

Universität Kassel
Fachbereich 15 - Maschinenbau
Institut für Produktionstechnik und Logistik
Fachgebiet Umformtechnik
Prof. Dr.-Ing. habil. K. Steinhoff
Kurt-Wolters-Straße 3
D-34125 Kassel

Dipl.-Ing. Zihni Yazici
University of Kassel
- Metal Forming Technology -
Kurt-Wolters-Strasse 3
D-34125 Kassel, Germany

Fon: +49 (0) 561 8042801

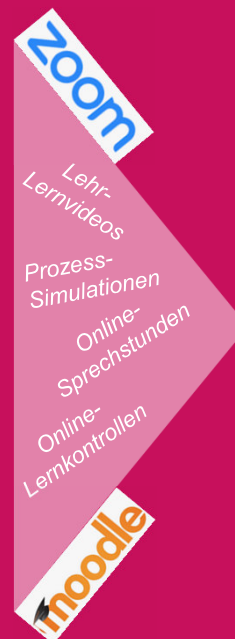
Email: zihni.yazici@uni-kassel.de



Forum ProLehre – “Best of digital”

Teil 2: Best-of meiner digitalen Lehre – 24.09.2021

Laborpraktikum in Transformation



- Kurzvorstellung des Fachgebiets Umformtechnik
- Laborpraktikum: Lehr- u. Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie
- Pandemiebedingte digitale Transformation und Durchführung
- Fazit und Ausblick

- **Kurzvorstellung des Fachgebiets Umformtechnik**
- Laborpraktikum: Lehr- u. Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie
- Pandemiebedingte digitale Transformation und Durchführung
- Fazit und Ausblick

Was macht die Umformtechnik?

VERFAHREN

Einteilung der
Fertigungs-
verfahren gemäß
DIN 8580

Fertigungsverfahren

- Urformen
- Umformen**
- Trennen
- Fügen
- Beschichten
- Stoffeigenschaft ändern

Untergruppierung der
Hauptgruppe 2 „Umformen“
gem. DIN 8580 nach dem
Kriterium des vorherrschenden
Spannungszustandes in DIN
8582

Umformen

DIN 8582

- | | |
|------------------|----------|
| Druckumformen | DIN 8583 |
| Zugdruckumformen | DIN 8584 |
| Zugumformen | DIN 8585 |
| Biegeumformen | DIN 8586 |
| Schubumformen | DIN 8587 |

PRODUKTBEISPIELE

Karosseriekomponenten
in E-Autos



Kanülen für
Medizinanwendungen



Produkte aus dem Alltag



Was macht die Umformtechnik?

ÄNDERN der Form von einer festen definierten Ausgangsform in eine andere feste definierte Form

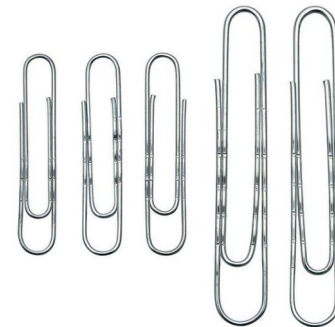
Ausgangsmaterial
Definiert durch:
Geometrie (Maße, Toleranzen)
mechanische Eigenschaften wie
Festigkeit, Grad an Umformbarkeit



Stahldraht



Endprodukt
Definiert durch:
Geometrie (Maße, Toleranzen)
mechanische Eigenschaften wie
Festigkeit, Härte u. Zähigkeit



Büroklammer

Aufgabengebiet der Umformtechnik:

Ganzheitliche wissenschaftliche Betrachtung, Analyse, Optimierung und Bewertung sowohl von konventionellen als auch von innovativen **Umformprozessen**

Fachgebiet Umformtechnik

Umformtechnik

Fachgebietsleitung:

Prof. Dr.-Ing. habil. Kurt Steinhoff
umformtechnik@uni-kassel.de



Vertretung der Leitung:

Dr.-Ing. Ursula Weidig
weidig@uni-kassel.de



Fachgebiet Umformtechnik - Lehrveranstaltungen

Umformtechnik

Lehrveranstaltungen FG Umformtechnik			Studiengang	SoSe	WiSe	Credit Points	
Ø 120 TN	FT2	Fertigungstechnik 2	BSc.: Wirt.-Ing. + Masch.		2 SWS	3 CP	PFLICHTMODULE
Ø 10 TN	EIPA	Einführung in die Projektarbeit	BSc.: Wirt.-Ing. + Masch.	2 SWS		3 CP	
Ø 10 TN	FPMB	Fortgeschrittenenpraktikum Maschinenbau	BSc.: Wirt.-Ing. + Masch.	2 SWS		1 CP	
Ø 35 TN	MTB	Moderne thermo-mechanische Behandlungsverfahren	BSc. + MSc.: Wirt.-Ing. + Masch.		4 SWS	6 CP	WAHLPFLICHTMODULE
Ø 30 TN	UTLab	Seminar Umformtechniklabor	BSc. + MSc.: Wirt.-Ing. + Masch.	4 SWS	4 SWS	6 CP	
Ø 25 TN	IPU -A-	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik -Advanced-	MSc.: Wirt.-Ing. + Masch.	4 SWS		6 CP	
	IPU -B-	Innovative Prozesskonzepte in der Umformtechnik -Basic-	MSc.: Wirt.-Ing. + Masch.	2 SWS		2 CP	

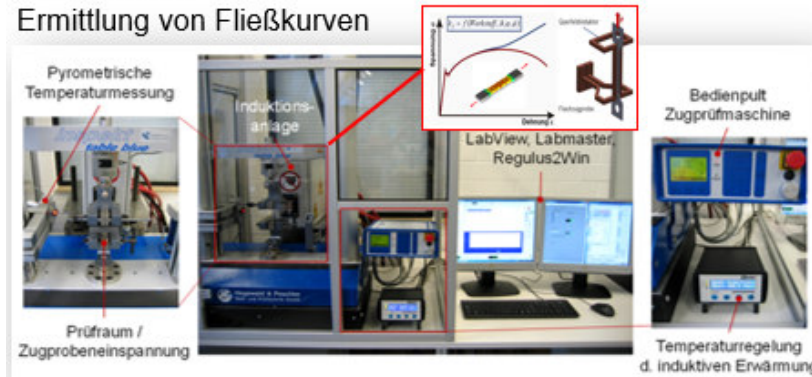
Kompetenzen in Grundlagen und Methodik zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen moderner Fertigungsprozesse der Umformtechnik

- Kurzvorstellung des Fachgebiets Umformtechnik
- **Laborpraktikum: Lehr- u. Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie**
- Pandemiebedingte digitale Transformation und Durchführung
- Fazit und Ausblick

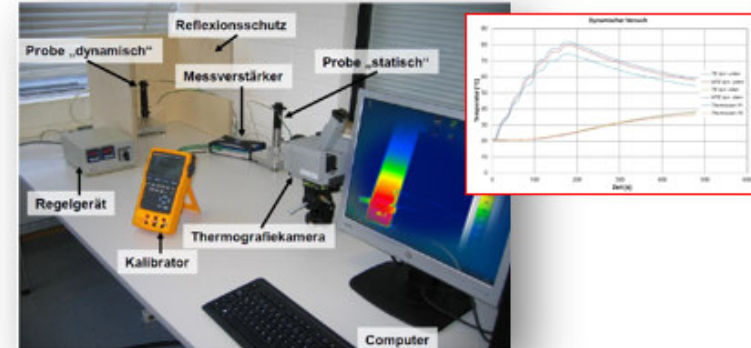
Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

Umformtechnik

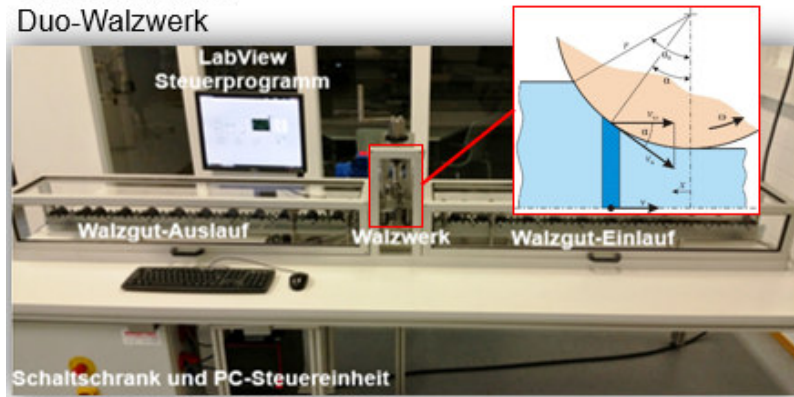
Versuchstand 1:
Ermittlung von Fließkurven



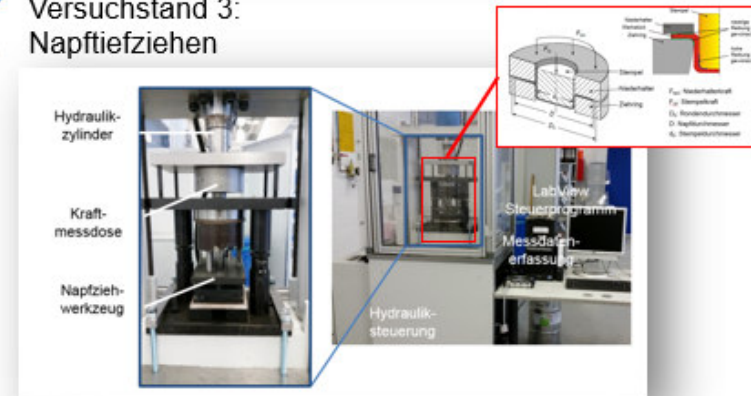
Versuchstand 4:
Messung thermischer Prozessgrößen



Versuchstand 2:
Duo-Walzwerk



Versuchstand 3:
Napftiefziehen



Vermittlung von Grundlagen in THEORIE und PRAXIS der Verfahren und Methoden in der Umformtechnik

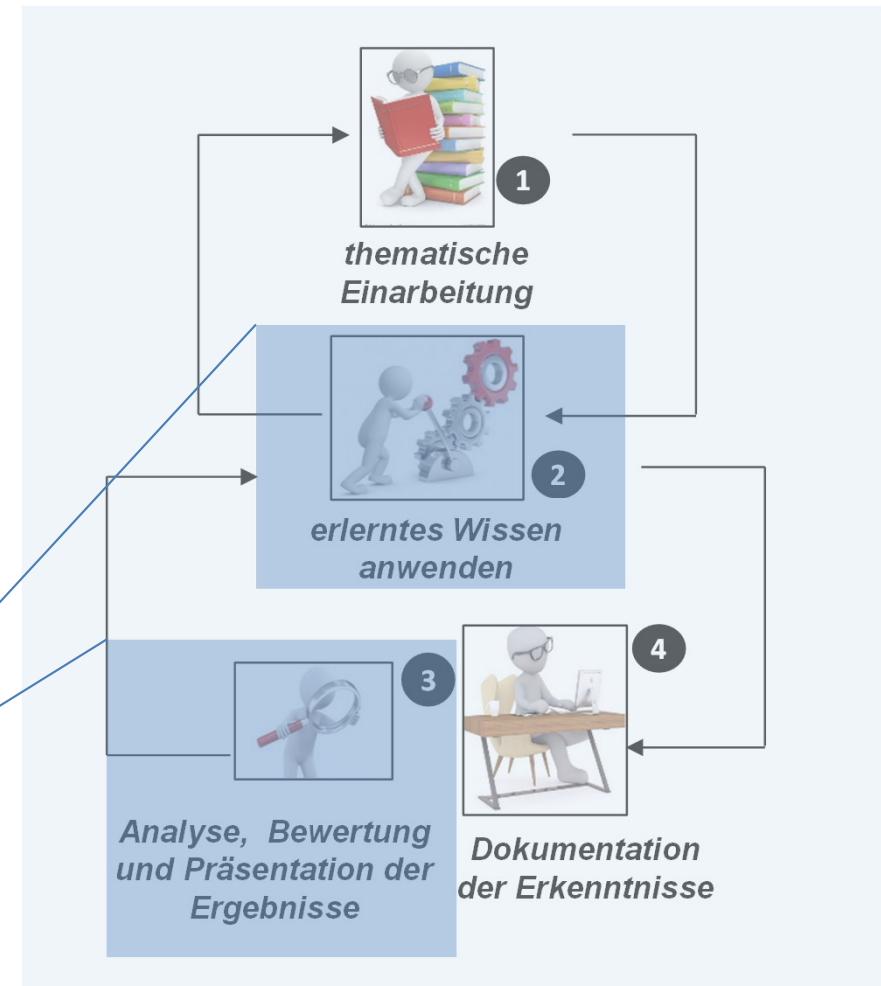
Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

Umformtechnik

Hauptmotivation

FORDERN
und
FÖRDERN
des
„INGENIEURWISSENSCHAFTLICHEN
HANDELNS“

Labor als Lehr-
Lernumgebung



Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

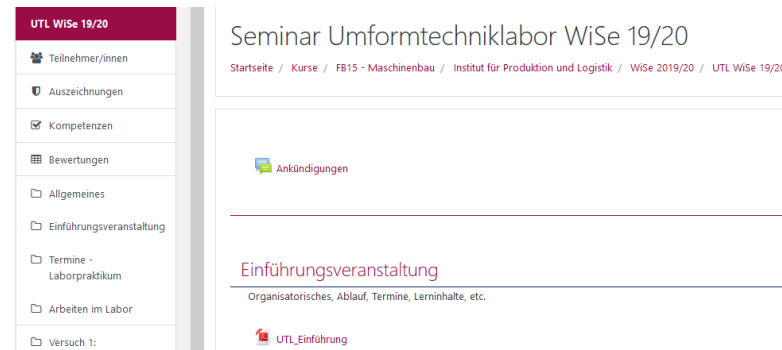
Umformtechnik

Organisatorischer Rahmen

Allgemein:

- Modulanwendbarkeit: B. Sc. und M. Sc.
- Maschinenbau und Wing.-Maschinenbau
- 6 CP
- jedes Semester
- ca. 30 TN pro Semester
- Gesamtbewertung aus drei Teilleistungen
- Voraussetzung
Fertigungstechnik 2

Kommunikation über moodle:



- Informationen
- Vorbereitungsunterlagen
- Termine
- Gruppenanmeldungen
- Hochladen der Gruppenausarbeitungen

Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

Umformtechnik

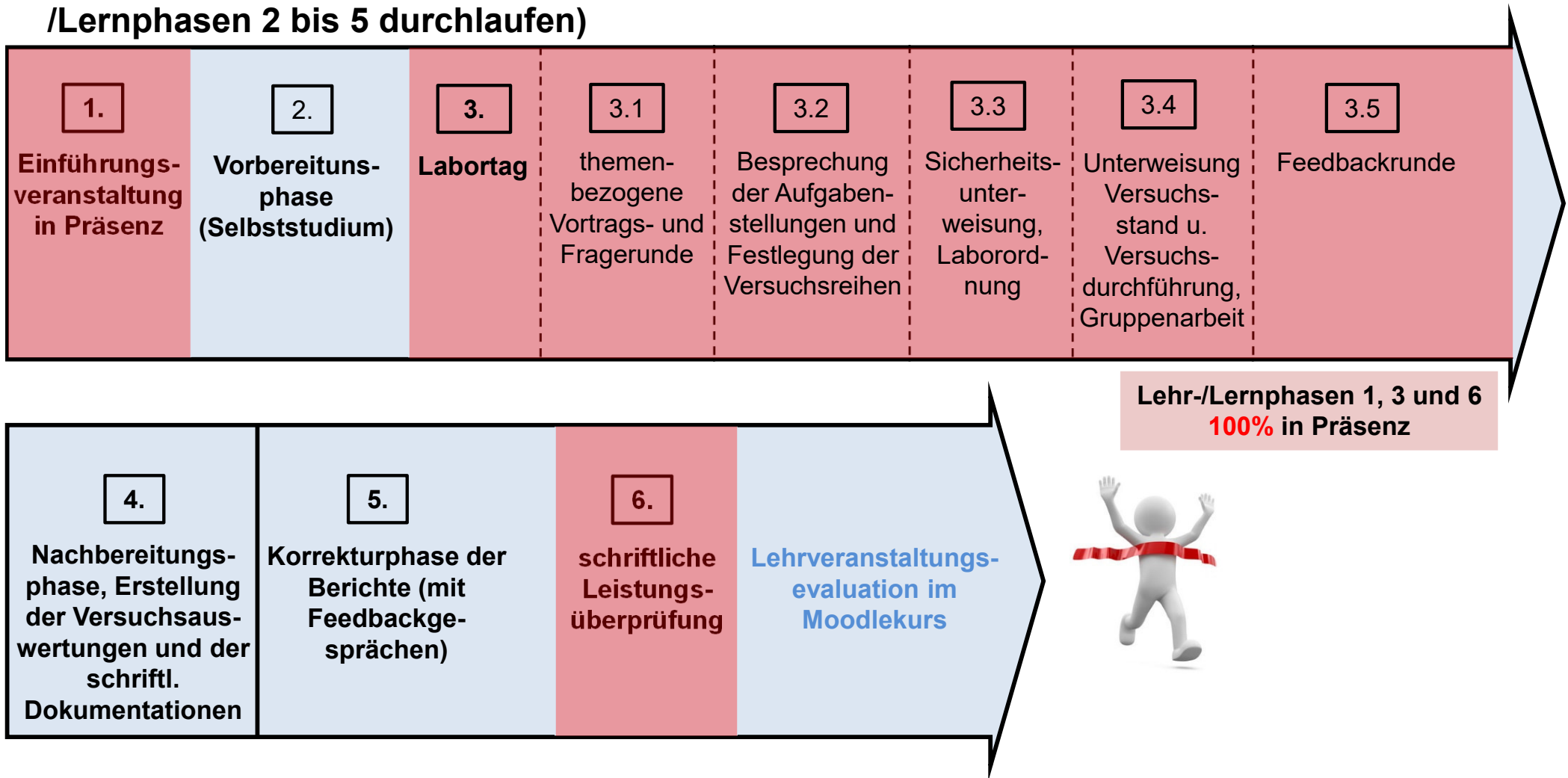
Organisatorischer Rahmen

Seminar Umformtechniklabor WS 19/20 - Terminplan für die Laborversuche					
Time-Slot für Gruppengröße von 4-6 Studenten		09:00-16:00	09:00-16:00	09:00-16:00	09:00-16:00
		Versuch 1	Versuch 2	Versuch 3	Versuch 4
		Fließkurvenermittlung	Tiefziehprozess	Walzprozess	Temperaturmessung
KW 45	Montag	04.11.2019	Gruppe 1		
	Mittwoch	06.11.2019	Gruppe 2		
	Donnerstag	07.11.2019	Gruppe 3		
	Freitag	08.11.2019	Gruppe 4		
Berichtsabgabe		22.11.2019	Gruppenweise hochzuladen im Moodle-Kurs		
KW 46	Montag	11.11.2019	Gruppe 1		
	Mittwoch	13.11.2019	Gruppe 2		
	Donnerstag	14.11.2019	Gruppe 3		
	Freitag	15.11.2019	Gruppe 4		
Berichtsabgabe		29.11.2019	Gruppenweise hochzuladen im Moodle-Kurs		
KW 48	Montag	25.11.2019		Gruppe 1	
	Mittwoch	27.11.2019		Gruppe 2	
	Donnerstag	28.11.2019		Gruppe 3	
	Freitag	29.11.2019		Gruppe 4	
Berichtsabgabe		13.12.2019	Gruppenweise hochzuladen im Moodle-Kurs		
KW 49	Montag	02.12.2019			Gruppe 1
	Mittwoch	04.12.2019			Gruppe 2
	Donnerstag	05.12.2019			Gruppe 3
	Freitag	06.12.2019			Gruppe 4
Berichtsabgabe		20.12.2019	Gruppenweise hochzuladen im Moodle		

Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

Umformtechnik

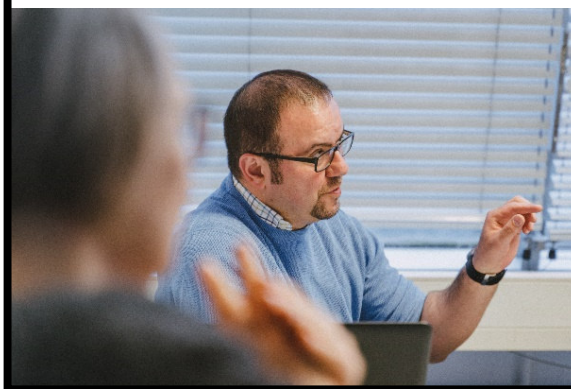
Ablauf - Für jeden einzelnen themenbezogenen Versuchsstand werden die Lehr-/Lernphasen 2 bis 5 durchlaufen)



Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

Umformtechnik

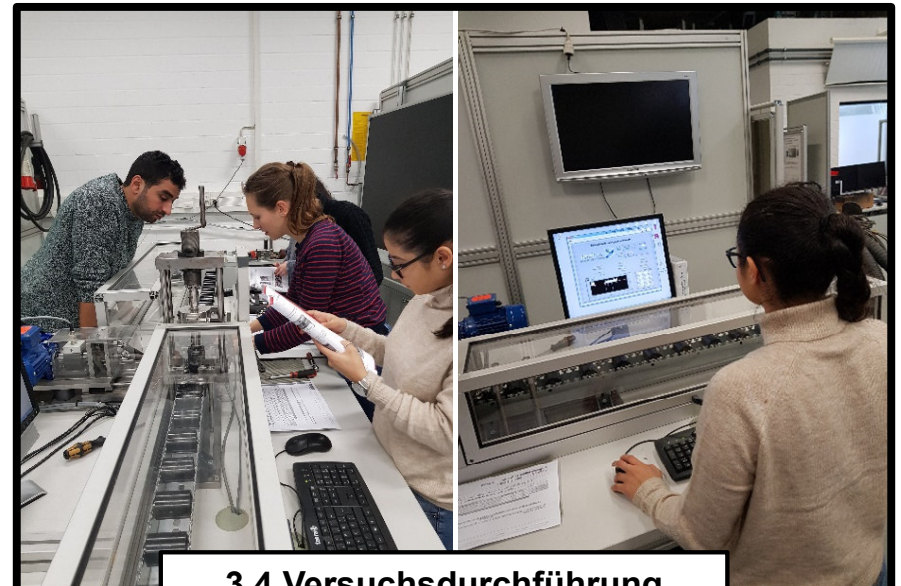
Einige Impressionen aus dem Labor (WS 19/20)



3.1
Vortrags- und Fragerunde



3.3
Unterweisung Versuchstand



3.4 Versuchsdurchführung

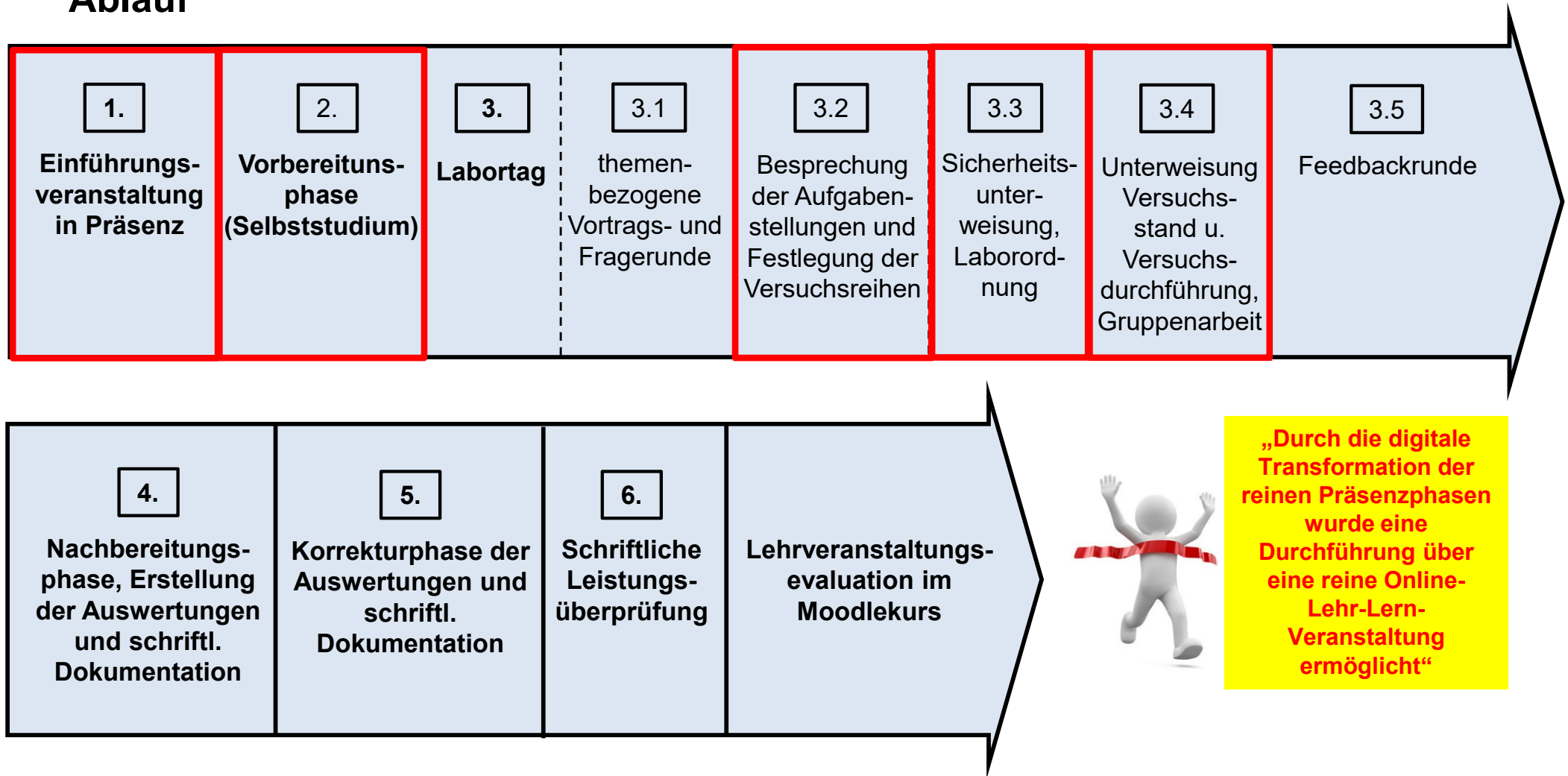


- Kurzvorstellung des Fachgebiets Umformtechnik
- Laborpraktikum: Lehr- u. Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie
- **Pandemiebedingte digitale Transformation und Durchführung**
- Fazit und Ausblick

Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

Umformtechnik

Ablauf



Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

Umformtechnik

1.

Einführungs-
veranstaltung
in Präsenz

2.

Vorbereitungs-
phase
(Selbststudium)

zoom

UNIKASSEL
VERSITÄT UMFORMTECHNIK

AGENDA

- Organisatorisches
- Inhalte & Ziele
- vorläufiger Terminplan
- Leistungsbewertung
- Laborordnung, sicheres Arbeiten im Labor
- Fragen/offene Punkte

EINFÜHRUNGSVERANSTALTUNG

Seminar Umformtechniklabor - UTLab

SoSe 21

Offene Online-Sprechstunde über ZOOM



**Online-
Sprechstunden
über ZOOM**

Termine:

- dienstags von 14:00-15:00 Uhr
- donnerstags von 16.00 bis 17:00
- freitags von 11:00 bis 12:00

Diese Termine sind gültig bis zum 20.08.2021.

Kurzfristige Änderungen werden rechtzeitig mitgeteilt....

Vom 26. bis zum 30.07.21 werden urlaubsbedingt keine Sprechstunden angeboten!!!

ZOOM-LINK-UTL-SoSe21

Meeting-ID : 916 6909 1900

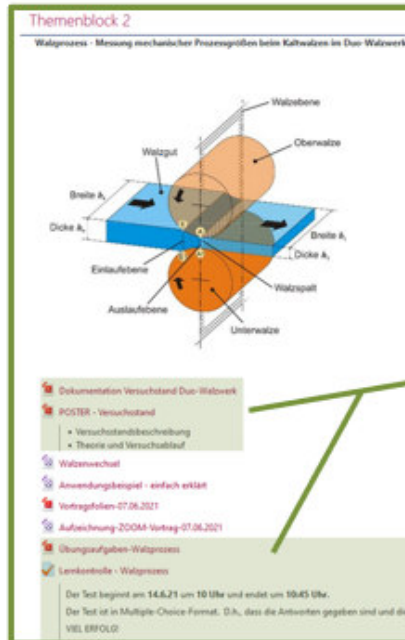
Kenncode: %Be6aJ

Einladungslink: <https://uni-kassel.zoom.us/j/91669091900?pwd=cDB3YWVUbloRVmordXlrVThmVklRkZz09>

Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

2.

Vorbereitungsphase
(Selbststudium)



1

Dokumentation - Versuchstand

2

Poster - Versuchstand

3

themenbezogene Übungsaufgaben

4

themenbezogene Online-Lernkontrollen

Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

Umformtechnik

3.2

Besprechung der Aufgabenstellungen und Festlegung der Versuchsreihen



- Vermittlung der Grundlagen
- Sicheres Arbeiten im Labor
- Aufbau Versuchstand
- Versuchsproben
- Versuchsdurchführung und Messwertaufnahme

zusätzliches und separates Vorbereitungs-Webinar (90 Min.) zu jeder Versuchsdurchführung

Erstellung von Folien/Abbildungen mit höherer Informationsdichte und zusätzliche Einbringung von Vorführvideos

Aufbau Versuchsstand

LabView-Oberfläche zur Steuerung, Messung und Speicherung

Spindel zur manuellen Verstellung des Walzspalts

Umformtechnik

Walzguteinlauf zum Walzen der eingelegten Blechstreifen

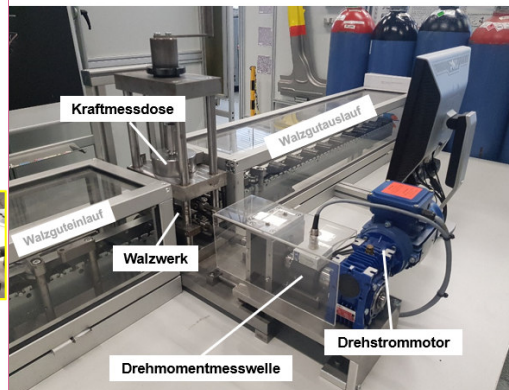
Duowalzwerk mit oberer und unterer Arbeitswalze

Kurbel-Spindeleinheit

Kraftmessdose

Induktive Wegaufnehmer

Walzgutauslauf der gewalzten Bleche



Kraftmessdose

Walzgutauslauf

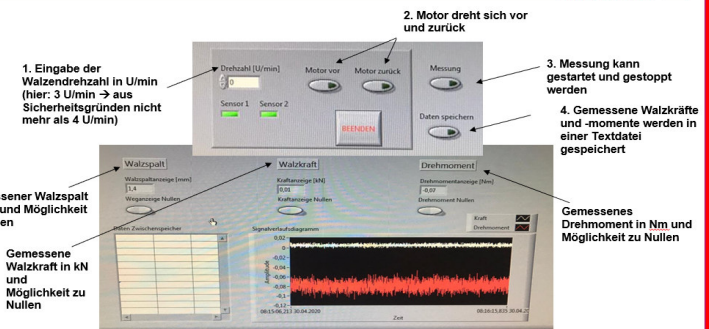
Walzwerk

Drehmomentmesswelle

Drehstrommotor

Bedienung des Steuerprogramms für den Walzprozess

Umformtechnik



1. Eingabe der Walzendrehzahl in U/min (hier: 3 U/min → aus Sicherheitsgründen nicht mehr als 4 U/min)

2. Motor dreht sich vor und zurück

3. Messung kann gestartet und gestoppt werden

4. Gemessene Walzkraft und -momente werden in einer Textdatei gespeichert

Gemessener Walzspalt in mm und Möglichkeit zu Nullen

Gemessene Walzkraft in kN und Möglichkeit zu Nullen

Gemessenes Drehmoment in Nm und Möglichkeit zu Nullen

Exemplarisches Beispiel für den Versuchsstand/Themenschwerpunkt „Walzprozess“

Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

Umformtechnik

3.4

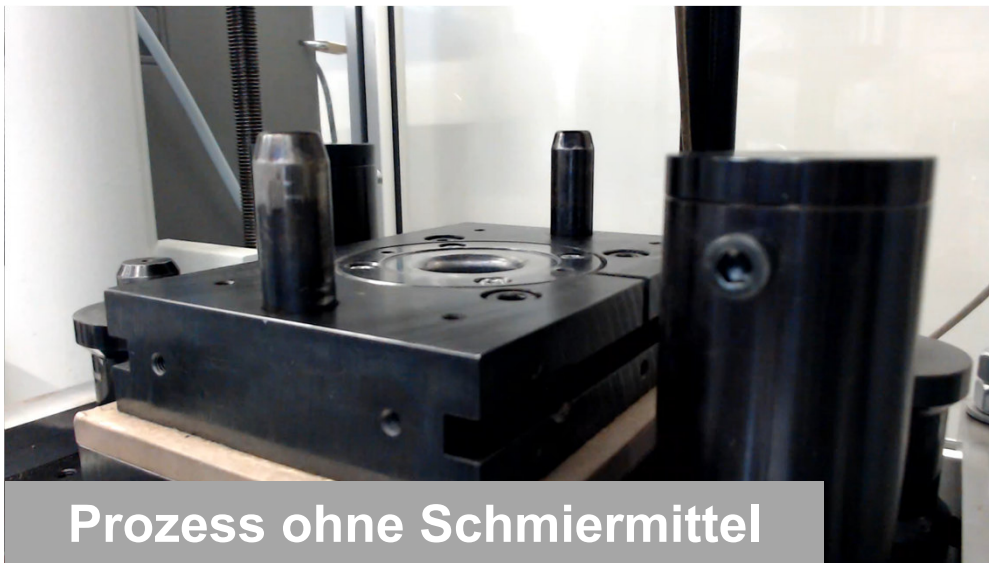
Unterweisung
Versuchs-
stand u.
Versuchs-
durchführung,
Gruppenarbeit

Aufbereitung und Integration von Videos und Simulationen zur Darstellung der Prozessdurchführung und Materialverhalten

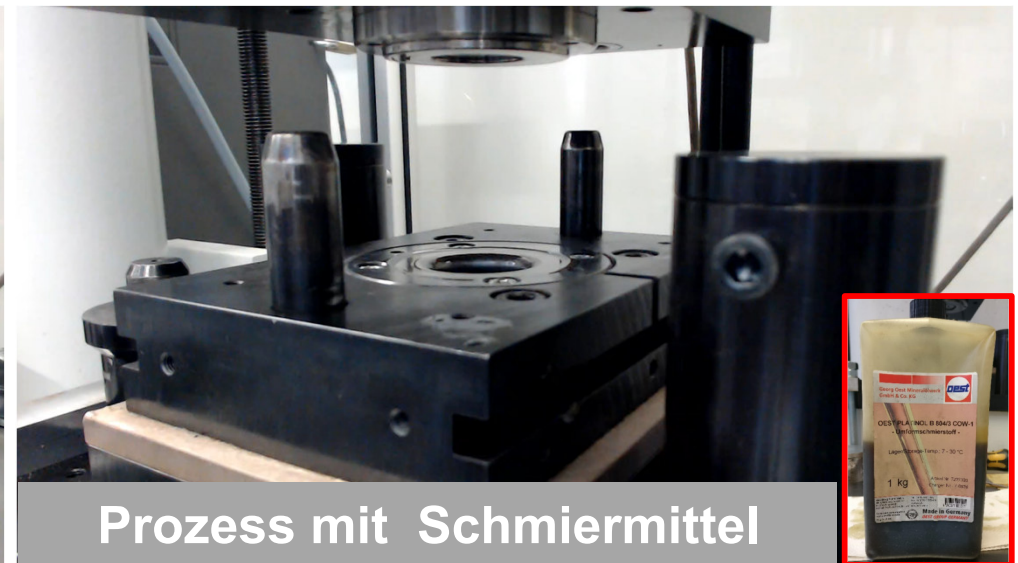
Exemplarisches Beispiel zum Themenschwerpunkt 3: Tiefziehprozess

Untersuchungsschwerpunkte:

1. Untersuchung der Tiefziehbarkeit von metallischen Werkstoffen (hier Aluminium Al99,5).
2. In wie weit beeinflusst die Aufbringung eines Schmiermittels in den Prozess das Umformergebnis?



Prozess ohne Schmiermittel



Prozess mit Schmiermittel

Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

Umformtechnik

3.4

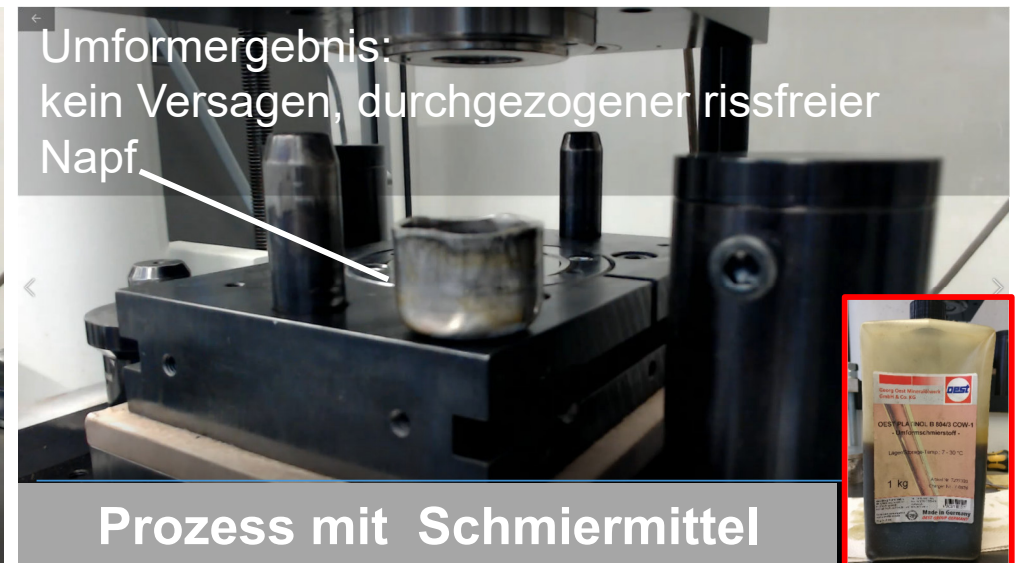
Unterweisung
Versuchs-
stand u.
Versuchs-
durchführung,
Gruppenarbeit

Aufbereitung und Integration von Videos und Simulationen zur Darstellung der Prozessdurchführung und Materialverhalten

Exemplarisches Beispiel zum Themenschwerpunkt 3 - Tiefziehprozess

Untersuchungsschwerpunkte:

1. Analyse der Tiefziehbarkeit von metallischen Werkstoffen (hier Aluminium Al99,5).
2. In wie weit beeinflusst die Aufbringung eines speziellen Schmiermittels in den Prozess das Umformergebnis?



Pandemiebedingte **digitale Transformation** und Durchführung der Lehrveranstaltung **UTLab**

3.4

Unterweisung
Versuchs-
stand u.
Versuchs-
durchführung,
Gruppenarbeit

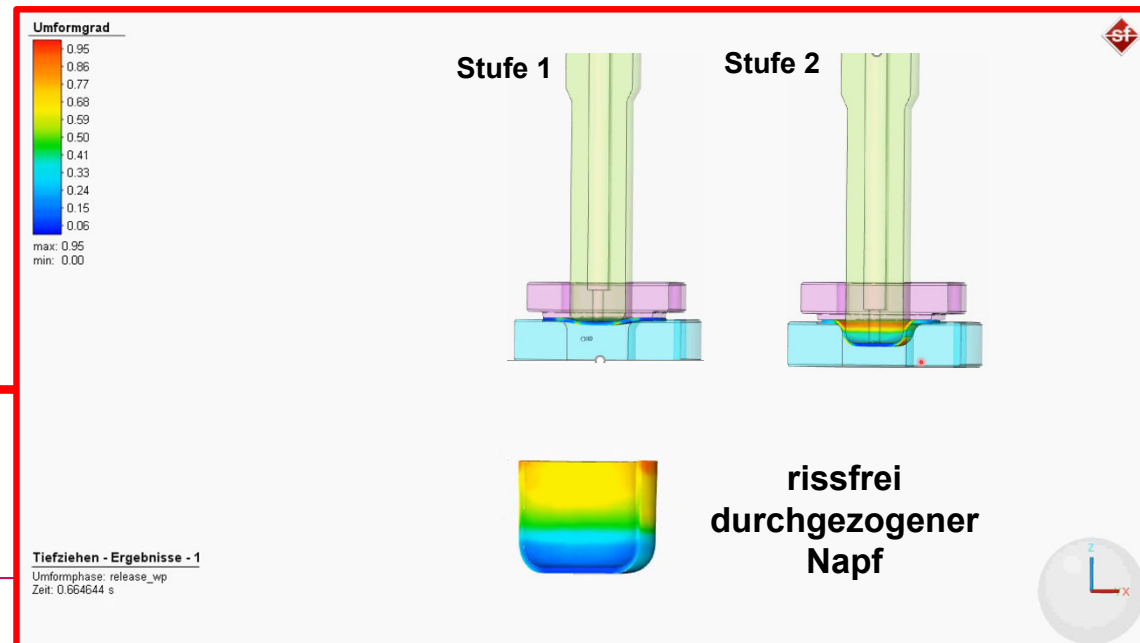
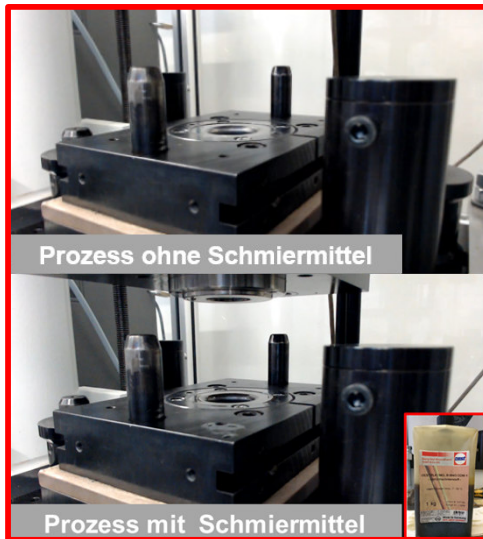
Aufbereitung und Integration von Videos und Simulationen zur Darstellung der Prozessdurchführung und Materialverhalten

Exemplarisches Beispiel zum Themenschwerpunkt 3: Tiefziehprozess

Untersuchungsschwerpunkte:

1. Untersuchung der Tiefziehbarkeit von metallischen Werkstoffen (hier Aluminium Al99,5).
2. In wie weit beeinflusst die Aufbringung eines Schmiermittels in den Prozess das Umformergebnis?

Integration von Simulationen zur Stärkung des Prozessverständnisses



- Kurzvorstellung des Fachgebiets Umformtechnik
- Laborpraktikum: Lehr- u. Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie
- Pandemiebedingte digitale Transformation und Durchführung
- **Fazit und Ausblick**

Fazit

- wertvolle Erfahrungen gesammelt im Umgang mit digitalen Medien
- eine Vorlauf- bzw. Bearbeitungs-zeit von mindestens einem Semester erforderlich
- ausgewählte Lerninhalte aus dem Laborpraktikum können optimal durch Vorführvideos und Simulationen zu den praktischen Versuchen ergänzt und erweitert werden
- aber die praktischen Erfahrungen können nicht ersetzt werden

Ausblick

- zukünftig werden wir weiterhin das Thema „digitale Transformation“ für Laborpraktika verstärkt bearbeiten und von Semester zu Semester mehr einbeziehen, integrieren und weiter Optimieren
- aber unsere Motivation wird es nicht sein, durch die digitalen Transforma-tionen das Laborpraktikum ganz-heitlich durch eine reine Online-Lehr-Lern-Veranstaltung zu ersetzen
- digitale Medien (Videos, Simulationen) sind ausschließlich nur für die Vor-bereitungs- u. Nachbereitungs-phase speziell für Laborveranstaltungen und -projekte einzusetzen

**VIELEN DANK FÜR IHRE
AUFMERKSAMKEIT**

1. Ausgewählte Evaluationsergebnisse aus SoSe 19 und WS 19/20

Das Laborpraktikum „Seminar Umformtechniklabor UTLab“: Lehr- und Lernumgebung im Umformtechniklabor vor der Pandemie

1 Einige Feedbacks aus den Evaluationen im SoSe 19 und WiSe 19/20

SoSe 19

Geschlecht?	männlich	weiblich
	21	8
	72%	28%
Studienfach?	Maschinenbau	Wing-Maschinenbau
	4	25
	14%	86%
Studiengang?	Bachelor	Master
	22	7
	76%	24%

WiSe 19/20

Geschlecht?	männlich	weiblich
	12	5
	71%	29%
Studienfach?	Maschinenbau	Wing-Maschinenbau
	10	7
	59%	41%
Studiengang?	Bachelor	Master
	10	7
	59%	41%

Was hat Ihnen in dieser Lehrveranstaltung besonders gefallen?

„Die Praxis, die ja sonst leider im Studium fehlt“

„Die praktische Vermittlung der Lerninhalte; kein Frontalunterricht“

„Der Aufbau: Skript zur Vorbereitung, Referate/Vorbesprechung der Versuche. Die eigenverantwortlich Durchführung der Versuche (nach der Einweisung)“

„Die Gruppenarbeit. Theorie mit Praxis verbunden.
Fachlich sehr gutes Lehrpersonal: Inhalte sehr gut vermittelt.
Organisation und Betreuung ausnahmslos vorbildlich“

„Gute Gruppenharmonie, motivierender Dozent, gutes Arbeitsklima“

„Der praktische Einblick in unterschiedliche Prüfverfahren“

Was sollte Ihrer Ansicht nach in dieser Lehrveranstaltung verbessert werden?

„Falls möglich, noch mehr Versuche anbieten, aus denen man dann je nach Interesse wählen kann“

„Der Umfang der Aufgaben - gerade in Bezug auf Excel“

„Gruppeneinwahl sollte erst nach dem ersten Präsenztermin freigeschaltet werden“

„ggfls. den Zeitraum der Versuche in die Semesterferien legen“

„Ich denke, dass man diesen Punkt nicht wirklich verbessern kann. Aber je nach Gruppenzusammensetzung entstehen Schwierigkeiten beim Schreiben des Protokolls, da einige Kommilitonen immer erst sehr spät angefangen haben“

„Vergabe von Gruppennoten auf die Dokumentation führt zu einer starken Abhängigkeit der eigenen Note von fremden Personen“