbaren Verformungseigenschaften und höheren Energieabsorptionseigenschaften in Kupplungen sowie Aufkletterschutzfunktionen entwickelt.

Ohne Aufkletterschutz fährt ein Fahrzeug bei einem schweren Unfall über ein anderes. Der Aufkletterschutz von Oleo trägt auf zweierlei Weise zur Unfallsicherheit von Schienenfahrzeugen bei:

- Durch Absorbieren von Aufprallenergie, wenn Kollisionskräfte nach einer Kupplungsüberlastung ansteigen. Dies kann durch den Einbau einer Gas-Hydraulikeinheit und/oder eines Verformungsrohrs in einer oder mehreren Stufen geschehen.
- Durch Verkeilen der Fahrzeuge ineinander während der frühen Kollisionsphase, wodurch die vertikale Bewegung gesteuert wird und die Kräfte in Längsrichtung geführt werden.

Die Kontaktflächen des Aufkletterschutzes verkeilen sich vor jeglicher struktureller Verformung der Wagen und minimieren die Tendenz von Fahrzeugen zum Aufklettern oder Aufsetzen.

Oleo war in den 1990er-Jahren an der Entwicklung von Aufkletterschutz-Vorrichtungen in Zusammenarbeit mit British Rail Research beteiligt, bei denen festgestellt wurde, dass Auffahrkollisionen an den Enden von Schienenfahrzeugen für Passagiere am gefährlichsten sind und dass die meisten Todesfälle bei Geschwindigkeiten unter 60 km/h auftraten, bei denen eine erfolgreiche Vermeidung von Aufsetzen sowie Energiemanagement möglich sind. Umfassende Fahrzeugaufpralltests wurden durchgeführt und die Ergebnisse sind in einem Film mit dem Titel „Oleo Crash Energy Management“ (Oleo Aufprallenergiemanagement) zu sehen.

Das Verformungsrohr von Oleo wurde spezifisch zur Begrenzung vertikaler Bewegung selbst bei versetzten Aufprallsituationen entwickelt und unterstützt eine kontrollierte, längsgerichtete Einfederung. Der Aufkletterschutz von Oleo profitiert von einem umfassenden dynamischen Testprogramm, da statische Druckprüfungen die Leistungseigenschaften während einer Kollision nicht realistisch widerspiegeln. Oleo empfiehlt, dass die Stärke des eingesetzten Aufkletterschutzes bedeutend mehr als 50 % des spezifizierten Gewichts eines voll beladenen Fahrzeugs entsprechen sollte.

Diese Einheiten werden individuell angepasst und tragen so der Geometrie und den spezifischen Parametern eines Zugs Rechnung. Oleo hat bereits viele erfolgreiche Projekte umgesetzt.

Aufkletterschutzvorrichtungen von Oleo sind in standardmäßigen Ausführungen oder entsprechend spezifischen Anforderungen erhältlich.



Crashtest in Zusammenarbeit mit British Rail Research



Aufkletterschutztyp: **Gas-Hydraulik und Verformung**

Quetschkraft: **700 kN**

Einfederung: **600 mm**



Reversibel:

Einfederung 105-5 mm

Leistung über 75 kJ

Maximale Pufferkraft unter 800 kN

Nicht reversibel:

Gesamtfederweg über 300 mm

Leistung über 240 kJ

Durchschnittliche Pufferkraft unter 800 kN

Überstand 383 mm mit Pufferköpfen von 350 x 380 mm

Aufkletterschutztyp: **Gas-Hydraulik und Verformung**

Quetschkraft: **800 kN**

Einfederung: **300 mm**



Reversibel:

Einfederung 105-5 mm

Leistung über 70 kJ

Maximale Pufferkraft unter 700 kN

Nicht reversibel:

Gesamtfederweg über 600 mm

Leistung über 420 kJ

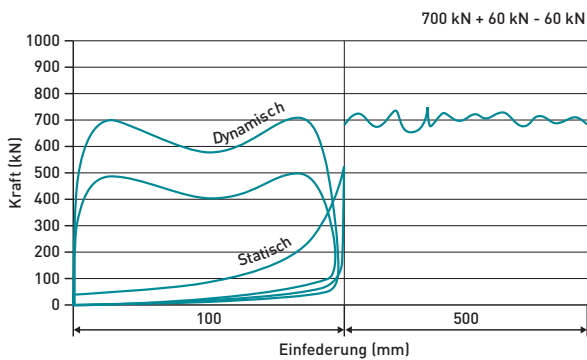
Pufferkraft unter 760 kN

Überstand 682 mm mit Pufferkopf von 350 x 380 mm



Abbildung © Bombardier

KRAFT-EINFEDERUNGS-DIAGRAMM



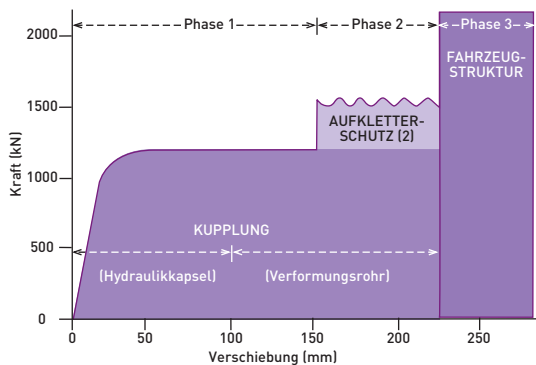
Aufkletterschutztyp: **Aufkletterschutz mit einmalig einsetzbaren**

Wabenstrukturelementen

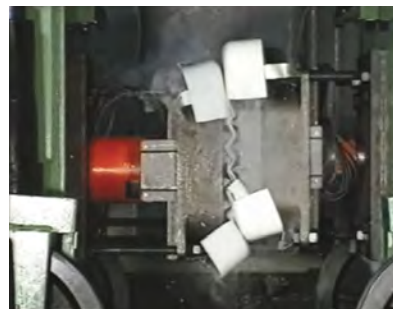
Quetschkraft: **150 kN**

Einfederung: **75 mm**

TYPISCHES ENERGIEDIAGRAMM



Aufkletterschutz-Validierungstest einschließlich Aufkletterschutz-Abdeckung



STRASSENBAHN-AUFPRALLSCHUTZ

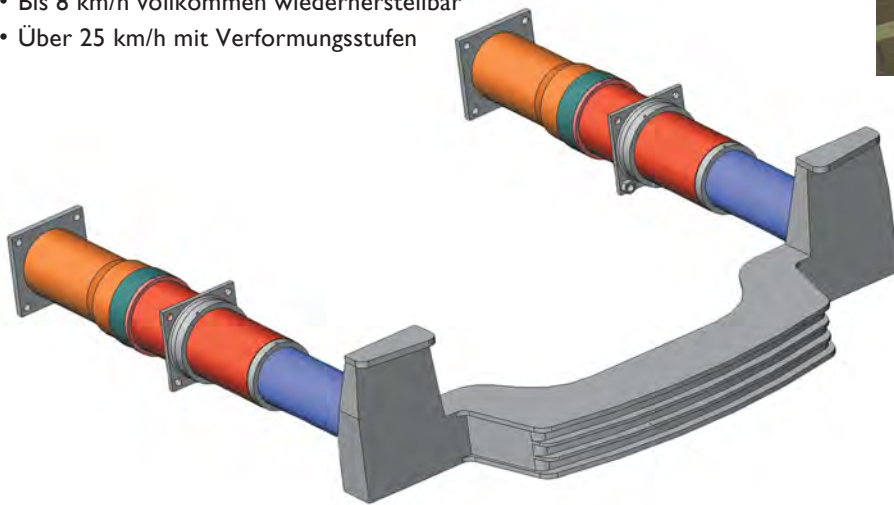
Oleo stellt Aufprallschutz für jede Art von Schienenfahrzeug bereit, auch für Straßenbahnen. Der Aufprallschutz wird gemäß der Kundenkonstruktion produziert. Alternativ kann Oleo bei Konstruktion und Planung beratend tätig sein.

Ein Beispiel für einen Aufprallschutz für Straßenbahnen ist das für Avanto LRV durchgeführte Projekt.

Oleo produzierte in Kooperation mit Siemens eine Konstruktion für zwei 3-stufige, parallele Teleskopstreben, die einen Träger mit Aufkletterschutzprofil und Pufferplatten abstützen.

Kompatible Schnittstellen wurden auf dem Träger bestimmt, damit ein ordnungsgemäßer Einsatz auf dem Hauptstreckennetz sowie im Innenstadt-Schienenverkehr gewährleistet wird.

- Bis 8 km/h vollkommen wiederherstellbar
- Über 25 km/h mit Verformungsstufen



BAHNRÄUMER

Systeme des öffentlichen Verkehrs arbeiten in Umgebungen, in denen der Weg des Fahrzeugs von Fremdoobjekten oder Hindernissen gestört werden kann. Diese Situation kann zu lebensbedrohlichen Aufprall- bzw. Entgleisungsszenarien führen.

Bahnräumer sind in erster Linie dazu ausgelegt, die Aufprallkraft durch Ablenkung oder Erzeugen eines „streifenden“ Aufpralls zu begrenzen. Nachdem das Hindernis abgelenkt wurde, muss die Aufprallkraft immer noch begrenzt werden, um Schäden am Fahrzeug so weit wie möglich zu verhindern. Der Bahnräumer muss fest genug sein, um seine Aufgabe zu erfüllen, ohne selbst beschädigt zu werden.

Der Bahnräumer darf nicht vollkommen steif sein. Er verfügt über ein gewisses Maß an Beweglichkeit (Beweglichkeit ist erforderlich, um Energie zu absorbieren und Kräfte zu begrenzen) und ist mit Scharnieren an der Fahrzeugstruktur befestigt, um nur Winkelbewegungen zu ermöglichen. Der Winkelbewegung wird von einer Gelenkstrebe Widerstand entgegengesetzt, deren ein Ende am Fahrzeug und am Bahnräumer befestigt ist.

Oleo kann Bahnräumer gemäß kundenspezifischer Vorgaben liefern oder bei der Entwicklung von Spezifikation und Konstruktion helfen.

Oleo arbeitet für verschiedene Kunden an Bahnräumern; ein Beispiel ist unten zu sehen:



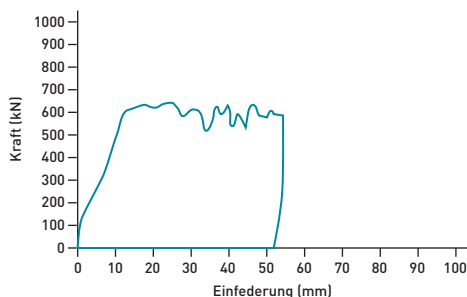
ZWEI PARALLELE VERFORMUNGSTREBEN VON OLEO TRAGEN EINEN DEFLEKTORSCHILD

Nicht reversibel:

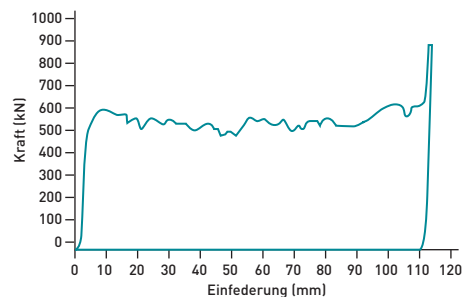
Einfederung:	über 215 mm
Spitzenanfangskraft:	über 200 kN
Max. Pufferkraft:	unter 200 kN
Leistung:	über 40 kJ

KRAFT-EINFEDERUNGS-DIAGRAMME (TESTERGEBNISSE)

DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM



PUFFER

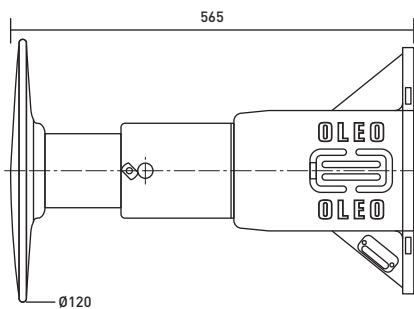
Es gibt mehrere alternative Oleo-Puffereinheiten, die jeweils hervorragenden Fahrzeugschutz und ausgezeichnete Leistung bei unterschiedlichen Aufprallgeschwindigkeiten für Passagier- und Güteranwendungen bieten.

Oleo hat einen flexiblen Ansatz und liefert eine Reihe leistungsstarker Hydraulikkapseln entweder komplett mit einem Gehäuse oder separat für den Einbau in das kundeneigene Gehäuse.

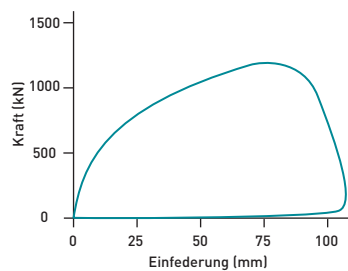
Oleo-Puffer sind in standardmäßigen Ausführungen oder gemäß spezifischen Anforderungen erhältlich. Zu Oleo-Puffern gehören u. a. die folgenden:

HERKÖMMLICHE, FEST EINGEBAUTE EISENBAHNSEITENPUFFER – (KEIN GEHÄUSE ERFORDERLICH)

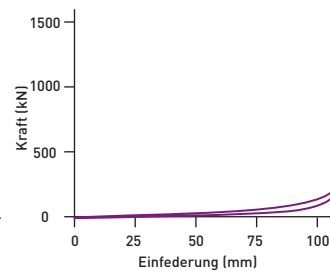
Puffertyp: **Typ 4**
Leistung: **70 kJ bei 1000 kN Kraft**
Höchstleistung: **117 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



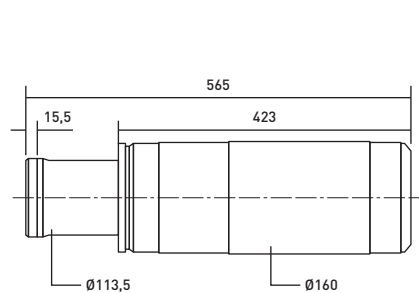
STATIKDIAGRAMM



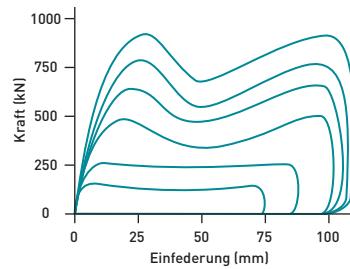
DYNAMISCHE LEISTUNG GEMÄSS EN 15551 UND UIC 526 KAT. C 70 KJ MIN BEI 1000 kN KRAFT, 105 MM EINGEBAUTE EINFEDERUNG.

Der Puffer mit 105 mm Einfederung wurde zur Erfüllung der Anforderungen an die dynamischen Eigenschaften gemäß UIC 526 Kat. C konzipiert. Die Einheiten fungieren in erster Linie als Seitenpuffer an Güterfahrzeugen mit 105 mm Einfederung.

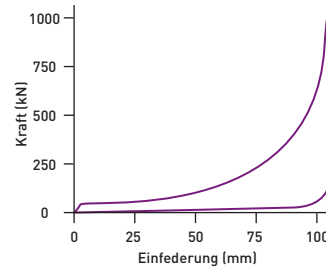
Kapseltyp: **Typ 5-105**
 Dynamische Leistung: **80 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **200 kJ**



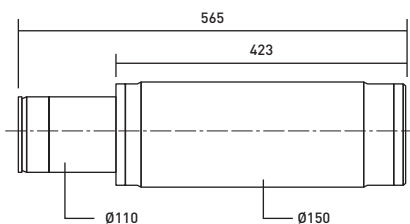
DYNAMIKDIAGRAMM



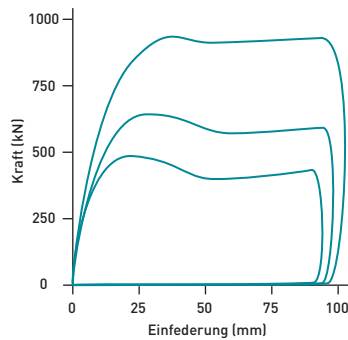
STATIKDIAGRAMM



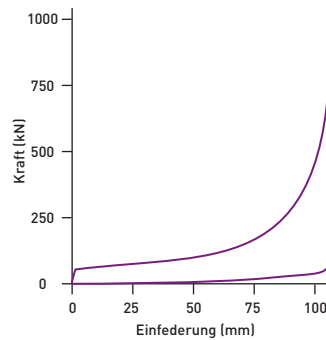
Puffertyp: **Uni plus 105**
 Dynamische Leistung: **80 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **160 kJ**



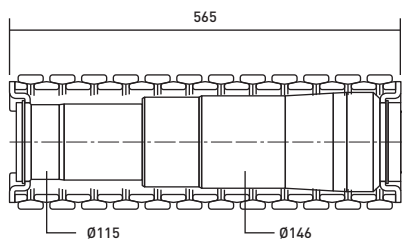
DYNAMIKDIAGRAMM



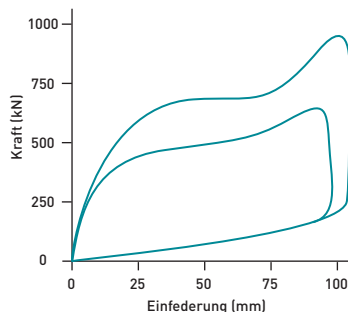
STATIKDIAGRAMM



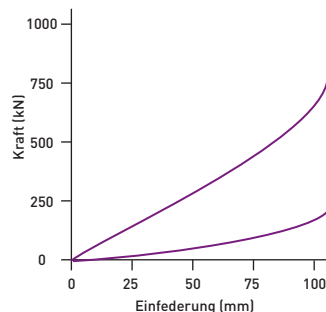
Puffertyp: **Typ 3RCC (Kombination)**
 Dynamische Leistung: **70 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **117 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM



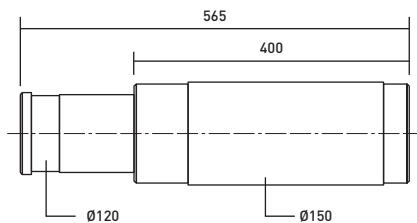
Diese Puffer passen in Schmiedestahlgehäuse und europäische Gussstahlgehäuse.



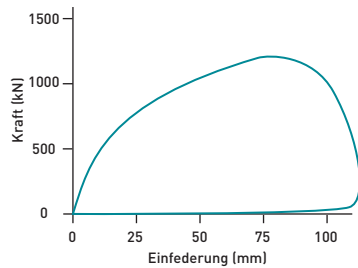
PUFFER

ALTERNATIVER UIC-PUFFER

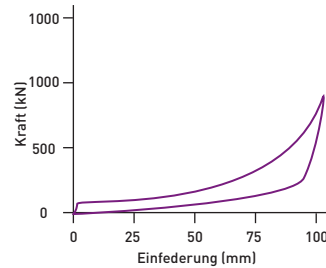
Puffertyp: **Typ 4EC-80**
 Dynamische Leistung: **75 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **140 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



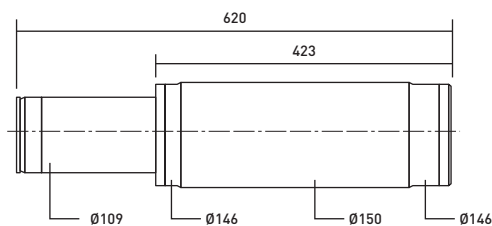
STATIKDIAGRAMM



GEMÄSS UIC 528 – 110 MM EINGebaUTE EINFEDERUNG FÜR REISEZÜGE

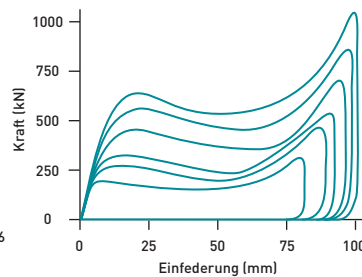
Der Puffer mit 110 mm Einfederung wurde zur Erfüllung der Anforderungen von UIC 528 konzipiert.

Puffertyp: **Typ 5-110**
 Dynamische Leistung: **84 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **200 kJ**

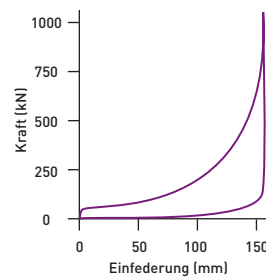


(Passt direkt auf den Pufferträger – keine Bohrarbeiten erforderlich)

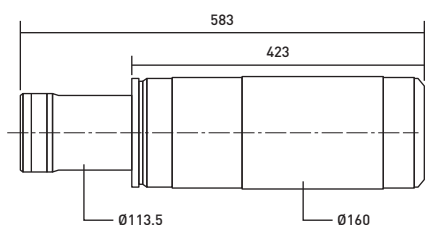
DYNAMIKDIAGRAMM



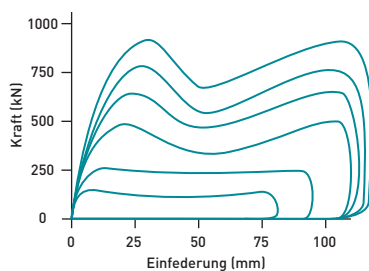
STATIKDIAGRAMM



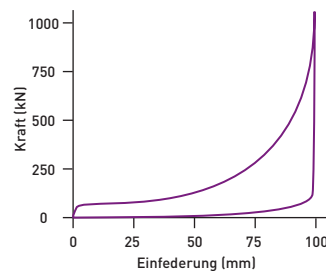
Puffertyp: **Uni plus – 110**
 Dynamische Leistung: **84 kJ bei 1000 kN Kraft**
 Höchstleistung: **160 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



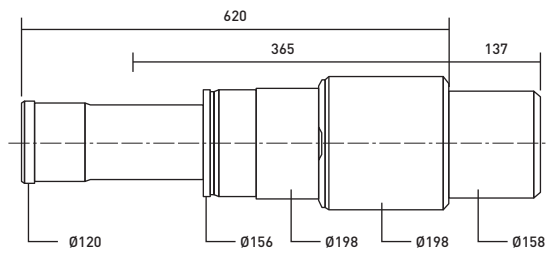
STATIKDIAGRAMM



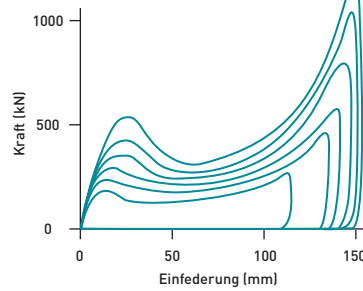
GEMÄSS UIC 526-3 KAT. L – 150 MM EINGEBAUTE EINFEDERUNG

Der Puffer mit 150 mm Einfederung wurde zur Erfüllung der Anforderungen gemäß UIC 526-3 Kat. L konzipiert, wobei der Schwerpunkt auf dem Schutz leichter, zerbrechlicher Lasten liegt und auch gefordert wird, dass der Puffer bei Bedarf schwere Lasten schützt. Andere Leistungseigenschaften sind erhältlich.

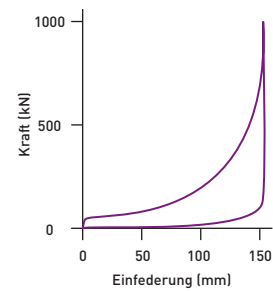
Puffertyp: **Typ 5-150**
 Dynamische Leistung: **80 kJ bei 625 kN**
 Höchstleistung: **288 kJ**



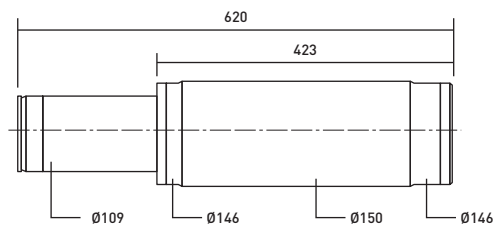
DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM

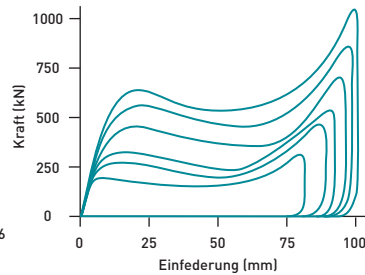


Puffertyp: **Uni plus – 150**
 Dynamische Leistung: **80 kJ bei 625 kN**
 Höchstleistung: **198 kJ**

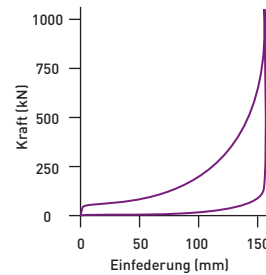


(Passt direkt auf den Pufferträger – keine Bohrarbeiten erforderlich)

DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM



PUFFER

MEHRSTUFIGE HYBRIDPUFFER

In einigen Anwendungsbereichen sind zur Erfüllung von Unfallsicherheitsnormen Puffer mit sehr langer Einfederung erforderlich, um das nötige hohe Maß an Aufprallenergieabsorption und -umwandlung zu erreichen.

Dies kann durch Kombinieren der attraktiven Eigenschaften von Gas-Hydraulikeinheiten mit Verformungsvorrichtungen erzielt werden. Das Gas-Hydraulikelement bietet vollkommen reversible Energieabsorption für einen langsameren Aufprall, während die Verformungsvorrichtung die vollständige Einfederung des Hybridpuffers ermöglicht und sein Potential für die Aufprallenergieabsorption maximiert.

Oleo hat patentierte Technologien für derartige zweistufige Vorrichtungen entwickelt.

ZWEISTUFIGER PUFFER GEMÄSS UIC 573

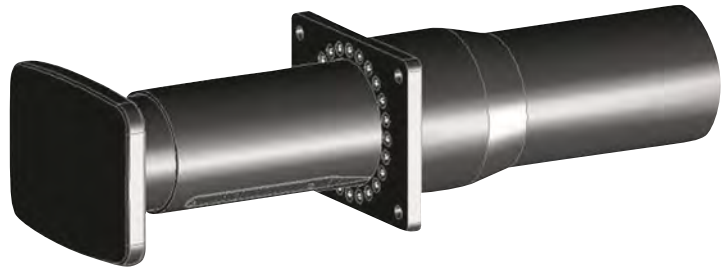
Überstand: **620 mm**
Pufferkopf: **300 mm x 450 mm**

Reversibel

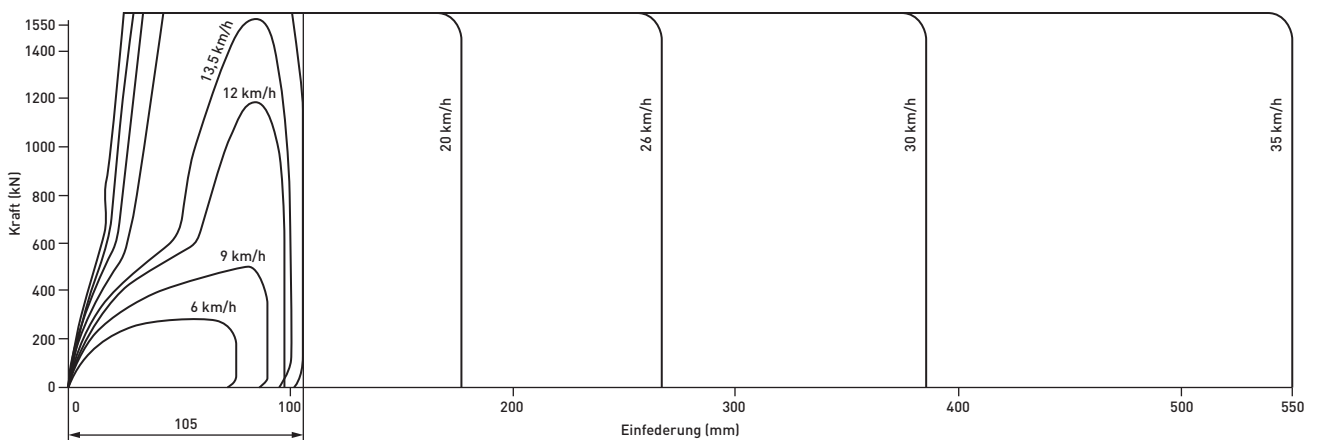
Einfederung: **105-5 mm**
Leistung: **über 120 kJ**
Max. Pufferkraft: **unter 1550 kN**

Nicht reversibel

Gesamteinfederung: **über 550 mm**
Leistung: **über 900 kJ**
Pufferkraft: **unter 1700 kN**



KRAFT-EINFEDERUNGS-DIAGRAMM

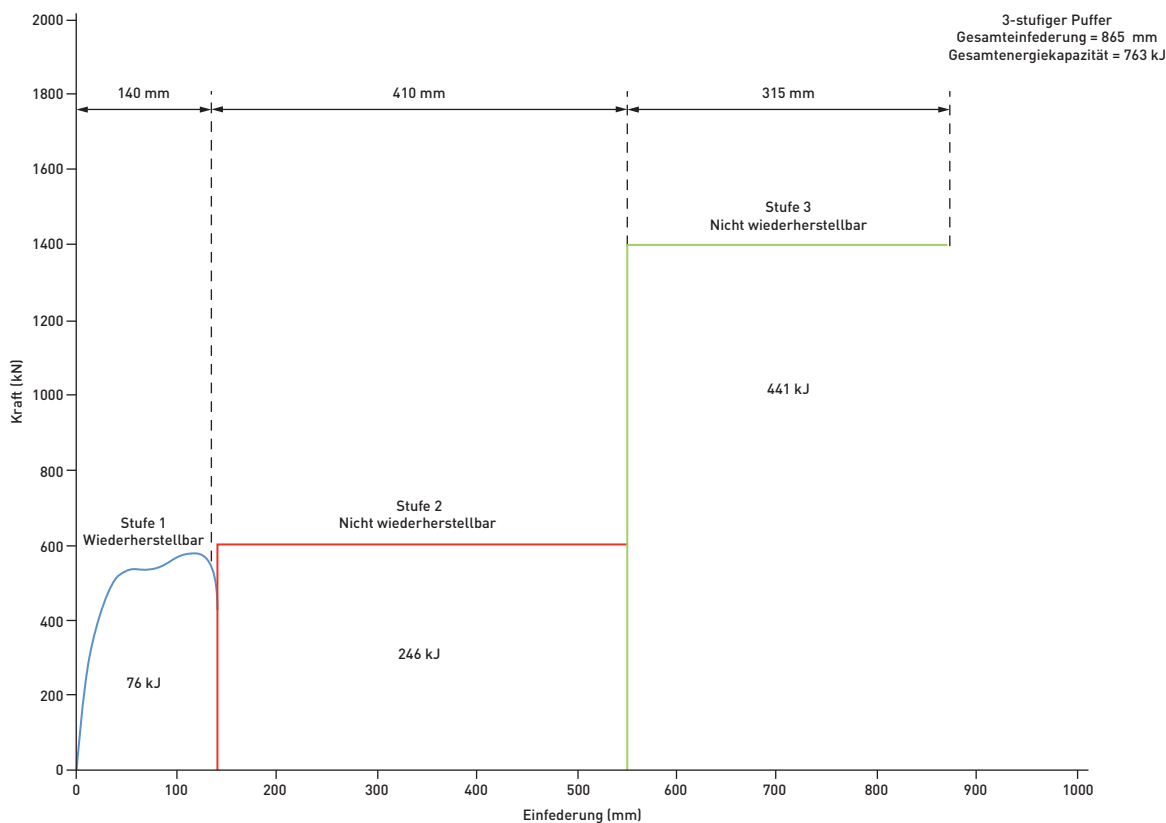


Diese Technologie kann in Anwendungsbereichen eingesetzt werden, die besonders lange Verformungsstufen erfordern, die auf verschiedene Kraftschwellenwerte festgelegt sind, wie in dem unten stehenden Beispiel veranschaulicht:

- Eine reversible Gas-Hydraulikstufe – die gesamte Einheit stellt sich bis zu einer Aufprallgeschwindigkeit von 15 km/h wieder her.
- Eine nicht reversible Phase mit einem relativ geringen Schwellenwert – kein Schaden am Fahrzeug oder dem Absorptionssystem selbst bis zu einer höheren Aufprallgeschwindigkeit von 20 km/h.
- Eine zweite, nicht reversible Phase mit einem höheren Kraftschwellenwert – kein Schaden am Fahrzeug, aber das Absorptionssystem muss gegebenenfalls über einer Aufprallgeschwindigkeit von 25 km/h vollständig ersetzt werden.
- Fahrzeugschaden tritt bei einer Aufprallgeschwindigkeit über 25 km/h auf.



BEISPIEL EINES 3-STUFIGEN PUFFERS



CRASHPUFFER

IP250C UND IP400C CRASHPUFFER GEMÄSS UIC 573

Gesamtlänge 620 mm, Pufferkopf 350 mm x 450 mm

- Die Puffer erfüllen vollständig die Anforderungen für 250 kJ und 400 kJ gemäß UIC 573, Anhang F
- Das reversible Element der Oleo-Kapsel Typ 40 entspricht vollständig den Anforderungen von UIC 526 Kat. C

Die reversible erste Kat.-C-Stufe dieses Crashpuffer bietet mehr Kapazität als ein Kat.-C-Einsatz und verzögert Unfallereignisse.

Reversibel

Gas-Hydraulikkapsel

Einfederung:	unter 105-5 mm
Leistung:	über 120 kJ
Max. Pufferkraft:	IP250C liegt unter 1500 kN
Max. Pufferkraft:	IP400C liegt unter 1800 kN

Nicht reversibel

Verformungsstufe

Einfederung:	über 170 mm
Leistung:	über 120 kJ
Durchschnittliche Pufferkraft:	IP250C – 1500 kN
Durchschnittliche Pufferkraft:	IP400C – 1800 kN
Gesamteinfederung:	über 275 mm
Gesamtleistung:	IP250C liegt über 250 kJ
Gesamtleistung:	IP400C liegt über 450 kJ



Abbildung © Siemens AG



PUFFERGEHÄUSE

Oleo-Puffer können in jeden Gehäusertyp eingebaut werden. Einige der am häufigsten eingesetzten Typen sind unten abgebildet. Sie wurden von verschiedenen Eisenbahnämtern für den Einsatz auf ihren Schienennetzen genehmigt. Die von Oleo verwendeten Gehäuse sind je nach Kundenanforderung aus Schmiede- oder Gussstahl gefertigt.

Oleo-Gehäuse sind in standardmäßigen Ausführungen oder entsprechend spezifischer Anforderungen erhältlich. Es gibt u. a. folgende Gehäuse:

Puffereinfederung und Überstand:

STANDARDMÄSSIGE UIC-PUFFER FÜR GÜTERWAGGONS UND LOKOMOTIVEN

Einfederung: **105 mm**

Überstand: **620 mm**

STANDARDMÄSSIGE UIC-PUFFER FÜR PASSAGIERWAGGONS

Einfederung: **110 mm**

Überstand: **650 mm**

PUFFER MIT LANGER EINFEDERUNG FÜR FRACHTSCHUTZ

Einfederung: **150 mm**

Überstand: **665 mm**

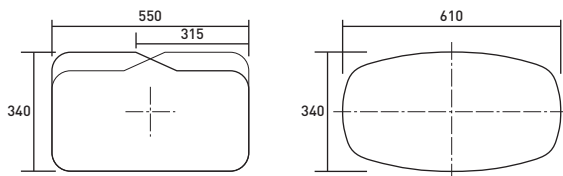
PUFFERKOPFGRÖSSEN:

450 mm x 340 mm

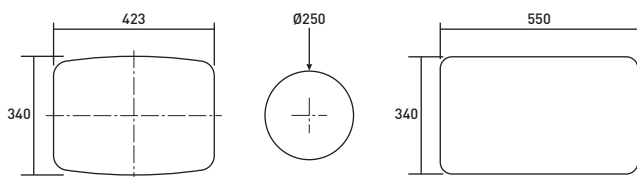
550 mm x 340 mm

250 mm Durchmesser

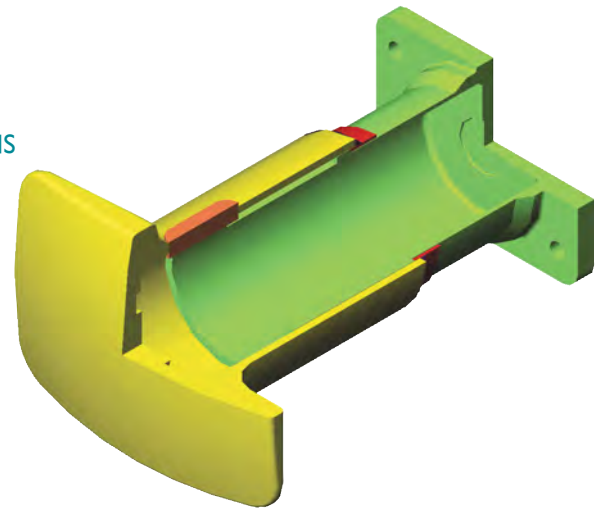
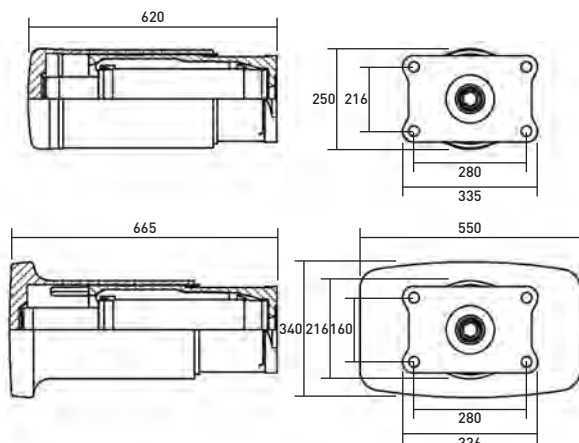
STANDARDMÄSSIGE, VON OLEO ERHÄLTICHE PUFFERKÖPFE



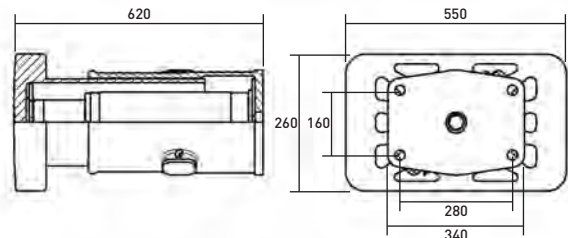
PUFFER MIT NICHT STANDARDMÄSSIGEN KÖPFEN SIND AUCH VON OLEO ERHÄLTICH



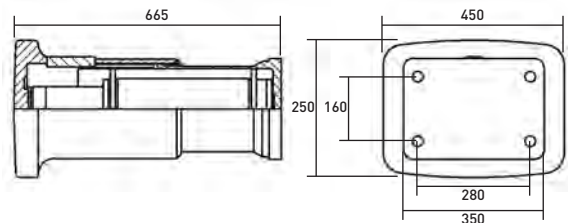
TYPISCHE PUFFERGEHÄUSE AUS SCHMIEDESTAHL FÜR GÜTERWAGGONS



TYPISCHE PUFFERGEHÄUSE AUS GUSSSTAHL FÜR GÜTERWAGGONS



TYPISCHE PUFFERGEHÄUSE AUS SCHMIEDESTAHL FÜR PASSAGIERWAGGONS



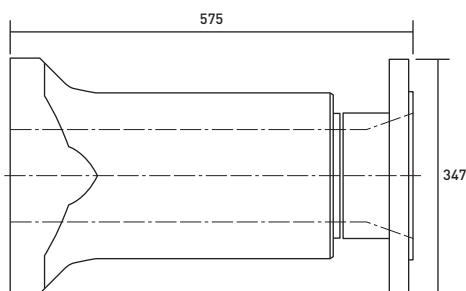
FEDEREINRICHTUNG

Außerhalb Westeuropas sind die meisten Güterwaggons mit Janney-Kupplungen statt mit Haken, Schraubkupplungen und Puffern ausgestattet. Während dieses System eine zuverlässige Kupplung zwischen Waggons ermöglicht, bietet es geringen Aufprallschutz, insbesondere während der Zugbildung. Außerdem schützt es die Fracht bei fahrendem Zug nicht vor Streckstoßkräften. Jede Kupplung enthält normalerweise eine Energieabsorptionseinheit, die Federeinrichtung genannt wird. Die Mehrzahl der Federeinrichtungen ist mit Stahlfedern oder Gummi kombiniert und mit Reibkeilen ausgestattet, um damit Energie zu absorbieren und abzuleiten.

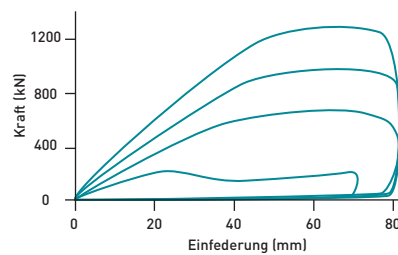
Die konventionelle Federeinrichtung ist kein effizientes Dämpfungselement und obwohl sie groß und schwer ist, absorbiert sie nur eine geringe Energiemenge (83 kJ). Oleo hat eine hydraulische Federeinrichtung entwickelt, die 407 kJ bietet, also fast das Fünffache der Energieabsorptionsleistung einer konventionellen Federeinrichtung.

Dieses Produkt wurde von der AAR getestet und entspricht der Spezifikation AAR 901-K.

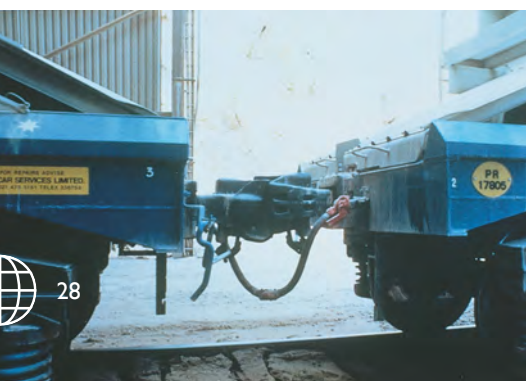
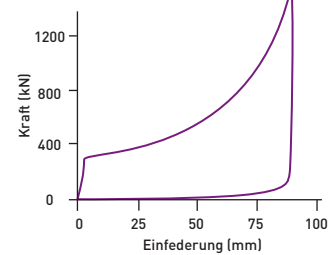
Kapseltyp: **Gas-Hydraulik**
Dynamische Leistung: **350 kJ**



DYNAMIKDIAGRAMM



STATIKDIAGRAMM



CONTAINERSCHUTZ

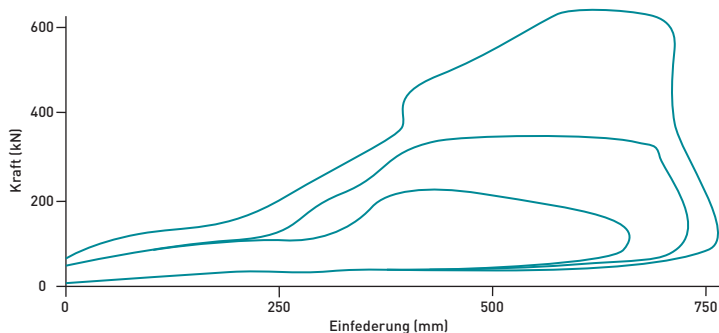
Einige Transportwagen sind mit gleitenden Plattformen ausgestattet, die zusätzlichen Schutz für den Containerinhalt bieten. Oleos Containerschutzeinheiten bieten eine effiziente Stoßabsorption für diese gleitenden Plattformen, um die Längsbeschleunigung des Containers bei allen Aufprallbedingungen so gering wie möglich zu halten. Verschiedene Einfederungen sind je nach erforderlichem Schutzgrad verfügbar.

Sowohl UIC- als auch DB-Tests wurden erfolgreich an den Containerschutzeinheiten durchgeführt.

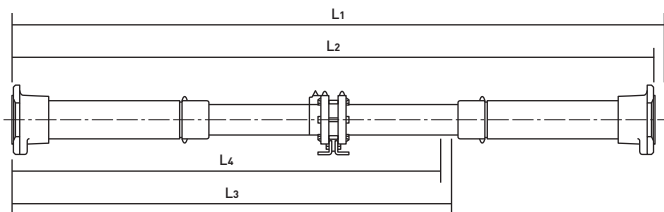
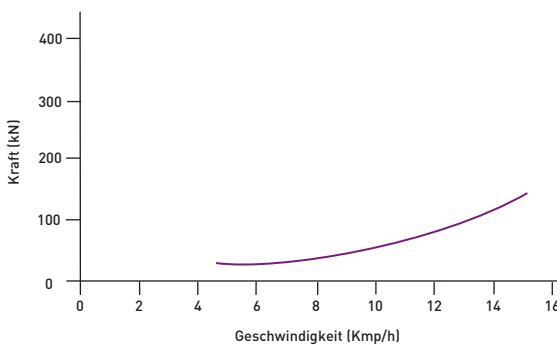
Containerschutzeinheiten von Oleo sind in standardmäßigen Ausführungen oder entsprechend spezifischer Anforderungen erhältlich.



TYPISCHE DYNAMISCHE EIGENSCHAFTEN FÜR EINEN PUFFER TYP 18, DER EINE MASSE VON 80 TONNEN SCHÜTZT



KRAFT GEGEN AUFPRALLGESCHWINDIGKEIT FÜR EINEN PUFFER TYP 11



Maße	Typ 11	Typ 18-500	Typ 18-600	Typ 18-760
A (Einfederung)	350	500	600	760
B (Halbe Einfederung)	-	250	300	380
L1 (Freie Länge)	1485	2450	2450	2450
L2 (Eingebaute Länge)	1475	2435	2435	2435
L3 (Geschlossene Länge)	1125	1935	1835	1675
L4 (Feste Länge)	1100	1830	1830	1660



TEST, ÜBERPRÜFUNG UND VALIDIERUNG

Oleo ist seit über vierzig Jahren mit Tests von Puffern und hydraulischen Dämpfungselementen beschäftigt, damit die berechenbaren und gleichbleibend zuverlässigen Leistungseigenschaften hydraulischer Aufprallenergie-dissipation gewährleistet werden. Oleo besitzt umfassende Kompetenz zur Durchführung vielfältiger Tests auf laborbasierten Testständen sowie unter Verwendung originalgroßer Schienenfahrzeuge, die mit unseren Dämpfungselementen ausgestattet sind. Diese Anlagen werden häufig für Typentests sowie für die Korrelation von Simulationen verwendet.

Zudem verfügt Oleo über Dauerhaltbarkeitsteststände zum Prüfen der Lebensdauer von Einheiten und Subsystemen. Eine Umweltkammer ermöglicht Tests von Puffern bei Temperaturen von bis zu -60 °C . Oleo bietet außerdem beschleunigte Korrosionstests für Puffer, die möglicherweise extremen Bedingungen oder aggressiven Chemikalien ausgesetzt sind.

Ein Aufprall-Hallenteststand in voller Größe, „Titanen-Teststand“ genannt, der von Oleo entwickelt und in unserem Werk in Coventry angefertigt wurde, wird zur Validierung der Prognosen für Eisenbahn- und Industrieprodukte verwendet. Zwei 30-Tonnen-Fahrzeuge prallen mit bis zu 20 km/h aufeinander. Beide Fahrzeuge können für eine große Vielfalt von Tests mit Dämpfungselementen ausgestattet werden. Üblicherweise werden Aufprallgeschwindigkeit, Aufprallkraft und Verschiebung des Dämpfungselements gemessen und die Daten mit einem Hochgeschwindigkeits-Datenerfassungssystem erfasst.



TEST UND SIMULATION

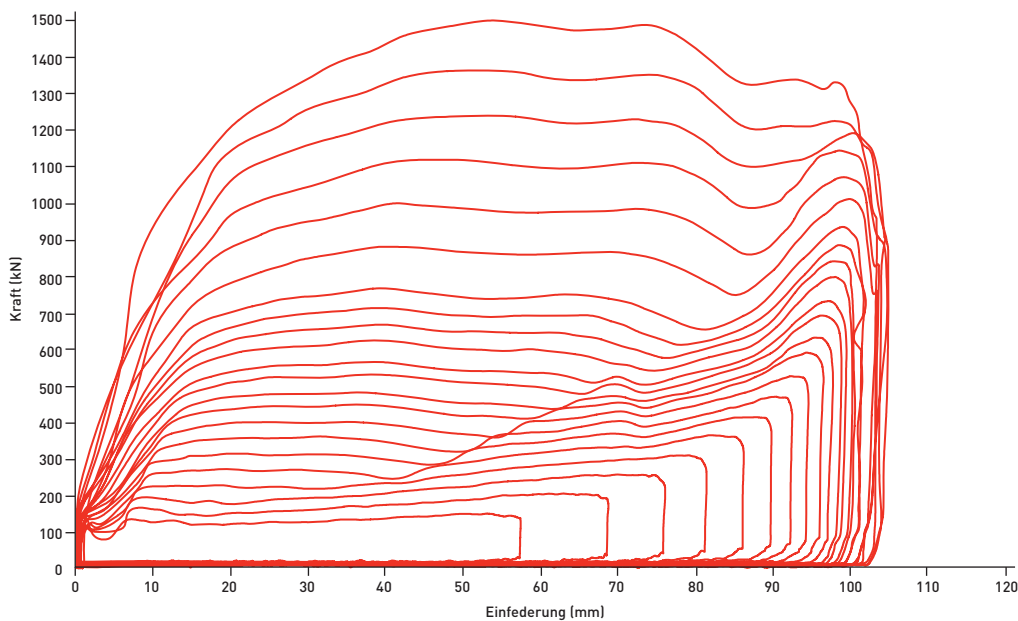
Oleo legt seit jeher großen Wert darauf, bei Dämpfungselementen Leistungseigenschaften zu erreichen, die gleichbleibend wiederholbar und berechenbar sind.

Oleo testet und simuliert schon seit Langem die Leistung seiner Gas-Hydraulikeinheiten für Eisenbahn- und Industrieanwendungen. Hydraulikeigenschaften sind nicht linear und geschwindigkeitsabhängig. Oleo entwickelt firmeneigene mathematische Algorithmen für die Simulation der Pufferleistung.

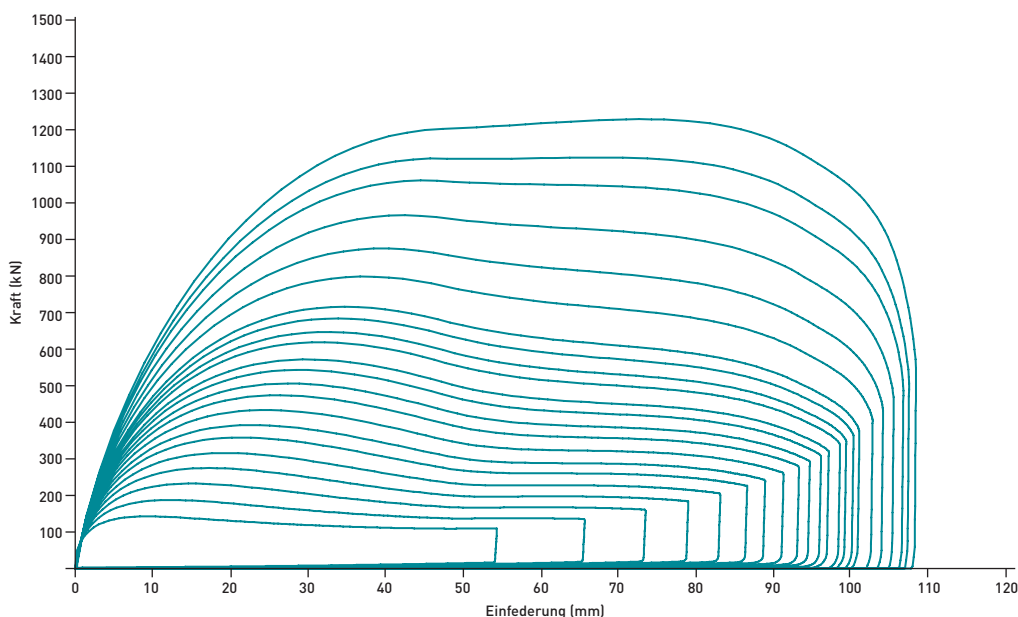
Die Simulationen werden durch eine lang zurückreichende Reihe von Tests von Einheiten in Originalgröße ergänzt, um ein hohes Maß der Korrelation zu gewährleisten.

Diese Simulationssoftware wurde weiter in eine Suite leistungsstarker Tools für die Analyse der Dynamik bei Zugkollisionen entwickelt, mit denen unterschiedliche Kollisionsszenarien simuliert werden können. Diese Tools können auf alle Schienenfahrzeuge angewendet werden, die im Passagier- und Frachtverkehr eingesetzt werden.

TESTDATEN EINES HYDRAULIKPUFFERS, DER AUF DEM TESTSTAND AUFPRALLKRÄFTEN MIT ZUNEHMENDEN GESCHWINDIGKEITEN VON 5 KM/H BIS 20 KM/H AUSGESETZT IST

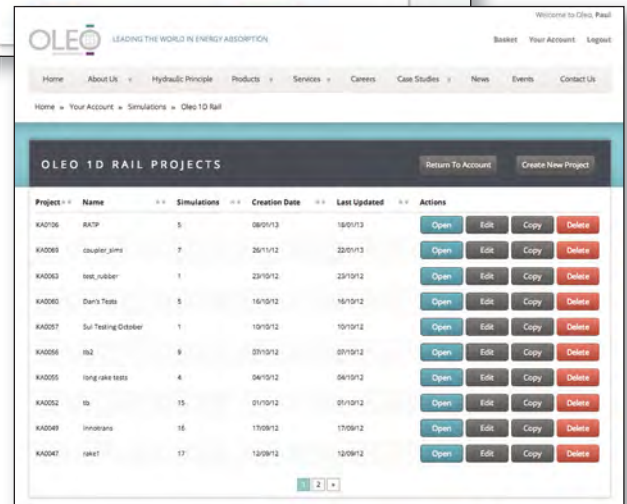
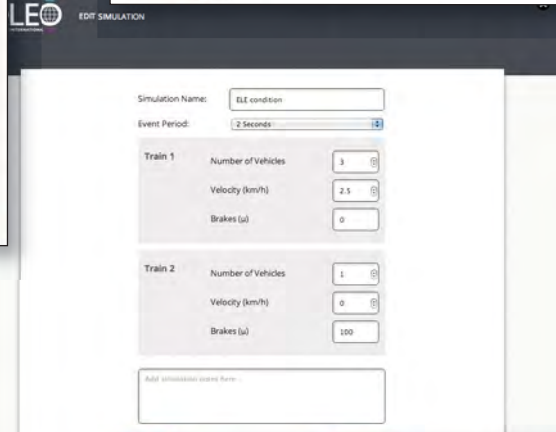
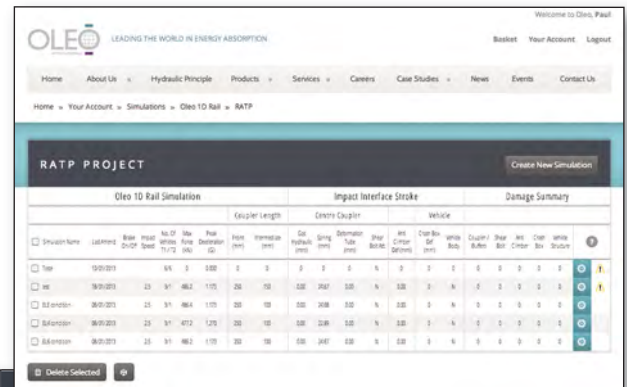
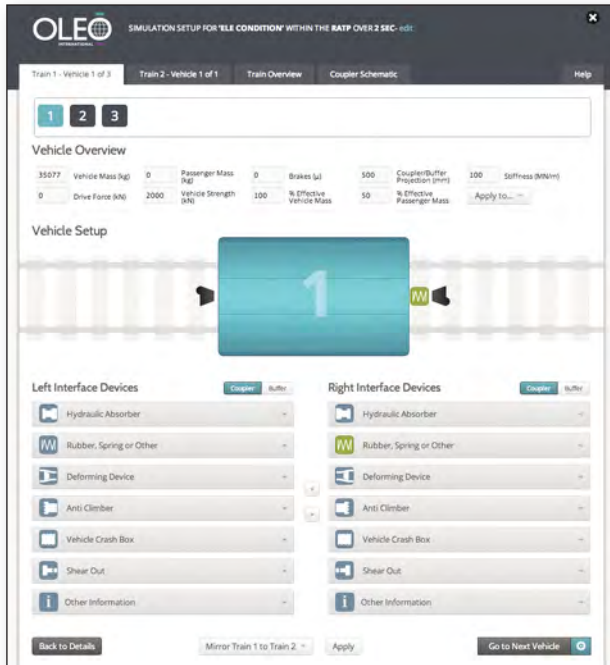


SIMULATION EINES FIKTIVEN HYDRAULIKPUFFERS, DER AUF DEM TESTSTAND AUFPRALLKRÄFTEN MIT ZUNEHMENDEN GESCHWINDIGKEITEN VON 5 KM/H BIS 20 KM/H



OLEO 1D

Oleo 1D ist ein eindimensionales Softwareprogramm, das den kombinierten Effekten von Kupplungen, Puffern und Aufkletterschutz mit ungefährem Crashverhalten der Wagenenden Rechnung trägt. Dies ist nützlich für die Untersuchung der Sensibilität des CEM-Systems (Crash Energy Management) des gesamten Zugs für die Reaktion bei Aufprall. Die Software ist speziell für die Bewertung der Optionen verschiedener Energieabsorptionsmethoden konzipiert, die in Vorrichtungen wie Kupplungen, Puffern, Aufkletterschutz und anderen Crashelementen verwendet werden.



Die Softwareeingaben sind flexibel, so dass ein spezifischer Zug modelliert und verschiedene Kollisionsszenarien simuliert werden können.

Jeder Wagen des Zugs wird als eine einzelne Masse mit einem Steifigkeitswert modelliert.

Jedem Wagen kann ein separater Reibungskoeffizient zugewiesen werden, um Bremsen oder Rollwiderstand zu modellieren.

Die Hydraulikeinheiten werden aus einer Bibliothek von Konstruktionen ausgewählt, die angepasst werden können und deren spezifisches dynamisches Verhalten durch Tests in Originalgröße verifiziert werden können.

Die Eigenschaften linearer Elemente wie Gummi, Elastomer, Verformungsrohre, Crashboxen und Abschermechanismen können ausgewählt werden. Spezifische alternative Eigenschaften können eingegeben werden.

Die spezifische Geometrie, die Kupplung, Puffer und Aufkletterschutz aufnimmt, kann widergespiegelt werden, ebenso ihre Eigenschaften für jeden Waggon in der Zuggarnitur.

Das ungefähre Crashverhalten der Zugenden kann als Kraft/Verschiebungs-Daten aus einer separaten, detaillierten FEM-Analyse eingegeben werden.

Wenn der grundlegende Zug mit seiner Energiemanagementkonfiguration modelliert ist, ist es möglich, verschiedene Kollisionsszenarien durchzuführen, z. B. folgende:

1. Zug in Endanschlägen mit gleitenden oder festen Endanschlaglösungen
2. Zug in Zug – entweder gleiche Konfiguration oder vollständig andere Zugkonfiguration
 - a. Fahrender Zug in stehenden Zug – mit oder ohne Bremsen
 - b. Fahrende Züge mit verschiedenen Geschwindigkeiten und Fahrtrichtungen

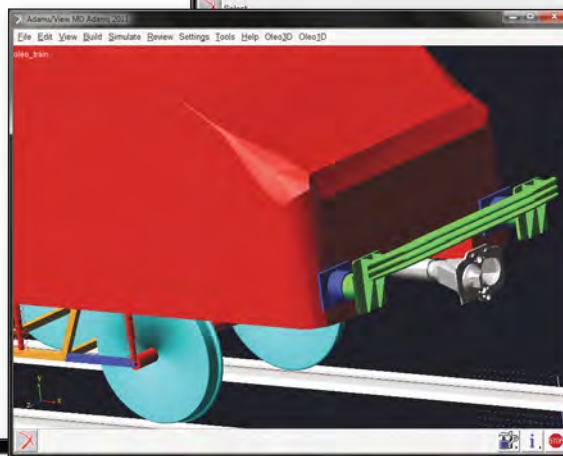
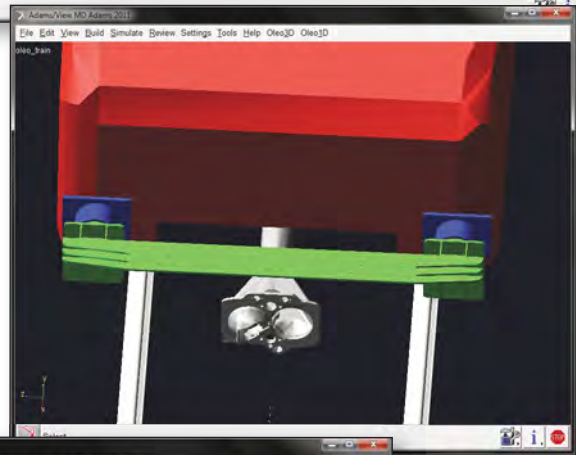
OLEO 2D

Oleo 2D bietet eine Mehrkörper-Dynamiksimulation von Zugkollisionen. Dies verwendet die bewährte Adams-Plattform mit firmeneigenen Oleo-Modulen. Detaillierte dreidimensionale Modelle der Wagen werden einschließlich ihrer detaillierten Geometrie an wichtigen Punkten, Aufhängungseigenschaften und Aufprallenergie-Managementsystem mit Kupplungen, Puffern, Aufkletterschutzern und Knautschzonen erzeugt. Oleo kann ein vereinfachtes Modell erzeugen, um nur die vertikale Bewegung zu simulieren und so die Tendenz eines Wagens zum Aufbäumen auf gerader Strecke zu analysieren. Aber auch hochkomplexe Modelle sind möglich, die die laterale Bewegung aufgrund von Fehlansrichtungen der Wagen und der Streckentopographie analysieren können.

Oleo 2D kann zahlreiche Szenarien und Zugkonfigurationen schnell analysieren, um die Strategie für Energiemanagement zu optimieren. Dies hilft bei der Auswahl wichtiger Komponenten und ihres Platzbedarfs, was anzeigt, ob die Lösung am bevorzugten Fahrzeug funktioniert oder ob eine Anpassung erforderlich ist.

Die von Oleo 2D gebotene Analyse kann zu Beginn eines neuen Zugprojekts verwendet werden, um frühzeitig die angemessene Strategie für das Energiemanagement zu wählen. Dabei wird die Wahrscheinlichkeit angezeigt, mit der eine gegebene Kollisionsleistung erreicht wird.

Eine frühe Simulationsanalyse kann Kosten sowie Projektvorlaufzeit reduzieren, indem sie die Notwendigkeit von individuell angepassten Kupplungen oder – noch schlimmer – Änderungen der Fahrzeuggeometrie zu einem späteren Zeitpunkt verändert.



OLEO MBD-SIMULATIONSSERVICE (MULTI BODY DYNAMICS – MEHRKÖRPER-DYNAMIK)

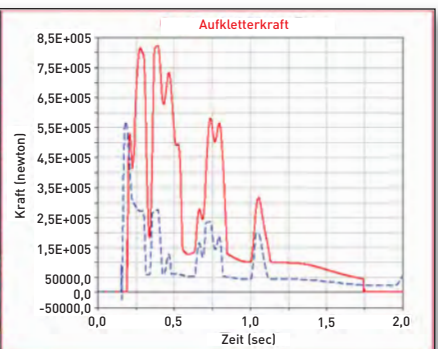
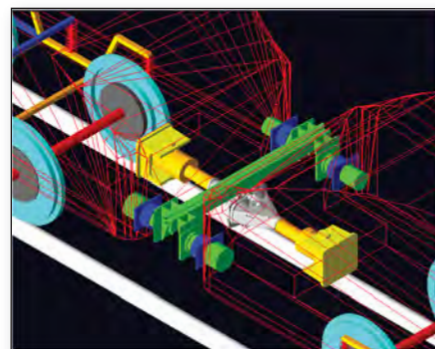
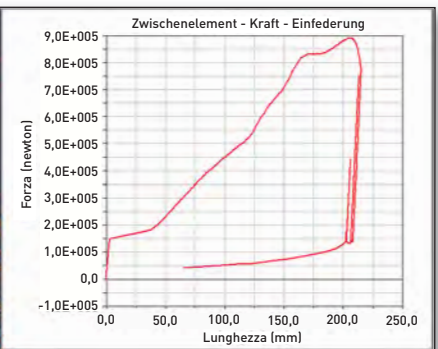
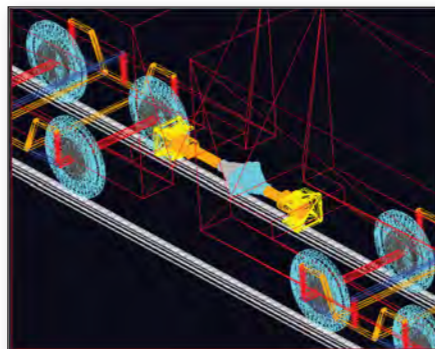
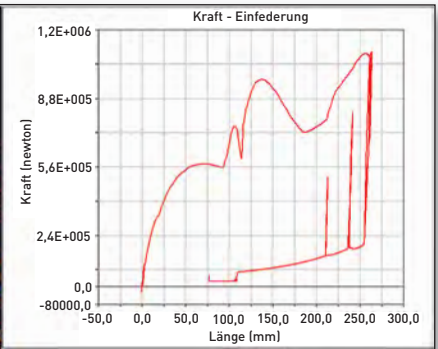
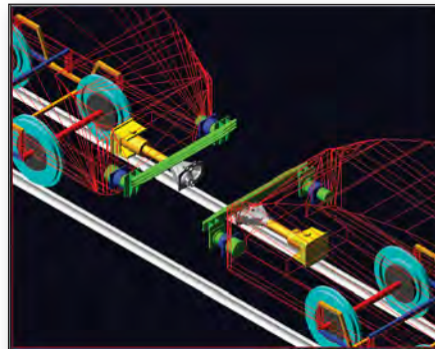
Oleo hat seine firmeneigenen Plug-In-Module für Adams, eine bewährte Plattform für die Mehrkörper-Dynamiksimulation (MBD) für Eisenbahnanwendungen, entwickelt. Die Module wurden mit Oleos lang zurück reichender Reihe von Anlagentests in Originalgröße für die nicht linearen, dynamischen Eigenschaften hydraulischer Dämpfungselemente sowie anderer Elemente für das Aufprallenergiemanagement im Eisenbahnsektor, wie Gummi, Elastomer, Verformungsrohre, Knautschkästen, Abschermechanismen usw., korreliert.

Das kinematische Verhalten (Bewegung beweglicher Gestänge usw.) wird normalerweise während der CAD-Konstruktionsphase bewertet und modifiziert, kann aber bei Bedarf überprüft werden.

Das dynamische Verhalten (Kraftanwendung auf Bauteilen und die resultierende Bewegung und Lasten) wird effektiv mithilfe der MBD-Simulation untersucht.

Die Oleo-MBD-Simulationen geben einen umfassenden Satz von Lastfällen an den relevanten spezifischen Positionen an der Waggonkarosserie aus, z. B. der Kupplungsbefestigung. Diese Lastfälle können dann in FEA-Modelle der Waggonkarosseriestruktur in einer Reihe von gewerblich erhältlichen Softwarepaketen, wie Radioss oder LS Dyna, eingegeben werden, die dann alle Belastungs-, Spannungs- und Ablenkungsdaten bereitstellen.

Die Oleo-MBD-Modelle sind vollständige 3D-Darstellungen, können jedoch auf vereinfachte Weise verwendet werden, um nur die vertikale Bewegung zu betrachten.



FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG

Wir sind stolz darauf, innovativ auf die Anforderungen unserer Kunden und auf sich bietende technische Chancen zu reagieren. Dank kontinuierlicher Investitionen in Forschung und Entwicklung hochmoderner Technologie und Fertigungsprozesse hat Oleo sich zum führenden Experten für die Energieabsorption entwickelt.

Durch den Einsatz unserer eigenen Simulationssoftware und Testanlagen war es möglich, neue Technologien zu entwickeln. Forschung und Entwicklung sind bei Oleo ein nicht endender Vorgang-, laufend werden neue Dienstleistungen eingeführt und Produkte patentiert.

OLEO CONSULTING

Beratung ist ein wachsendes Element in der Geschäftstätigkeit von Oleo. Wir arbeiten regelmäßig an individuellen Energieabsorptionslösungen für unsere Kunden, u. a. mit Simulation, Konstruktion und Analyse.

Wenn Sie weitere Informationen zu den Beratungsdiensten von Oleo benötigen, kontaktieren Sie uns bitte.

GLEISABSCHLUSSLÖSUNGEN

Oleo besitzt weitreichende Erfahrung bei der Bereitstellung von Gleisabschlusslösungen, wie Bremsprellböcke, Festprellböcke, hydraulische Systeme mit Betonsockel und maßgeschneiderte Anwendungen.

Wenn Sie weitere Informationen zu den Gleisabschlusslösungen von Oleo erfahren wollen, kontaktieren Sie uns bitte.





AUFZÜGE



PRELLBÖCKE



INDUSTRIE



BAHNTECHNIK

WIR BIETEN LÖSUNGEN,
NICHT NUR PRODUKTE



HAUPTSITZ Grovelands Longford Road Exhall Coventry CV7 9NE Großbritannien
T +44 (0)24 7664 5555 F +44 (0)24 7664 5900 E info@oleo.co.uk OLEO.CO.UK

OLEO International ist ein Unternehmensbereich von T A Savery and Co Limited, dessen Mutterfirma Brigam Limited ist. T A Savery and Co Limited ist ein in England und Wales unter der Unternehmensnummer 00272170 eingetragenes Unternehmen, dessen eingetragener Firmensitz Grovelands, Longford Road, Exhall, Coventry, CV7 9NE, Großbritannien ist.



Ausgabe 2 Mai 2013



FM 552731



EMS 552732