

Mobile Learning in Smart Factories



MLS Anwenderworkshop

Daniel Kaup
daniel.kaup@nws-mb.de

Adrian Wilke
adrian.wilke@upb.de

22. Juni 2017

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung



DLR Projektträger



EUROPÄISCHE UNION

Einführung zum Workshop

	Empfang und Begrüßung	<u>Dauer</u>	<u>Pausen/Diskussion</u>
10:15 Uhr	Einführung zum Workshop	20 Min	
	Teil 1 ▶ MLS Bestandteile		
10:35 Uhr	Vorläufige Ergebnisse aus den Beobachtungen	20 Min	5 Min
11:00 Uhr	Vorstellung der MLS Bestandteile	25 Min	15 Min
11:40 Uhr	Durchführung von Lern- und Arbeitsaufgaben	15 Min	45 Min (Mittag)
	Teil 2 ▶ Bearbeitung und Erstellung eigener Aufgaben		
12:40 Uhr	Erstellung eigener Aufgaben	60 Min	15 Min
13:55 Uhr	Bearbeitung bestehender Aufgaben	35 Min	15 Min
	Schluss		
14:45 Uhr	Befragung zum Workshop	15 Min	
	Diskussion und Fragen	30 Min	

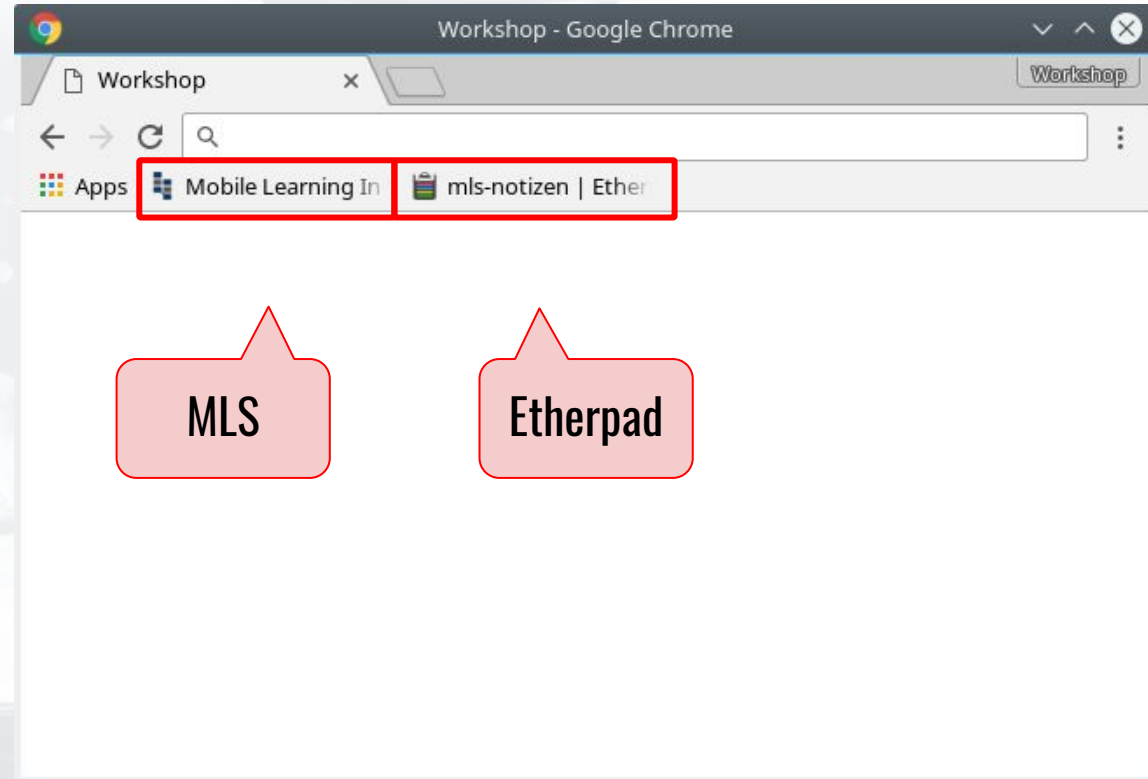


Online-Anwendungen im Workshop

Browser und Lesezeichen



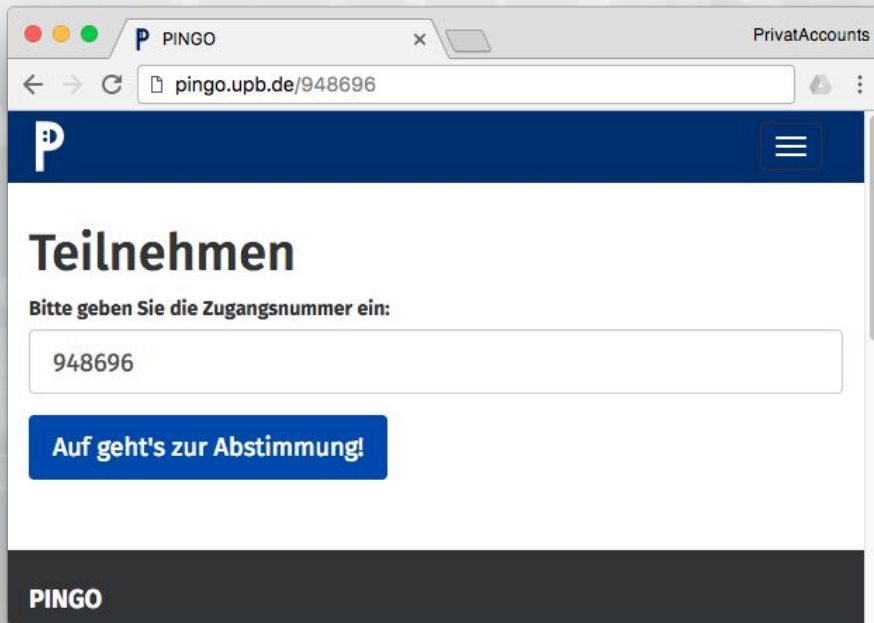
Chrome



MLS

Etherpad

<http://pingo.upb.de/948696>



Teilnehmen

Bitte geben Sie die Zugangsnummer ein:

Auf geht's zur Abstimmung!

PINGO



**Wie viele
Aufgaben
vergeben Sie
pro Tag?**

Link zur Umfrage:

- Im **Etherpad** oder
- pingo.upb.de/948696



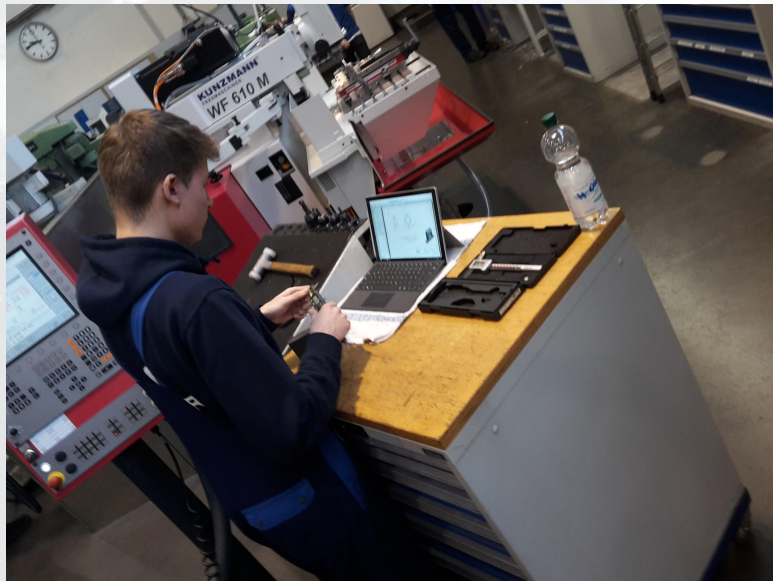
Es ist exakt 10:35 Uhr.

Vorläufige Ergebnisse aus den Beobachtungen

Beobachtungen

Zwischenstand (April 2017):

- 4 Ausbildungsbetriebe
 - 7 beobachtete Bearbeitungen
- ➔ 153 beobachtete Handlungen
- ➔ 102 Antworten auf Fragen



Beobachtungen ▶ Abschließende Befragung

Was hast du für einen Gesamteindruck von der Aufgabe?

- **Schwierigkeitsgrad angemessen.** Auch für Ende 1. Ausbildungsjahr.
Schwierig: Gewinde
- Aufgabe hat Spaß gemacht, **Schwierigkeitsgrad angemessen.**
Gewinde war schwierig.
 - Insgesamt gut. **Zeichnung** konnte **gut gedeutet** werden.
 - In Ordnung. Einstiche mit Gradzahl war **noch nicht oft.** **Gute Vorbereitung.**
 - Tool und Teil gut. **Anspruchsvoll, aber nicht zu sehr.**
 - Nicht schlecht. **Anspruchsvoll:** Arbeit mit Bohrer, da bisher noch nicht gemacht.
Ansonsten simpel.
 - Aufgabe war nicht besonders schwer und hat **Spaß** gemacht.

Beobachtungen ▶ Vorläufige Kategorien

Kategorie	Erläuterung	Anzahl	Prozent (rund)
Usability	Benutzerfreundlichkeit	33	22%
Lernmaterial und Hilfsmittel		31	20%
Anwendung	Nutzung bzw. Integration MLS	27	18%
Arbeitsprozess	Vorgehensweise unabhängig von MLS	17	11%
Sozial	Mensch-Mensch-Interaktion	11	7%
Hardware		10	7%
Software		10	7%
Fertigung		3	2%
Qualitätssicherung		3	2%
Verständlichkeit		3	2%
Nicht eingeordnet		5	3%

Phase

- 1 **Analyse**
(Technische Zeichnung)
- 2 **Vorbereitungsmaßnahmen**
(Einrichteblatt, Checkliste)
- 3 **Arbeitsablauf dokumentieren**
(Arbeitsablaufplan)
- 4 **Rüsten der Maschine**
- 5 **NC-Programm schreiben**
- 6 **Werkstück fertigen**
- 7 **Qualitätskontrolle**
(Qualitätsprüfbogen)



**In welcher Phase
gab es die meisten
Interaktionen
(Fragen/Hilfestellungen)
zwischen Personen?**

Link zur Umfrage:

- Im **Etherpad** oder
- pingo.upb.de/948696

Beobachtungen ▶ Kategorie “Sozial”

	Phase	Anzahl	Prozent (rund)
1	Analyse (Technische Zeichnung)		
2	Vorbereitungsmaßnahmen (Einrichteblatt, Checkliste)		
3	Arbeitsablauf dokumentieren (Arbeitsablaufplan)	1	11%
4	Rüsten der Maschine	2	22%
5	NC-Programm schreiben		
6	Werkstück fertigen	6	67%
7	Qualitätskontrolle (Qualitätsprüfbogen)		

Beobachtet wurden Interaktionen bei 7 von 10 Beobachtungen.

Schritt 3 - Arbeitsablauf dokumentieren

- Zögert zwischen **Ausfüllen des Arbeitsplans** und Lesen der Zeichnung.
Hilfe von außen war nötig.

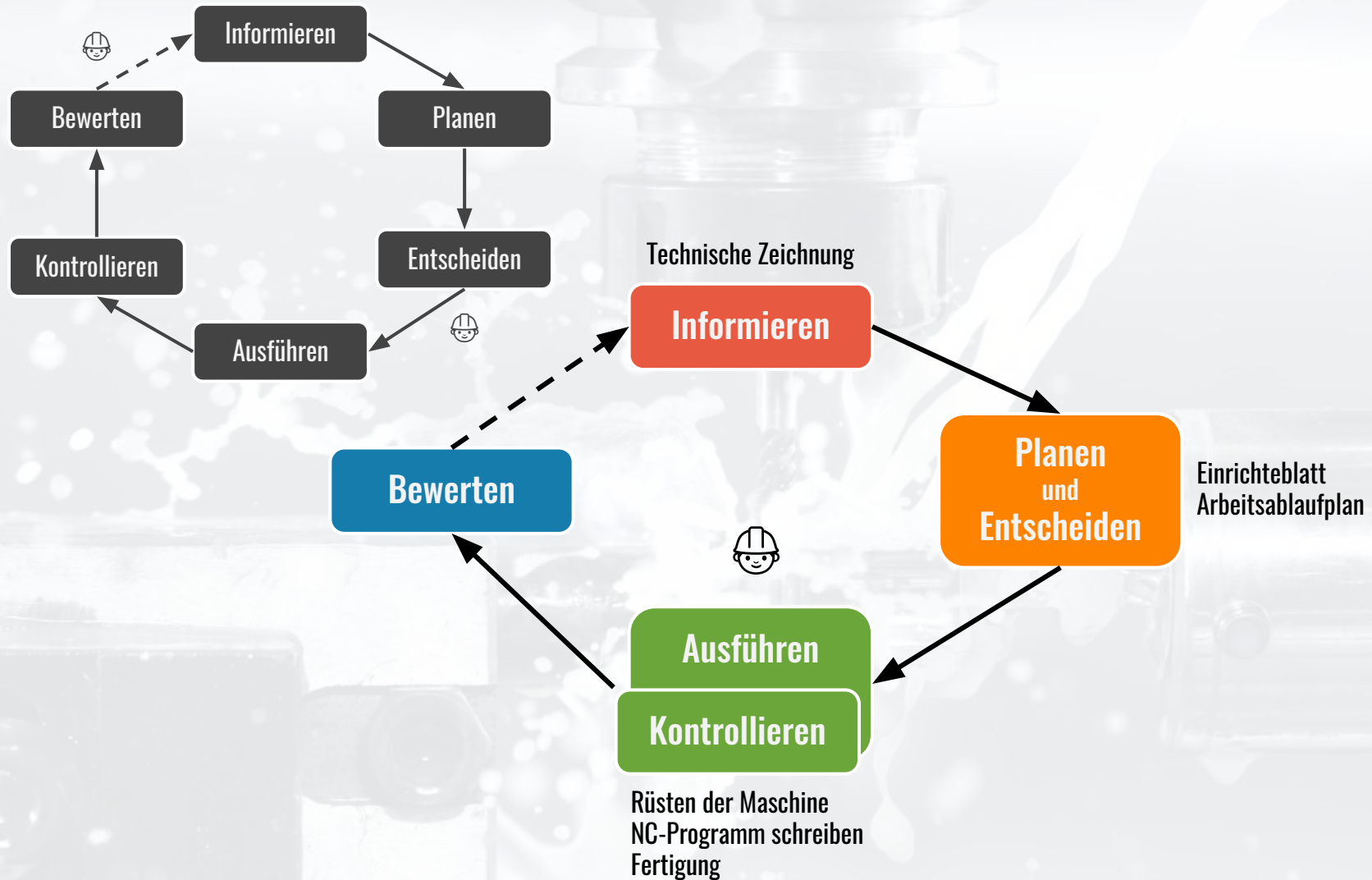
Schritt 4 - Rüsten der Maschine

- **Spanndruck** ist unklar → Nachfrage bei **Beobachter**.
Antwort: Checkbox kann einfach gesetzt werden.
- Der Azubi hat eine Frage bezüglich der **Werkzeugkorrektur**.
Er ruft seinen **Kollegen**, der ihm hilft.

Phase 6 - Werkstück fertigen

- ❖ Frage an **Ausbilder**. Kurze Erklärung zur **Maschinensteuerung**. **Zyklen** wurden erklärt.
- ❖ Der **Ausbilder** wird hinzugeholt, um **Zyklen** zu erklären (Freistichzyklus)
- Azubi holt vor dem Gewinde-Drehen den **Ausbilder** zur Hilfe.
Unsicherheit, ob Werkzeug und eingegebene **Daten korrekt**.
Ausbilder gibt während schwierigem Arbeitsgang Hinweise.
- Beim **Vermessen** des Gewindedrehwerkzeuges gibt es **Probleme**. **Ausbilder** wird hinzugeholt, besprochen wird die Situation mit der Zeichnung am Tablet.
 - Mehrere Möglichkeiten für **Umspannen**.
Situation von **Beobachter** erklärt, kurze Absprache
 - **Ausbilder** wird hinzugeholt, um eine **Verständnisfrage** bezüglich der Werkstückfertigung zu klären. Der Arbeitsplan musste jedoch nicht verändert werden.
 - **Bohrer zu lang**. **Ausbilder** wird zu Hilfe geholt.
Bohrer **umgespannt**. Kollision soll vermieden werden.
Bisher hat Azubi selten mit so langen Werkzeugen gearbeitet.
 - **Zuschneiden** geschieht durch Azubi 2, unter Anleitung von **Azubi** 1. Unabhängig von MLS.

Beobachtungen ▶ Vollständige Handlung



Beobachtungen ▶ Kategorie “Hardware”

Bilder aus urheberrechtlichen Gründen entfernt.

Empfehlung:

Bild “Tablet-Halterung”

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IPad_Mini_in_Pivot_Case_\(Back\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IPad_Mini_in_Pivot_Case_(Back).JPG)

Bild “Tablet Schutz mit Handschlaufe”

<https://ae01.alicdn.com/kf/HTB1WEkhIFXXXbzXXXq6xXFXX6/For-iPad-Mini-Case-Hybrid-PC-Hand-Wheel-Leather-Strap-Rotating-Belt-Clip-Holster-Tablet-Case.jpg>

Bild “Tablet und Docking-Station”

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IPad_Mini_in_Pivot_Case_\(Back\).JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:IPad_Mini_in_Pivot_Case_(Back).JPG)



Beobachtungen ▶ Kategorie “Usability”

Positiv

- **Zoom-Funktion in technischen Zeichnungen**
- **Dynamische Arbeitspläne: Hinzufügen und Verschieben von Arbeitsabfolgen**
- **Korrekturen von Angaben komfortabel**
- **Schnelle Eingabe, Copy & Paste**

Negativ

- **Eingeblendete Tablet-Tastatur verdeckt Inhalte**
- **Pflichtfelder unklar und Abkürzungen (NullPunktVerschiebung, WerkzeugWechselPunkt) unbekannt**
- **Software-Fehler**

Handlungsempfehlungen: Einführung vor der Bearbeitung

- Öffnen von **technischen Zeichnungen** im eigenen **Browser-Reiter**
- Zugriff auf **Hilfethemen** durch **Suchfunktion**
- **Notiz-Funktion**



5 Minuten Pause - Es geht weiter um 11:00 Uhr

Vorstellung der MLS Bestandteile

MLS Suche und Hilfethemen

MLS



Freitag 09.06.2017 10:01 Uhr

Adrian Wilke



Medien (540)



3D



QR-Code



Lexikon

Dokumente

Eigene

Cloud

Community

Forum

Blog

Lernaufgaben



37 insgesamt



CNC-Handbuch Wiki



Benachrichtigungen

E-Protokoll



3. Technische Kommunikation

3.3 Zeichnungselemente

3.4 Darstellungen in Zeichnungen

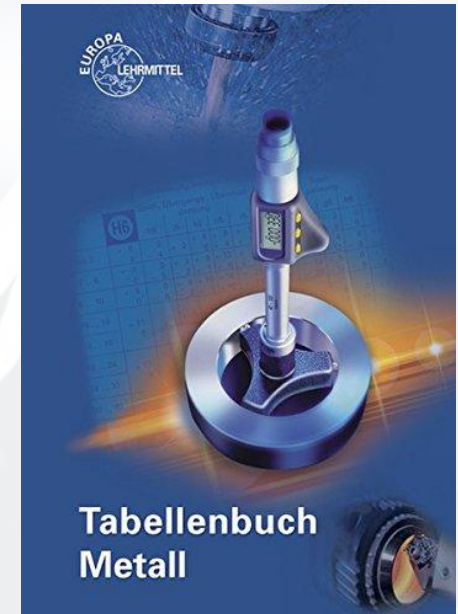
3.5 Maßeintragung

3.7 Werkstückelemente

3.9 Oberflächen

3.10 Toleranzen, Passungen:

- ISO System für Passungen
- Systeme Einheitsbohrung und Einheitswelle
- Allgmeintoleranzen
- Passungsempfehlungen, Passungsauswahl
- Geometrische Tolerierung



4. **Werkstofftechnik**

4.2 Bezeichnungssystem der Stähle:

- Definition und Einteilung
- Normung von Stahlprodukten
- Bezeichnungssystem der Stähle
- Bezeichnung von Stählen durch Werkstoffnummern

4.3 Stahlsorten:

- Erzeugnisse aus Stahl - Übersicht

4.4 Stahl-Fertigerzeugnisse:

- Bleche, Bänder, Rohre
- Rohre für den Maschinenbau, Präzisionsstahlrohre
- Profile
- Präzisionsstahlrohre, nahtlos gezogen

4.8 Leichtmetalle:

- Übersicht AL.Legierungen

4.9 Schwermetalle:

- Kupfer- und Zinklegierungen

4.12 Werkstoffprüfung:

- Übersicht



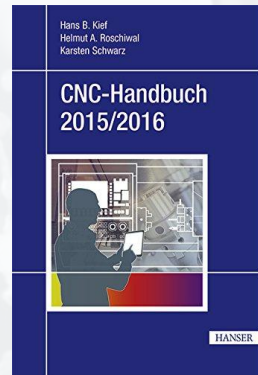
6. Fertigungstechnik

6.6 Spanende Fertigung

6.12 Arbeits- und Umweltschutz:

- Gefahren am Arbeitsplatz
- Gefahrstoffverordnung
- Global Harmonisiertes System (GHS)
- Gefährliche Stoffe
- Entsorgung von Stoffen
- Sicherheitszeichen, Verbotsschilder
- Warnzeichen
- Gebotszeichen
- Rettungszeichen
- Brandschutzzeichen
- Kombinationszeichen





Im CNC-Handbuch Wiki ist das NC-Fachwortverzeichnis aus dem CNC-Handbuch zu finden.

Öffnen Sie den Bereich und sehen Sie sich um.



Wie viele Fachwörter sind im CNC-Handbuch Wiki verzeichnet?

Link zur Umfrage:

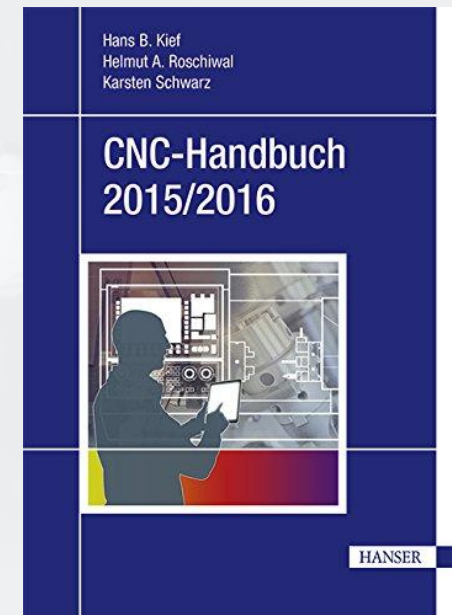
- Im **Etherpad** oder
- pingo.upb.de/948696

Verfügbare Inhalte

- Einführung in die CNC-Technik (10)
- Werkzeuge in der CNC-Fertigung (6)
- Funktionen der CNC-Werkzeugmaschinen (4)
- Aufbau der Werkzeuge (2)
- Werkzeugverwaltung (5)
- NC-Programm und Programmierung (1)

Voraussichtliche Inhalte

- Vorschubantriebe für CNC-Werkzeugmaschinen
- CNC-Werkzeugmaschinen
- Richtlinien, Normen, Empfehlungen
- Einfluss der CNC auf Baugruppen der Maschine
- Hauptspindelantriebe
- Industrieroboter und Handhabung
- Energieeffiziente wirtschaftliche Fertigung
- Fertigungssimulation



MLS Bestandteile

MLS



Freitag 09.06.2017 10:01 Uhr

Adrian Wilke



Medien (540)



3D



QR-Code



Lexikon

Dokumente

Eigene

Cloud

Community

Forum

Blog

Lernaufgaben



37 insgesamt



CNC-Handbuch Wiki



Benachrichtigungen

E-Protokoll





1. Schreiben Sie Ihrem Sitznachbarn eine Nachricht.
2. Wenn Sie eine Nachricht bekommen haben:
Beantworten Sie diese.
3. Hören Sie irgendwann damit auf.

1. Suchen Sie ein Foto auf <https://ccsearch.creativecommons.org/>
(Suchbegriff z.B. “lathe” oder “milling machine”)

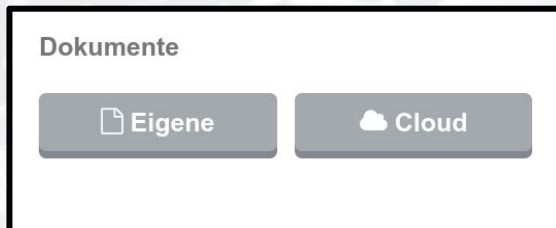
2. Laden Sie das Foto per Rechtsklick runter.

3. Laden Sie das Foto als eigene Datei hoch.

4. Benennen Sie die Datei um.



5. Teilen Sie das Foto mit Ihrem Sitznachbarn.



Mein Unternehmen

Ausbilder Auszubildende **Benutzer einladen**

- Dashboard
- Maschinen
- Unternehmen
- Passwort ändern
- Logout

Einladungen senden

Email *

Rolle *

Gruppenzugehörigkeit

(optional, z.B. Klasse oder Projektgruppe)

Versandte Einladungen

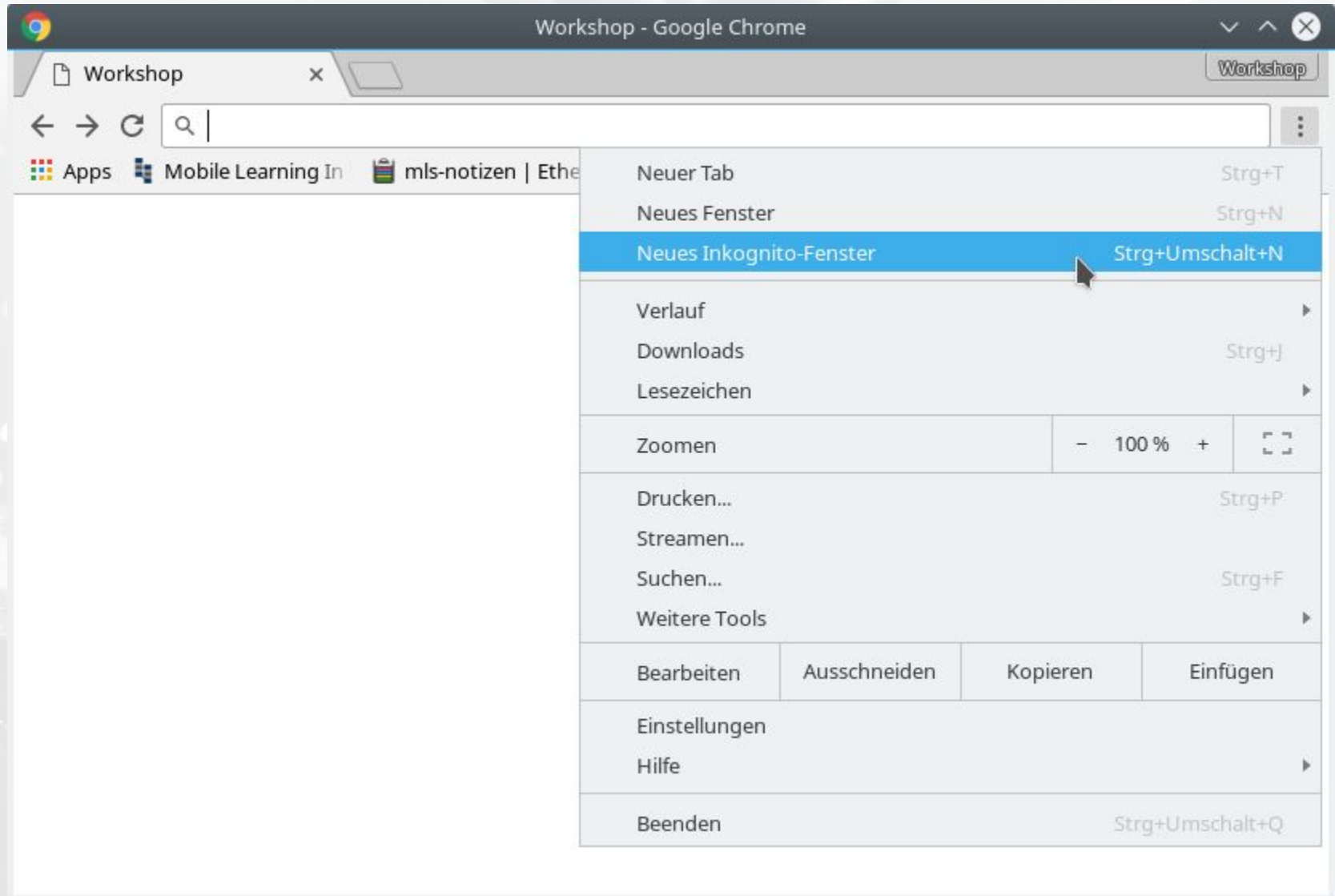
Email	Benutzerrolle	Gruppe	Einladung versandt am	Aktion
Keine offenen Einladungen vorhanden.				



15 Minuten Pause/Diskussion - Es geht weiter um 11:40 Uhr

Durchführung von Lern- und Arbeitsaufgaben

Mit zwei MLS Konten arbeiten



MLS



Freitag 09.08.2017 10:01 Uhr

Adrian Wilke



Medien (540)



3D



QR-Code



Lexikon



Benachrichtigungen

Dokumente

Eigene

Cloud

Community

Forum

Blog

E-Protokoll



Lernaufgaben



37 insgesamt



CNC-Handbuch Wiki

- 1 Analyse
- 2 Vorbereitungsmaßnahmen
- 3 Arbeitsablauf dokumentieren
- 4 Rüsten der Maschine
- 5 Werkstück fertigen
- 6 Qualitätskontrolle

Analyse

Beschreibung

Schauen Sie sich in Ruhe die Zeichnung an. Überlegen Sie welche Schwierigkeitspunkte Sie für sich klären müssen.

Rohmaterial: 11SMn30

Dimension: 60x108

Bitte beachten Sie derzeit gültigen UVV-Vorschriften für sämtliche Tätigkeiten die Sie ausführen.
Wenden Sie sich bei Fragen die nicht durch MLS beantwortet werden bitte an Ihren Ausbilder.

Protokollbögen

Zeichnungen

[Zeichnung D-EBT-ABJ1-001](#)

[Backen Stufenbolzen](#)

[Volumenmodell](#)


Verfügbare Hilfethemen

[Maßeintragungen in Zeichnungen](#)

[Toleranzangaben](#)

[Metrisches ISO-Gewinde für allgemeine Anwendung, Nennprofile](#)

[Gebotszeichen](#)



Mittagspause! (45 Minuten) - Es geht weiter um 12:40 Uhr

Erstellung eigener Aufgaben

Lernaufgaben

- Aufgabenpool
- Noch nicht begonnen
- Aktuell in Bearbeitung
- Abgeschlossen
- Entwürfe



- 1. Ausbildungsjahr
- 2. Ausbildungsjahr
- 3. Ausbildungsjahr
- 4. Ausbildungsjahr

Filter

Drehen konventionell (9)	Bohren (8)	Passungen (7)	Gewindebohren (6)	feine Maße (6)	grobe Maße (6)	Umspannen (5)	
Fräsen konventionell (5)	Freistich (3)	Einstich (3)	Nut fräsen (2)	Parallelität (2)	mittlere Maße (2)	Feilen (2)	Absatz fräsen (2)
Metall-Grundausbildung (2)	Rändel (2)	Fräsen CNC (1)	Form- und Lagetoleranzen (1)	Senkbohrung (1)	Drehen CNC (1)		
Projekt "Rollhalterung" (1)	Gewinde (1)	Kegel (1)	Gewinde aussen (1)	Neu (1)	Anreißen (1)	Kreistasche (1)	Rechtwinkligkeit (1)
Morsekegel (1)							

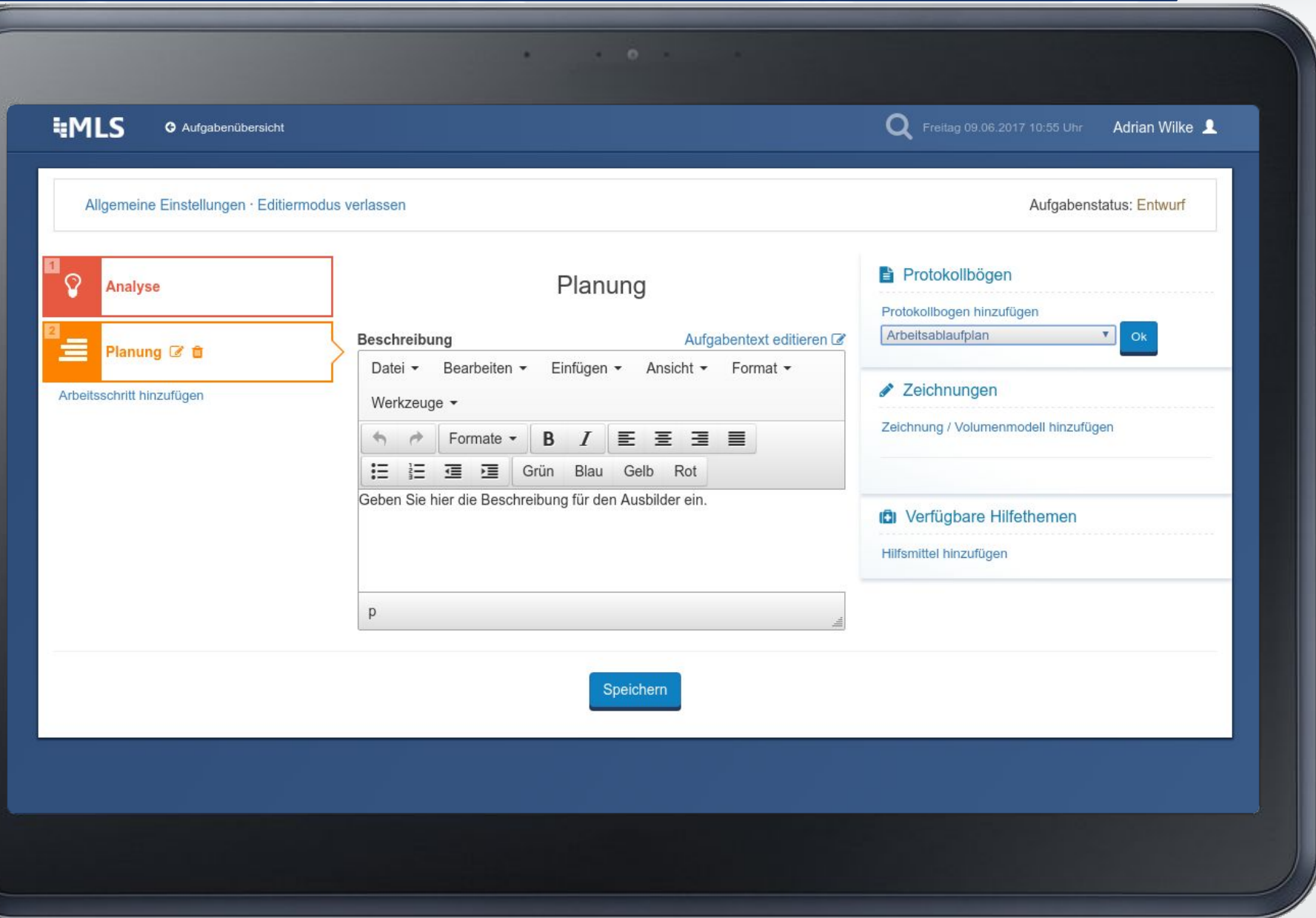
Aufgaben

D-EBT-ABJ1-001 Fertigen Sie das Werkstück maßhaltig nach Zeichnung auf einer konventionellen Drehmaschine.
Stufenbolzen



Aufgabe zuweisen >

Tags: Drehen konventionell, Bohren, Gewindebohren, Umspannen, grobe Maße





15 Minuten Pause/Diskussion - Es geht weiter um 13:55 Uhr

Bearbeitung bestehender Aufgaben

Lernaufgaben

Aufgabenpool Noch nicht begonnen Aktuell in Bearbeitung Abgeschlossen Entwürfe

- 1. Ausbildungsjahr
- 2. Ausbildungsjahr
- 3. Ausbildungsjahr
- 4. Ausbildungsjahr

Filter


Gewinde aussen (1) Trapezgewinde (1) Sechskant (1) Absatz fräsen (1) Einstich (1)

Aufgaben

F-EBT-ABJ3-001
Getriebegehäuse (Gehäuse mit einer großen Tasche basierend auf 2. Halbkreisen)

Getriebegehäuse
Das Werkstück „Getriebegehäuse“ soll auf einer CNC-Fräsmaschine gefertigt werden.

Fertigen Sie das Werkstück „Getriebegehäuse“ maßhaltig nach Zeichnung auf einer CNC-Fräsmaschine.

 Aufgabe zuweisen >

Zeichnung F-EBT-ABJ3-001

Volumenmodell

Musterlösung

Ansehen

QR-Code

Editiermodus einschalten

Aufgabenstatus: Aktiv

- 1 Analyse
- 2 Vorbereitungsmaßnahmen
- 3 Arbeitsablauf dokumentieren
- 4 Rüsten der Maschine
- 5 NC-Programm schreiben
- 6 Werkstück fertigen
- 7 Qualitätskontrolle

Analyse

Beschreibung

Fertigen Sie das Werkstück maßhaltig nach Zeichnung auf einer CNC-Fräsmaschine.

Schauen Sie sich die Zeichnung in Ruhe an. Wenn Sie bereit sind, gehen Sie bitte weiter zum nächsten Schritt.

Rohmaterial: AlCuMgPb
Dimension: 50x15x170mm Rechteckstange DIN EN 754-5

Bitte beachten Sie derzeit gültigen UVV-Vorschriften für sämtliche Tätigkeiten die Sie ausführen.

Wenden Sie sich bei Fragen die nicht durch MLS beantwortet werden bitte an Ihren Ausbilder.

Protokollbögen

Zeichnungen


[Zeichnung F-EBT-ABJ3-001](#)

[Volumenmodell](#)

Verfügbare Hilfethemen

[Gebotszeichen](#)

[Aluminium, Aluminiumlegierungen – Übersicht](#)



15 Minuten Pause/Diskussion - Es geht weiter um 14:45 Uhr

Befragung zum Workshop

Befragung zum Workshop

1. **Anonyme Befragung zum Workshop**
(8 Klicks zur Bewertung)
2. **Terminfindung**
(Zeiträume für weitere Beobachtungen und eine abschließende Befragung)





Es sollte in etwa 15:00 Uhr sein.

Diskussion und Fragen

Gibt es offene Fragen?

Anregungen:

- **Welche Erfahrungen** haben Sie gemacht?
- **Was für Aufgaben** werden Sie voraussichtlich erstellen?
- **Welche Hardware** (z.B. Tablets, Zusatzgeräte) bietet sich für den Einsatz an?
- **Auszubildender:** Nach ersten Durchläufen sind die **Protokollbögen** lästig.