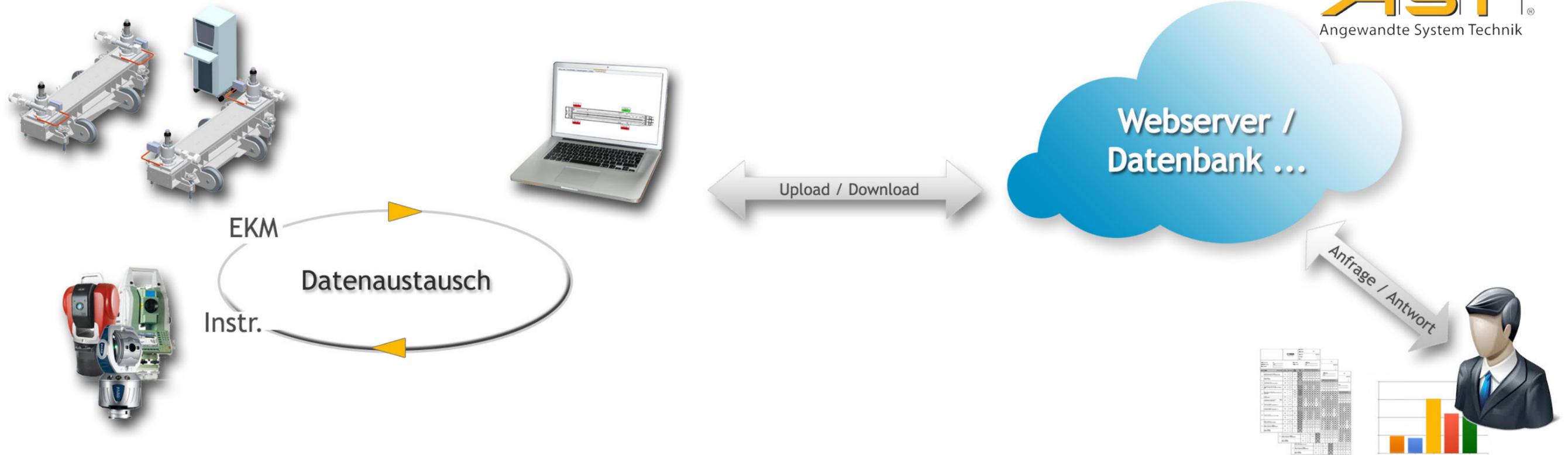


Bahnsysteme

Systeme zur Bestimmung und Einstellung der torsionsfreien Lage bei Schienenfahrzeugen





Das System zur Bestimmung und Justierung des Schienenfahrzeuges in eine torsionsarme/verwindungsfreie Lage

EKM305 - Eckkraftmesssysteme werden zur Qualitätssicherung im Schienenfahrzeugbau zur Herstellung der torsions- bzw. spannungsfreien Zustände von Schienenfahrzeugen eingesetzt. In Kombination mit einer geometrischen Vermessungslösung und dem Eckkraftmesssystem EKM305 wird die höchste Präzision erreicht, die bei der Herstellung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen gefordert wird.

Die kraft- und geometrischen Messverfahren bei Reisezugwagen sind einer der wichtigsten Bestandteile des Qualitätssicherungsprozesses bei der Herstellung und Instandhaltung im Schienenfahrzeugbau.

Jegliche Verwindung der Baustruktur eines Wagens kann zu Unfällen durch Entgleisung während der Fahrt führen, insbesondere bei Fahrzeugen mit hoher Geschwindigkeit. Aus diesem Grund werden die Wagenkästen mehrmals während des Produktionsprozesses gemessen. In den meisten Fällen wird die Kraftmessung und die Sammlung der geometrischen Daten nach der deutschen DIN 25043 durchgeführt.

A.S.T. ist ein bewährter Praxispartner zahlreicher national und international agierender Schienenfahrzeughersteller. Jahrzehntelange Erfahrung im Bau dieser Anlagen und der stetige Verbesserungsprozess, der sich aus den Erkenntnissen jedes einzelnen Projektes ergibt, führen zu leistungsfähigen und langlebigen Eckkraftmesseinrichtungen. Die Eckkraftmessung und geometrische Vermessung von Schienenfahrzeugen mit A.S.T. Systemen sorgen für Sicherheit und Komfort im Eisenbahnverkehr sowie sinkende Betriebskosten durch geringeren Verschleiß der Räder.

Die Qualität des gesamten Produktes ist in erster Linie von der Qualitätssicherung in der Produktion abhängig. Um diese Güte zu sichern, können die A.S.T. Systeme in verschiedenen Stufen der Fertigung eingesetzt werden, um die Anfangskraft und die geometrischen Daten zu kontrollieren. Ein hohes Maß an Funktionssicherheit, die Einhaltung des Fahrzeugbegrenzungsprofils und die Entgleisungssicherheit stehen dabei im Vordergrund. Außerdem sind diese Vorteile auch beim Service und der Modernisierung von Schienenfahrzeugen anwendbar.

Angeboten werden zwei Typen: EKM305-S für den Rohbau und EKM305-F für die Endmontage. Der Unterschied beider EKM-Systeme liegt im mechanischen Unterbau für die Feinhubgetriebe.

Idealerweise sollte jegliche Verwindung des Wagenkastens erfasst und während des Rohbaus festgehalten werden. Die torsionsfreie Lage sollte während des Fertigungsprozesses erhalten bleiben und wird durch die Messungen überwacht. Wenn die torsionsfreie Lage an einem fertigen Schienenfahrzeug eingestellt ist, müssen die verbauten Massen und deren Verteilung berücksichtigt werden.

Die Kombination aus geometrischer Vermessung und den Eckkraftmesssystemen ist während des ganzen Qualitätsprozess offenkundig, sowohl im Rohbau, als auch in der Endmontage. Der Anfangsreferenzpunkt der geometrischen Vermessung basiert auf der verwindungsfreien Position des Schienenfahrzeugs.

EKM305 Systeme vermessen Wagenkästen nach der Vierpunktmethode auf einem Mess- und Richtstand. Dabei wird die Kraft und Höhenlage eines jeden

Eckpunktes erfasst und über die Lage des Fahrzeugschwerpunktes die Sollkräfte berechnet. Als Ergebnis der Eckkraftvermessung werden die Lage und Stärke der Unterlegscheiben bestimmt, die das Fahrzeug auf Dauer in der verwindungsfreien Lage halten.

Zur Gewährleistung einer gleichbleibend hohen Messgenauigkeit sollte die Kraft-Messkette von Eckkraftmesseinrichtungen regelmäßig kalibriert werden. Hierfür bietet A.S.T. optional geeignete Kalibriereinrichtungen an.

Außerdem bietet A.S.T. die Systeme RAK402 an, die der Ermittlung jeder Radlast auf dem Gleis des gesamten Schienenfahrzeugs dienen.



EKM 305-S

Der Standardmessstand im Rohbau

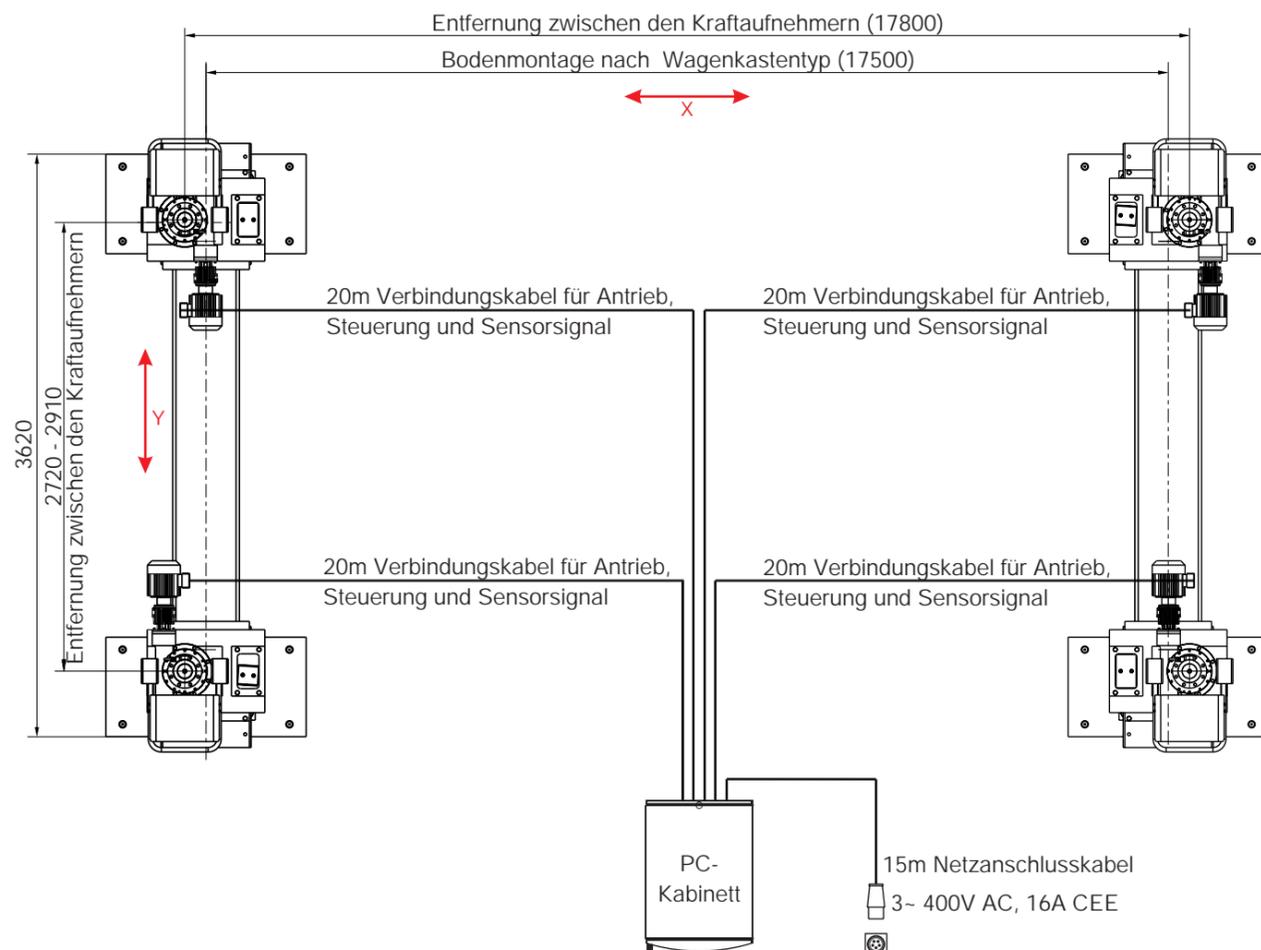
Unter Berücksichtigung der Eckkraftmessmethode und den Systemfestlegungen erfolgt die Bestimmung und das Einstellen der torsions- bzw. spannungsfreien Lage der Personenwagen und seinem Schwerpunkt nach DIN 25043.

Die EKM 305-S kombiniert die Eckkraftmessung von Personenwagen im Rohbau mit den Produktionsprozessen wie Aufrichten, Schweißen, Nachbesserung und Montage. Die EKM 305-S befindet sich auf einem speziellen Mess- und Richtstand. Der fest im Boden verankerte Richtstand sorgt für präzise Eckkraftmessung und bringt höchste Robustheit für die mechanische Bearbeitung auf der Karosserie. Die Messergebnisse können unmittelbar im Rohbau-Produktionsprozess angewandt werden.

Mit den vier Messeinheiten (Feinhubgetriebe) wird die Karosserie für die geometrische Vermessung des Fahrzeugkörpers in die torsions- bzw. spannungsfreie Lage bewegt.

EKM-Systeme arbeiten mit der neuesten Version der EKM-Betriebssoftware XKS 305. Alle Messwerte und Verfahrenswege der EKM305 werden nach Abschluss der Messung in einem Messblatt gemäß DIN 25043 übersichtlich dargestellt und in einer Datenbank archiviert und können mit dem integrierten EKM-Viewer auch zu einem späteren Zeitpunkt aufgerufen und gedruckt werden.

Systemübersicht

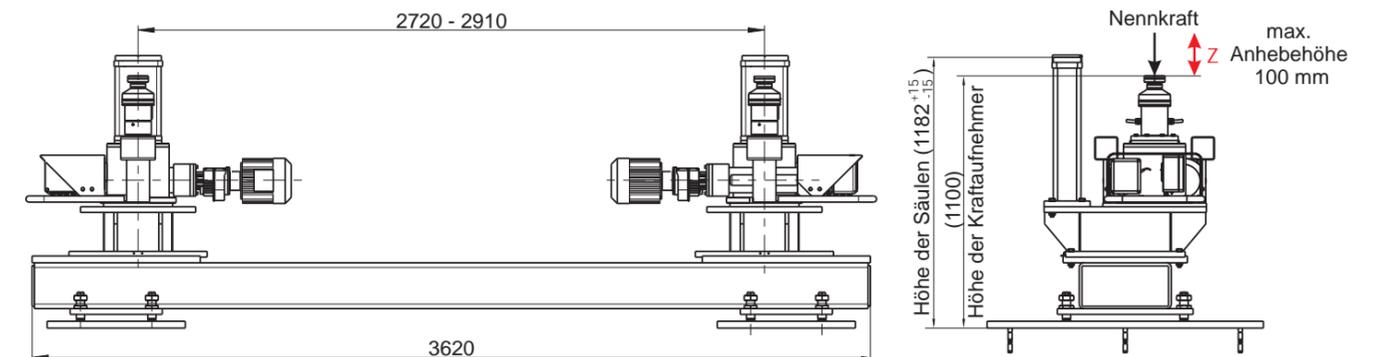


Anpassungen und Dimensionierungen sind nach Kundenwunsch möglich.

EKM 305-S Technische Daten

Wagenkastenunterstützung		Alle Arten von Reisezugwagen
Max. Gewicht	t	40
Max. Breite der Wagenkastenmesspunkte	mm	bis zu 2720 - 2910
Die Anpassung an die Wagenkastenmesspunkte erfolgt durch verschiedene Adapter auf dem Sensor		
Kraftmesseinrichtung		
Nennkraft (F_{nom})	kN	bis zu 100
Genauigkeitsklasse der Kraftmessung	%	0,1
Wegmesssystem		
Integrierte Genauigkeit über Feinhubeinrichtung	mm	0,1
Krafterzeugung		
durch Feinhubeinrichtung, verschiebbar		
E-motor 1,1 kW und Spezialgetriebe		
Hubgeschwindigkeit	mm/s	0,4
Hubgeschwindigkeit während des Arbeitsprozesses	mm/s	0,04
Max. Hub	mm	100
Mess- und Richtstand (2 in 1 System)		
Gesamtgewicht mit Feinhubeinrichtung	t	2.1
in y-Richtung verstellbar zur Fahrzeugtypeinstellung		
in z-Richtung verstellbar für horizontale Nivellierung		
PC-Schrank		Elektrischer Schaltkasten
Standardausrüstung		Industrie-PC mit TFT-Monitor und Drucker verschiedene Schnittstellenkarten
Schutzgrad des Schrankes und der Verkabelung		IP 54
Gewicht	kg	240
Spannungsversorgung		3~400 V AC, 16A CEE
Kabel		
Kabel von der Feinhubeinrichtung zum PC-Schrank	m	4 x 20
Netzanschlusskabel	m	1 x 15
Internetkabel	m	1 x 20
alle Kabel lösbar (Industriestecker)		
Software		Automatisches Antasten und Freiheben des Wagenkastens Automatische Einstellung der torsionsfreien Lage
		- kippen des Wagenkastens in spannungsfreier Lage
		- Ausdruck oder Export des Messprotokolls
		- Wagenkastendatenbank
		- Benutzer- und Zugriffsverwaltung
		- Hardwareüberwachung
Sprachen		Deutsch, Englisch, Chinesisch
Betriebssystem, zusätzliche Software		MS-Windows 7(Multilingual), MS-Office
Die Software entspricht der Norm DIN 25043: 2012 Bahnanwendungen - Messen von Schienenfahrzeugen beim Neubau Teil 1 (Auszug), Teil 2 (Geometrie) und Teil 4 (Eckkräfte)		

Detailansicht



EKM 305-F

Der Standardmessstand in der Endprüfung

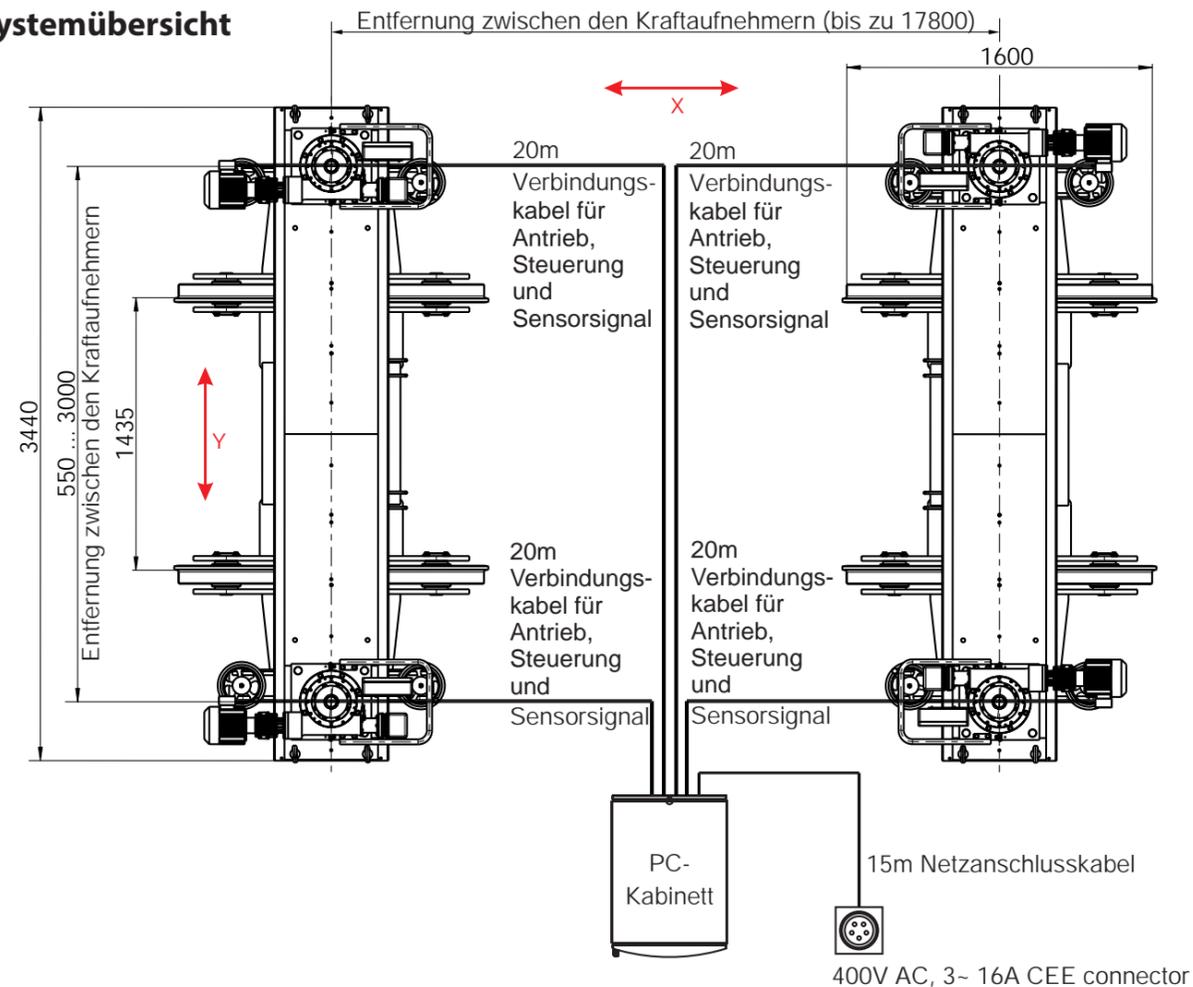
Unter Berücksichtigung der Eckkraftmessmethode und den Systemfestlegungen erfolgt die Bestimmung und das Einstellen der torsions- bzw. spannungsfreien Lage der Personenwagen und seinem Schwerpunkt nach DIN 25043.

Die EKM 305-F ist das geeignete Eckkraftmesssystem für die Endmontage von Schienenfahrzeugkarosserien. Die Messung der Fahrwerke ist als perfekter Kompromiss zwischen Flexibilität und Robustheit ausgelegt. Die beiden Rollwagen sind leicht mit der Hand unter der angehobenen Karosserie zu bewegen. Die stabile Konstruktion sorgt für eine genaue Eckkraftmessung, sowie die genaue Verschiebung unter jeder gehobenen Ecke des Fahrzeugkörpers.

Ähnlich wie bei der EMK 305-S werden die bewährten Messeinheiten (Feinhubeinrichtungen) verwendet, um die Karosserie in die torsions- und spannungsfreie Lage zu bewegen. Das Ergebnis des Messprozesses ermöglicht eine Aussage über die Höhe der notwendigen Beilagscheiben. Die abschließende geometrische Vermessung kann durchgeführt werden, während sich der Wagenkörper auf der EKM 305-F befindet.

EKM-Systeme arbeiten mit der neuesten Version der EKM-Betriebssoftware XKS 305. Alle Messwerte und Verfahrenswege der EKM305 werden nach Abschluss der Messung in einem Messblatt gemäß DIN 25043 übersichtlich dargestellt und in einer Datenbank archiviert und können mit dem integrierten EKM-Viewer auch zu einem späteren Zeitpunkt aufgerufen und gedruckt werden..

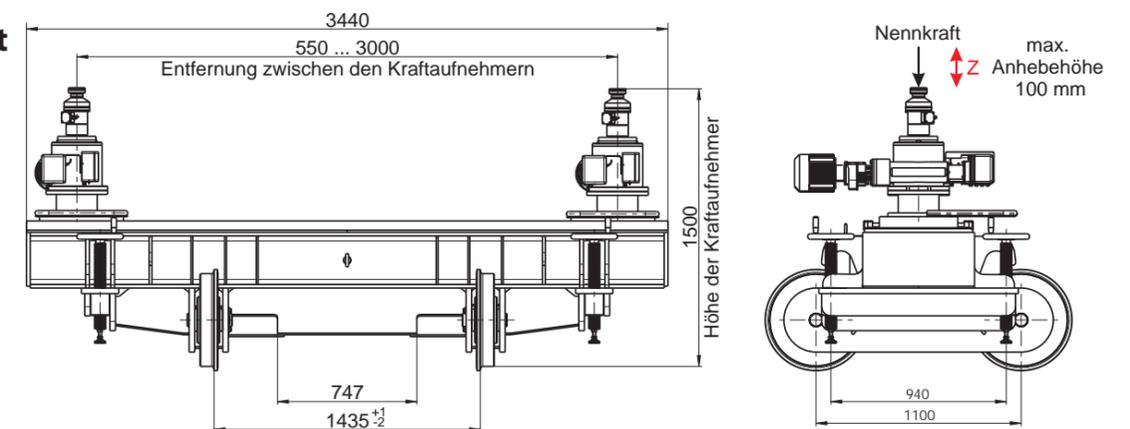
Systemübersicht



EKM 305-F Technische Daten

Wagenkastenunterstützung		Alle Arten von Reisezugwagen
Max. Gewicht	t	60
Max. Breite der Wagenkastenmesspunkte	mm	550 - 3000
Die Anpassung an die Wagenkastenmesspunkte erfolgt durch verschiedene Adapter auf dem Sensor		
Kraftmesseinrichtung		
Nennkraft (F_{nom})	kN	bis zu 200
Genauigkeitsklasse der Kraftmessung	%	0,1
Wegmesssystem		
Integrierte Genauigkeit über Feinhubeinrichtung	mm	0,1
Krafterzeugung		
durch Feinhubeinrichtung, verschiebbar		
E-Motor 1,1 kW und Spezialgetriebe		
Hubgeschwindigkeit	mm/s	0,4
Hubgeschwindigkeit während des Arbeitsprozesses	mm/s	0,04
Max. Hub	mm	100
Mess- und Richtstand (2 in 1 System)	t	
Gesamtgewicht mit Feinhubeinrichtung		3.7
in y-Richtung verstellbar zur Fahrzeugtypenstellung		
in z-Richtung verstellbar für horizontale Nivellierung		
PC-Schrank		Elektrischer Schaltkasten
Standardausrüstung		Industrie-PC mit TFT-Monitor und Drucker verschiedene Schnittstellenkarten
Schutzgrad des Schrankes und der Verkabelung		IP 54
Gewicht	kg	240
Spannungsversorgung		3~400 V AC, 16A CEE
Kabel		
Kabel von der Feinhubeinrichtung zum PC-Schrank	m	4 x 20
Netzanschlusskabel	m	1 x 15
Internetkabel	m	1 x 20
alle Kabel lösbar (Industriestecker)		
Software		Automatisches Antasten und Freiheben des Wagenkastens Automatische Einstellung der torsionsfreien Lage - kippen des Wagenkastens in spannungsfreier Lage - Ausdruck oder Export des Messprotokolls - Wagenkastendatenbank - Benutzer- und Zugriffsverwaltung - Hardwareüberwachung
Sprachen		Deutsch, Englisch, Chinesisch
Betriebssystem, zusätzliche Software		MS-Windows 7(Multilingual), MS-Office Die Software entspricht der Norm DIN 25043: 2012 Bahnanwendungen - Messen von Schienenfahrzeugen beim Neubau Teil1 (Auszug), Teil 2 (Geometrie) und Teil 4 (Eckkräfte)

Detailansicht



XKS 305

Software für automatische Kraftmessung, torsionsfreie Lage und Auswertung

Die EKM-Software XKS 305 bildet die Schnittstelle zwischen Eckkraftmeseinrichtung und Bedienpersonal. Sie ist auf dem PC-Terminal installiert und ermöglicht die Überwachung aller Steuerungs- und Messfunktionen.

Der Bediener wird durch die Software mit klaren Dialogen durch die strukturierte Messfolge geführt:

- Antasten und Anheben der Karosserie
- Bewegen der Karosserie in die nivellierten Bezugslage (nur mit EKM305-F)
- Messung der Eckkräfte
- Bestimmung des Schwerpunkts
- Bewegen der Karosserie in die torsionsfreie Lage
- Berechnungen und Messprotokoll

Dieser Schritt-für-Schritt-Ablauf der Software minimiert die Gefahr von Fehlbedienungen und garantiert eine präzise Wiederholgenauigkeit der Messungen. Alle Berechnungen und Einstellungen werden gemäß DIN 25043 durchgeführt. Die EKM-Software bietet eine Datenbank, in der bis zu 100 verschiedene Wagenkasten-Typen eingepflegt werden können. Alle mechanischen Abmessungen, die für den Berechnungsprozess relevant sind, können für jede Art von Wagenkästen gespeichert werden.

Zusätzlich beinhaltet die Software Servicefunktionen für Wartungs- und Reparaturarbeiten.

Kraftkalibrierset

Für EKM Systeme bietet die A.S.T. GmbH auch Kalibriersets für Kraftaufnehmer an. Damit diese in der richtigen Art und Weise arbeiten, sollten sie jedes Jahr, nach einem Aufprall oder einer Reparatur neu kalibriert werden.

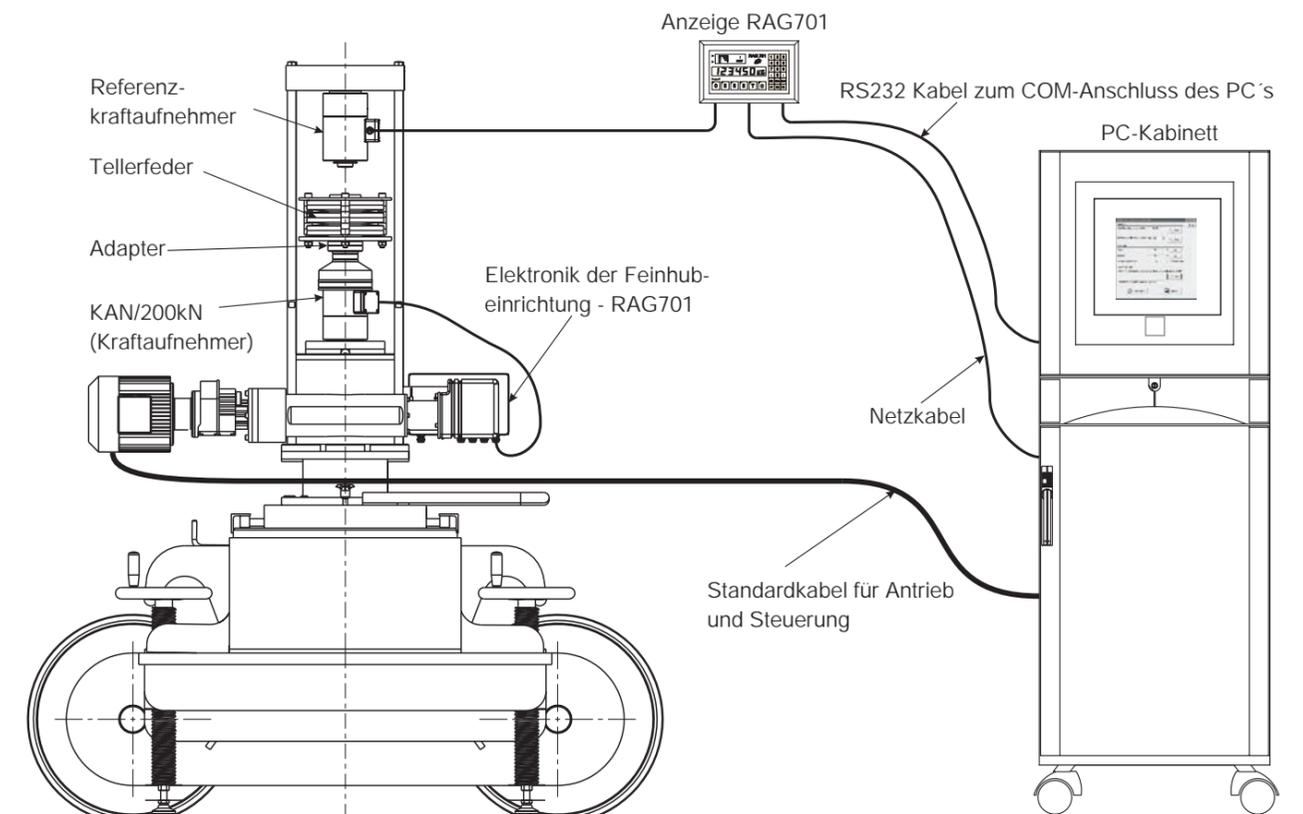
Die Voraussetzung für eine erfolgreiche Neukalibrierung des Kraftaufnehmers jedes Hubwerks ist ein aktuell kalibrierter Referenzkraftaufnehmer KAN/200kN (Master) verbunden mit einer Anzeige RAG 701.

Die Krafterzeugung wird durch das Bewegen der Feinhubeinrichtung über eine kurze Strecke in Kombination mit einer Tellerfeder erreicht. Die erzeugte Kalibrierkraft wird auf beiden Kraftaufnehmern angelegt: auf den Aufnehmer vom Hubwerk und auf dem Master-Aufnehmer (Referenz). Falls erforderlich, können die Werte in der Elektronik des Hubwerks eingestellt werden. Die Kalibrierwerte sind auf dem PC-System speicherbar.



Feinhubeinrichtung mit Kalibrierset

Übersicht Kalibrierset



Messblatt

EKM-Anlagennummer:
Wagenbaureihe:
Wagenbauart:
Auftragsnummer:
Wagennummer:
berechneten Kräfte nach DIN 25043-4
Grunddaten zur Berechnung

XM = 8687.0 mm
YM1 = 1297.0 mm
YM2 = 1297.0 mm
XP = 8687.0 mm
XT = 0.0 mm
YP1 = 1297.0 mm
YP2 = 1297.0 mm
Erdbeschleunigung = 9.80665m/s²

Kraft in kN	Ende 1 links	Ende 1 rechts	Ende 2 links	Ende 2 rechts
Eckkraft FE (Ausgangslage)	93.21	99.48	94.42	90.67
Eckkraft FE (torsionsarme Lage)	95.66	97.04	91.99	93.11
Eckkraft FT (berechnet)	95.71	96.99	91.94	93.16
Differenz FE-FT	-0.05	0.05	0.05	-0.05
Aufstandskraft am Fahrwerk	95.71	96.99	91.94	93.16

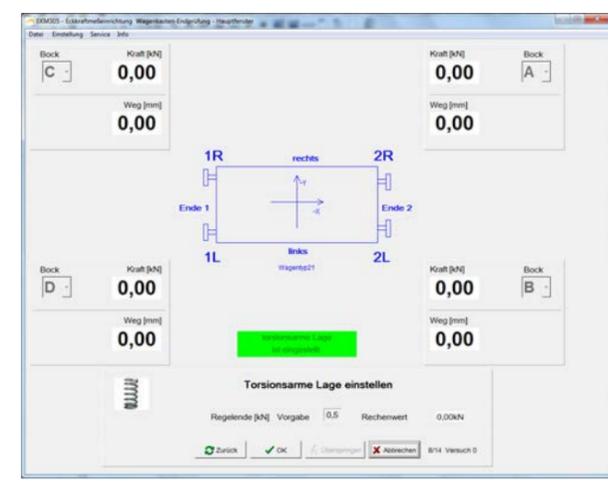
Abweichung tors. zu Ausgangslage: 2.6% -2.5% -2.6% 2.7%

Gewichtskraft GW in kN	Gewicht in t
377.80	38.52

Verfahrhöhe in mm	Ende 1 links	Ende 1 rechts	Ende 2 links	Ende 2 rechts
Bezugslage	0.19	0.00	0.00	0.19
Kippen links-rechts	0.00	0.00	0.00	0.00
torsionsarme Lage	0.19	0.00	0.00	0.19
Höhendifferenz	0.19	0.00	0.00	0.19

Schwerpunkt in mm	Sollwert	Toleranz	Istwert	Richtung
XS	0.0	-600.0 600.0	174.8	Ende 1
YS	0.0	-30.0 30.0	-8.6	rechts

Datum: Prüfer: Unterschrift: Datum: Rev. Rev.Dat. gedruckt



Hauptbildschirm des Steuer- und Überwachungssoftware der EKM 305

RAK 402

A.S.T. Radaufstandskraft-Messeinrichtung für Schienenfahrzeuge

RAK 402 aus dem Hause A.S.T. sind hochpräzise Radaufstandskraft-Messeinrichtungen für Schienenfahrzeuge. In der Standardkonfiguration bestehen sie aus 8 Wägemodulen zur Messung von 4 Achslasten eines Schienenfahrzeuges. Entsprechend den Kundenanforderungen können RAK ebenso mit ein oder zwei Spurweiten, wie auch mit zusätzlichen Wägemodulen kombiniert werden.

RAK 402 Messeinrichtungen sind einfach zu montieren, zu justieren und benutzerfreundlich in der Bedienung und Kalibrierung. Die Messeinrichtung erfüllt die Anforderung der DIN 27201-5 „Zustand der Eisenbahnfahrzeuge – Grundlagen und Fertigungstechnologien – Teil 5: Prüfen von Rad- und Radsatzaufstandskräften der Eisenbahnfahrzeuge“. Die Wägemodule werden fest in einer Gleisgrube auf einem Betonfundament montiert. So wird sichergestellt, dass die Genauigkeit und Prozessfähigkeit entsprechend der DIN eingehalten werden.

Zweck der Messung von Schienenfahrzeugen mit Radaufstandskraft-Messeinrichtungen ist es, die Entgleisungssicherheit zu erhöhen und den Verschleiß am Drehgestell zu minimieren. Um dies zu gewährleisten, sollten die Radlasten so gleichmäßig wie möglich verteilt sein. Radaufstandskraftmessungen sind gemäß DIN 27201 durchzuführen nach

- Montage des Drehgestells am Wagenkasten bei Neubaufahrzeugen
- Instandsetzung von Unfallfahrzeugen, bei denen die Radlast beeinflusst wurden sein könnte
- Arbeiten an den Federn des Drehgestells
- Austausch von Radsätzen oder Drehgestellen

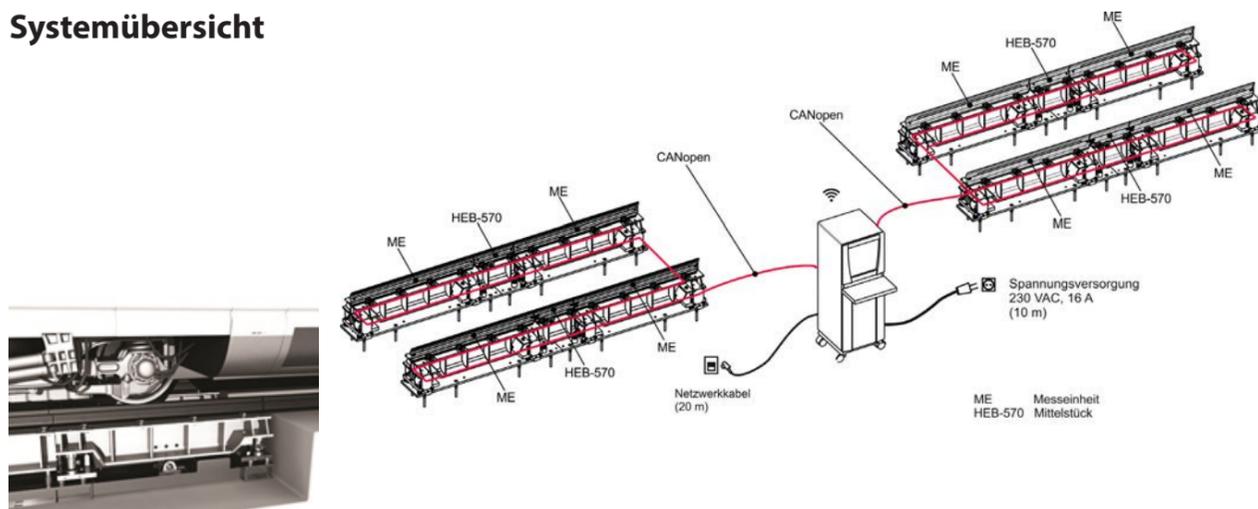
Radaufstandskraftmessungen tragen somit entscheidend zur Betriebssicherheit von Schienenfahrzeugen bei.

Das Messsystem RAK 402 ist dabei flexibel konfigurierbar. Durch die Anordnung mehrerer Wägemodule zu einem umfangreichen Prüfstand wird die Messung verschiedener Achsabstände und Radlasten ermöglicht.

Die Gleisebene der Wägemodule ist in Messgleisqualität mit einer Ebenheit von ≤ 1 mm realisiert. Die sehr stabile Auslegung der Wägemodule erlaubt das Überfahren des Messsystems von Schienenfahrzeugen mit einem Gesamtgewicht bis 60t und einer Überfahrgeschwindigkeit bis 5 km/h. Die Kalibrierung der Wägemodule wird durch ein akkreditiertes Prüflabor durchgeführt.

Die Radlast jedes Rades wird über einen hochpräzisen Verstärker erfasst. Die Messwerte der Wägemodule werden über einen CANopen-BUS zusammengeführt. Die Auswertung erfolgt mittels Software auf einem Industrie-PC.

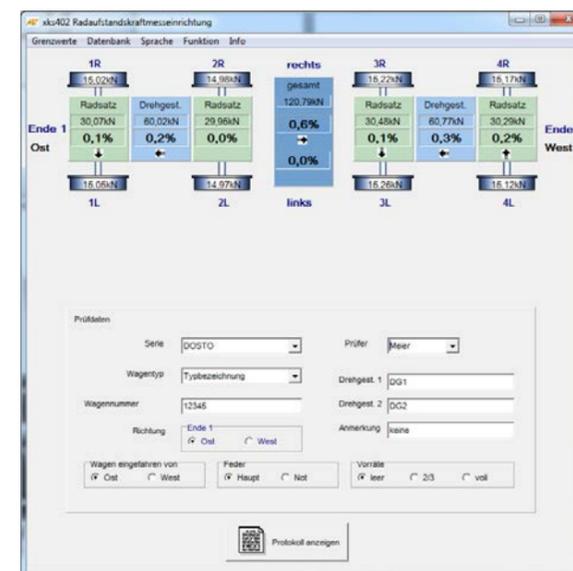
Systemübersicht



RAK 402 Technische Daten

Fahrzeugtypen		Reisezugwagen
Max. Fahrzeuggewicht	t	60
Schiene		
Spurweite	mm	1435
Achsabstand	mm	2500 (andere Abmessungen ggf. nach Abstimmung möglich)
Gleisebenheit	mm	max. 1 (Einstellbar über Stellmuttern)
RAK-Messmodul		
Nennlast pro Rad	kN	150
Grenzlast	kN	225
Genauigkeit	%	0,1 / <0,5% reproduzierbar bei gleichem Fahrzeug
Gleislänge	mm	1795
Messlänge	mm	1500
Gewicht	kg	482
Schutzart		IP 67
Auflösung	bit	16
Messrate	1/s	20
Max Einbauhöhe	mm	500
Höhenjustierbarkeit	mm	ca. +/- 5
Max. Einbaubreite	mm	300
Max. Überfahrgeschwindigkeit	Km/h	5
PC-Schrank		
Ausrüstung		19" PC, TFT Monitor und Drucker
Software		XKS 402, Microsoft Windows; Microsoft Office
Abmessung (Höhe x Breite x Tiefe)	mm	1600 x 600 x 850
Schutzart		IP 54
Gewicht	Kg	200
Spannungsversorgung	VAC	230
Leistung	VA	500

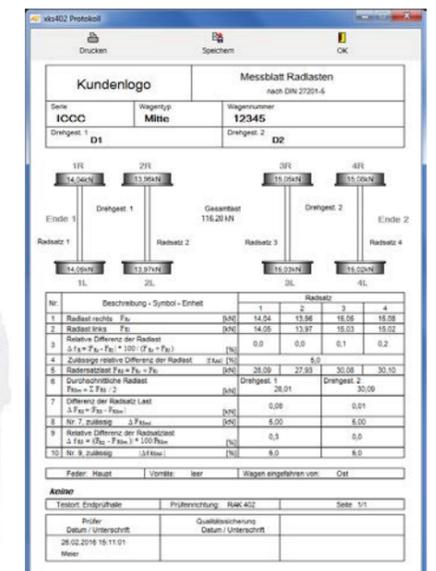
Mittels der Software-Bedienoberfläche werden alle relevanten Informationen und Messwerte dargestellt und nach Abschluss der Messung in einem Messprotokoll angezeigt und in einer Datenbank gespeichert. Über den integrierten Drucker können die Protokolle jederzeit ausgedruckt werden.



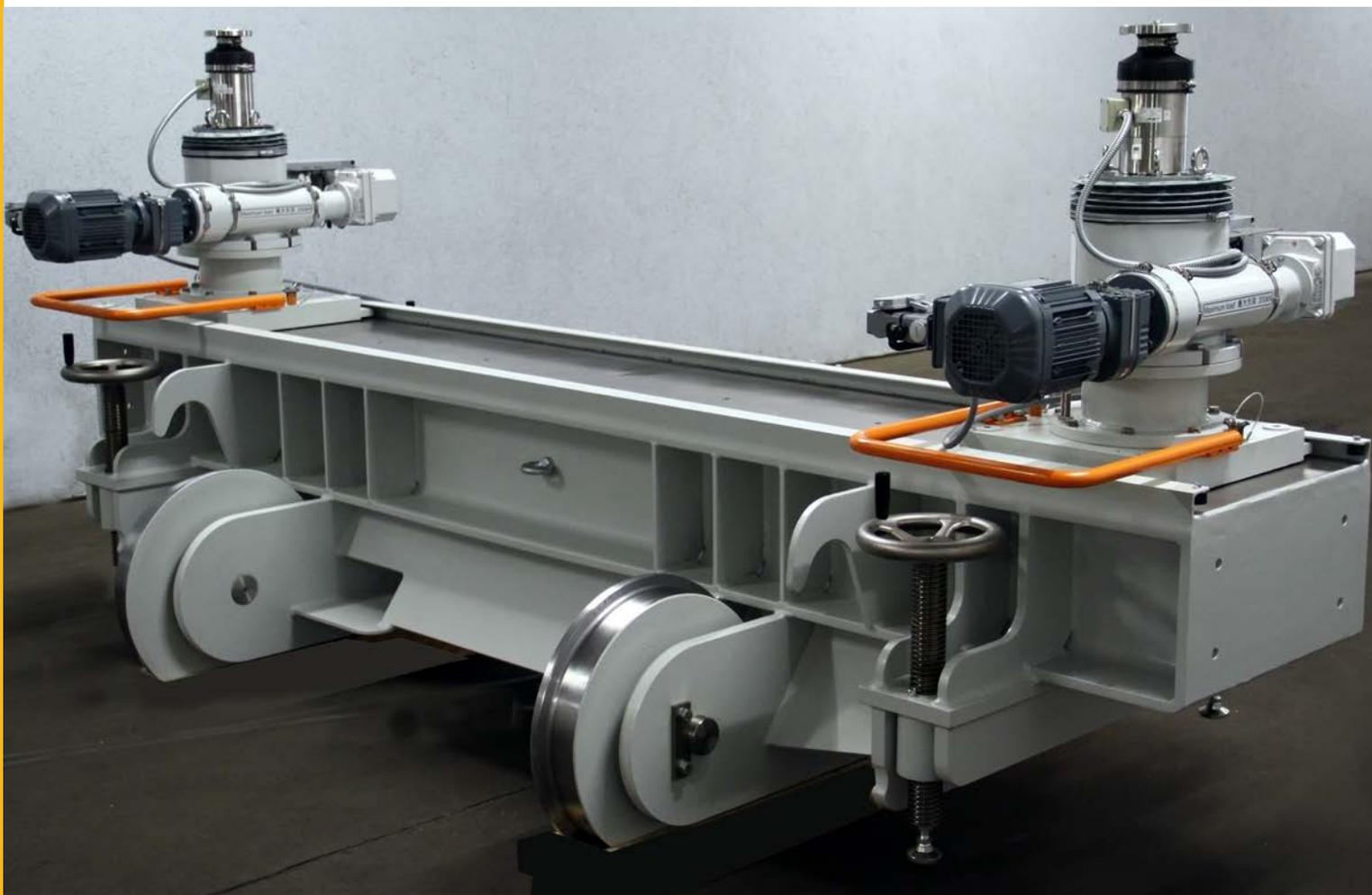
Hauptbildschirm der Software XKS 402



PC-Schrank



Kundenspezifisches Messprotokoll



A.S.T. Angewandte System Technik GmbH
Mess- und Regeltechnik
Marschnerstraße 26
01307 Dresden, Germany
Phone: +49 (0) 351 - 44 55 491
www.ast.de e-mail: sales@ast.de