



FLUGHAFEN-EQUIPMENT

AIRPORT-TECHNOLOGY

Goldhofer



Firmengeschichte

1987 begann bei Goldhofer die Entwicklung der stangenlosen Flugzeugschlepper. Bereits nach zwei Jahren konnte der Prototyp erfolgreich im Alltagsbetrieb bei der Swissair in Zürich eingesetzt werden. Heute besteht die Goldhofer Flugzeugschlepper Baureihe AST aus vier Grundtypen, die mit ihren Varianten fast die gesamte Flugzeugpalette der Zivilluftfahrt abdecken. Über 370 Goldhofer Flugzeugschlepper sind weltweit erfolgreich im Einsatz und haben in mehr als 2.700.000 Betriebsstunden über 4,5 Mio. Flugzeugbewegungen durchgeführt und dabei über 10 Millionen km zurückgelegt!



Inhalt

Contents

Einführung	Seite 2-3	Introduction	Page 2-3
Flugzeugschlepper	Seite 4-5	Aircraft Tractors	Page 4-5
AST	Seite 6-8	AST	Page 6-8
AST-3	Seite 9	AST-3	Page 9
AST-2	Seite 10	AST-2	Page 10
AST-1	Seite 11	AST-1	Page 11
AST-1 (6x6)	Seite 12	AST-1 (6x6)	Page 12
Einführung Bergung	Seite 14	Introduction Recovery	Page 14
ARTS-1/2	Seite 15	ARTS-1/2	Page 15
ARTS-3	Seite 16	ARTS-3	Page 16
ARTS-4	Seite 17	ARTS-4	Page 17
ARTS-5	Seite 18	ARTS-5	Page 18
ARTS-6	Seite 19	ARTS-6	Page 19



Company history

In 1987 Goldhofer started developing towbarless aircraft tractors. Two years later, the prototype was already successfully operated by Swissair in Zurich. Today, this series of Goldhofer AST-aircraft tractors consists of four basic types which different versions cover almost the entire range of civil aviation. Worldwide more than 370 Goldhofer aircraft tractors are working successfully with more than 2.700.000 operating hours already, they have moved over 4.5 million aircrafts and covered over 10 million kilometres!



Flugzeugschlepper AST

Aircraft Tractors

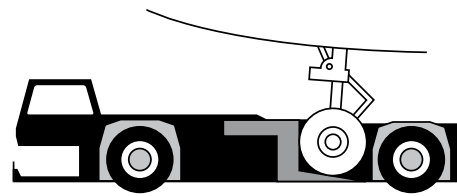
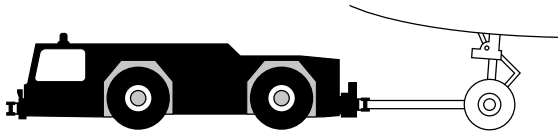
Bedingt durch die Vielzahl von Flugzeugtypen, aber auch wegen der Größe der heutigen Flughäfen, stellt die Logistik die Forderung, Flugzeuge flexibler, schneller und ohne Rücksicht auf Schleppstangen bewegen zu können, um die vorhandene Infrastruktur der Flughäfen besser zu nutzen. Zusätzlich wird auf ein umweltbewusstes Schleppen (weniger Kerosinverbrauch) Wert gelegt. Diese Forderungen führten dazu, dass Goldhofer eine komplette Baureihe stangenloser Flugzeugschlepper entwickelte, die genau diesen Wünschen und Anforderungen gerecht werden.

Durch den Wegfall der Schleppstangen und die höheren Fahrgeschwindigkeiten können die Flugzeugbewegungen, wie Pushback, Inter-Gate Schlepps und Maintenance Schlepps, bis zu dreimal schneller abgewickelt werden als mit herkömmlichen Stangenschleppern.

Due to the large number of aircraft models but also due to the size of today's airports, logistics requires a quicker and more flexible aircraft ground-handling without need for towbars, in order to make better use of the existing infrastructure of the airports. Additionally, great importance is attached to environmentally conscious towing (reduction of jet fuel consumption). Due to these demands Goldhofer has developed a complete series of towbarless aircraft tractors that meets exactly these requirements.

Now that towbars have become obsolete and driving speeds are higher, aircraft operations like pushback, inter-gate towing and maintenance towing are up to three times faster than the operations of conventional towbar tractors.





Vergleich

Die seit vielen Jahren auf Flughäfen eingesetzten Flugzeugschlepper für Schleppstangen müssen bis auf ca. 70 t Gesamtgewicht ballastiert werden, damit sie die erforderliche Zugkraft z.B. für eine B747 übertragen können. Das Schleppen mittels einer Schleppstange läßt aufgrund der Fahrdynamik eine maximale Schleppgeschwindigkeit von 15 km/h zu. Die Scherbolzen an der Schleppstange verhindern durch ein Trennen der Schleppstange das Einleiten unzulässig hoher Zug- und Bremskräfte in das geschleppte Flugzeug. Somit ist es notwendig, daß im Flugzeug immer ein "Bremsen" mitfährt, damit in einem solchen Fall das Flugzeug sicher zum Stillstand gebracht werden kann.

Comparison

The conventional towbar tractors used on airports for many years require a gross weight of approx. 70 tons in order to be able to transmit the tractive force required for a B747 for instance. The conventional towbar towing permits a maximum towing speed of 15 km/h due to the driving dynamics. The shear pins on the towbar avoid that excessive tractive and braking forces are induced in the aircraft. That is why a "brakeman" must always be in the cockpit to safely brake the aircraft if a shear pin breaks away.

Im Zentrum des stangenlosen Schleppers ist die sogenannte Aufnahme-Vorrichtung angeordnet, mittels derer das Flugzeug an den Bugfahrwerksreifen erfaßt und auf eine Plattform gezogen und angehoben wird. Durch die direkte, spielfreie Verbindung mit dem Flugzeugschlepper kann der Fahrzeugverbund ohne Probleme mit Geschwindigkeiten bis zu 30 km/h gefahren werden. Die "Ein-Mann-Bedienung" aller Funktionen wie Aufnehmen und Absetzen des Flugzeugs und alle Fahrbewegungen vom Fahrerhaus macht ein Mitfahren eines "Bremsers" überflüssig.

On the towbarless tractor, the nose-gear tire is attached in the so-called pick-up device which is located in the centre of the vehicle. The pick-up device draws the aircraft onto a platform and lifts it. Thanks to the direct and firm connection with the aircraft tractor, the stable TLTV/airplane combination can be moved without problems at speeds up to 30 km/h / 20 mph. All functions like pick-up and release of aircraft being controlled by "one man" and all movements being carried out from the cab, a "brakeman" becomes unnecessary.



AST-3:
Kleiner Flugzeugschlepper für Flugzeuggewichte bis zu 220 t MTOW (AST-3F) bzw. bis zu 160 t MTOW (AST-3L) für Flugzeug-Baumuster von ERJ 135/145 bis B767-400

Small aircraft tractor for aircraft capacities of up to 220 tons MTOW (AST-3F) or up to 160 tons MTOW (AST-3L) for aircraft types ranging from ERJ 135/145 bis B767-400



AST-2:
Mittlerer Flugzeugschlepper für Flugzeuggewichte bis zu 300 t MTOW für Flugzeug-Baumuster von Fokker 70 bis zu A340-300 / B777-300

Medium aircraft tractor for aircraft capacities of up to 300 tons MTOW for aircraft types ranging from Fokker 70 to A340-300 / B777-300



AST-1:
Großer Flugzeugschlepper für Flugzeuggewichte bis zu 425 t MTOW (AST-1F/L) für Flugzeug-Baumuster von A300/B767 bis B747 bzw. bis zu 600 t MTOW (AST-1X) für Flugzeug-Baumuster von B767 bis B747-8 und A380

Big aircraft tractor for aircraft capacities of up to 425 tons MTOW (AST-1F/L) for aircraft types ranging from A300/B767 to B747 or up to 600 tons MTOW (AST-1X) for aircraft types ranging from B767 to B747-8 and A380



AST-1 X (6x6):
Größter Flugzeugschlepper für Flugzeuggewichte bis zu 600 t MTOW für Flugzeug-Baumuster von B767 bis B747-8 und A380

Biggest aircraft tractor for aircraft capacities of up to 600 tons MTOW for aircraft types ranging from B767 to B747-8 and A380

Vorteile gegenüber konventionellem Schleppen

- Minimiertes Risiko von Flugzeugbeschädigungen
- Keine Schleppstangenlogistik erforderlich
- Kostenreduktion durch Ein-Mann-Betrieb
- Hohe Schleppgeschwindigkeiten
- Vielfältige Einsatzmöglichkeiten
- Integrierte Sicherheitssysteme
- Reduzierung von Personaleinsatz, Wartungs- und Betriebskosten
- Amortisation bereits nach 2 Jahren möglich
- Reduzierter Kerosinverbrauch bei Flugzeugen

Benefits over conventional towbar tractors

- Minimum risk of aircraft damages
- No towbar logistics required
- Cost reduction through one-man operation
- High towing speeds
- Various application possibilities
- Integrated safety systems
- Saves personnel, maintenance and operation costs
- Reduced jet fuel consumption

AST

Die stangenlosen Flugzeugschlepper von Goldhofer bilden eine Schleppergeneration, die zusammen mit Anwendern für Anwender entwickelt wurden unter den wesentlichsten Gesichtspunkten wie

- Logistik
- Wirtschaftlichkeit
- Sicherheit und
- Ökologie

Die Aufnahmevorrichtung

Das gemeinsame Kernstück aller Goldhofer AST ist die wartungsfreie Aufnahmevorrichtung, die es ermöglicht, Flugzeuge schnell und sicher aufzunehmen und zu bewegen. Während des Schleppvorgangs wird die Aufnahmevorrichtung durch Sensoren ständig überwacht, und dem Fahrer eventuell auftretende Probleme sofort angezeigt. Durch die patentierte kardanische Aufhängung der Aufnahmevorrichtung wird sichergestellt, daß die gesamte Aufnahmevorrichtung der Bewegung des Bugfahrwerkes folgen kann und somit auch bei Kurvenfahrten keine zusätzlichen Kräfte auf das Bugfahrwerk einwirken.

The towbarless aircraft tractors of Goldhofer form a generation of tractors which has been developed in collaboration with users for users according to major aspects like

- Logistics
- Cost-effective use
- Safety and
- Ecology

The pick-up device

The heart of all Goldhofer AST is the maintenance-free pick-up device which enables a fast and safe handling of aircraft. During the towing procedure, the pick-up device is continuously controlled and monitored by sensors and any malfunctions are immediately displayed to the driver. The patented cardanic suspension of the pick-up device ensures that the total pick-up device can accommodate the movement of the nose-gear, without inducing additional forces during cornering.



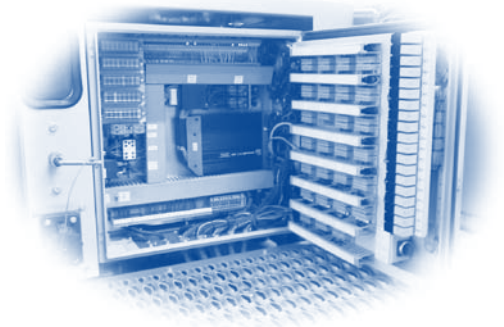
Der Fahrtrieb

Der hydrostatische Antrieb ermöglicht ein weiches und ruckfreies Beschleunigen und Abbremsen von der max. Zugkraft bis zur max. Geschwindigkeit ohne Schaltvorgänge und reduziert so die Belastung des Bugfahrwerkes des geschleppten Flugzeugs gegenüber einem herkömmlichen Antrieb mit Lastschaltgetriebe. Dabei wird die maximale Zug- und Bremskraft in Abhängigkeit des aufgenommenen Flugzeugtyps automatisch begrenzt. Der Allradantrieb sorgt auch bei problematischen Fahrbahnverhältnissen für ausreichend Traktion und gute Fahrstabilität.

The drive system

The hydrostatic drive guarantees a smooth and steady acceleration and braking from max. tractive force to max speed without gear shifting and so reduces strain on the nose-gear of the aircraft compared to a conventional drive with mechanical gear. The hydrostatic drive ensures that the maximum tractive and braking force is automatically limited according to the loaded aircraft model. The allwheel drive provides sufficient traction and a good driving stability of the system even under problematic runway circumstances.





Moderne Datenbustechnik

Die digitale Steuerungstechnik hat sich im modernen PKW, LKW und Reisebus bereits bestens bewährt und etabliert. Durch die dezentrale Anordnung der standardisierten CAN-Bus-Komponenten, welche bei allen Goldhofer Flugzeugschleppern gleich sind, konnte der Verkabelungsaufwand erheblich reduziert werden.

Das "In-house" programmierte Goldhofer-Steuerungskonzept bietet ein Höchstmaß an Sicherheit und Servicefreundlichkeit, z.B. können die einzelnen Module einfach über Steckverbindungen ausgetauscht werden, um bei evtl. Störungen lange Stillstandszeiten der Schlepper zu vermeiden.

Modern data bus technique

The digital control technique has already proven itself in modern cars, trucks and coaches. The decentral arrangement of the standardized CAN bus components which are identical in all Goldhofer aircraft tractors considerably reduce the cabling.

The "in-house" programmed Goldhofer PLC concept offers maximum safety and ease of service, for example individual modules can be readily replaced via insertable connections in order to avoid long downtimes of the tractors in the event of any malfunctions.

Goldhofer OverTorque Indication System (GOTIS)

Das spezielle Goldhofer Overtorque Indication System für das Bugfahrwerk ist gemäß der Vorgaben der Flugzeughersteller, sowie in Übereinstimmung mit den ARP 5284 Richtlinien entwickelt worden.

Goldhofer Overtorque Indication System (GOTIS)

The special Goldhofer Overtorque Indication System for the nose-gear has been developed in accordance with the criteria given by the aircraft manufacturers and according to the ARP 5284 directives.

Benutzerführung über Text-Diagnose-Modul

Neben der Multifunktionsanzeige zur Überwachung des Dieselmotors und der KFZ-Funktionen steht dem Fahrer ein Text-Diagnose-Modul zur Verfügung um die Bedienung der Flugzeugschlepper zu vereinfachen und die Servicefreundlichkeit zu erhöhen. Über die Textanzeige werden folgende Informationen dem Fahrer mitgeteilt:

- Text-Informationen zu wichtigen Arbeitsabläufen
- aktives Feedback bei der Flugzeug-Vorwahl und Flugzeug-Erkennung.
- Störungsdiagnose durch Anzeige eines entsprechenden Fehlercodes
- Ferndiagnose

Operator prompting via text diagnostic module

Additionally to the multi-function display unit which monitors the diesel engine and the functions of the vehicle, a text diagnostic module is available to the driver to further simplify the operation control and improve the ease of service of the aircraft tractors. The following information is indicated to the driver via text display:

- text information about major operations
- active feedback through aircraft preselection and aircraft identification
- fault diagnostic system by indication of the corresponding error code
- remote diagnostic system

Einheitliche Bedienung in allen AST

Die Bedienung und auch die Anordnung der Überwachungs- und Bedienelemente ist in allen Goldhofer Flugzeugschleppern vereinheitlicht, so daß beim Fahrzeugwechsel zwischen den Typen AST-1, AST-2 und AST-3 keinerlei Umstellung vom Fahrer gefordert wird.

Standardized operation control in all AST

The operation control and also the location of the monitoring and control elements is standardized in all Goldhofer aircraft tractors so that it does not make any trouble for the driver to change from AST-1 to AST-2 or AST-3.

Vorteile für den Fahrer

- Ermüdungsfreies Arbeiten in ergonomischer Kabine
- Beste Manövrierbarkeit durch 60° Lenkeinschlag
- Sicheres Handling durch patentierte, vollkardanisch aufgehängte Aufnahme-Vorrichtung
- Feinfühliges Fahren durch hydrostatischen Fahrtrieb
- Einfache Bedienbarkeit
- Under belly Einsatz möglich
- Hohe Betriebssicherheit und leichte Diagnose durch speicherprogrammierbare Steuerung

Benefits for the driver

- Non-tiring working in ergonomic cabin
- Best manoeuvrability through 60° steering angle
- Safe handling through patented pick-up device with cardanic suspension
- Smooth ride by means of hydrostatic drive
- Easy to use
- Under belly operations possible
- High reliability and simple fault diagnosis through PLC



AST



Die Lenkung:

Alle Goldhofer AST besitzen eine leichtgängige, hydrostatische Servolenkung zur Steuerung der Vorderachse. Einzigartig ist dabei der von Goldhofer realisierte Lenkwinkel von 60° an der Vorderachse aller Flugzeugschlepper. Dadurch ergibt sich eine hervorragende Wendigkeit und Manövrierbarkeit. Die Baureihe AST-1 kann optional mit einer lenkbaren Hinterachse ausgestattet werden. Dies bietet die Möglichkeit zwischen den Lenkvarianten Vorderradlenkung, Gegenlenkung (Allradlenkung) sowie Diagonalfahrt zu wählen.

Steering:

All Goldhofer AST tractors are equipped with an easy-action, hydrostatic front-axle power steering featuring a steering angle of 60°. This results in an optimum manoeuvrability. Optionally, the AST-1 range can be equipped with a steerable rear axle. This enables different steering modes: front wheel steering, countersteering, allwheel steering as well as diagonal steering.



Ergonomisches Fahrerhaus:

Sämtliche Goldhofer Schlepper sind ergonomisch und wirtschaftlich konzipiert. Alle Schlepper können von nur einem Fahrer bedient werden, der im Fahrerhaus optimale Arbeitsbedingungen vorfindet. Dieses Fahrerhaus wurde in Zusammenarbeit mit Fahrern und Arbeitsmedizinern entwickelt und gewährleistet auch über längere Zeiträume ein ergonomisches und ermüdungsfreies Arbeiten. So können z.B. der Sitz (z.T. incl. Lenkrad und Bedienelemente) um 180° gedreht werden. Das Fahrerhaus ist optimal positioniert, um beste Sichtverhältnisse für den Fahrer zu garantieren. Bestimmte Fahrzeugtypen sind mit einer hydraulisch senkbaren Kabine ausgestattet, um „Underbelly Operation“ durchführen zu können.

Um den Fahrkomfort zusätzlich zu verbessern, das heißt Stöße auf die Wirbelsäule zu verringern, wurden gleich mehrere Maßnahmen ergriffen. So verfügen alle Schlepper (außer AST-2R und AST-3) über eine hydropneumatisch gefederte Vorderachse mit automatischer Niveauregulierung. Zusätzlich werden luftgefederte Sitze der neuesten Generation eingesetzt. Außerdem wurden alle Fahrerhäuser mit einer speziellen Kabinenfederung ausgerüstet.

Integrierte GPU zur Versorgung des Flugzeuges (Optional)

Ergonomic driver's cab:

All Goldhofer tractors have an ergonomic and economic design. They can all be operated by only one driver, finding optimum working conditions in the driver's cab. This driver's cab has been designed in cooperation with drivers and industrial doctors and guarantees that you can work ergonomically without getting tired over long periods. The seat (sometimes even the steering wheel and control elements) can be turned by 180°. The driver's cab is in an ideal position in order to grant best visibility to the driver. Certain tractors types are equipped with a hydraulically lowerable cabin for underbelly operations.

In order to additionally improve the driving comfort, that means reducing shocks to the spinal column, several measures have been taken. All tractors (not AST-2R and AST-3) are equipped with a hydropneumatically suspended front axle with automatic leveling. In addition, a new generation of air-suspended seats is used. Furthermore, all driver's cabs have been equipped with a special cabin suspension.

Integrated GPU for power supply of aircraft (optional)



AST-3 F (4x4) universal

AST-3 L (4x2) ramp



Mit den stangenlosen Flugzeugschlepper der Baureihe AST-3 können Flugzeugbewegungen bis 220 t MTOW (z.B. A300/B767) schneller, flexibler und kostengünstiger durchgeführt werden.

The towbarless aircraft tractors type AST-3 can move aircraft of up to 220 t MTOW (e.g. A300/B767) faster, more flexibly and cost-effectively.

Der AST-3 F kann für alle Flugzeugbewegungen wie Pushback, Extended Pushback, Inter-Gate Schlepps und Medium Speed Maintenance Schlepps eingesetzt werden.

The AST-3 F can be used for all operations like pushback, extended pushbacks, inter-gate towing and medium speed maintenance towing.

Alternativ wird als kostengünstige Version der AST-3 L mit niedrigerer Motorenleistung, 2-Rad-Antrieb und geringerer Zugkraft angeboten. Diese ist ausreichend, um Flugzeuge bis zu einem Gesamtgewicht von 160 t MTOW zu bewegen.

As a cost-effective alternative, type AST-3 L can be offered with a reduced engine performance, two-wheel drive and reduced tractive power. This is enough for moving aircraft with a total weight of up to 160 tons MTOW.

Goldhofer

AST

Aircraft Range

ERJ135/ERJ145	ERJ170/ERJ190	CRJ-700/CRJ-900	AVRO RJ70-85-100 (BAe146)	F70/100	B737-200	B737-300/400/500	B737-600/700/800/900	DC9-20 up to -50 / MD8x / MD9x	B777-200	A318/319/320/321	B727	B757-200	B757-300	A300/A 310	B767-200/300	B767-400	L1011	DC-10 / MD-11	A330-200/300	B787-3 / 8 / 9 Dreamliner	B777-200/200 ER / 300	A340-200/300	B777-200LR / 300 ER	A340-500/600	B747-100/200/300/400	B747-8	A380	
AST-3 F	—	—	—	▽	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●	●	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
AST-3 L	○	○	○	▽	●	●	●	●	○	●	●	●	●	★	★	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

- NTO existing, tractor approved by aircraft manufacturer
- ▽ NTO existing, possible with special outfit
- NTO planned for the future
- ★ Only with restrictions

AST-3 Application	AST-3 F	AST-3 L
MAX AIRCRAFT WEIGHT up to	220.000 kg	160.000 kg
HIGH SPEED / LONG DISTANCE? DISPATCH-TOWING	—	—
HIGH SPEED / LONG DISTANCE MAINTENANCE TOWING	—	—
LOW SPEED / SHORT DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●	—
REPOSITIONING	●	●
EXTENDED PUSHBACK	●	●
PUSHBACK	●	●
UNDER BELLY OPS	●*	●*

* B757 and larger



AST-2 F (4x4) performance

AST-2 L (4x4) universal

AST-2 R (4x2) ramp



Die stangenlosen Flugzeugschlepper der Baureihe AST-2 ermöglichen das Bewegen von Flugzeugen bis zu 300 t MTOW (z.B. A340-300) schneller, sicherer, flexibler und kostengünstiger als herkömmliche Schleppsysteme.

Mit dem AST-2 F/L Schlepper bietet Goldhofer einen Highspeed Schlepper an, der die gesamten Einsatzmöglichkeiten wie Pushback, Repositioning, Inter-Gate Schlepps sowie lange Highspeed Maintenance Schlepps abdeckt.

Auch hier bietet Goldhofer speziell für die Aufgabenstellung „Ramp Operation“ ein Fahrzeug mit niedrigerer Fahrleistung an. Den AST-2 R als kostengünstige Variante mit 2-Rad-Antrieb. (Optional steht dieses Fahrzeug auch als 4-Rad-Variante zur Verfügung). Der AST-2 R bietet aufgrund seines reduzierten technischen Aufwands niedrigere Anschaffungskosten sowie eine wesentliche Reduzierung der laufenden Betriebskosten, ohne Einschränkungen in Zugkraft und Tragfähigkeit zu machen.

The towbarless aircraft tractors type AST-2 can move aircraft of up to 300 tons MTOW (e.g. A340-300) faster, safer, more flexibly and cost-effectively than conventional towing systems.

With the AST-2 F/L Goldhofer offers a high speed tractor, which covers all operations from pushback, repositioning, inter-gate towing up to long highspeed maintenance towing.

Especially for pushback operations Goldhofer offers a tractor with a reduced performance. The AST-2 R is a cost-effective alternative with two-wheel drive (as an option also with four-wheel drive). Due to the reduced technical efforts the AST-2 R offers lower acquisition costs and substantially reduced running costs without restricting its tractive power and load capacity.

Goldhofer AST

Aircraft Range

Aircraft Range	ERJ135 / ERJ145	ERJ170 / ERJ190	CRJ-700 / CRJ-900	AVRO RJ70-95-100 (BAe146)	F70/100	B737 - 200	B737 - 300 / 400 / 500	B737 - 600 / 700 / 800 / 900	DC9 - 20 up to -50 / MD8x / MD9x	B717 - 200	A318 / 319 / 320 / 321	B727	B757 - 200	B757 - 300	A300 / A310	B767 - 200 / 300	B767 - 400	L1011	DC-10 / MD-11	A330 - 200 / 300	B787 - 3 / 8 / 9 Dreamliner	B777 - 200 / 200 ER / 300	A340 - 200 / 300	B777 - 200 LR / 300 ER	A340 - 500 / 600	B747 - 100 / 200 / 300 / 400	B747 - 8	A380	
AST-2 F/L	-	-	-	◆	◆	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	○	●	●	-	-	-	-	-
AST-2 R	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-	-	-	-

- NTO existing, tractor approved by aircraft manufacturer
- NTO planned for the future
- ◆ NTO existing, but possible only with special design for F70/100 and B737-200
- ◆ DC9 / MD8x / MD9x only with higher mounted support rollers (no F70/100 and B737-200 possible!)

AST-2 Application	AST-1 F	AST-2 L	AST-2 R
MAX AIRCRAFT WEIGHT up to	300.000 kg	300.000 kg	300.000 kg
HIGH SPEED / LONG DISTANCE? DISPATCH-TOWING	-	-	-
HIGH SPEED / LONG DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●	-	-
LOW SPEED / SHORT DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●	●	●
REPOSITIONING	●	●	●
EXTENDED PUSHBACK	●	●	●
PUSHBACK	●	●	●
UNDER BELLY OPS	●	-	-



AST-1 X (4x4) performance

AST-1 F (4x4) performance

AST-1 L (4x4) universal



Die AST-1 X Baureihe stellt mit Motorleistungen bis 500 kW eine wirtschaftlich günstige Lösung für Flugzeuge bis 600 t MTOW (A380) dar. Dieser Schlepper wurde als kostengünstigste Variante für die Aufgabenstellung „Ramp Operation“ für die A380 entwickelt ohne dabei auf Zugkraft und Tragfähigkeit zu verzichten. Alle anderen Flugzeugbaumuster, die bisher vom AST-1 F abgedeckt wurden, können mit diesem Schlepper ebenfalls in vollem Umfang und Leistung als Highspeed Schlepper abgedeckt werden.

Beim AST-1 F handelt es sich um den bewährten Highspeed Schlepper für Flugzeuge bis 425 t MTOW (B747). Dieser Schlepper ermöglicht alle erdenklichen Schleppensätze mit voller Leistung. Als wirtschaftliche Alternative im Bereich bis 425 t MTOW bietet Goldhofer den Flugzeugschlepper AST-1L an.

Der AST-1L wurde speziell für die Aufgabenstellung „Ramp Operation“ ausgelegt, ist jedoch auch für Schleppbewegungen bei reduzierten Geschwindigkeiten geeignet. Der reduzierte technische Aufwand macht sich nicht nur in den Anschaffungskosten, sondern auch in einer Reduzierung der laufenden Betriebskosten bemerkbar, ohne dabei auf Zugkraft und Tragfähigkeit zu verzichten.

Alle Goldhofer Flugzeugschlepper vom Typ AST-1 können optional mit einer elektronischen Vielweglenkung ausgestattet werden, welche die schon sehr gute Manövrierbarkeit unter beengten Platzverhältnissen nochmals verbessert.

The AST-1 X series with an engine power of up to 500 kW is an economically reasonable solution for aircraft of up to 600 t MTOW (A380). This tractor has been designed as a cost-effective variant for ramp operations for the A380 without foregoing pulling force and load capacity. All other aircraft models, that up to now had been covered by the AST-1 F, can now be fully covered with this high speed tractor according to extent and performance. The AST-1 F is a tried and tested high speed tractor for aircraft of up to 425 tons MTOW (B747). This tractor offers all possible towings with full performance. As an economic alternative in the range up to 425 tons MTOW Goldhofer offers the aircraft tractor AST-1L.

The AST-1L has been designed especially for ramp operations but can also be used for towings at reduced speed. The reduced technical effort makes itself felt not only in the acquisition costs but also in the reduction of running costs without foregoing tractive power and load capacity.

As an option all Goldhofer aircraft tractors type AST-1 can be equipped with an electronic multi-way steering which improves the already very good manoeuvrability in tight spaces even more.

Goldhofer AST Aircraft Range	ERJ135 / ERJ145	ERJ170 / ERJ190	CRJ-700 / CRJ-900	AVRO RJ70-85-100 (BAe146)	F70/100	B737 - 200	B737 - 300 / 400 / 500	B737 - 600 / 700 / 800 / 900	DC9 - 20 up to -50 / MD88 / MD98	B717 - 200	A318 / 319 / 320 / 321	B727	B757 - 200	B757 - 300	A300 / A310	B767 - 200 / 300	B767 - 400	L1011	DC-10 / MD-11	A330 - 200 / 300	B787 - 3 / 8 / 9 Dreamliner	B777 - 200 / 200 ER / 300	A340 - 200 / 300	B777 - 200 LR / 300 ER	A340 - 500 / 600	B747 - 100 / 200 / 300 / 400	B747 - 8	A380
AST-1 X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●	○	○
AST-1 F/L	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	●	●	●	●	●	●	○	●	●	●	●	-	-	

● NTO existing, tractor approved by aircraft manufacturer
○ NTO planned for the future

AST-1 Application	AST-1 X	AST-1 F	AST-1 L
MAX AIRCRAFT WEIGHT up to	600.000 kg	425.000 kg	425.000 kg
HIGH SPEED / LONG DISTANCE DISPATCH TOWING	-	-	-
HIGH SPEED / LONG DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●	●	-
LOW SPEED / SHORT DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●	●	●
REPOSITIONING	●	●	●
EXTENDED PUSHBACK	●	●	●
PUSHBACK	●	●	●
UNDER BELLY OPS	●	●	-



AST-1 X (6x6) high performance



Die stangenlosen Flugzeugschlepper der Baureihe AST 1 X (6x6) wurden entwickelt, um das Bewegen von Flugzeugen bis zu 600 t MTOW (z.B. A 380) schneller, flexibler und kostengünstiger durchführen zu können.

Das fortschrittliche Gesamtkonzept erlaubt Antriebsleistungen bis 1.000 kW, die durch den Einbau von zwei Großserien-Dieselmotoren mit je bis zu 500 kW und den hydrostatischen Fahrantrieb ganz besonders wirtschaftlich dargestellt werden können.

Durch das gewählte Konzept mit 6 Antriebsrädern konnten die Bodenbelastung und die erforderliche Haftreibung zur Zugkraftübertragung entscheidend reduziert und die Fahrdynamik bei hohen Geschwindigkeiten und großen Flugzeugmassen optimiert werden.

Die AST-1 X (6x6) Flugzeugschlepper sind die einzigen Highspeed Schlepper, die das komplette Dispatch Towing einer vollbesetzten A380 durchführen können. Sie können für die verschiedensten Flugzeuggewegungen wie Pushback, Inter-Gate- und Maintenance Schleppe sowie Dispatch Towing eingesetzt werden.

Der Goldhofer Flugzeugschlepper vom Typ AST-1 X (6x6) ist serienmäßig mit einer elektronischen Vielweglenkung ausgestattet, welche die schon sehr gute Manövrierbarkeit unter beengten Platzverhältnissen nochmals verbessert.

The towbarless aircraft tractors of the series AST 1 X (6x6) have been developed for a faster, more flexible and cost-effective ground handling of aircraft up to 600 tons MTOW (e.g. A 380).

This forward-looking overall concept allows for a driving power of up to 1.000 kW, which is especially economic due to the installation of two large-lot Diesel engines with up to 500 kW each and the hydrostatic traction.

Due to the concept of 6 drive wheels, the ground load and static friction necessary for the tractive force have been reduced decisively and the driving dynamics associated with high speeds and high aircraft weights have been optimized.

The AST-1 X (6x6) aircraft tractors are the only high speed tractors (high performance), which can realize the complete dispatch towing of a fully occupied A380. They can be employed for the different operations like pushback, inter-gate- and maintenance towing.

An electronic multi-way steering is standard equipment of the Goldhofer aircraft tractors type AST-1 X (6x6), which improves the already very good manoeuvrability in tight spaces even more.

Goldhofer AST

Aircraft Range

ERJ135 / ERJ145	ERJ170 / ERJ190	CRJ-700 / CRJ-900	AVRO RJ70-85-100 (BAe146)	F70/100	B737 - 200	B737 - 300 / 400 / 500	B737 - 600 / 700 / 800 / 900	DC9 - 20 up to -50 / MD8x / MD9x	B717 - 200	A318 / 319 / 320 / 321	B727	B757 - 200	B757 - 300	A300 / A310	B767 - 200 / 300	B767 - 400	L1011	DC-10 / MD-11	A330 - 200 / 300	B787 - 3 / -8 / -9 Dreamliner	B777 - 200 / 200 ER / 300	A340 - 200 / 300	B777 - 200 LR / 300 ER	A340 - 500 / 600	B747 - 100 / 200 / 300 / 400	B747 - 8	A380
-----------------	-----------------	-------------------	---------------------------	---------	------------	------------------------	------------------------------	----------------------------------	------------	------------------------	------	------------	------------	-------------	------------------	------------	-------	---------------	------------------	-------------------------------	---------------------------	------------------	------------------------	------------------	------------------------------	----------	------

AST-1 X(6x6) Application	AST-1 X(6x6)
MAX AIRCRAFT WEIGHT up to	600.000 kg
HIGH SPEED / LONG DISTANCE?	●
DISPATCH-TOWING	●
HIGH SPEED / LONG DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●
LOW SPEED / SHORT DISTANCE MAINTENANCE TOWING	●
REPOSITIONING	●
EXTENDED PUSHBACK	●
PUSHBACK	●
UNDER BELLY OPS	●

AST-1 X(6x6)

- NTO existing, tractor approved by aircraft manufacturer
- NTO planned for the future



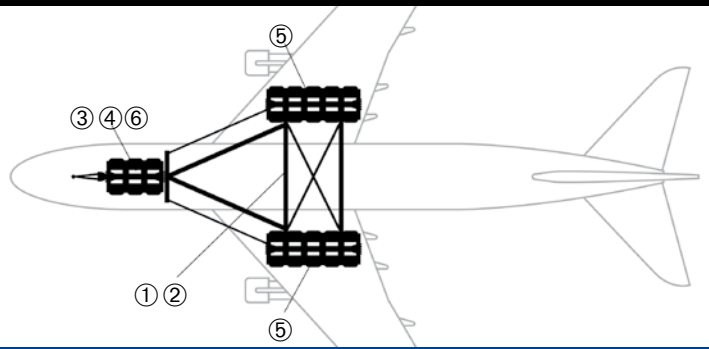


AST in operation worldwide



Bergung

Recovery



Aufgrund der Erfahrungen, die Goldhofer bei einer Vielzahl erfolgreich durchgeführter Flugzeugbergungen weltweit sammeln konnte, entwickelte das Unternehmen in enger Zusammenarbeit mit anerkannten Bergespezialisten, das Goldhofer Bergesystem ARTS (Aircraft Recovery Transport System). Das flexible Konzept ermöglicht unseren Kunden ein individuelles Bergesystem zusammenzustellen, welches optimal auf die vorherrschenden Bedingungen angepaßt ist.

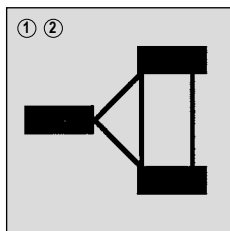
Firmengeschichte:

Die Firma Goldhofer ist seit vielen Jahrzehnten führender Hersteller von Schwerlasttransportsystemen für Lasten bis zu einem Gewicht von 10.000 Tonnen. Aufgrund der langjährigen Erfahrung (26.000 weltweit verkaufte Systeme) wurde die Firma Goldhofer im Jahre 1988 beauftragt, die Bergung einer verunglückten B747 in Indien durchzuführen. Die erfolgreiche Bergung und die daraus gewonnenen Erkenntnisse führten zur Entwicklung des ersten Bergesystems ARTS, welches bis heute stetig weiterentwickelt und erweitert wurde.

Based on the experience gained during many successful aircraft recovery operations world-wide and in close collaboration with recognized recovery experts, Goldhofer has designed and built the ARTS recovery system (Aircraft Recovery and Transportation System). This flexible concept enables our customers to select a custom-made recovery system which ideally meets the prevailing conditions.

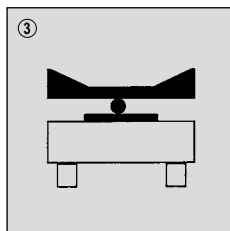
History:

For many decades GOLDHOFER is a leading manufacturer of heavy duty transport systems for loads weighing up to 10,000 tons. Based on the long experience (26,000 systems sold throughout the world) Goldhofer was charged with the recovery of a disabled B747 in India in 1988. The successful recovery operation and the know-how gained thereof have led to the construction of the first ARTS recovery system which was continually upgraded and extended by now.



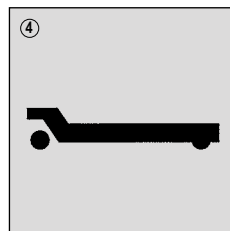
ARTS-1/2
Komplettes Bergesystem zum Einsatz bei einem oder mehreren defekten Fahrwerken bis zur B747

Complete recovery solution for aircraft with one or more damaged landing gears up to B747



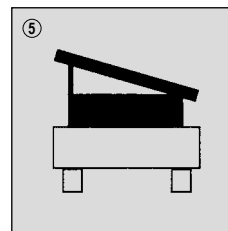
ARTS-3
Drehschemel zum Einsatz bei beschädigten Bugfahrwerken

Turntable for aircraft with defective nose gears



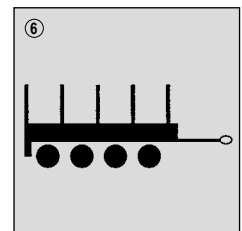
ARTS-4
Bergedollies zum Einsatz an beschädigten Bug- und Hauptfahrwerken und für den Aufbau des ARTS-3

Recovery dollies for aircraft with damaged nose gears and main gears and for mounting of ARTS-3



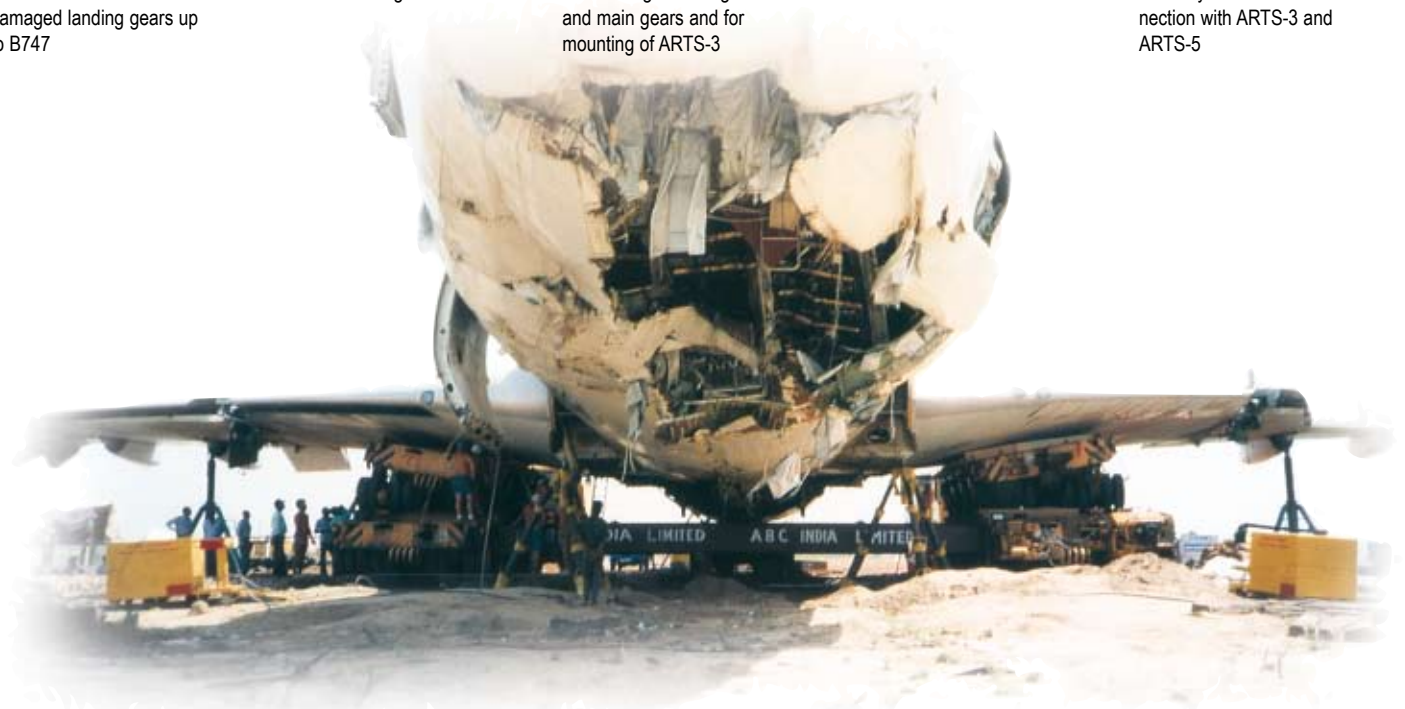
ARTS-5
Hubtische zum Einsatz unter Tragflächen

Wing support platforms

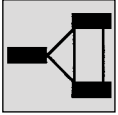


ARTS-6
Diverse Anhänger zum Einsatz für Flugzeugbergungen in Verbindung mit ARTS-3 und ARTS-5

Various trailers for the recovery of aircraft in connection with ARTS-3 and ARTS-5



ARTS-1/2



Das ARTS-1/2 stellt ein komplettes Bergesystem zum Einsatz havariierter Flugzeuge bis zur B747-400 dar. Es besteht aus drei hydraulischen Plattformeinheiten, die je nach Einsatzzweck beliebig angeordnet werden. Dabei können die Einheiten auch einzeln eingesetzt werden. Erfahrungen in der Selbstfahrertechnik führten zur Entwicklung des ARTS-1 Bergesystems. Das ARTS-1 zeigt sich von Zugfahrzeugen unabhängig, da es über selbstfahrende Module verfügt. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit der computer-gesteuerten Vielweglenkung, die die Lenkmöglichkeiten von Normalfahrt, Diagonalfahrt, Querfahrt und Karussellfahrt bietet.

The ARTS-1/2 is the complete recovery solution for disabled aircraft up to and including B747-400. It consists of three hydraulic platform trailers which can be arranged and coupled to each other depending on the operational task. The trailers can also be operated individually. The experience gained in the self-propelled vehicle technology has led to the development of the ARTS-1 recovery system. The ARTS-1 does not depend on prime movers because it has self-propelled modules. A further advantage of this system is the possibility of computer-controlled multi-way steering enabling normal, diagonal, cross and carousel steering mode.

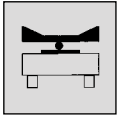
- ARTS-2 besteht aus Standard Modulen THP
- LKW oder konventioneller Flugzeugschlepper als Zugfahrzeug einsetzbar
- Einzelmodule in einer B747 Frachtmaschine über weite Strecken beförderbar
- ARTS-2 Einheiten können mit 80 km/h über öffentliche Straßen gezogen werden
- Kombinationsmöglichkeit zu individuellem Bergeverbund
- Gewährleistet ein sicheres Aufnehmen und Bewegen von Flugzeugen
- schnelle Einsatzbereitschaft, rasche Räumung der Rollbahnen
- Einfache Lagerung, geringer Wartungsaufwand
- Normale Reifen gewährleisten, daß Rollbahnen nicht beschädigt werden
- Einschulung durch erfahrene Spezialisten
- System hat sich weltweit bei Bergeinsätzen bewährt



- ARTS-2 Standard module THP
- Truck or conventional aircraft tractor required to tow the system
- Individual modules can be loaded into a B747-Cargo/Nose Loader
- ARTS-2 units can be towed on public roads at 80 km/h
- Possibility of individual trailer combinations
- Ensures a safe loading and moving of aircraft
- Short preparation, quick clearing of runways/taxiways
- Simple storage, low maintenance
- Standard tires guarantee no damage to runways/taxiways
- Special recovery training held by experienced specialists
- Proven in recovery missions worldwide.



ARTS-3



Zur Bergung von Flugzeugen mit beschädigten Bugfahrwerken bietet Goldhofer Drehschemel in unterschiedlichen Gewichtsklassen an. Diese breitenverstellbaren Drehschemel sind zu den unterschiedlichen Bergedollies (ARTS-4) und Anhängern (ARTS-6) kompatibel und lassen sich über Distanzstücke auf die jeweilige Flugzeughöhe sowie den Rumpfdurchmesser anpassen.

For the recovery of aircraft with damaged nose-gears, Goldhofer offers turntables to accommodate various weights. These laterally adjustable turntables are compatible with different recovery dollies (ARTS-4) and trailers (ARTS-6) and can be tuned to the respective aircraft height and the fuselage diameter by means of wedges.

- Abdeckung der Flugzeugpalette bis zur B747-400

- Breitenverstellbar für unterschiedliche Flugzeugtypen

- Einzelmodule in einer Frachtmaschine über weite Strecken beförderbar

- Leichte und sichere Handhabung

- Schnelle Einsatzbereitschaft und Bergung

- Geringer Wartungsaufwand

- Aircraft range covered up to and including B747-400

- Lateral adjustment to fit different aircraft models
- Individual modules can be loaded into a freighter aircraft

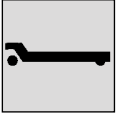
- Easy and safe handling

- Short preparation and quick recovery procedure

- Low maintenance



ARTS-4



Das ARTS-4 ist ein Bergedolly zur Aufnahme beschädigter Bug- und Hauptfahrwerke mit defekten Reifen, Felgen oder Bremsen. Diese Fahrwerke werden unterfahren bzw. mittels Kettenzug oder integrierter Hydraulik auf das Dolly aufgezogen und für den Berge-Abschlepp-Vorgang angehoben.

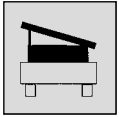
The ARTS-4 is a recovery dolly for damaged nose gears and main gears which tires, rims or brakes are defective. The dolly is placed under the damaged units which are drawn onto the dolly by means of chain hoist or integrated hydraulics and lifted for the recovery operation.

- zur Bergung von Flugzeugen mit defekten Reifen, Felgen und Bremsen
- Zugmöglichkeit durch LKW oder Schlepper
- Bergung von ein- und mehrachsigen Bug- bzw. Hauptfahrwerken
- Hydraulische Aufnahmeschaukel zur einfachen Beladung
- Schnelle Einsatzbereitschaft und Bergung
- Leichte und sichere Handhabung
- Geringer Wartungsaufwand
- Für Drehschemelmontage vorbereitet
- Überlastsicherung erhältlich

- For the recovery of aircraft with defective tires, rims and brakes
- Towing possibility by truck or A/C tractor
- Recovery of one-axle or multi-axle nose-gear or main gears respectively
- Hydraulic platform for easy loading
- Short preparation and quick recovery procedure
- Simple and safe handling
- Low maintenance
- Prepared for mounting of turntable
- Overload safety device available



ARTS-5



Die ARTS-5 Systeme beinhalten Hubtische für die unterschiedlichsten Anforderungen und Größenklassen. Sie dienen zum Ersatz von defekten Fahrwerken bei der Bergung von Flugzeugen aller Art.

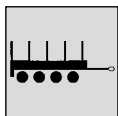
The ARTS-5 systems comprise tiltable platforms to meet various needs and size categories. They can be used to replace defective landing gears during the recovery of any aircraft.

- Hocheffiziente und kostengünstige Hubtische zur Bergung von Flugzeugen aller Art
- Aufsetzbar auf unterschiedliche Anhänger
- Hydraulisch verstellbarer Plattformwinkel
- Schnelle Einsatzbereitschaft und Bergung
- Leichte und sichere Handhabung
- Geringer Wartungsaufwand
- Verbreiterungselemente erhältlich
- Distanzstücke zur Anpassung an die unterschiedlichen Flugzeughöhen

- Highy-efficient and low-cost tiltable platforms for the recovery of any aircraft
- Can be mounted on different trailers
- Hydraulically adjustable platform angles
- Short preparation and quick recovery procedure
- Simple and safe handling
- Low maintenance
- Extension pieces available
- Wedges to accomodate the platform to different aircraft heights



ARTS-6



Unter dem ARTS-6 System stehen verschiedene Spezial- und Standard-Anhänger in den unterschiedlichsten Gewichtsklassen zur Verfügung. Diese Bergfahrzeuge sind für die Aufnahme von Flugzeugen in Verbindung mit Drehschemeln bzw. Hubtischen ebenso geeignet, wie für den innerbetrieblichen Transport von Flugzeug-Abfertigungsgeräten und flughafeneigenen Spezialfahrzeugen.

The ARTS-6 system provides various special and standard trailers in various weight categories. These recovery trailers can be used for recovery operations of aircraft in connection with turntables and/or lifting platforms as well as for the inhouse transport of aircraft handling equipment and specific airport vehicles.

· Vorbereitet für Aufbau von Drehschemeln und Hubtischen

- Leichte und sichere Handhabung
- Geringer Wartungsaufwand
- Schnelle Einsatzbereitschaft und Bergung
- ARTS-6 können mit bis zu 80 km/h auf öffentlichen Straßen bewegt werden.
- Erfahrung aus dem Einsatz von mehr als 26000 Goldhofer Spezialfahrzeugen

- Prepared for mounting of turntables and tiltable platforms
- Simple and safe handling
- Low maintenance
- ARTS-6 systems can be moved on public roads at speeds of up to 80 km/h.
- Short preparation and quick recovery procedure
- Includes experience gained in more than 26000 Goldhofer special vehicles





Contact



Goldhofer Aktiengesellschaft
Donaustraße 95
D-87700 Memmingen / Germany
Phone +49 (0)8331 15-302
Fax +49 (0)8331 1570-302
e-mail: airport-technology@goldhofer.de
www.goldhofer.de

Konstruktionsänderungen im Sinne des technischen Fortschrittes und auf Grund von gesetzlichen Vorschriften vorbehalten.
Subject to technical progress and regulations in force, we reserve the right to change the above specifications.
09/07