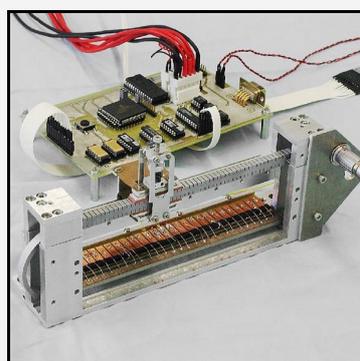
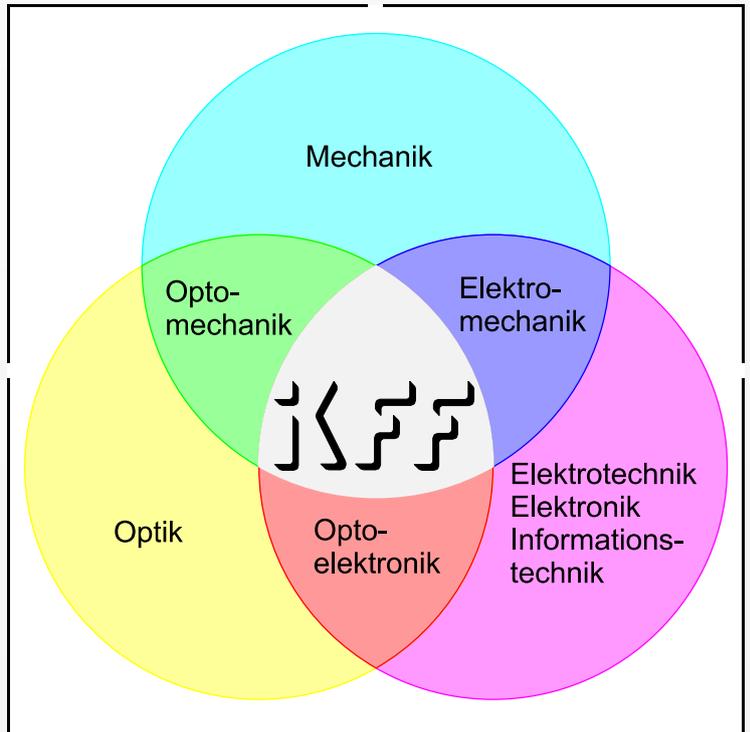
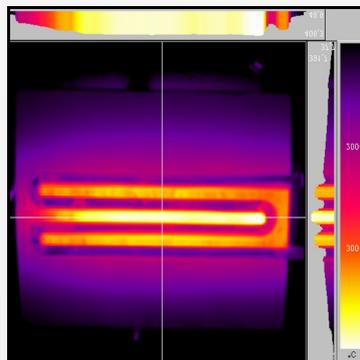
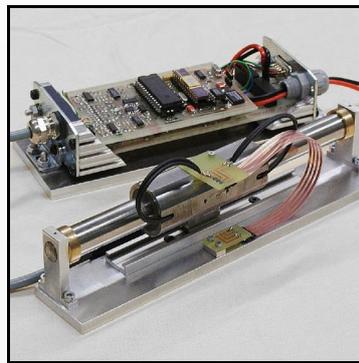
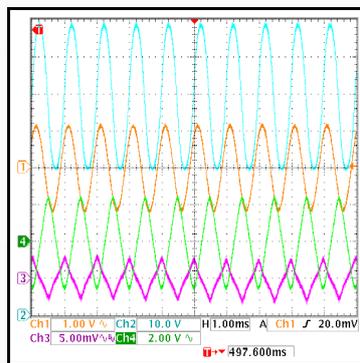


Jahresbericht IKFF 2019



Herausgeber und Verlag:
Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik
Pfaffenwaldring 9
70569 Stuttgart

Tel.: 0711 685-66401
Fax: 0711 685-56402

Prof. Dr.-Ing. Bernd Gundelsweiler
Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik, Februar 2020

1	DAS INSTITUT	1
1.1	Mitarbeiter	1
1.2	Jahresrückblick.....	2
1.3	Wissenschaftliche Arbeitsgebiete.....	5
2	LEHRVERANSTALTUNGEN	7
2.1	Vorlesungen und Übungen für das Bachelorstudium	7
2.2	Vorlesungen und Übungen für das Bachelor- und Masterstudium	7
2.3	Prüfungen.....	9
2.4	Praktika	10
2.5	Exkursion	12
2.6	Projektarbeiten	12
2.7	Seminar Feinwerktechnik (WS 2018/2019 und SS 2019)	13
3	WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN, BACHELOR-, STUDIEN- UND MASTERARBEITEN	15
3.1	Dissertationen	15
3.2	Masterarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019).....	15
3.3	Bachelorarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019).....	16
3.4	Studienarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019).....	16
4	FORSCHUNGS- UND ARBEITSGEBIETE AM IKFF.....	18
4.1	Aktorik	18
4.2	Spritzgießen	21
5	ÖFFENTLICHKEITSARBEIT	23
5.1	Veröffentlichungen	23
5.2	Gremienarbeit.....	24
5.3	Tag der Wissenschaft.....	24
6	KONGRESSE, TAGUNGEN UND MESSEN.....	26
7	WERKSTATTBERICHT	27
8	ANHANG - Ausgewählte Veröffentlichungen	28

1 DAS INSTITUT

1.1 Mitarbeiter

Institutsleitung:

Prof. Dr.-Ing. Bernd Gundelsweiler

Emeritus:

Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe

Sekretariat:

Ulrike Ortner

Kornelia Wanner

Unbefristeter wissenschaftlicher Mitarbeiter:

Akademischer Oberrat: Dipl.-Ing. Eberhard Burkard

Befristete wissenschaftliche Mitarbeiter:

Milan Fitzlaff (ab 01.06.2019)

Marco Hutter (ab 13.03.2019)

Dipl.-Ing. Judith Henzler (Elternzeit)

M. Sc. Thomas Litwin

M. Sc. Manuel Mauch

Dipl.-Ing. Andreas Maucher (bis 30.04.2019)

M. Sc. Marcel Mittag

M. Eng. Markus Raab (bis 31.03.2019)

M. Sc. Frank Schiele

Dipl.-Ing. Maximilian Schönherr

M. Sc. Simon Strohmeyr

Modellbau und Versuchswerkstatt:

Ralf Berwanger

Stefan Schneider

Wissenschaftliche Hilfskräfte:

Fleischmann, Patrick

Mayer, Jakob

Gromig, Oskar

Scifres, Brittney

Khoury, Gibram

Ziegler, Maximilian

Klingels, Torben

1.2 Jahresrückblick

Tagung des Fachausschusses für elektrische Geräte und Stellantriebe

Am 17.05.2019 fand die Frühjahrssitzung des GMM-Fachausschuss 3.3 am IKFF statt. Die Vorstellung des Instituts mit den Forschungsbereichen und die Fachvorträge aus den Instituten IMT und IKFF wurden vom Ausschuss mit großem Interesse aufgenommen und diskutiert. Die Vorstellung und der Rundgang durch den Forschungscampus ARENA 2036 mit den dort laufenden aktuellen Projekten und der StartUp-Autobahn waren ein weiterer Höhepunkt des Treffens.

Antrittsvorlesung von Prof. Gundelsweiler am IKFF

Am 10.07.2019 fand am IKFF die Antrittsvorlesung von Herrn Prof. Gundelsweiler statt. Nach einer kurzen Begrüßung und Vorstellung durch Frau Prof. Salander gibt Herr Prof. Gundelsweiler seinen Mitarbeitern und Gästen des Instituts einen Einblick in die Feinwerktechnischen Aktoren – Smart Actuators. Insbesondere die genutzten Materialeigenschaften, der Aufbau der Aktoren und die Nutzung der inhärenten sensorischen Eigenschaften an Beispielen der Mensch-Maschine-Schnittstelle werden vorgestellt. Eine Einordnung in die Forschungsgebiete am Institut mit den Schwerpunkten in der feinwerktechnischen Aktorik und dem Präzisionsspritzguss wird durchgeführt und mit aktuellen Forschungsarbeiten weiter ausgeführt. Nach der Vorstellung und Diskussion des Beitrages fand ein gemütlicher Ausklang statt.

Personalia

Im Jahre 2019 konnten zwei neue Mitarbeiter Herr Hutter für die feinwerktechnische Antriebstechnik und Herr Fitzlaff für den Präzisionsspritzguss gewonnen werden. Mit erfolgreich abgeschlossener Promotion haben Herr Dr.-Ing. Raab und Herr Dr.-Ing. Maucher das Institut verlassen und sind in die Industrie gewechselt.

Aktivitäten in der Lehre

Die Anfängerzahlen im Maschinenbau sind in 2019 auf einem ähnlichen Niveau wie in 2018. Die maschinenbaulichen Bachelor-Studiengängen sind weniger stark nachgefragt, wohingegen die Masterstudiengänge hohe Bewerberzahlen und starke Auslastung aufweisen.

Der Masterstudiengang Maschinenbau / Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik (Studiendekan Prof. Gundelsweiler und Studiengangmanager Herr Burkard vom IKFF) hat ca. 15 ... 20 Anfänger pro Jahr. Zuspruch zu unserem Master gibt es vor allem von außen, aus anderen Universitäten, Hochschulen bzw. aus Dualen Hochschulen. Die Studierendenzahl liegt damit etwas unter der langfristigen Zielstellung von 25 Immatrikulationen pro Jahr.

In der Konstruktionslehre Feinwerktechnik hatten wir im Wintersemester ca. 50 Studierende. Die Bachelor-Lehrveranstaltungen konzentrierten sich nach wie vor auf die Fächer Konstruktionslehre Feinwerktechnik III und IV im dritten und vierten Semester als Wahlmöglichkeit für die beiden Bachelor-Studiengänge Maschinenbau sowie Fahrzeug- und Motorentechnik.

Im Spezialisierungsfach dominieren die Masterstudierenden. Derzeit begannen 35 Studierende im Fach „Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik“ als Pflicht- oder Kernfach. 20 Studierende starteten im Kernfach „Aktorik“. Das Fach „Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik: Verfahren, Prozesskette, Simulation“ belegten 9 Studierende, die „Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und Maxwell“ belegten 12 Studierende. Im vergangenen Jahr hatten wir zudem mit erneut 22 Studien-, Bachelor- und Masterarbeiten wieder einen sehr hohen Zuspruch in diesem Bereich. Hinzu kommen noch fünf Projektarbeiten.

Die Lehrveranstaltungen des Masterstudiums konzentrieren sich auf die beiden Schwerpunkte Gerätekonstruktion als methodisch orientierte Linie und feinwerktechnische Actorik als konkret forschungs- und entwicklungsorientierte Linie, ergänzt durch die Lehrveranstaltungen „Praxis des Spritzgießens“ und „Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und Maxwell“.

Die Vorlesung „Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik“ behandelt Grundlagen der Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte bzw. Systeme. Den Schwerpunkt bilden Themenkreise wie zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion, Genauigkeit, Fehlerverhalten und Toleranzrechnung in der Präzisionsgerätetechnik, Lärminderung in der Gerätetechnik sowie Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt. Eingeschlossen in die Lehrveranstaltung sind drei praktische Bestandteile, zur Einführung in die Koordinatenmesstechnik, zur Zuverlässigkeit und zur Geräuschmessung und Lärminderung.

Die Vorlesung „Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten“ beleuchtet dagegen ausgewählte Aspekte der Entwicklung und Konstruktion mechatronischer Komponenten und Systeme der Feinwerktechnik. Behandelt werden feinwerktechnische Antriebssysteme unterschiedlichster Wirkprinzipien. Den Schwerpunkt bilden elektromagnetische und elektrodynamische Stelltechnik, piezoelektrische und magnetostriktive Stelltechnik, Magnettechnik

und -technologie sowie Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Feinwerktechnik.

Hinzu kommen die Lehrveranstaltungen „Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und Maxwell“ und „Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik: Verfahren, Prozesskette, Simulation“, die einen guten Anklang finden.

Die Spezialisierungsfachpraktika Ultraschallantriebe, Lineardirektantriebe, Schrittmotoren, Gleichstrommotoren, Koordinatenmesstechnik, FEM-Berechnung mit ANSYS sowie Maxwell, Spritzgießen inklusive Spritzgieß-Simulation mit Moldflow sind in die Lehrveranstaltungen einbezogen. Mit diesen insgesamt sieben Praktika existiert ein solides Angebot zum praktischen Arbeiten für die Studierenden.

Die Absolventen fanden auch 2019 problemlos ihren Einstieg in die Industrie.

Aktivitäten in der Forschung

Die Entwicklung alternativer Antriebssysteme für die Feinwerktechnik auf der Basis elektrodynamischer Kraftwirkung (elektrodynamische Linearmotoren) bzw. von Festkörpereffekten steht nach wie vor im Mittelpunkt des Arbeitsgebiets **Aktorik**.

Als Schwerpunkt in der Nutzung elektrodynamischer Antriebsprinzipien standen 2019 Arbeiten zum Entwurf und zur Optimierung von anwendungsspezifischen Lineardirektantrieben, Smart Actuators, induktiver Energieübertragung, PCB-Spulen sowie die Weiterführung der Aktivitäten zu magnetischen Führungen an. Die Forschungen zur Entwicklung von neuartigen mehrdimensionalen piezoelektrischen Antrieben werden weitergeführt. Generell bilden dabei neben der Motorentwicklung und durchgängigen Motorberechnung bzw. -simulation, die Realisierung von Ansteuerung und Regelung über eine dSPACE-Entwicklungsumgebung einen Schwerpunkt. Für die Simulation wurde eine neue Workstation beschafft, um die Berechnungszeit der 3-D FEM Berechnungen deutlich zu verkürzen. Für die Verifikation und Validierung der Aktoren wurden für Messtechnik ein Großgeräteantrag für ein Laser-Doppler-Vibrometer genehmigt und zwei Prüfstände für Kraft- und Drehmomentmessungen aufgebaut. Beide Antriebslinien ergänzen und befruchten sich gegenseitig.

Das Thema **Spritzgießtechnologie** in der Feinwerktechnik bildet einen weiteren Stützpfeiler des Instituts. Nach wie vor werden am IKFF die Entformungskräfte beim Spritzgießen in Abhängigkeit von Oberflächenrauheit und Beschichtung sowie vom eingesetzten Kunststoff untersucht und spezielle Werkstoffe und Beschichtungen für Firmen getestet. Die Arbeiten zur Nutzung der Induktionserwärmung für das Spritzgießen mit externer oder interner Induktoranordnung wurden fortgeführt und weiter ausgebaut. Ergebnisse dazu sind mehrfach veröffentlicht.

Hinzu kamen neben oder innerhalb dieser Forschungsarbeiten auch Industrieprojekte.

1.3 Wissenschaftliche Arbeitsgebiete

Im Institut werden zusammengefasst folgende Forschungsschwerpunkte bearbeitet:

Im Arbeitsgebiet **Aktorik** stehen feinwerktechnische Direktantriebe, vorzugsweise für lineare Antriebsbewegungen, im Mittelpunkt. Einen Schwerpunkt bilden elektrodynamische Linearantriebe, deren Berechnung, Optimierung und Simulation. Mögliche integrierte sensorische Eigenschaften der Aktoren mit Ansteuerung und Regelung werden analysiert. Zusätzlich wurden die Aktivitäten auch auf die Entwicklung von magnetischen Schwebeführungen für Linearantriebe erweitert. Induktive Energieübertragung und optimierte Spulensysteme auf Leiterplattenbasis werden ausgelegt und in die Antriebe integriert. Neben den elektrodynamischen Systemen bilden piezoelektrische Antriebe einen zweiten Arbeitsschwerpunkt.

Im Arbeitsgebiet **Präzisionsstritzguss** steht die Abformung von Präzisionsbauteilen mit sehr feinen, genauen Strukturen durch Stritzgießen im Vordergrund. Dabei wird neben der Bauteilkonstruktion und dem Formenbau insbesondere der Formfüllvorgang sowohl theoretisch simuliert als auch praktisch an zwei Stritzgießautomaten untersucht. Maßnahmen zur Verbesserung des Füllvorgangs, wie die variotherme Prozessführung durch induktive Formtemperierung, sowie die Erfassung von Entformungskräften bilden gegenwärtig die Arbeitsschwerpunkte. Erste Ansätze bei der direkten Erwärmung von elektrisch leitfähigen Materialien und neuartige Möglichkeiten in der Gestaltung der Stritzgussform werden aktuell untersucht.

Im Arbeitsgebiet **optische und mechanische Sensorik** stehen die Smart Actuators im Mittelpunkt. Interne sensorische Eigenschaften der Aktoren werden zur Positionsbestimmung bzw. Wegsignalerfassung in Elektromagneten oder elektrodynamischen Linearmotoren angewendet. Durch die Rückführung der Signale werden in den Steuergeräten intelligente Zusatzfunktionen im Zuge dieser Digitalisierung ermöglicht.

Übergreifend bildet produktbezogene **Konstruktionsmethodik** in der Feinwerktechnik ein viertes Arbeitsgebiet. Schwerpunkte sind hier die konstruktive Gestaltung, generatives Design, die Berechnung von Systemen und die Simulation mit FEM. Dazu zählen auch Magnetfeldberechnungen sowie thermische Berechnungen für Linearantriebe, die FEM-Analyse von piezoelektrischen Antrieben und Formfüllsimulationen für den Kunststoffstritzguss.

Auch das Arbeitsgebiet **Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Antriebe** lässt sich in dieses Tätigkeitsfeld einordnen. Hier arbeitete das Institut auf dem Gebiet der Zuverlässigkeit von elektromechanischen/mechatronischen Systemen am Beispiel feinwerktechnischer Antriebe/Aktorik. Dies betrifft sowohl die elektromechanischen als auch die mechanischen Komponenten derartiger Antriebe.

Im Detail werden folgende Inhalte bearbeitet:

Feinwerktechnische Aktorik

- Entwicklung alternativer Antriebssysteme für die Feinwerktechnik auf der Basis elektrodynamischer Kraftwirkung bzw. von Festkörpereffekten (elektrodynamische Linearmotoren, Elektromagnete, Smart Actuators, Piezomotoren).
- Berechnung und Optimierung derartiger Antriebe, Simulation ihres dynamischen Verhaltens.
- Erarbeitung geeigneter Unterstützungsmittel und Methoden zur Entwicklung derartiger Antriebssysteme.
- Entwicklung von magnetischen Schwebeführungen für Linearantriebe.
- Entwicklung von Spulensystemen auf Basis von Leiterplattentechnologie.
- Entwicklung von Fächerkühlern
- Induktive Energieübertragung bei Antrieben mit bewegter Spule.

Präzisions-Spritzgießtechnologie

- Herstellung von Präzisionsbauteilen und feinen Strukturen bis hin zur Verbindung mit mikromechanischen Bauelementen.
- Ermittlung von Entformungskräften beim Spritzgießen in Abhängigkeit von Oberflächenrauheit und Beschichtung sowie vom eingesetzten Kunststoff.
- Untersuchung spezieller Werkstoffe und Beschichtungen im Werkzeugbau.
- Dynamische Formtemperierung durch induktive Beheizung mit externem oder internem Induktor zur Verbesserung des Formfüllverhaltens, insbesondere im Hinblick auf die Abformung mikrotechnischer Strukturen.
- Temperierung von elektrisch leitfähigen Materialien, Magnetspritzgießen.
- Erweiterung der induktiven Erwärmung auf weitere Anwendungen.

Theorie des Konstruktionsprozesses

- Produktbezogene Konstruktionsmethoden in der Feinwerktechnik.
- Konstruktive Gestaltung unter Nutzung von 2D- und 3D-CAD.
- Generatives Design.
- Simulation mit FEM, beispielsweise des Formfüllvorgangs beim Spritzgießen.
- Gekoppelte Feldberechnungen, beispielsweise elektromagnetisch, elektromagnetisch-thermisch, piezoelektrisch-dynamisch.

Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Antriebe

- Übertragung und Verifizierung bekannter Zuverlässigkeitstechniken auf feinwerktechnische mechatronische Baugruppen, Antriebe und Aktorik.
- Experimentelle Untersuchungen, Aufbau von Dauerlauf-Versuchsständen für Kleinstmotoren und Getriebe.
- Erarbeitung von Ansätzen für die Ermittlung der Systemzuverlässigkeit in frühen Entwicklungsphasen (Konzeptphase).

2 LEHRVERANSTALTUNGEN

2.1 Vorlesungen und Übungen für das Bachelorstudium

Konstruktionslehre III (Feinwerktechnik)

(Gundelsweiler, Burkard)

Wintersemester 2018/2019: 59 Studierende (mach + famo)

Wintersemester 2019/2020: 40 Studierende (mach + famo)

15 Vorlesungen à 2 SWS

14 Vorlesungen à 1 SWS

14 Übungen à 2 SWS

Betreuer: Burkard, Fitzlaff, Hutter, Litwin, Mauch, Mittag, Schiele, Schönherr, Strohmeyr

Konstruktionslehre IV (Feinwerktechnik)

(Gundelsweiler, Burkard)

Sommersemester 2019: 50 Studierende (mach + famo)

14 Vorlesungen à 2 SWS

13 Vorlesungen à 1 SWS

13 Übungen à 1 SWS

Betreuer: Burkard, Hutter, Litwin, Mauch, Maucher, Mittag, Raab, Schiele, Schönherr, Strohmeyr

2.2 Vorlesungen und Übungen für das Bachelor- und Masterstudium

Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

(Gundelsweiler, Burkard)

Wintersemester 2018/2019: 30 Studierende

Wintersemester 2019/2020: 35 Studierende

17 Vorlesungen à 2 SWS

10 Übungen à 2 SWS

Betreuer: Burkard, Hutter, Mauch, Schiele

Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
(Gundelsweiler)

Wintersemester 2018/2019: 22 Studierende
 Wintersemester 2019/2020: 20 Studierende
 9 Vorlesungen à 2 SWS
 5 Übungen à 2 SWS
 Betreuer: Mauch, Strohmeyr

Sommersemester 2019: 20 Studierende
 10 Vorlesungen à 2 SWS
 3 Übungen à 2 SWS
 Betreuer: Schiele

Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und Maxwell
(Litwin, Schiele)

Sommersemester 2019: 12 Studierende
 10 Vorlesungen à 2 SWS
 10 Übungen à 2 SWS
 Betreuer: Litwin, Schiele, Mittag

Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik: Verfahren, Prozesskette, Simulation
(Gundelsweiler/Burkard)

Sommersemester 2019: 9 Studierende
 18 Vorlesungen à 2 SWS
 7 Übungen à 2 SWS
 Betreuer: Burkard, Schönherr

Projektarbeiten für alle Studierenden der Maschinenbau fakultäten

Wintersemester 2018/2019 8 Studierende (2 Projektgruppen)
 Sommersemester 2019 0 Studierende (0 Projektgruppen)
 Wintersemester 2019/2020 20 Studierende (5 Projektgruppen)

2.3 Prüfungen

Fach	Termin	Kandidaten
KL III + IV (Feinwerktechnik)	F 2019	9
	H 2019	48
Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (Kompetenzfeld, Pflichtfach)	F 2019	16
	H 2019	0
Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (Kernfach, mündlich)	F 2019	5
	H 2019	5
Aktorik in der Gerätetechnik - Berechnung, Konstruktion und Anwendung mechatronischer Komponenten (Kernfach/Pflichtfach, mündlich)	F 2019	8
	H 2019	11
Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik: Verfahren, Prozesskette, Simulation	F 2019	1
	H 2019	6
Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und Maxwell	F 2019	0
	H 2019	3

2.4 Praktika

Spezialisierungsfachpraktikum Feinwerktechnik / Allgemeines Praktikum Maschinenbau

Sommersemester 2019

Versuch 1: „FEM I & II mit ANSYS und Maxwell“
12 Teilnehmer 6 Termine
Betreuer: Fitzlaff, Litwin, Mittag, Schiele, Schönherr, Mauch

Versuch 2: „Schrittmotoren“
12 Teilnehmer 3 Termine
Betreuer: Strohmeyr, Mittag

Versuch 3: „Spritzgussimulation mit Autodesk Moldflow“
6 Teilnehmer 2 Termine
Betreuer: Schönherr, Fitzlaff

Versuch 4: „Spritzgießen“
6 Teilnehmer 2 Termine
Betreuer: Schönherr

Versuch 5: „Ultraschallantriebe“
8 Teilnehmer 2 Termine
Betreuer: Schiele

Wintersemester 2019/2020

Versuch 1: „FEM I mit ANSYS und Maxwell“
11 Teilnehmer 3 Termine
Betreuer: Litwin, Mittag, Schiele, Fitzlaff

Versuch 2: „Koordinatenmesstechnik“
16 Teilnehmer 3 Termine
Betreuer: Burkard, Schönherr

Versuch 3:	„Gleichstrommotoren“
5 Teilnehmer	2 Termine
Betreuer: Strohmeyr, Hutter	
Versuch 4:	„Lineardirektantriebe“
7 Teilnehmer	2 Termine
Betreuer: Mauch, Mittag	
Versuch 5:	„Optische 3D-Vermessung“
17 Teilnehmer	4 Termine
Betreuer: Burkard	

Praktika im Rahmen des Kompetenzfeldes Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

Wintersemester 2018/2019

Versuch 1:	„Einführung in die 3D-Messtechnik“
4 Teilnehmer	1 Termin
Betreuer: Burkard	
Versuch 2:	„Einführung in die Geräuschmesstechnik und Lärminderung“
15 Teilnehmer	1 Termin
Betreuer: Schiele, Hutter	

2.5 Exkursion

Am 4. Juli 2019 fand, wieder zusammen mit dem IKT, eine Exkursion mit insgesamt 27 Studierenden und Mitarbeitern zur Firma ARBURG GmbH + Co. in Loßburg statt. Von Herrn Dr. Walther, einem ehemaligen IKFFler, wurden uns die Firma ARBURG und insbesondere die Sonderverfahren beim Spritzgießen nähergebracht. Im Anschluss an diese „Vorlesung“ wurden mit einer Führung durch das Kundencenter und einer Besichtigung der Produktionseinrichtungen die Informationen verdeutlicht. Beindruckend war die hohe Fertigungstiefe in der Produktion und ein offenbar sehr angenehmes Betriebsklima. Die Exkursion wurde im Rahmen der Vorlesung Praxis des Spritzgießens organisiert und war darüber hinaus auch für weitere Studierende des IKFF und IKT offen.

2.6 Projektarbeiten

Wintersemester 2018/2019

28.02.2019 Der Magnetmotor - Ein Perpetuum Mobile?

28.02.2019 Recherche, Vergleich und Modellierung von unkonventionellen Akteuren

Wintersemester 2019/2020

30.01.2020 Das Galvanometer - ein Präzisionsdrehspulinstrument

30.01.2020 Ein intelligentes Bewässerungssystem

30.01.2020 Optimierung einer Werkzeugschließeinheit einer Handspritzgussmaschine

30.01.2020 Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen für Demonstratorteile für den Tag der Wissenschaft

30.01.2020 Schwebendes Institutslogo

2.7 Seminar Feinwerktechnik (WS 2018/2019 und SS 2019)

15.11.2018	Untersuchung der induktiven Erwärmbarkeit von 3D gedruckten Kavitätseinsätzen für Spritzgusswerkzeuge
15.11.2018	Entwicklung und Inbetriebnahme eines MSM-gesteuerten permanentmagnetisch erregten Reluktanzaktors
22.11.2018	Konstruktive Integration einer induktiven Energieübertragung in einen Lineardirektantrieb
22.11.2018	Konstruktion eines passiven Ausgabe-/Paletten-Systems
20.12.2018	Simulation und Inbetriebnahme von Halbkugelresonatoren für Piezomotoren
07.02.2019	Analyse und Simulation von Probengeometrien zur Messung von adhäsionsbedingten Zugkräften im Kunststoffspritzguss
07.02.2019	Simulative Untersuchung an einer Magnetschwingkolbenpumpe und Verifizierung anhand externer Versuchsergebnisse
28.02.2019	Konzeptionierung eines Ovalstatormotors mit bewegtem Spulensystem
03.05.2019	Konstruktive Auslegung eines Gehäuses und seiner mechanischen Schnittstelle für großformatige, steckbare Lithium-Ionen-Akkumulatoren
23.05.2019	Entwicklung eines Präzisionspositionierers für ein mobiles Interferometer
23.05.2019	Analyse von induktiv temperierten Kunststoff-Compounds
23.05.2019	Entwicklung eines Spritzgießwerkzeugs mit integrierter induktiver Temperierung von Einlegeteilen
01.08.2019	Konstruktion eines Versuchsaufbaus zur Leistungsmessung bei induktiver Temperierung

24.09.2019 Inbetriebnahme und Optimierung eines Ausgabesystems an einer Kunststoffspritzgießmaschine

Wintersemester 2019/2020 (unvollständig)

24.10.2019 Konstruktion und Ansteuerung eines zweiten Läufers für einen Lineardirektantrieb mit induktiver Energieübertragung

06.11.2019 Charakterisierung von Permanentmagneten mittels inverser Berechnung

14.11.2019 Untersuchung von Entformungskräften im Kunststoffspritzguss von additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen

14.11.2019 Voruntersuchungen eines induktiv temperierten Kunststoffspritzgusswerkzeugs zur Herstellung von Zugstabproben

14.11.2019 Entwicklung und Aufbau von Fächerkühlungen für einen Lineardirektantrieb

16.01.2020 Entwicklung eines neuen T-förmigen Konnektors für kurze Zylinderabstände für eine Fuel Return Line in einem Common Rail System

16.01.2020 Konstruktion und Simulation eines elektromagnetischen Aktors mit magnetischer Formgedächtnislegierung

13.02.2020 Entwicklung und Inbetriebnahme der Software und Elektronik eines Drehmomentteststands

3 WISSENSCHAFTLICHE ARBEITEN, BACHELOR-, STUDIEN- UND MASTERARBEITEN

3.1 Dissertationen

Raab, Markus Gewichtskraftkompensierte feinwerktechnische Magnet-schwebeantriebe bei variierenden Lasten

Maucher, Andreas Energieeffiziente Temperaturführung im variothermen Spritzgießprozess am Beispiel der induktiven Temperierung

3.2 Masterarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019)

10/2018 Konstruktion, Aufbau und Verifizierung eines magnetischen Formgedächtnisaktors

11/2018 Simulation und Inbetriebnahme von Halbkugelresonatoren für Piezomotoren

05/2019 Entwicklung eines Präzisionspositionierers für ein mobiles Interferometer

05/2019 Konstruktive Auslegung eines Gehäuses und seiner mechanischen Schnittstelle für großformatige, steckbare Lithium-Ionen-Akkumulatoren

Wintersemester 2019/2020 (unvollständig)

11/2019 Charakterisierung von Permanentmagneten mittels inverser Berechnung

01/2020 Entwicklung eines T-förmigen Konnektors für die Fuel Return Line eines Common Rail-Systems mit kurzen Zylinderabständen

3.3 Bachelorarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019)

10/2018	Konstruktion eines passiven Ausgabe-/Paletten-Systems
10/2018	Konstruktive Integration einer induktiven Energieübertragung in einen Lineardirektantrieb
11/2018	Analyse und Simulation von Probengeometrien zur Messung von adhäsionsbedingten Zugkräften im Kunststoffspritzguss
04/2019	Analyse von induktiv temperierten Kunststoff-Compounds
04/2019	Konstruktion eines Versuchsaufbaus zur Leistungsmessung infolge induktiver Temperierung
09/2019	Inbetriebnahme und Optimierung eines Ausgabesystems an einer Kunststoffspritzgießmaschine
09/2019	Konstruktion und Ansteuerung eines zweiten Läufers für einen Lineardirektantrieb mit induktiver Energieübertragung

Wintersemester 2019/2020 unvollständig

10/2019	Entwicklung und Aufbau einer elektrodynamischen Fächerkühlung für einen Lineardirektantrieb
10/2019	Voruntersuchungen eines induktiv temperierten Kunststoffspritzgusswerkzeugs zur Herstellung von Zugstabproben

3.4 Studienarbeiten am IKFF (WS 2018/2019 und SS 2019)

10/2018	Untersuchung der induktiven Erwärmbarkeit von 3D-gedruckten Kavitätseinsätzen für Spritzgusswerkzeuge
01/2019	Simulative Untersuchungen an einer Magnetschwingkolbenpumpe und Verifizierung anhand externer Versuchsergebnisse

- 02/2019 Konzeptionierung eines Ovalstatormotors mit bewegtem Spulensystem
- 05/2019 Entwicklung eines Spritzgießwerkzeugs mit integrierter induktiver Temperierung von Einlegeteilen
- 09/2019 Untersuchung von Entformungskräften im Kunststoffspritzguss von additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen

Wintersemester 2019/2020 unvollständig

- 01/2020 Konstruktion und Simulation eines elektromagnetischen Aktors mit Formgedächtnislegierungen

4 FORSCHUNGS- UND ARBEITSGEBIETE AM IKFF

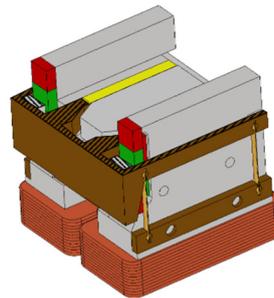
Schwerpunkte am IKFF: Feinwerktechnische Aktorik und Präzisions-spritzguss

Das IKFF beschäftigt sich mit verschiedenen Aspekten der Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik. Haupttätigkeitsfelder sind die Bereiche Aktorik (Smart Actuators, Lineardirektantriebe, Magnetschwebeantriebe, Thermische Analyse / Spulentechnologie, piezoelektrische Antriebe, induktive Energieübertragung), Kunststoffspritzguss (Entformungskraftmessungen, variotherme induktive Temperierung) und Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Baugruppen. Im Anschluss werden die aktuell laufenden Forschungsarbeiten am Institut näher beschrieben. In 2019 ist es gelungen zahlreiche Veröffentlichungen und Patentanmeldungen in den Forschungsgebieten zu veröffentlichen. Die Schwerpunkte der Arbeiten finden Interesse im wissenschaftlichen und industriellen Umfeld und mündeten in zahlreichen Projekten.

4.1 Aktorik

Hutter, Marco

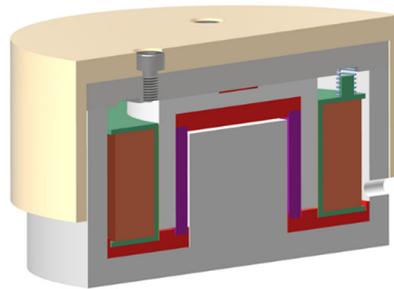
Der Schwerpunkt meiner Forschung liegt im Bereich der unkonventionellen Aktorik mit magnetischer Formgedächtnislegierung (MSM). Diese zeigt eine Dehnung unter Einfluss eines Magnetfeldes und eine Änderung ihrer Permeabilität bzw. ihres magnetischen Widerstandes. Das kann genutzt werden, um den magnetischen Fluss in permanentmagnetisch erregten Kreisen zu steuern, obwohl die Permanentmagnete als konstante Quelle fungieren. Auf diese Weise können stationäre Kräfte mit deutlich geringeren Verlustleistungen erzeugt werden, als es etwa bei Elektromagneten möglich ist. Das Aktorprinzip und bisherige Entwicklungsschritte (Modell dargestellt) habe ich im September 2019 bei der IKMT vorgestellt. Darüber hinaus arbeiten ein Kollege und ich aktuell an einem Forschungsprojekt im Bereich magnetischer Schwebeführungen. Über das Jahr 2019 habe ich hier Simulationen, sowie experimentelle Untersuchungen durchgeführt. Meine Lehrtätigkeiten umfassen die Betreuung von Projektarbeiten, Testatgruppen, verschiedene Praktika und Vortragsübungen im Spezialisierungsfach Feinwerktechnik.



Prototypendesign eines MSM Reluktanzaktors

Mauch, Manuel

Der Forschungsschwerpunkt meiner Tätigkeit am IKFF liegt in der feinwerktechnischen Auslegung, Konstruktion, Simulation und Inbetriebnahme von smart actuators mit Sensorintegration und deren automatisierte Ansteuerung mit einer echtzeitfähigen Messumgebung. Zusammen mit Industriepartnern wird an der Fragestellung gearbeitet, wie Sensorsignale aus herkömmlichen elektromagnetischen Hubmagneten erfasst, gewandelt und damit technisch genutzt werden können. Ziel ist es grundsätzliche Aussagen treffen zu können, wie das technische Design des Elektromagneten relevante Sensorsignale beeinflusst. Davon leiten sich weiterhin Designkonzepte für den Magneten ab, um die Nutzung der Sensorsignale zukünftig attraktiv zu machen. In der Lehre verantworte ich sowohl Bereiche des Bachelorstudiums (Betreuung der Testatgruppen Konstruktionslehre), als auch Themenkomplexe des Masterstudiums (Regelung/Steuerung u. Messtechnik in der Aktorik sowie Zuverlässigkeitstechnik in der Gerätekonstruktion) in Verbindung mit Praktika zu antriebstechnischen Themengebieten und der Betreuung studentischer Arbeiten.



Aktor mit magnetisch aktivem Kern

Mittag, Marcel

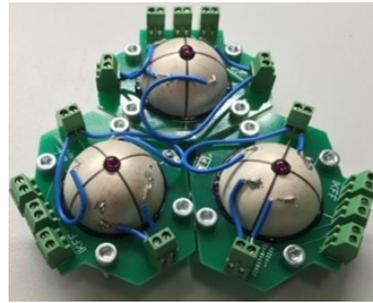
Meine Forschungstätigkeit liegt im Bereich der Lineardirektantriebe, insbesondere in deren Stromzufuhr. Werden bei aktuell industriellen Anwendungen die Kabel über eine Schleppkette mitgeführt, so soll in Zukunft eine induktive Energieübertragung diese ersetzen. Dies führt, bedingt durch den Wegfall verschleißanfälliger Kabel, zu einer Steigerung der Dynamik und Zuverlässigkeit des Gesamtsystems. Nach dem Aufbau und der Inbetriebnahme eines Prototyps (siehe Abb.), präsentierte ich im vergangenen September bei der IKMT in Würzburg erste Erfolg versprechende Messergebnisse. Außerhalb meines Forschungsbereichs führen ein Kollege und ich in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner Dauerlaufversuche von DC-Motoren durch. Neben Industrieprojekten zählt auch die Lehre zu einem Aufgabenbereich. Dabei liegt im Bereich des Bachelorstudiengangs, neben der Betreuung von Testatgruppen und Erstellung von Aufgaben, auf der Vorbereitung des Konstruktionswettbewerbs das Hauptaugenmerk. Hinzukommen im Masterstudiengang die Betreuung von Abschlussarbeiten und verschiedener Praktika im Spezialisierungsfach Feinwerktechnik.



Läufer mit induktiver Übertragung

Schiele, Frank

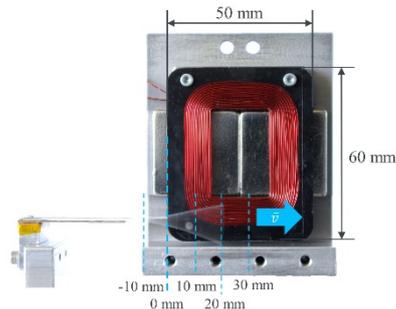
Forschungsschwerpunkt des Jahres 2019 waren multidimensionale Ultraschallantriebe unter Nutzung der Abtriebswirkung von halbkugelförmigen Piezo-Stehwellen-Resonatoren. Im Lauf des Jahres wurden drei unabhängig voneinander ansteuerbare Piezohalkugeln in ein Planarmotor-Konzept integriert, wodurch sich Bewegungen sowohl in translatorischer als auch in rotatorischer Richtung ermöglichen lassen. Zur Richtungssteuerung einer bewegbaren Plattform können verschiedene Segmente auf den Resonatoren angeregt werden und durch Veränderung der Signalparameter (Frequenz und Spannungs-Amplitude) kann die Kraftwirkung und Geschwindigkeit gesteuert werden. Nach dem Prototyp-Aufbau wurden die Ergebnisse bei der Konferenz IKMT in Würzburg präsentiert. Neben der Tätigkeit in der Lehre (Übung Aktorik-Ultraschallmotoren, Übung GFF-Geräuschmesstechnik, Übung KL, FEM-Kurs, Praktika, Abschlussarbeiten-Betreuung) gehört auch die PC-Administration zum Aufgabengebiet.



Halbkugelförmige Resonator-Module

Strohmeyr, Simon

Meine Forschungstätigkeit liegt im Bereich der Lineardirektantriebe, insbesondere im Thermomanagement. Ein Ansatz, leistungsfähigere Antriebe zu realisieren, besteht darin, den Kupferfüllfaktor und die Wärmeleitmechanismen in den Antriebsspulen zu erhöhen. Für weitere Leistungssteigerungen bei Lineardirektantrieben werden miniaturisierte Kühlsysteme mit Piezofans entwickelt. Die energiesparende und dennoch wirkungsvolle Kühlung für Lineardirektantriebe präsentierte ich im vergangenen September 2019 bei der IKMT in Würzburg. Des Weiteren wurde eine neuartige Fächerkühlung auf Basis elektrodynamischer Kraftwirkung entwickelt und im Juni 2019 zum Patent angemeldet. Außerhalb meines Forschungsbereichs führen ein Kollege und ich in Zusammenarbeit mit einem Industriepartner Dauerlaufversuche von DC-Motoren durch. Neben Industrieprojekten zählt auch die Lehre zu meinem Aufgabenbereich. Bachelor: Testatgruppen und Aufgaben erstellen. Master: Abschlussarbeiten und Praktika.



Fächerkühlung eines LDAs

4.2 Spritzgießen

Fitzlaff, Milan

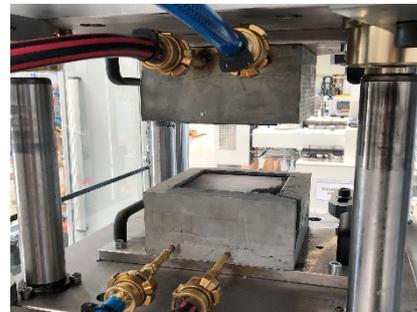
Mitte des Jahres 2019 habe ich meine Tätigkeit als wissenschaftlicher Mitarbeiter am IKFF im Fachbereich Kunststoff-Spritzgießen aufgenommen. Für meine Forschungen möchte ich den Fokus auf die dabei erforderlichen Energie- und Stoffströme legen. Vor dem Hintergrund eines zunehmenden Umdenkens in der globalen Klimapolitik und dem erstarken Umweltbewusstsein der Gesellschaft ist auch das Fokussieren der Wirtschaft auf Themen wie Nachhaltigkeit und Klimaneutralität nachvollziehbar. Daher ist mein Sinn die Forschung auf dem Fachgebiet der Kunststoff-Spritzgießtechnik derart zu prägen, dass durch optimierte Prozesse und neue Ansätze Werkstoff- und Energieeffizienz weiterhin gesteigert werden können. Auf dem Gebiet der Lehre umfassen meine Tätigkeiten unter anderem die Betreuung von Studierenden des Bachelorstudiums (Konstruktionslehre 3/4, sowie das Gestalten von Vortragsübungen). Weiterhin betreue ich für Spezialisierungsfächer des Masterstudiums spezifische Fachpraktika für die Kunststofftechnik und FEM-Simulationen.



Spritzgießwerkzeug für das Spezialisierungsfach

Litwin, Thomas

Das Forschungsjahr 2019 war ausschlaggebend für den Erfolg oder Misserfolg des BMBF Forschungsprojekts Ultra-Press. Im Frühjahr, nach mehrmonatiger Planung, erfolgten zum ersten Mal Versuche des neuartigen induktiven Heißpressverfahrens von Graphitplatten. Die Versuche waren zu Beginn nicht erfolgreich. Druck, Hitze und ein sich minimal ausdehnendes Graphit-Compound ließen den hochfesten Beton regelrecht explodieren. Somit wurden den Sommer über weitere konstruktive Änderungen am Versuchsaufbau vorgenommen um Ende September abermals Versuche durchzuführen. Es konnte ein erster Erfolg vermeldet werden. Die erste Graphitplatte im neuen induktiven Heißpressverfahren wurde hergestellt! Im Forschungsgebiet des induktiven Kunststoffspritzgießens wurde parallel an der Verlustleistungsmessung infolge der Induktion geforscht. Das sogenannte Differenz-Kalorimeter ermöglicht darüber hinaus die Klassifizierung gängiger Kunststoff-Formstähle als auch eine Vereinfachung des Auslegungsprozesses von vollintegrierten Induktoren.

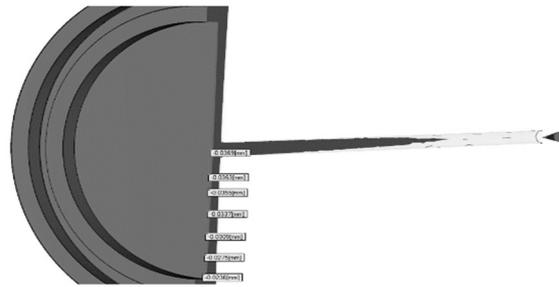


Versuchsaufbau der induktiven Heißpresse

Schönherr, Maximilian

Der Forschungsschwerpunkt beinhaltet die Messung von Entformungskräften im Kunststoffspritzguss. Dabei wird auf das etablierte Messwerkzeug „MEVEK“ zurückgegriffen. Ziel ist die Untersuchung von Einflussgrößen auf die Entformungskraft von Kunststoffteilen. Diese reichen von Prozessparameter über Werkzeugbeschichtungen und -oberflächenstrukturen bis Materialparameter.

Insbesondere die Untersuchung von additiv gefertigten Werkzeugeinsätzen und deren chemische und physikalische Oberflächenbearbeitung waren Ziel der Untersuchungen. Des Weiteren befindet sich, um den Prozess der Entformung im Spritzguss weitergehend erforschen zu können, ein neues Werkzeug zur Untersuchung von Zugkräften in der Entwicklung. Dies stellt hohe Anforderungen an die Probengeometrie, um ein vorzeitiges Ablösen dieser zu mindern. Neben der Forschungstätigkeit wurden Entformungskraftmessungen für einen Industriekunden durchgeführt. Ferner wurde das neue Spezialisierungsfachpraktikum „Spritzgussimulation mit Autodesk Moldflow“ erstellt und erstmalig durchgeführt. Zudem wurde die PC-Infrastruktur am Institut von Windows 7 auf Windows 10 umgestellt.



Verzugsanalyse der Probengeometrie

5 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

5.1 Veröffentlichungen

Artikel oder Tagungsbeiträge:

Hutter, M., Raab, M., Kazi, A., Wolf, F., Gundelsweiler, B.: „Magnetic Flux Control through Magnetic Shape Memory Alloys in Reluctance Actuators“, IKMT, Würzburg, September 2019

Raab, M., Schinköthe, W., Gundelsweiler, B.: „Magnetically Levitated Linear Drive with Repulsive Magnetic Guidance“, International Journal of Mechanical Engineering and Applications, 2019; 7(1): 17-25

Litwin, T.; Gundelsweiler, B.: „Indirektes Messverfahren zur Bestimmung der Wirbelstromverluste im hochfrequenten Bereich“, Ingenieurspiegel, Nr. 3, S. 10–12, 2019.

Gundelsweiler, B., Mauch, M., Raab, M.: „Aktor mit aktivem Kern“, Patentanmeldung November 2019

Maucher, A., Schinköthe, W.: „Wie Werkzeuge optimiert induktiv temperiert werden“. Zeitschrift MaschinenMarkt 4/2019

Maucher, A., Schinköthe, W.: „Stents im Spritzgießen. Mit Hilfe einer energieeffizienten elektromagnetischen Induktion zum kompakten Werkzeug“. Zeitschrift Kunststoffe 04/2019

Maucher, A., Schinköthe, W. Gundelsweiler, B.: „Energieeffizienter induktiv variothermer Spritzguss dünnwandiger Strukturen“. 26. Stuttgarter Kunststoffkolloquium 2019

Mittag, M., Gundelsweiler, B.: „Linear Direct Drive with Inductive Energy Transmission“, IKMT, Würzburg, September 2019

Schiele, F., Gundelsweiler, B., Schinköthe, W.: „Piezo-Actuated XYPhi-Motor based on Hemispherical Resonators“, IKMT, Würzburg, 2019

Strohmeyr, S., Baazzouzi, S.: „Fächer zur Kühlung eines feinmechanischen Bauteils und Verfahren zum Betrieb eines solchen Fächers“, Patentanmeldung Juni 2019

Strohmeyr, S., Gundelsweiler, B., Schinköthe, W., Baazzouzi, S.: „Cooling of Linear Direct Drives in Precision Engineering with Piezo Fans“, IKMT, Würzburg, Oktober 2019

5.2 Gremienarbeit

Prof. Dr.-Ing. Bernd Gundelsweiler:

Studiendekan, Universität Stuttgart

Mitglied im Aufsichtsrat der Hahn-Schickard-Gesellschaft

Mitglied im Vorstand Innovationsnetzwerk Schwarzwald-Baar-Heuberg

Automotive Beirat, WVIB-Schwarzwald AG, Freiburg

Mitglied im Kuratorium Südwestmetallpreis, Stuttgart

Mitglied der VDE/VDI-Gesellschaft Mikroelektronik und Feinwerktechnik (GMM)

Mitglied des Fachausschusses 3.3 Elektrische Geräte- und Stellantriebe (GMM)

Programmausschuss Tagung Innovative Klein- und Mikroantriebstechnik (GMM)

5.3 Tag der Wissenschaft

Nur die Schnellste steht am Schluss im Rampenlicht

Es war zwar nur ein kleiner Black-out, aber irgendjemand muss danach dann das Licht wieder anschalten.

Lichtschalter betätigen ist für einen Menschen eine ganz normale Aufgabe. Egal ob an der Wand oder an der Schreibtischlampe, man macht das ganz automatisch.



Automatisch sollten dies auch die Maschinen machen, die beim 26. Konstruktionswettbewerb des Instituts für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik am Tag der Wissenschaft der Universität Stuttgart von den Studierenden vorgeführt wurden.

Die Idee hinter der Aufgabe war, dass nach einer Störung alle Straßenlaternen ausgefallen sind und nun einzeln wieder angeschaltet werden müssen. Die Schalter der einzelnen Lampen befinden sich jedoch oben an den Laternenpfählen, die mit einer Freileitung verbunden sind. Die Freileitung diente gleichzeitig als Stromversorgung für die kleinen Maschinen.

Neben Einschränkungen bei Bauraum, Gewicht und Stromversorgung gab es noch eine zusätzliche Schwierigkeit. Es waren vier ganz unterschiedliche Schalter.

Vom einfachen Klingelknopf als ersten Schalter ging es über einen normalen Lichtschalter und einen Joystick bis zum Zugschalter, den man noch von Omas kleiner Wandlampe kennt.

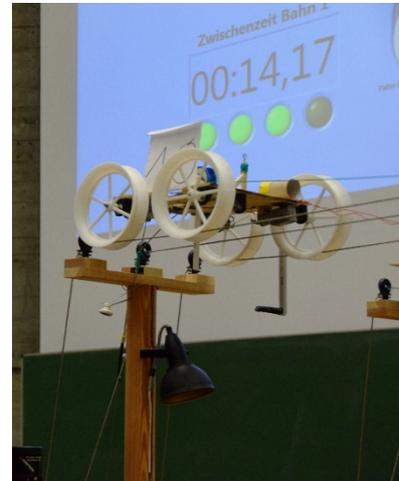
Gerade dieser letzte Schalter war für einige Maschinen sehr schwer und manchmal nur mit vielen Versuchen zu betätigen.

Eine herabhängende Schnur mit einer kleinen Kugel am Ende greifen und daran kontrolliert ziehen ist doch viel schwieriger, als auf einen Taster zu drücken.

Im Vorlauf konnten alle Maschinen zeigen, dass sie zumindest einen Schalter betätigen können. Die acht Maschinen mit den meisten betätigten Schaltern und der kürzesten dafür benötigten Zeit kamen in die K.-o.-Runde und mussten gegeneinander antreten.

Jetzt ging es darum schneller als der Gegner möglichst viele Schalter zu betätigen. Sobald alle vier Schalter an waren, wurde dann der gegnerischen Maschine der Strom abgeschaltet - Versorgungsengpass?

Am Ende stand dann nur noch eine Maschine im Rampenlicht.



Ein besonderer Dank gilt den folgenden Firmen, die den Wettbewerb teilweise schon seit vielen Jahren unterstützen:

Arburg GmbH & Co, Bilz Werkzeugfabrik GmbH & Co. KG, Carl Hanser Verlag GmbH & Co, Christian Bürkert Stiftung gGmbH verbunden mit der Christian Bürkert GmbH & Co. KG, Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG, G. Ulmer Automation GmbH, Hauni Maschinenbau GmbH und Osiandersche Buchhandlung GmbH.

Ergebnisse:

1. Platz: William Maisch, Michel Haumer, Henry Rühle, Oguzhan Gümüs.
2. Platz: Patrick Richter, Thilo Hahn, Luca Langerjahn, Luca Schiedt.
3. Platz: Daniel Götte, Levi Leyh, Nikolaos Andreadakis, Max Dengler.

6 KONGRESSE, TAGUNGEN UND MESSEN

Prof. Gundelsweiler, B.:

- Stuttgarter Kunststoffkollquium, Universität Stuttgart, 27./28.03.2019
- Hannover Messe, 04.04.2019
- IKMT, Würzburg, 10./11.09.2019
- Autodesk „Future Of Making“, San Francisco, 17.-19.09.2019
- Feinwerktechnische Konstruktion, Deutsche Gesellschaft für Feinwerktechnik (DGFT), Dresden, 26./27.09.2019

Burkard, E.:

- Stuttgarter Kunststoffkollquium, Universität Stuttgart, 27./28.03.2019
- Moulding Expo, Messe Stuttgart, 22.05.2019

Fitzlaff, M.:

- Fusion 360 Workshop, Stuttgart IKFF, 24./25.06.2019
- Autodesk University, Darmstadt, 15.10.2019
- K Messe, Düsseldorf, 21.10.2019
- CAM Workshop mit Fusion 360, Stuttgart IKFF, 15.11.2019

Hutter, M.:

- Vortrag bei der IKMT, Würzburg, 10./11.09.2019
- Autodesk University, Darmstadt, 15./16.10.2019

Litwin, T.:

- ARBURG Technologietage, Loßburg, 14.03.2019
- Moulding Expo, Messe Stuttgart, 24.05.2019
- Fusion 360 Workshop, Stuttgart IKFF, 24./25.06.2019
- K Messe, Düsseldorf, 21.10.2019
- CAM Workshop mit Fusion 360, Stuttgart IKFF, 15.11.2019

Mauch, M.:

- IKMT, Würzburg, 10./11.09.2019
- Autodesk University, Darmstadt, 15./16.10.2019

Maucher, A.:

- ARBURG Technologietage, Loßburg, 14.03.2019

Mittag, M.:

- IKMT, Würzburg, 10./11.09.2019

Schiele, F.:

- IKMT, Würzburg, 10./11.09.2019

Schönherr, M.:

- ARBURG Technologietage, Loßburg, 14.03.2019
- Moulding Expo, Messe Stuttgart, 24.05.2019
- Fusion 360 Workshop, Stuttgart IKFF, 24./25.06.2019
- K Messe, Düsseldorf, 21.10.2019
- CAM Workshop mit Fusion 360, Stuttgart IKFF, 15.11.2019

Strohmeyr, S.:

- Vortrag an der IKMT in Würzburg, 10./11.09.2019
- „Cooling Days“ Konferenz, Würzburg, 22./23.10.2019

7 WERKSTATTBERICHT

Mit Arbeiten zur Herstellung von Bauteilen und Baugruppen für Versuche im Rahmen von studentischen Arbeiten und Dissertationen war die Institutswerkstatt auch in diesem Berichtsjahr wieder vollständig ausgelastet.

8 ANHANG - Ausgewählte Veröffentlichungen

In diesem Jahr verweisen wir exemplarisch auf zwei Veröffentlichungen, einerseits zur induktiven Energieübertragung bei Lineardirektantrieben und andererseits zu einem piezoelektrischen Antriebssystem für lineare und drehende Bewegungen.

Linear Direct Drive with Inductive Energy Transmission

Abstract:

Linear direct drives, which based on the electrodynamic operating principle, are designed with a moving coil or magnet system. The advantage of such a system with moving magnets is the unnecessary for current supply at the armature, while its disadvantage lies in the increased material and control effort caused by the coils in the stator. Those drives with a moving coil system have higher dynamics due to a lower moving mass, but in turn require the power supply to be carried along. Trailing cables, which also carry the cable for data transmission, are used for longer travel ranges. As an additional disturbance due to its length and weight, the trailing cable is a mechanical component, which limits the dynamics and positioning accuracy. It also increases the sensitivity to cable breakage. A moving coil system with inductive energy transmission makes the trailing cables superfluous and benefits from the higher dynamics as well as from the prevention of cable breakage. This paper presents a concept that enables a linear direct drive to be powered wirelessly. The energy transfer takes place inductively according to the transformer principle. As a coaxial transformer, an inductive coupling is established between a stationary primary coil and a moving secondary coil via a toroidal ferrite. This allows the armature with toroidal core and secondary coil without mechanical contact. The control and power electronics are mounted entirely on the armature. Creating a linear direct drive with a moving coil system, that can be operated without a trailing cable and with position control.

Published in: IKMT 2019 - Innovative small Drives and Micro-Motor Systems; 12. ETG/GMM-Symposium

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8892416>

Date of Conference: 10-11 Sept. 2019

Date Added to IEEE Xplore: 07 November 2019

Print ISBN: 978-3-8007-5062-7

Publisher: VDE

Conference Location: Wuerzburg, Deutschland,

Authors: Marcel Mittag; Bernd Gundelsweiler

Piezo-Actuated XYPhi-Motor based on Hemispherical Resonators

Abstract:

Ultrasonic piezo motors are used in precision positioning systems, especially when a magnetic field-free drive solution is required. Their strength also lies in zero energy consumption at stand still. The operating principle is based on resonant vibration of a piezo resonator and results in elliptical or linear, inclined trajectories moving a friction contact. Usually, these piezo motors are guided in a linear direction. In order to achieve a XYPhi-stage, a perpendicular setup of two linear drives combined with a rotational stage is typically required. This sandwich-like stacked setup leads to disadvantages, like large installation spaces and unnecessarily moved masses. To create movements in X-Y- and phi-direction on a single level platform, a setup is presented that uses three piezo resonators, each generating a three-dimensional trajectory. The all-ceramic, hemispherical vault piezo resonators used [1] prove to be a suitable alternative to composite resonators due to low manufacturing and assembly costs. A controller setup to control the direction of the motor is shown.

Published in: IKMT 2019 - Innovative small Drives and Micro-Motor Systems; 12. ETG/GMM-Symposium

<https://ieeexplore.ieee.org/document/8892423>

Date of Conference: 10-11 Sept. 2019

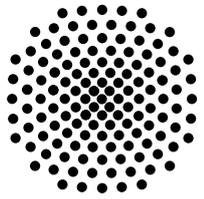
Date Added to IEEE Xplore: 07 November 2019

Print ISBN: 978-3-8007-5062-7

Publisher: VDE

Conference Location: Wuerzburg, Deutschland,

Authors: Frank Schiele; Bernd Gundelsweiler; Wolfgang Schinköthe



Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

Universität Stuttgart
Pfaffenwaldring 9
70569 Stuttgart

Tel.: +49 (0)711 / 685 66402

Fax: +49 (0)711 / 685 56402

E-Mail: ikff@ikff.uni-stuttgart.de

Internet: www.uni-stuttgart.de/ikff/

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Bernd Gundelsweiler