

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-K-21604-01-00

Kalibrierschein / Calibration Certificate

erstellt durch das Kalibrierlaboratorium
issued by the calibration laboratory

Syskal GmbH

Ludwigsburger Str. 23
71711 Steinheim
Tel.: +49 (07144) 208011
Fax: +49 (07144) 208055
info@syskal-gmbh.de
www.syskal-gmbh.de

Kalibrierzeichen
Calibration mark

000xxx
D-K- 21604-01-00
2024-09

Gegenstand
Object

Vertikales Längenmessgerät (HMG)

Hersteller
Manufacturer

TESA

Typ
Type

Micro-Hite 350

Z. B. Serien- oder PrüfmittelNr.
Serial number

XP 123456

Kunden- oder Eigentümerdaten
Customer

**Mustermann GmbH
Musterweg 23
71711 Musterhausen
AB24000xx**

Auftragsnummer
Order No.

Anzahl der Seiten des
Kalibrierscheines
Number of pages of the certificate

**2 Seiten
7 Seiten Anlage**

Datum der Kalibrierung
Date of calibration

02.12.2024

Dieser Kalibrierschein dokumentiert die metrologische Rückführbarkeit auf nationale Normale zur Darstellung der Einheiten in Übereinstimmung mit dem Internationalen Einheitensystem (SI).

Die DAkkS ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine.

Für die Einhaltung einer angemessenen Frist zur Wiederholung der Kalibrierung ist der Benutzer verantwortlich.

This calibration certificate documents the metrological traceability to national standards, which realize the units of measurement according to the International System of Units (SI).

The DAkkS is signatory to the multilateral agreements of the European co-operation for Accreditation (EA) and of the International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) for the mutual recognition of calibration certificates. The user is obliged to have the object recalibrated at appropriate intervals.

Dieser Kalibrierschein darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen der Genehmigung des ausstellenden Kalibrierlaboratoriums. Kalibrierscheine sind bei Nennung des für die Freigabe Verantwortlichen in Klarschrift auch ohne Unterschrift gültig.

This calibration certificate may not be reproduced other than in full except with the permission of the issuing laboratory. Calibration certificates with the full name of the approval responsible person are valid without signature.

Datum der Ausstellung
Date of issue

02.Dezember 2024

Freigabe des Kalibrierscheins
Approval of the certificate of calibration by

G.Bruns

Bearbeiter
Person in charge

M.Ulbricht

- **Kalibriergegenstand**

Der Kalibriergegenstand ist ein manuell gesteuertes 1D-Längenmessgerät in vertikaler Bauweise.

- **Kalibrierverfahren**

Bei der Kalibrierung der messtechnischen Eigenschaften von vertikalen Längenmessgeräten (HMG) wurden nach den Richtlinien VDI/VDE/DGQ 2618 Blatt 16.1 Ausgabe 2009:10 Längenmessabweichung E_0 , Position, mittels Stufenendmaß ermittelt und dokumentiert. Als Referenzebene ist eine kalibrierte Prüfplatte gemäß DIN 876-1 verwendet. Sofern das HMG für Durchmesser, Geradheit und Rechtwinkligkeit spezifiziert ist sind diese ebenfalls ermittelt.

- **Ort der Kalibrierung (bei Vor-Ort-Kalibrierungen)**

Die Kalibrierung erfolgt am Einsatzort des Messgerätes:
Mustermann GmbH, 17177, Musterhausen, Musterweg 23, Werkstatt.

- **Messbedingungen**

Das HMG unter nicht klimatisierten Bedingungen. Die Kalibriernormale wurden ca. 8-10 Stunden auf dem Messgeräteschisch temperiert. Während der Kalibrierung wurde keine Temperaturkompensation vorgenommen.

- **Umgebungsbedingungen**

Alle erfassten Messwerte wurden unter den üblichen, am Standort gegebenen, Umgebungsbedingungen ermittelt. Die Temperaturen während der Prüfung sind in der Anlage Seite 6 „Temperaturen“ wiedergegeben.

- **Messergebnisse**

Die ermittelten Ergebnisse gelten für die Umgebungsbedingungen und die messtechnische Beschaffenheit des Kalibriergegenstandes die bei der Kalibrierung vorlagen. Die Ergebnisse sind in der Anlage Seite 1 bis 7 dieses Kalibrierscheins dokumentiert.

- **Messunsicherheit**

Die Unsicherheit der:

Antastabweichung an Referenzring	$U(P) = 0,5 \mu\text{m}$
Geradheitsabweichung	$U(STR) = 0,9 \mu\text{m}$
Rechtwinkligkeitsabweichung	$U(S) = 0,9 \mu\text{m}$
Längenmessabweichung Stufenendmaß	$U(E) = 0,8 \mu\text{m} + 1,0 \cdot 10^{-6} \cdot L$ (für $L = 1000 \text{ mm}$) (ohne Temperaturkompensation)

Die in der Anlage angegebene Messunsicherheit wird mit einer Stelle nach dem Komma angegeben und ist immer aufgerundet.

Angegeben ist die erweiterte Messunsicherheit, die sich aus der Standardmessunsicherheit durch Multiplikation mit dem Erweiterungsfaktor $k = 2$ ergibt. Sie wurde gemäß EA-4/02 M:2022 ermittelt. Der Wert der Messgröße liegt mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 95 % im zugeordneten Werteintervall.

- **Konformitätsaussage**

Das kalibrierte HMG erfüllt die Anforderung an die folgender, vorgegebene Spezifikation, unter Berücksichtigung der Richtlinie VDI/VDE/DGQ 2618:

Wiederholpräzision, Position	$R_{MPE} = 6,0 \mu\text{m}$
Längenmessabweichung, bidirektionale Länge	$B_{MPE} = 6,0 \mu\text{m} + (L / 125 \text{ mm}) \mu\text{m}$
Geradheitsabweichung	$STR_{MPE} = 15 \mu\text{m/m}$
Rechtwinkligkeitsabweichung	$S_{MPE} = 15 \mu\text{m/m}$

Als Grenzwert der jeweiligen Position wird die Spezifikation, erweitert um die Messunsicherheit, angesetzt.

Die Einhaltung wird durch die DAkkS-/DKD-Kalibriermarke bestätigt.

- **Weitere Hinweise**

Die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH ist Unterzeichner der multilateralen Übereinkommen der European co-operation for Accreditation (EA) und der International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) zur gegenseitigen Anerkennung der Kalibrierscheine. Die weiteren Unterzeichner innerhalb und außerhalb Europas sind den Internetseiten von EA (www.european-accreditation.org) und ILAC (www.ilac.org) zu entnehmen.

- **Anlagen**

Ende Kalibrierschein

Antastabweichung Einzeltaster

Prüfung der **2D-Antastabweichung** an einem Leerring

Ident Leerring: 10123_Ring - (DAkKS)

Tastkugeldurchmesser: 0,0000 mm

Temperatur KMG (X,Y,Z): 20,00 °C / 20,00 °C / 20,00 °C

max. zulässiger Wert ($R_{D,MPE}$): 6,0 μm

festgestellter Wert: 2,2 μm

Toleranzausnutzung: 36,3 %

dabei eine Unsicherheit des Prüfverfahrens berücksichtigt mit: 0,2 μm

Prüfurteil: 10

DAkKS - Musterkalibrierschein

Grenzwert Längenmessabweichung:

für Taster mit kleinster möglicher seitlicher Auskrägung (50 mm)

$$B_{MPE} = 6,0 \mu\text{m} + (L / 125,0 \text{ mm}) \mu\text{m}$$

ohne Maximalwertbegrenzung
(gültig im gesamten Messbereich)

Längenmessabweichung (Gesamtauswertung aller geprüften Längen)

Prüfung der Längenmessabweichung mittels Stufenendmaß

Ident Stufenendmaß: SEM-620_920115-B71 - (DAkKS)

Temperaturkompensation: Global: Keine Temp.-Kompensation
Lokal: Keine Temp.-Kompensation

Temperaturen: KMG Z-Achse: von: 22,00 °C bis: 22,10 °C

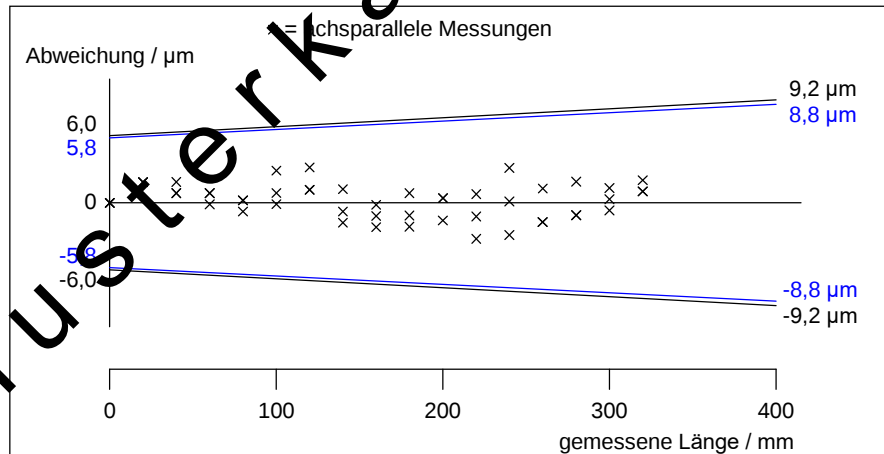
Prüfkörper: von: 22,10 °C bis: 22,10 °C

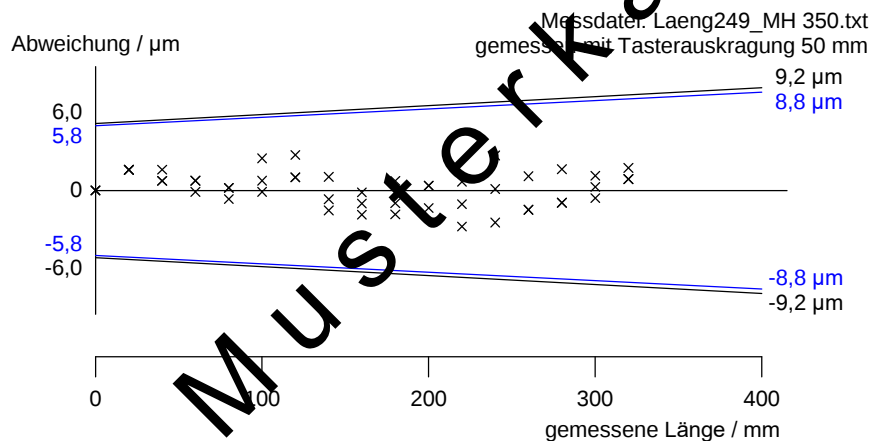
Anzahl Prüfkörper-Ausrichtungen: 1
Anzahl geprüfter Längen: 51
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 17,31 %

Bei der Auswertung wurde berücksichtigt:
- Unsicherheit des Prüfverfahrens mit $(0,2 + L \times 0,5 / 1000 \text{ mm}) \mu\text{m}$

Prüferteil: i.O.

Summarische Darstellung der Längenmessabweichungen aller Einzelmessungen



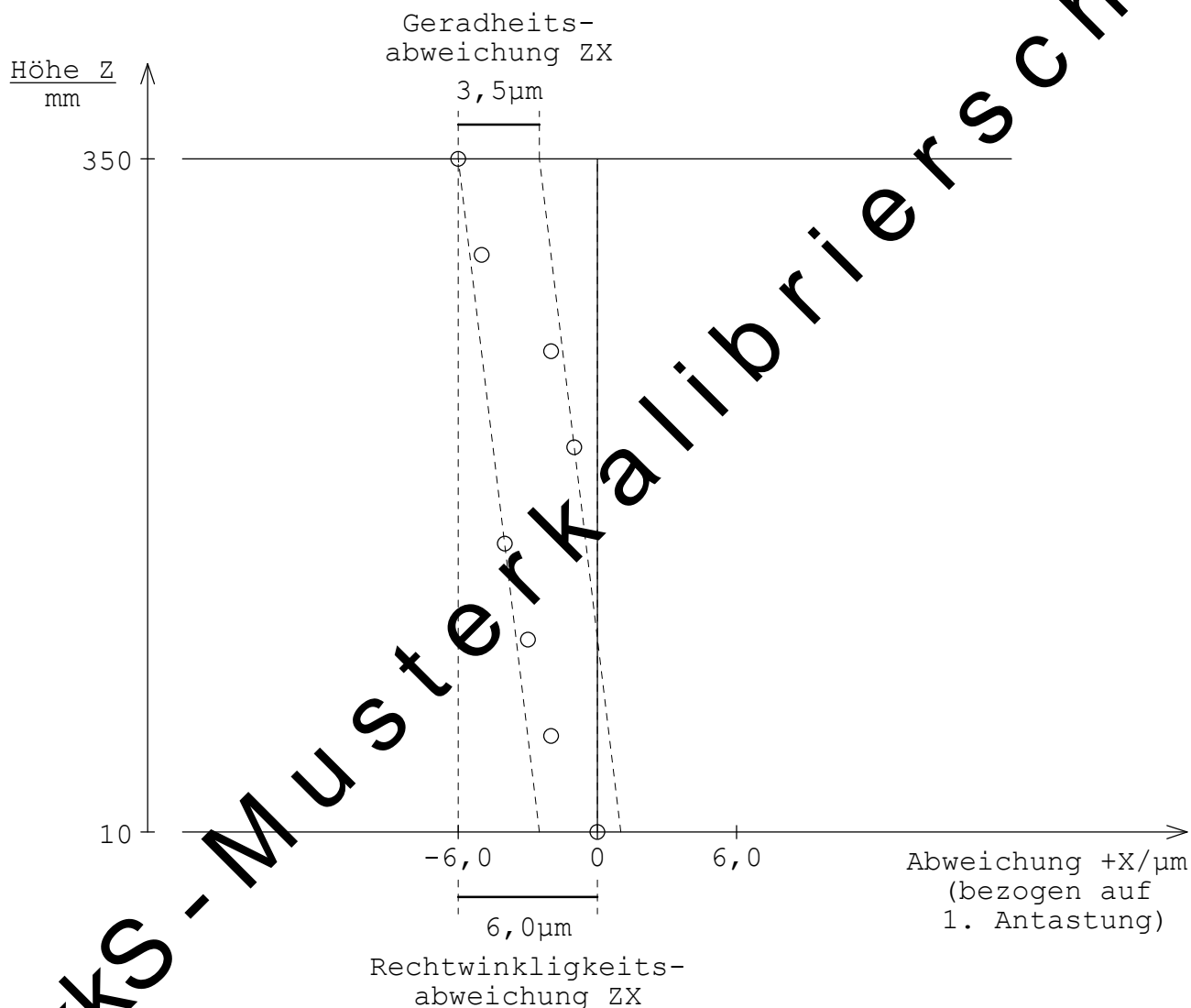


Messung parallel zur Z-Achse
Therm.Ausd.Koeff.: 11,56 $\mu\text{m} / \text{m K}$
Stufenendmaß: SEM-620_920115-B7
Azimut: 90,8 ° Elevation: 90,0 °
Temperaturen
Messgerät Stufenendmaß
Z: 22,00 °C Mitte: 22,10 °C
Temperaturkompensation
Global: Keine Temp.-Kompensation
Lokal: Keine Temp.-Kompensation
Anzahl geprüfter Längen: 51
Anzahl Überschreitungen: 0
Toleranzausnutzung: 47,31 %
gemäß ISO 10360: i.O.

Anlage B zum Protokoll zur
Genauigkeitsüberwachung eines Höhenmeßgerätes mit einem Stufenendmass
vom 11.09.2024 durch SysKal, Steinheim ©iti GmbH, Barsbüttel

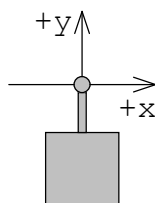
Höhenmeßgerät #249, Prüfung #1 vom 11.09.2024 / 14:18 Uhr
Temperaturkompensation: keine
(ohne Ausreißerelimination)

Winkel-/Geradheitsmessung ZX



Lage des Koordinatensystems

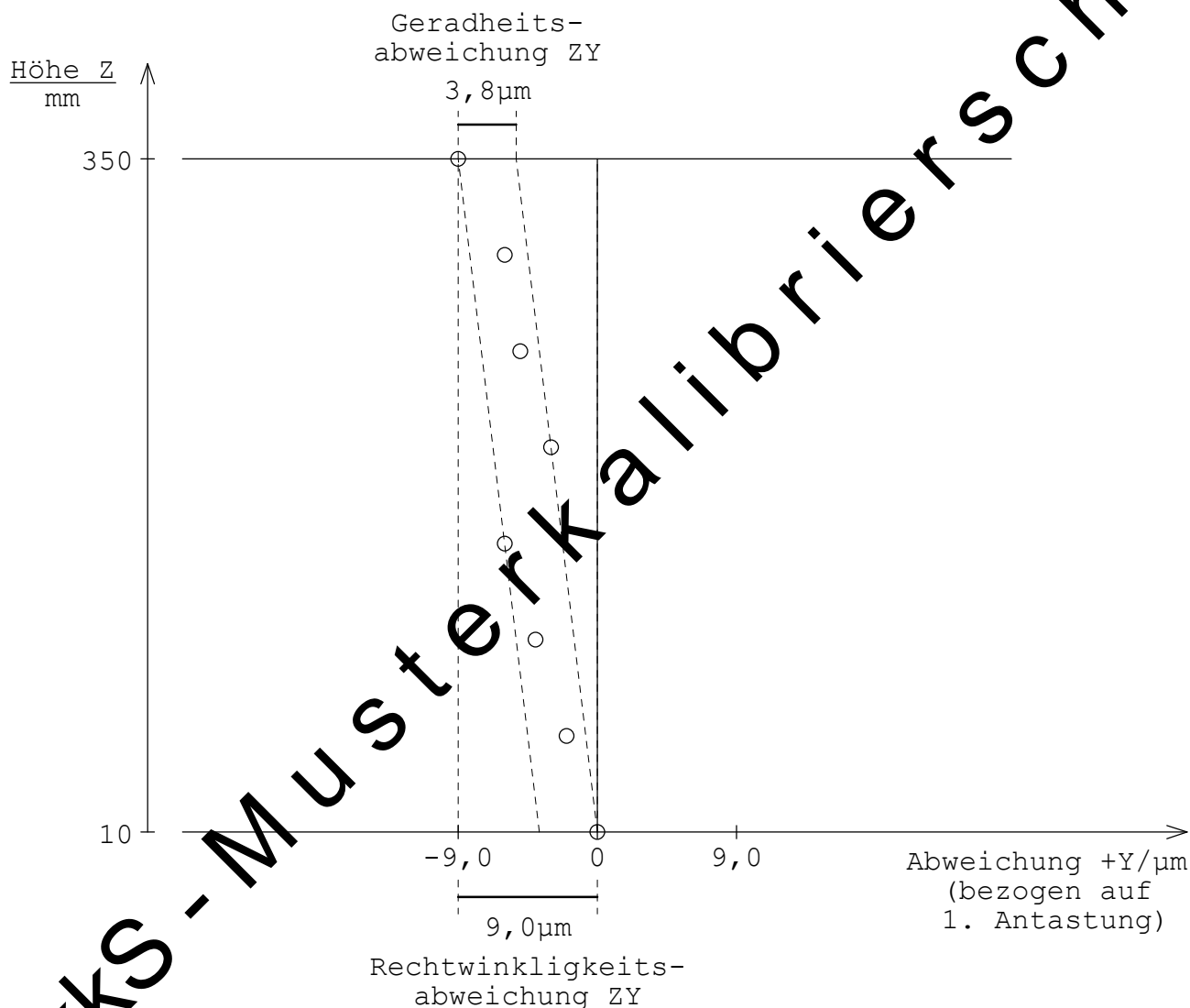
Draufsicht auf
Höhenmeßgerät



Anlage C zum Protokoll zur
Genauigkeitsüberwachung eines Höhenmeßgerätes mit einem Stufenendmass
vom 11.09.2024 durch SysKal, Steinheim ©iti GmbH, Barsbüttel

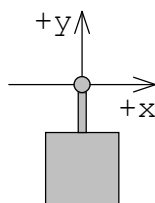
Höhenmeßgerät #249, Prüfung #1 vom 11.09.2024 / 14:18 Uhr
Temperaturkompensation: keine
(ohne Ausreißerelimination)

Winkel-/Geradheitsmessung ZY



Lage des Koordinatensystems

Draufsicht auf
Höhenmeßgerät



	FB508-3_0 Checkliste Umgebungsbedingungen Vertikales Längenmessgerät (HMG) / Prüfplatte	

Firma: Mustermann GmbH	Ort: 71711 Musterhausen	Datum: 11.09.2024
Bestell-Nr.: 0815	Vorgang: AB24000xx	
HMG: TESA Micro-Hite 350	Ident Nr.: 4711	Ser. Nr.: 5P 003611
Spezifikation HMG: Herstellerspez.: Abwenderspez.: 6,0µm + (L / 125mm)	Arbeitsbereich: 350 mm	Standort: Werkstatt
Prüfplatte: Hartgestein JFA	Ident Nr.: 4171	Ser. Nr.: keine
Spezifikation: Herstellerspez.: Abwenderspez.: Güteklasse 0	Arbeitsbereich: 800 * 600 * (160) mm	Standort: Werkstatt
Verantwortliche Person: H. Mustermann	Bedienende Person: alle	Vorgang: AB24000xx-1-yy_2024.09
Prüfende Person: M. Ulbricht	GUK-Nr.:	000xxx_D-K-21604-01-00_202x.xx

Teil 1:	Angaben vor der Kalibrierung: Zum Standort
Umgebung:	Messraum sauber, nicht temperiert i.O.

Teil 2:	Angaben während der Kalibrierung: Zum Kalibriergegenstand
HMG/Justage / Reparatur dgf.:	sauber, Luftpolster ok, keine Beanstandungen
Iti-Adapter/Iti-Datenübernahme:	Ja / Nein ☒ / ☐
KMG/Prüfplatte: Justage / Reparatur dgf.:	sauber, keine Beanstandungen
	Ja / Nein ☒ / ☐

Teil 3:		Angaben während der Kalibrierung: Zum Tastsystem							
Typ:	Serial No.:	Taststift			Ring		Dorn		
		Kalibrierschein	Durchmesser / Radius		SPW	DM	SPW	DM	
			D/R = F = µm		µm	µm	µm	µm	
Ring	10123	63879_D-K-15151-01-01_2024-05	3,9998 µm			1,0 µm			

Teil 4:	Angaben während der Kalibrierung:
----------------	--

Art der Messung	Messung Datei:	Zeit:	Temperatur C°				PK			Bemerkungen	
			Raum	Feuchte	oben	unten					
Granitplatte		11:20	22,1	54,7%	22,1	20,9					
HMG Länge	Laeng249	12:30	22,1		22,1	22,0	22,1				
Re-Wi YZ		13:15									
Re-Wi ZX		13:45									