

# AUKOM - Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik

## Programm

- **Begrüßung und Vorstellung von AUKOM**  
Franz Wäldele (PTB), Vorsitzender AUKOM e.V.
- **Weiterqualifizierung 3D-Koordinatenmesstechnik  
Fahrzeugentwicklung und Karosserie**  
Helmut Ludt, DaimlerChrysler AG, Stuttgart
- **Notwendigkeit der Ausbildung in der  
Koordinatenmesstechnik bei BMW**  
Markus Herde, BMW AG, München
- **Messtechnische Ausbildung  
Aus- und Weiterbildung in der Volkswagen AG**  
Uwe Laudahn, Volkswagen AG, Salzgitter

CONTROL 2004, Sinsheim  
12. und 13. Mai 2004

## Hersteller-unabhängige Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik

Franz Wäldele, Braunschweig

12. und 13. Mai 2004

### Inhalt:

- Ausbildungsnotwendigkeit
- Ausbildungsstruktur
- AUKOM e.V.



We make it visible.



Forschungsgemeinschaft  
Qualität e.V.

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

CONTROL 2004, Sinsheim

## Ausbildungskonzept AUKOM

- Entwickelt im Rahmen eines Projektes der FQS (Forschungsgemeinschaft Qualität e.V.) am Lehrstuhl Qualitätsmanagement und Fertigungsmesstechnik (QFM) der Universität Erlangen-Nürnberg
- Finanziert mit Mitteln des Bundesministeriums für Wirtschaft und Arbeit (BMWA)



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Ausbildung als ein wesentliches Element der Personalentwicklung

***These: Dem „Produktionsfaktor“ Mensch wird wieder eine höhere Bedeutung beigemessen***

(Quelle: Schultz, DGQ)

### Forderungen aus DIN EN ISO 9001 zum Personal 6.2.2 Schulung, Bewusstsein und Fähigkeit

Die Organisation muss:

- a) den Bedarf an Fähigkeiten des Personals, das qualitätsbeeinflussende Tätigkeiten ausübt, ermitteln
- b) Schulung zur Deckung dieses Bedarfs anbieten

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Quellen der Qualifikation



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

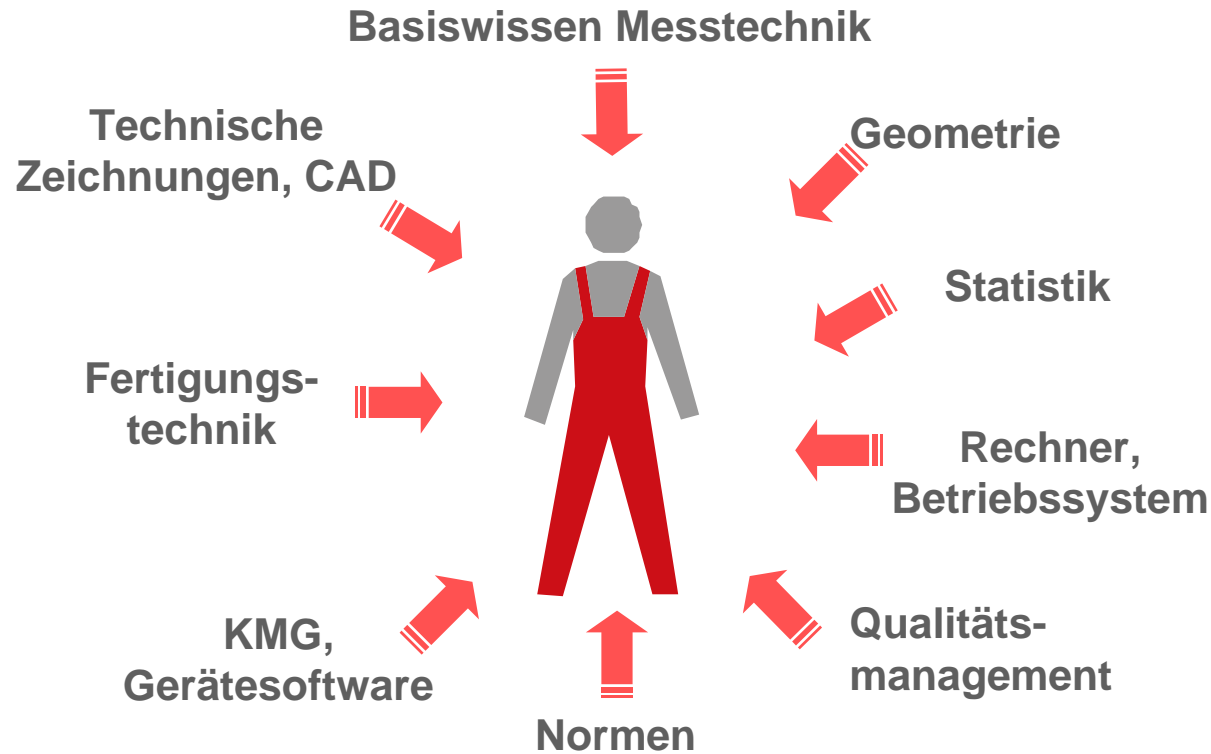
Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

**Voraussetzungen für QM: Anforderungen an die Personalentwicklung**

## Erforderliches Wissen der Bediener von Koordinatenmessgeräten



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Notwendigkeit einer bedarfsgerechten Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik

- **Sichere, vergleichbare und reproduzierbare Ergebnisse**
- **Ergebnisse mit geringer Messunsicherheit**
- **Steigerung der Effizienz**
- **Effektivere Gerätenutzung**
- **Fehlervermeidung**
- **Kontinuierliche Qualitätsverbesserung**
- **Reduzierung der Qualitätskosten**



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

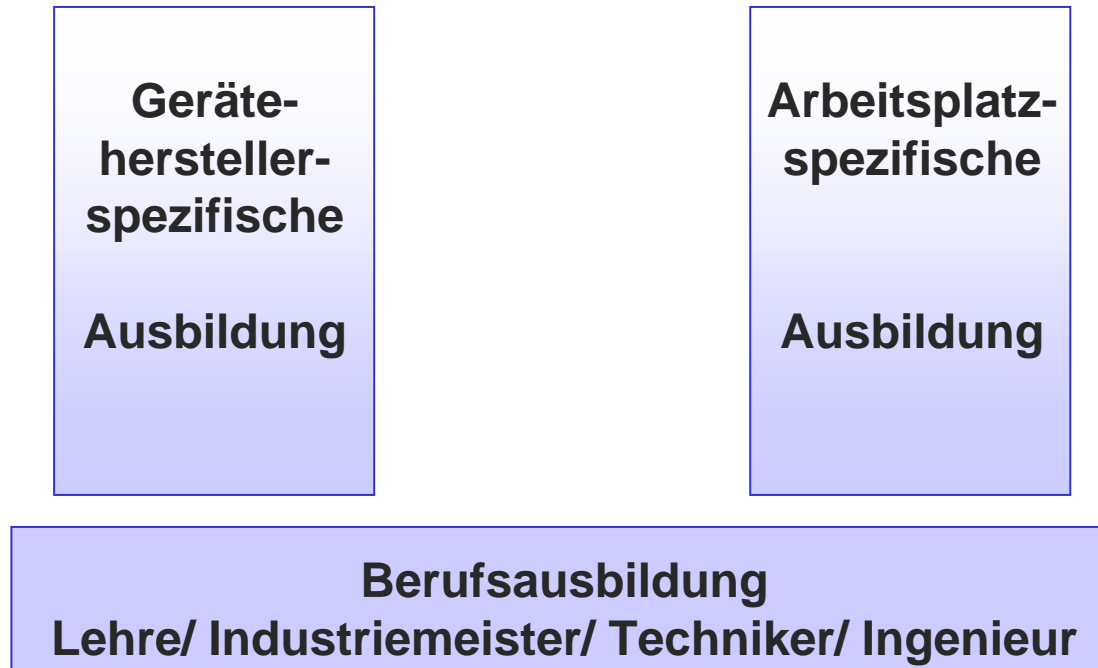
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Aktueller Stand der Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

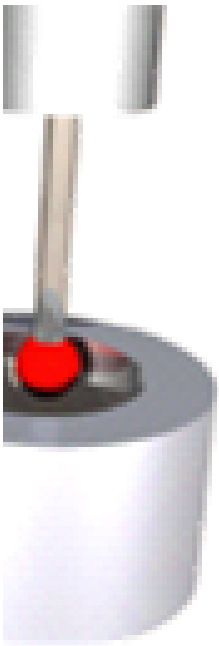
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Defizite der aktuellen Schulungsangebote in der Koordinatenmesstechnik



- **Zu geringe messtechnische Grundlagen**
- **Wenig mathematische und physikalische Grundlagen**
- **Wenig Normenkenntnisse**
- **Kaum Informationen über Messstrategien**
- **Wenig Informationen über allgemeine Messplanung/Vorgehensweisen**
- **Keine einheitliche/vergleichbare Ausbildungsinhalte**

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Ziele von AUKOM – Hersteller-unabhängige Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik

- Bereitstellen eines geräteneutralen und standardisierten Ausbildungskonzeptes
- mit fundierten und praktisch erprobten Vorgehensweisen
- mit Schnittstellen zur herstellereinspezifischen Geräteschulung
- mit unabhängiger Abschlussprüfung und anerkanntem Zertifikat



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

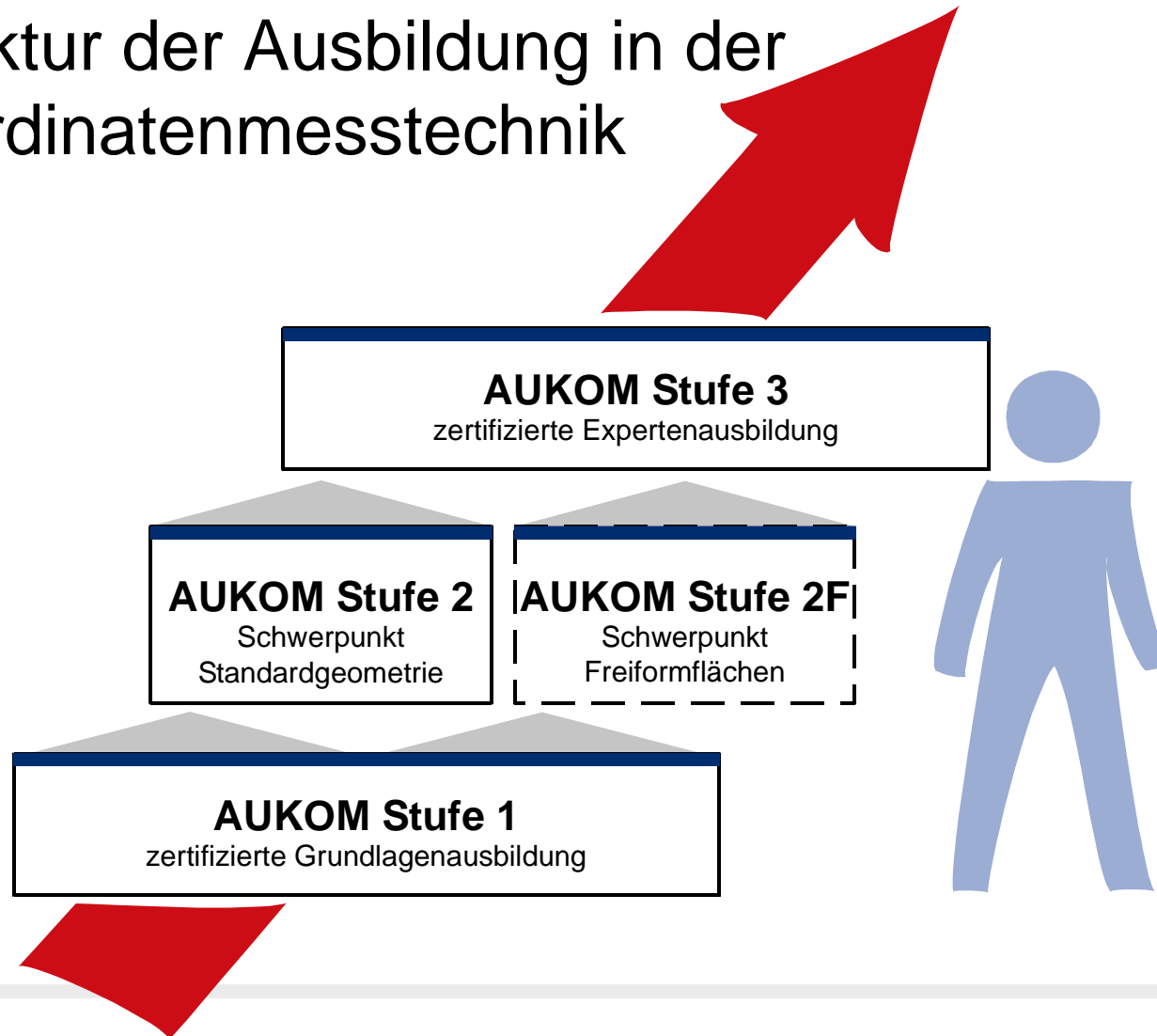
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Struktur der Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

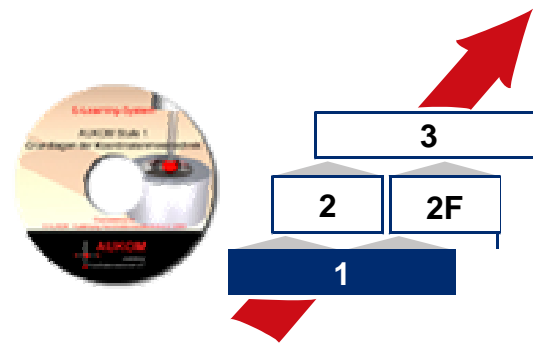
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Inhalt AUKOM Stufe 1 KMG-Bediener



*Nach der 1. Stufe kann der Teilnehmer ...*

- technische Zeichnungen lesen, Messaufgaben verstehen
- Bauarten von Koordinatenmessgeräten (KMG) etc. unterscheiden
- KMG rüsten und CNC-Messprogramme ablaufen lassen
- das rechnerische Ausrichten von Werkstücken verstehen
- die Auswirkung von Anzahl und Verteilung der Antastpunkte bei einfachen Regelgeometrien qualitativ beurteilen
- Messdaten protokollieren und Qualitätsregelkarten führen
- Messunsicherheit durch Einflüsse (Werkstück, Umgebung, Gerät, Bediener, Messstrategie) qualitativ einschätzen und reduzieren

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

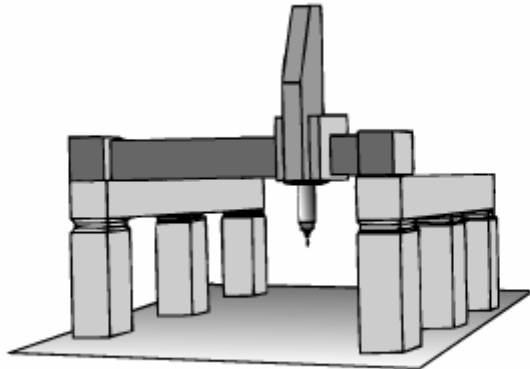
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

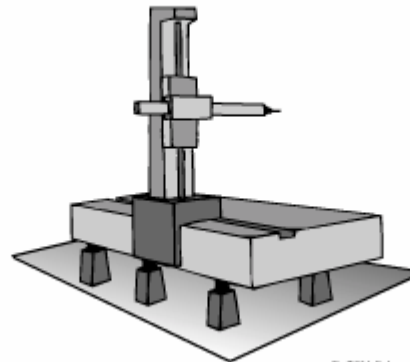
Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

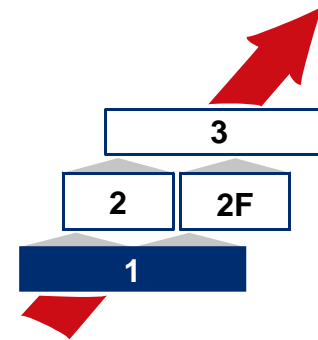
## AUKOM Stufe 1 Beispiel einer Animation



© QFN Erlangen 2000



© QFN Erlangen 2000



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

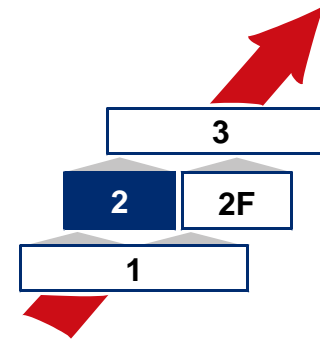
Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Inhalt AUKOM Stufe 2 KMG-Anwender

*Nach der 2. Stufe kann der Teilnehmer zusätzlich...*

- Messaufgaben aus technischen Zeichnungen ableiten
- Mess- und Antaststrategie geeignet definieren
- Messunsicherheit quantitativ abschätzen und verringern
- verschiedene Auswertekriterien unterscheiden und richtig anwenden
- Grundlegende Maß-, Form- und Lagetoleranzen prüfen
- CNC-Messablaufprogramme schreiben und dokumentieren
- Prinzipien des Qualitätsmanagements/ Normen anwenden
- Prüfmittelüberwachung, Anschluss an das Meternormal verstehen



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

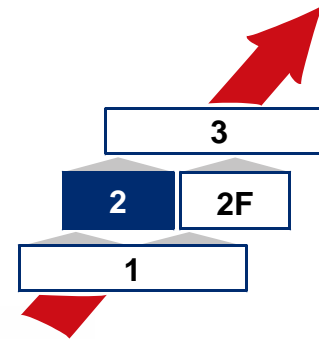
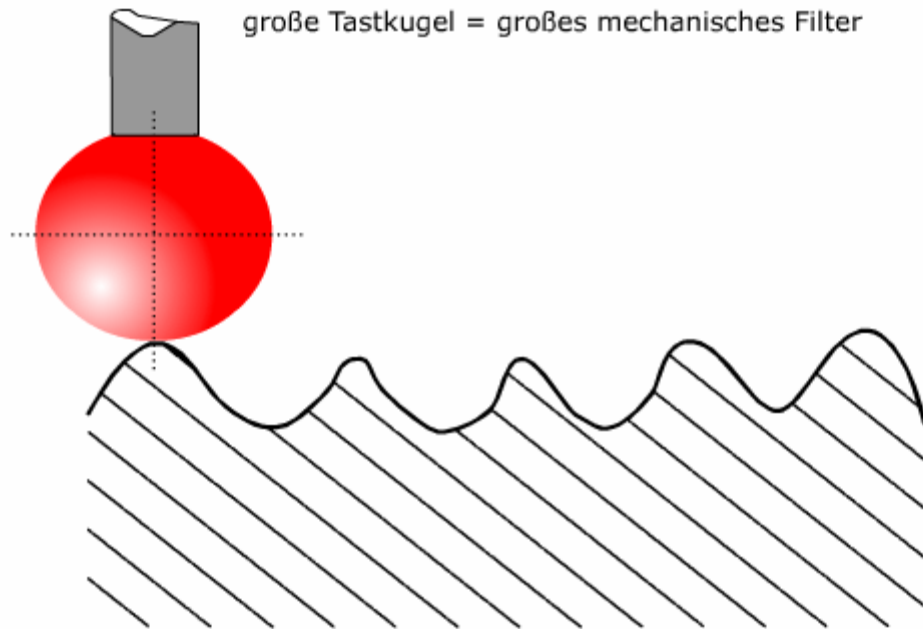
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## AUKOM Stufe 2 Beispiel einer Animation



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

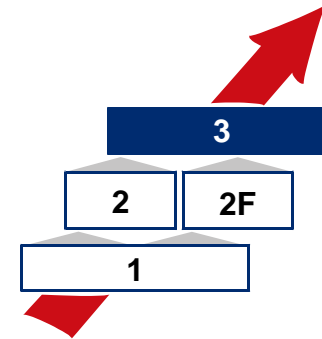
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Inhalt AUKOM Stufe 3 KMG-Experte



*Nach der 3. Stufe kann der Teilnehmer zusätzlich...*

- Bezüge funktions- und fertigungsgerecht bilden und Messdaten zielorientiert auswerten
- Maximum-Material- und ähnliche Bedingungen anwenden
- Maschinenferne CNC-Programme schreiben und optimieren
- Messungen und Messergebnisse qualifiziert überprüfen
- KMG, Messräume und Bedienerqualifikationen überwachen
- Messunsicherheitsbudgets aufstellen
- weitere Methoden und Werkzeuge des Qualitätsmanagements anwenden sowie Qualitätskosten berücksichtigen

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

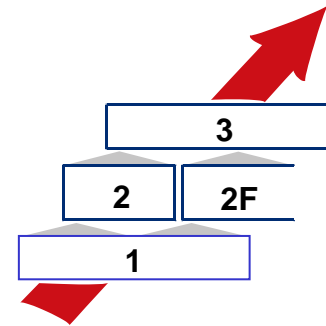
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Zu den Kursen



	<b>Dauer</b>	<b>Voraussetzung</b>	<b>Stand</b>
<b>Stufe 1</b>	4 – 8 Tage je nach Vorwissen	Keine, Facharbei- terausbildung wünschenswert	wird geschult
<b>Stufe 2/ 2F</b>	4 - 5 Tage	Stufe 1 bestanden	wird geschult
<b>Stufe 3</b>	8 Tage geplant	Stufe 2 bestanden	Konzept erstellt, Schulung ab 2005

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

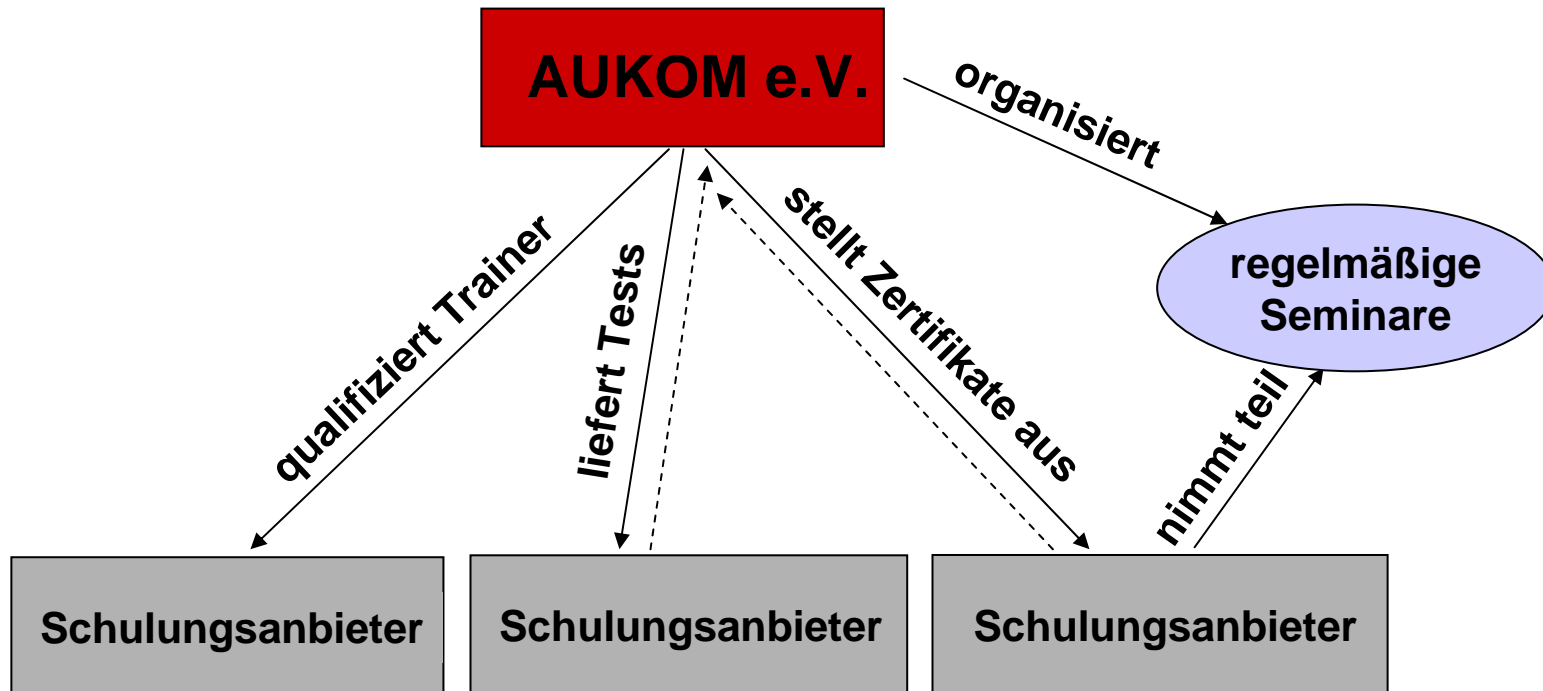
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Organisation von AUKOM und Aufgaben des Vereins AUKOM e.V.



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Leistungen des Vereins AUKOM e.V.

- Erstellen und Pflege didaktisch gestalteter Schulungsunterlagen zu den drei Stufen der Ausbildung
- Pflege des E-Learning-Systems zu Stufe 1
- Durchführen der allgemein anerkannten und vergleichbaren Abschlusstests
- Ausgabe der AUKOM-Zertifikate



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

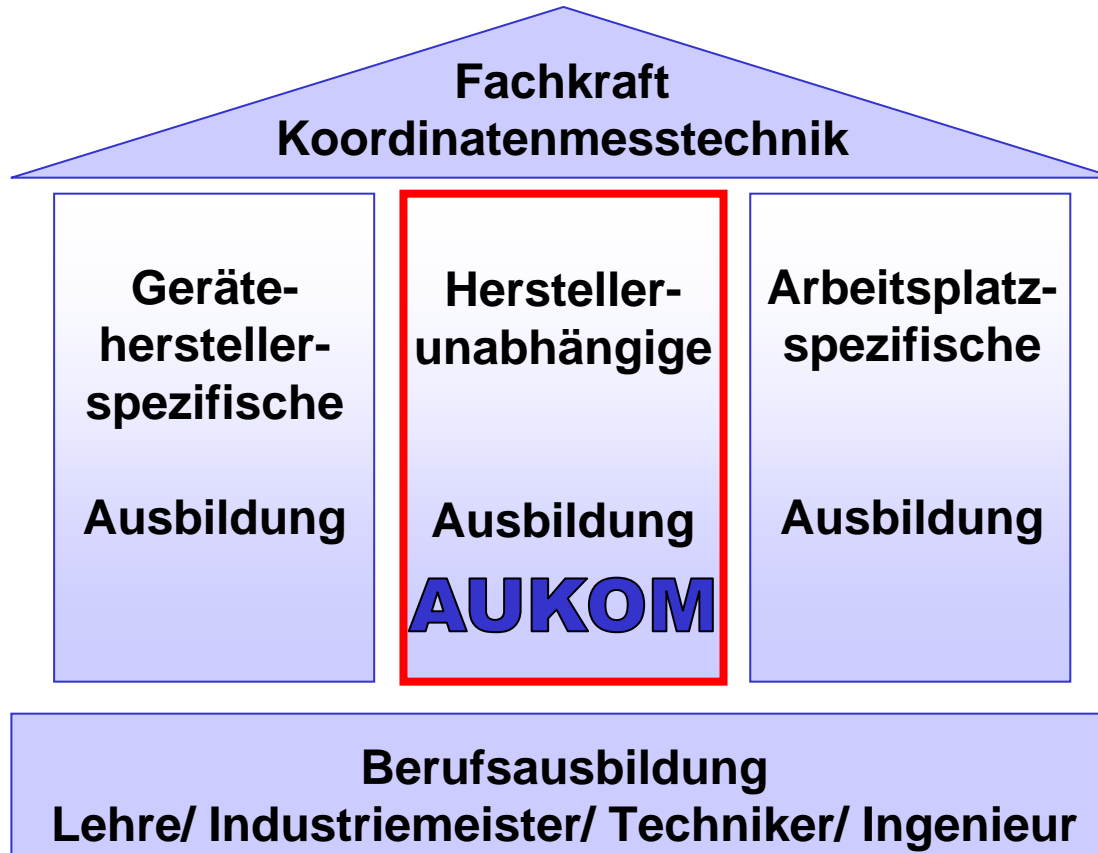
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Jetzige Ausbildung in der Koordinatenmesstechnik



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

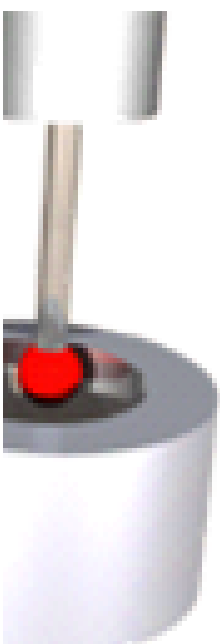
Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Zusammenfassung

- 
- Erheblicher Einfluss des Bedieners auf KMG-Messungen
  - Dementsprechend großer Bedarf für Ausbildung
  - AUKOM geeigneter Baustein in der Aus-/ Weiterbildung
  - Vorteile AUKOM:
    - *Standardisierte Ausbildung*
    - Einheitliche Sprache bei Hersteller/Lieferant
    - Erhöhtes Vertrauen in Messergebnisse
    - Vermeidung von Wiederholmessungen
    - Beschleunigung der Produktentstehung

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

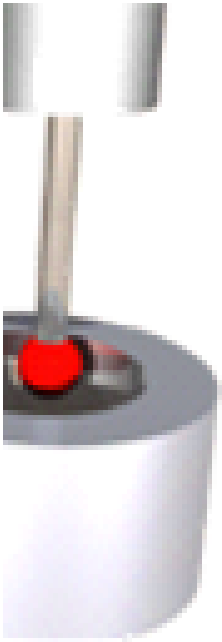
Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Ausblick

- **Verhandlungen mit der DGQ**
  - Personalzertifizierung durch DGQ
  - AUKOM/ DGQ-Zertifikat
  - Abstimmung/Kombination mit DGQ-Lehrgängen
  - Weiterentwicklung der Lehrgänge durch AUKOM/ DGQ und möglichst Vertretern des VDA
- **Lehr-/Ausbildungsberuf *Fertigungsmesstechniker* bzw. *Qualitätsplaner* im Rahmen der Metallberufe gemeinsam mit Berufsorganisationen, Berufsförderungswerke u.a.**
- **Internationalisierung**



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

AUKOM e.V.

**Werden Sie Mitglied!**

**Gestalten Sie aktiv das  
AUKOM-Ausbildungskonzept und die  
zugehörigen Berufsbilder mit.**

AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.

## Ergebnis schlecht ausgebildeter Mitarbeiter



AUKOM Konzept

Erforderliches Wissen

Ausbildungsvorteile

Aktueller Stand

Ziele von AUKOM

Ausbildungsstruktur

Verein AUKOM e.V.