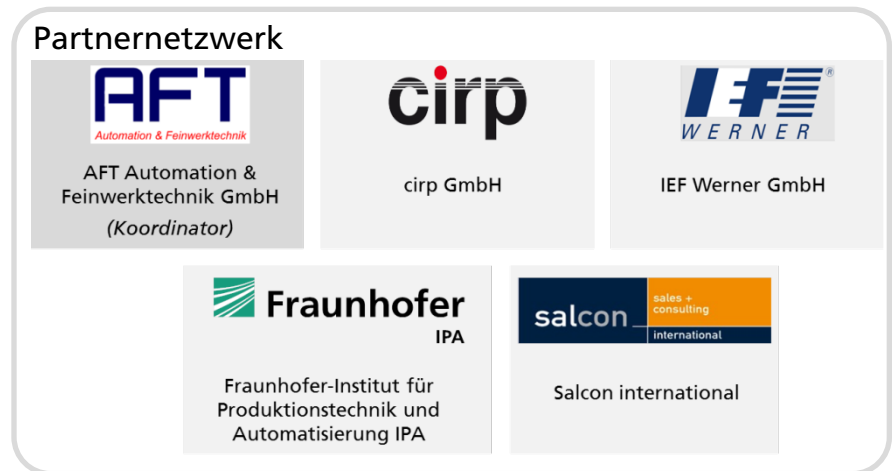


Individuelle tätigkeitsunterstützende Werkzeuge für die Mikromontage (Projekt activTool)

Mikromontage – aktiver und intelligenter gestalten!“
8. März 2016 in Stuttgart

Dirk Schlenker, Fraunhofer IPA
Manfred Meyer, IEF-Werner GmbH



Motivation

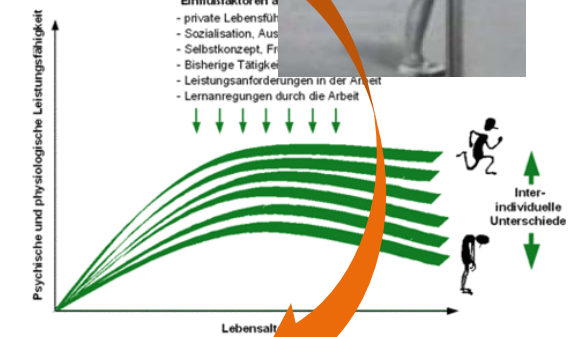


Quelle: FSG

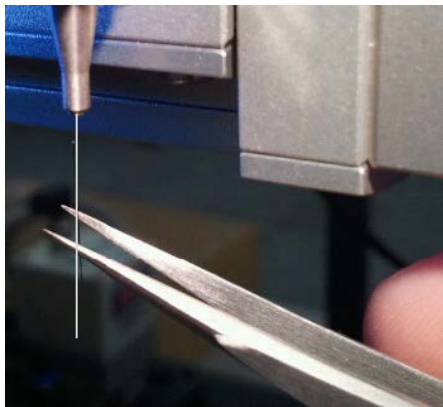
Manuelle Montage von Dioden und Transistoren bei Telefonen im Jahr 1950



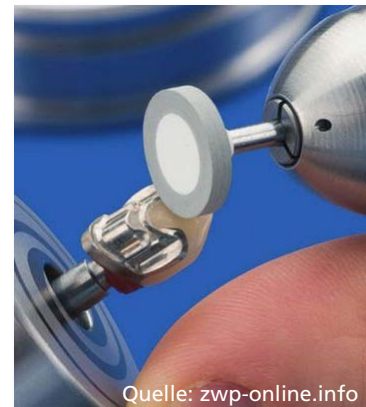
Erwerbsbiographie



Manuelle Präzisionsmontage und -bearbeitung in der Produktion heute



Quelle: watchonista.com

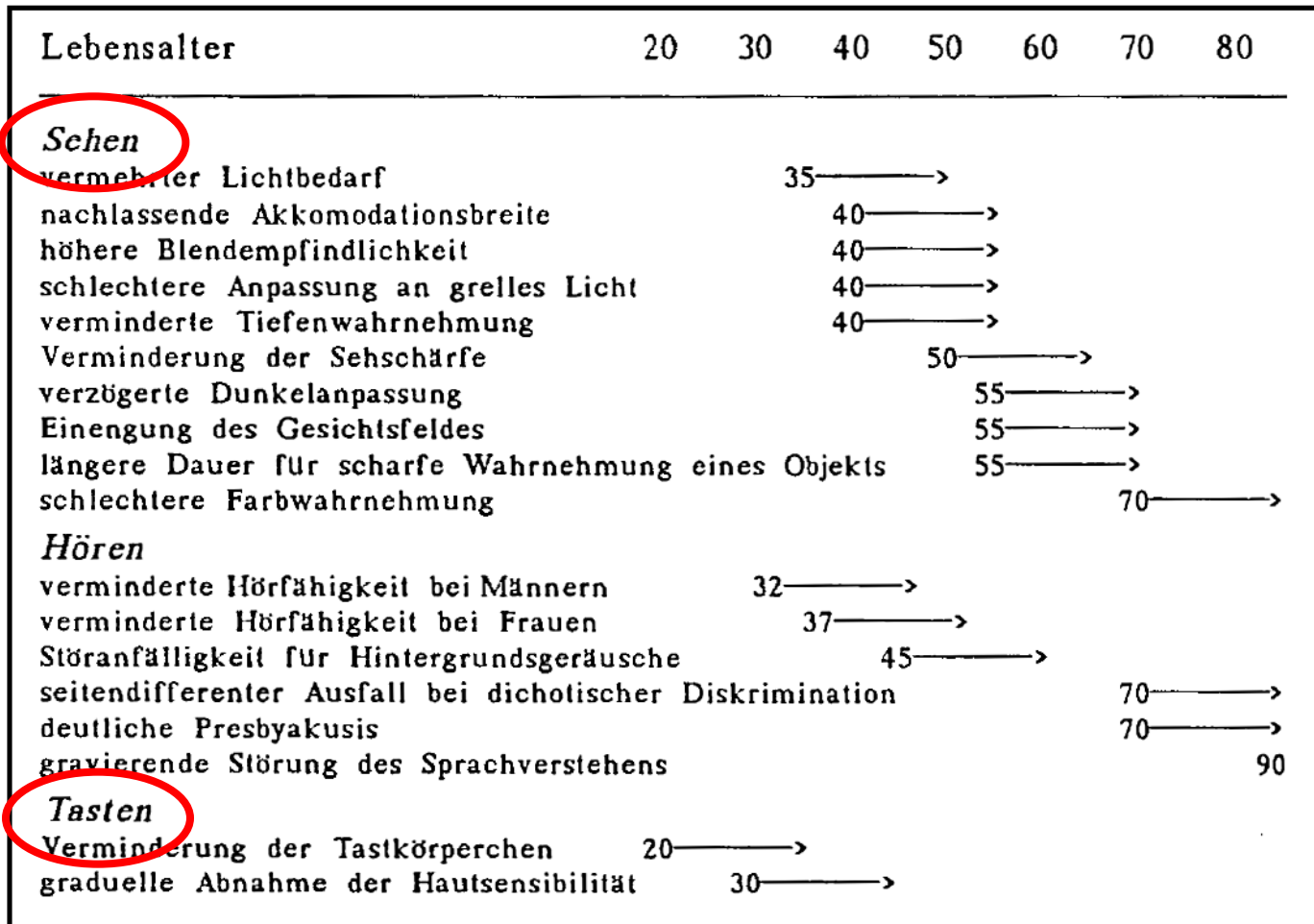


Quelle: zwp-online.info



Quelle: greentlist.com

Herausforderung durch die Veränderung sensorischer Fähigkeiten im Erwachsenenalter



(Quelle: Saup, 1993 in: Veränderungen im Alter: Der Prozess des Alterns)

Ausgangssituation

Komplexität

Passive Montage- und
Bearbeitungswerkzeuge
bzw. Vorrichtungen



Quelle: micromark.com



Quelle: panduit.com



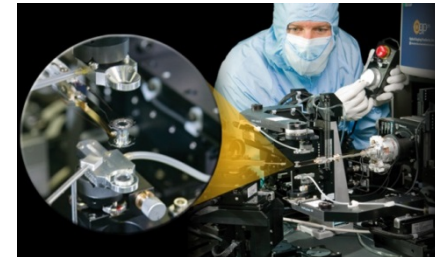
Quelle: Mahr.com



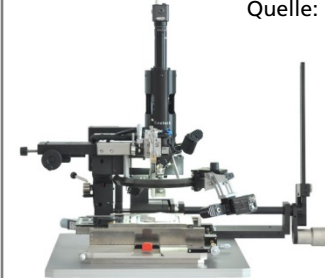
Quelle: item

aktive,
tätigkeits-
unterstützende
Werkzeuge /
Vorrichtungen

Teilautomatisierte /
automatisierte
Montagesysteme



Quelle: manufacturing.llnl.gov



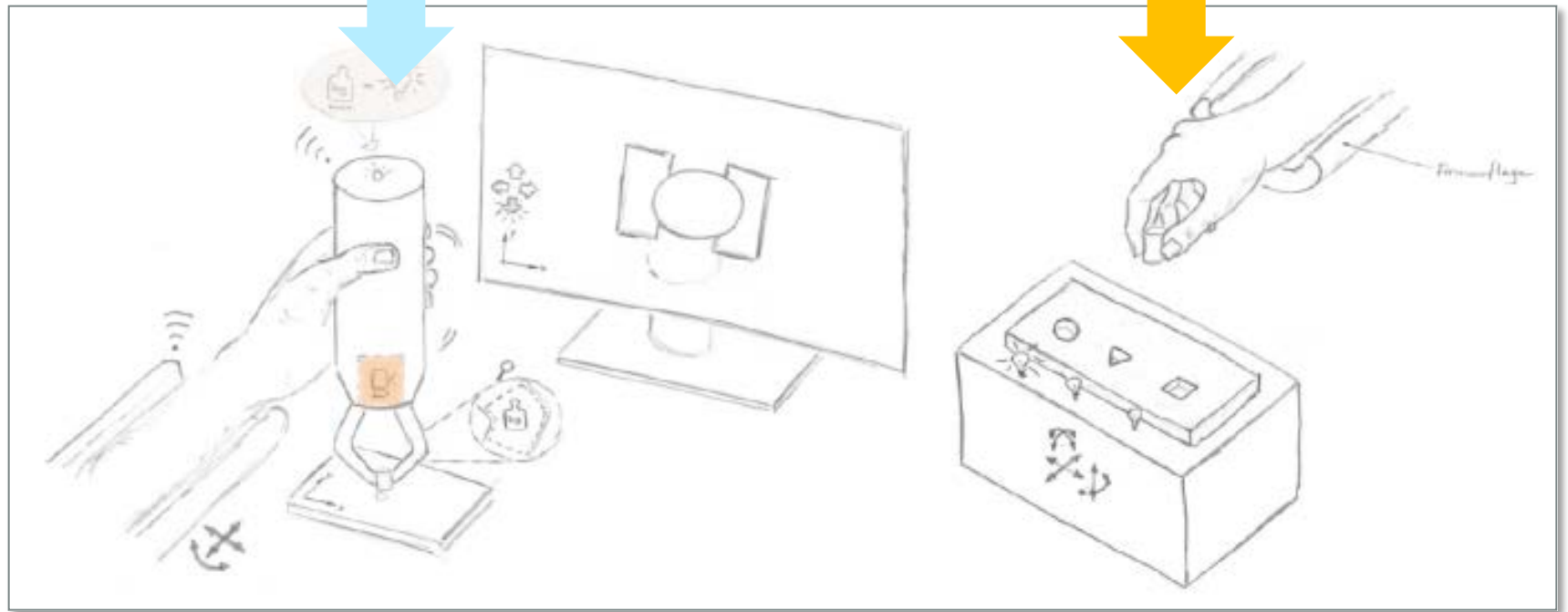
Quelle: finetech

Automatisierungsgrad

Lösungsansatz *activTool*

aktiven Unterstützung der ausführenden Tätigkeit durch systemintegrierte miniaturisierte Sensoren und Aktoren

Individuelle und situationsangepasste Werkzeuge und Vorrichtungen durch generativ hergestellte Komponenten



Identifizierte und priorisierte Tätigkeiten

Montieren



Quelle: prange.nl

- Teilehandhabung
- Positionieren und Fügen
- Auftragen / Verbinden
- Kontrolle / Prüfen

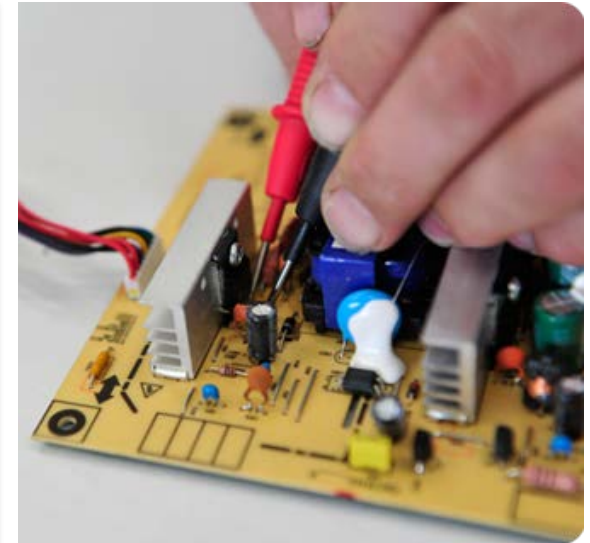
Bearbeiten



Quelle: zwp-online.info

- Werkzeug positionieren und ausrichten
- Bearbeiten
- Kontrolle / Prüfen

Prüfen



- Werkstück bereitstellen
- Kontaktieren
- Oberfläche inspizieren

Typischer Montageablauf und -tätigkeiten

Substrat halten /
positionieren



- fixieren des Substrates in einer bauteilspezifisch gedruckten, aktiven Aufnahme

Bauteil aufnehmen
/ greifen



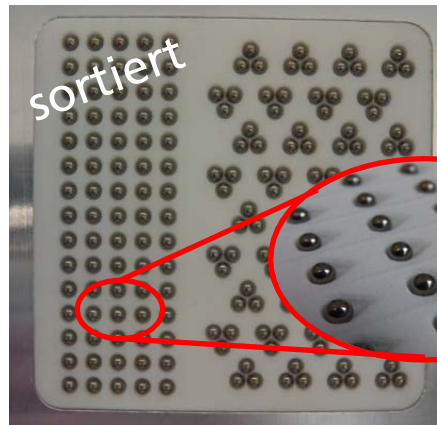
- aktives bereitstellen des Bauteils
- aktives positionieren des Greifwerkzeuges

Bauteil positionieren
/ fügen



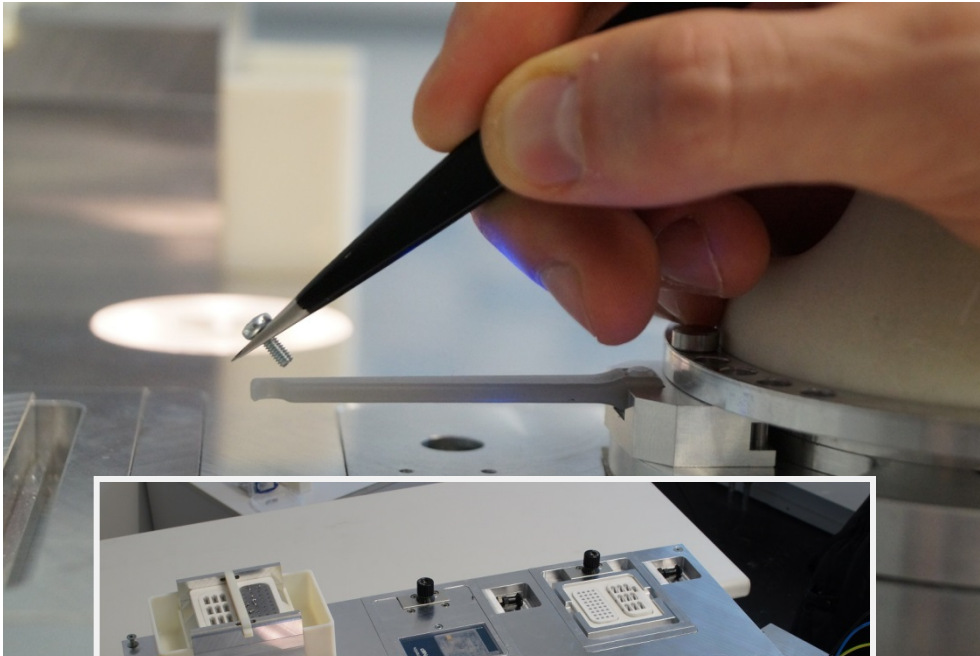
- aktives bereitstellen des Substrates
- aktives positionieren des Werkzeuges
- aktives zusammenführen der Fügepartner

Aktive Teilebereitstellung



- ❖ hoher Ordnungsgrad durch angepasste Formnester
- ❖ Situationsangepasste Oberflächengestaltung
- ❖ Applikationsspezifische Vorsortierung und Mischlose möglich
- ❖ Sicherer Teiletransport und den Entnahmeprozess unterstützende aktive Teileausrichtung

Aktives Positionier- und Fügehilfen



- ❖ Individuelle Montagehilfe mit universeller Werkzeugaufnahme
- ❖ Mechanische Werkzeug-Positionierhilfe
- ❖ Adaptierbare Beleuchtung, Visualisierung und Absaugung
- ❖ Kooperierende Positionier- und Fügehilfen

activTool-Handarbeitsplatz



Gestell

Visualisierung

Einheit zur
Teilebereitstellung- und
Substratpositionierung

Arbeitsplatte
(höhenverstellbar)

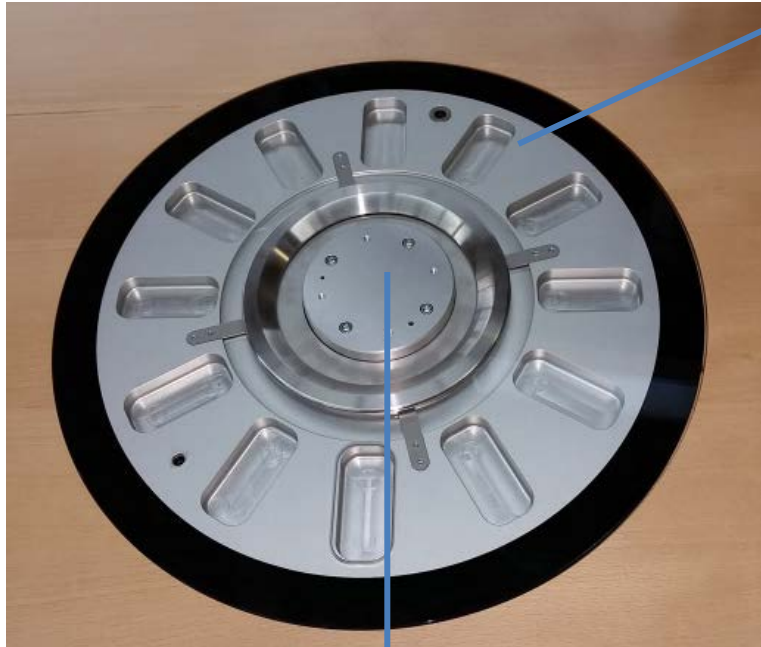


Steuerung

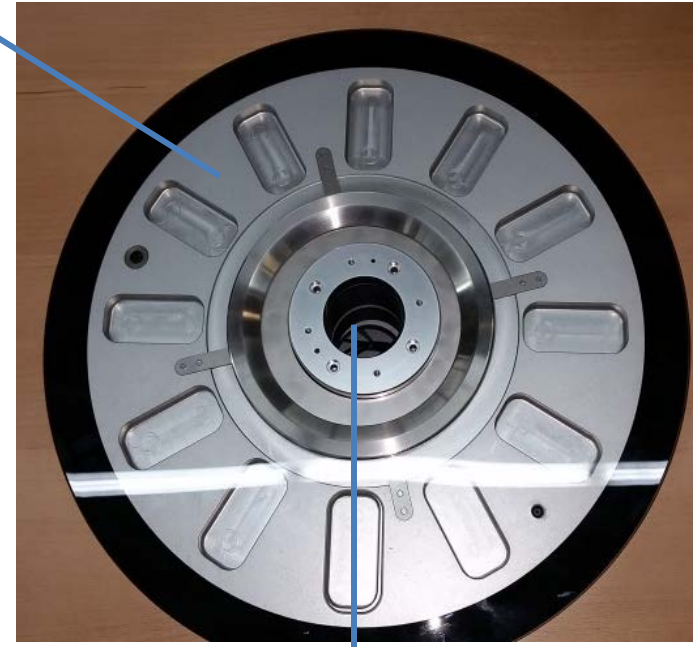


Tischintegrierte Teilebereitstellung & Substratpositionierung

Drehbarer Ring zur Aufnahme individueller Teilemagazine

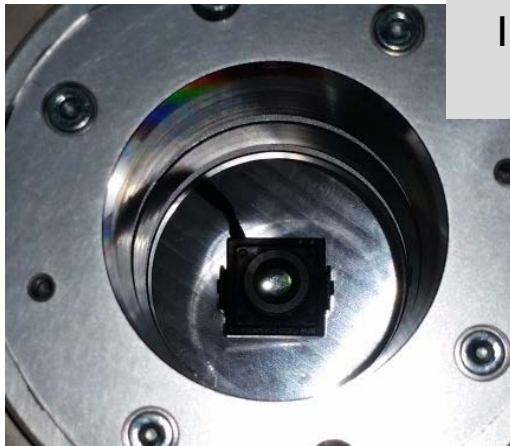


Integrierte Positionier- und Hubeinheit zur aktiven Bereitstellung des Substrates

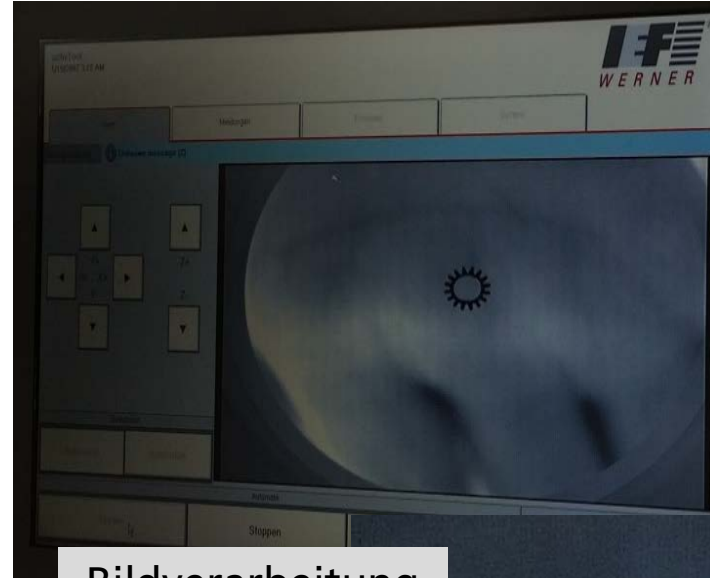


... mit integrierter Kamera zur Visualisierung des aufgelegten Substrats bzw. Bauteils

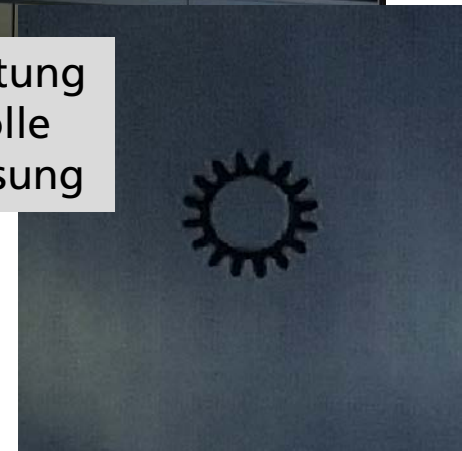
Option der integrierte Visualisierung



Integrierte
Kamera



Bildverarbeitung
zur Kontrolle
und Vermessung

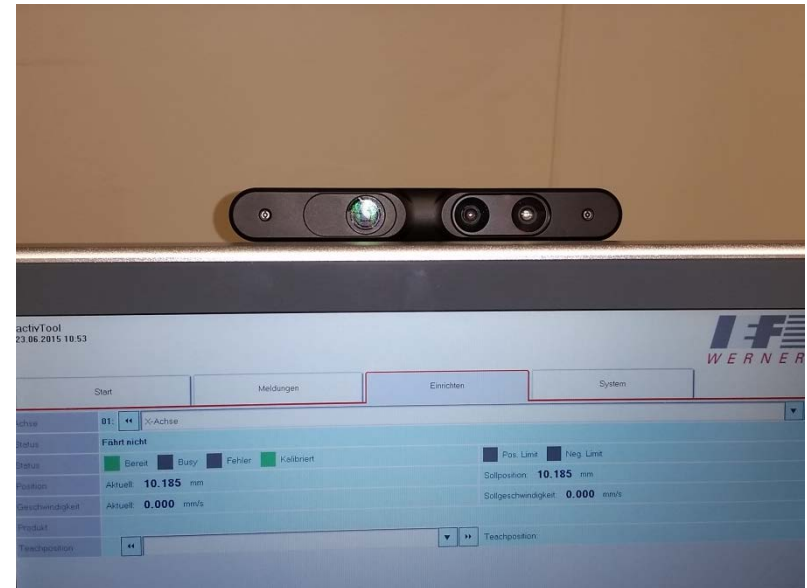


Option 3D-Erkennung

3D-Sensor



3D-Sensor

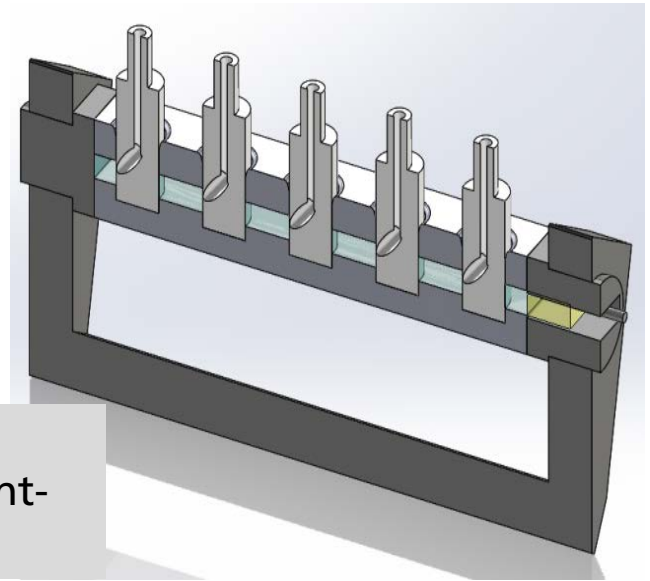


Aktive Teilebeleuchtung

- ❖ Optimale bauteilangepasste (lokale) Beleuchtung
- ❖ Vermeidung von Schattenwurf
- ❖ Ausleuchten von Hinterschneidungen und innenliegenden Strukturen



Gedrucktes Bauteilaufnahme-
modul mit integrierter LED-Licht-
quelle und Lichtleiterschichten



Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit!