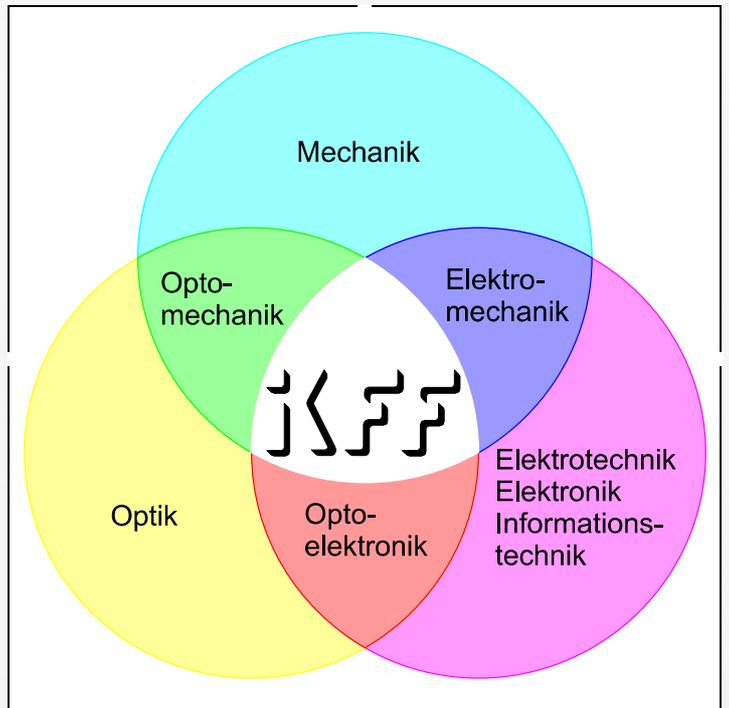
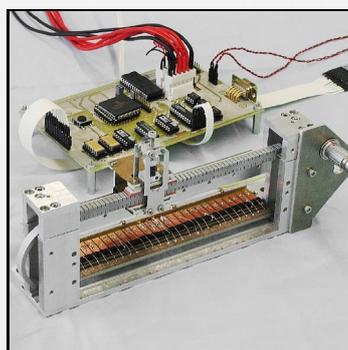
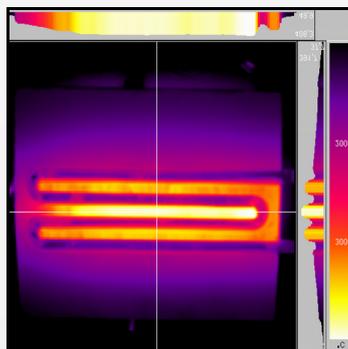
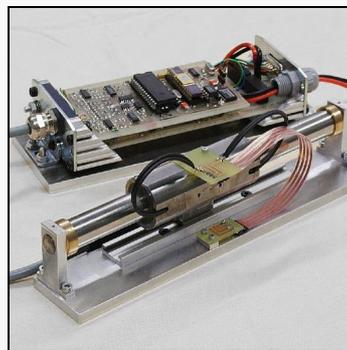
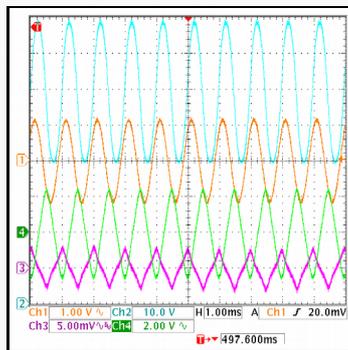
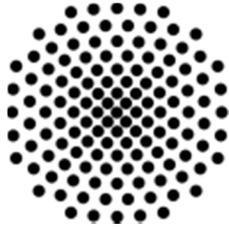


# Auszug aus der Festschrift 50 Jahre IKFF







**Universität Stuttgart**

**Auszug aus der**

**Festschrift**

**50 Jahre IKFF**

Institut für Konstruktion und  
Fertigung in der Feinwerktechnik



## 2 Historie des Institutes

Am **1. April 1967** wurde mit der Berufung von Herrn Dr.-Ing. Heinrich Stabe als Professor auf den „Konstruktionslehrstuhl C“ an der Universität Stuttgart der Grundstein für das heutige Institut gelegt.

Vorausgegangen waren viele Überlegungen und Planungen, die etwa im Mai 1962 mit der Zielsetzung begannen, in Stuttgart einen feinwerktechnischen Schwerpunkt zu bilden, bestehend aus dem seit 1944 existierenden **Uhreninstitut**, heute **Institut für Mikrointegration**, dem **Institut für Technische Optik** (seit 1960) und dem neu zu gründenden **Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik - IKFF**.

Dadurch entstand eine gute Basis für Studium und Forschung im Bereich der Feinwerktechnik, der Mikrotechnik und der Technischen Optik in Stuttgart.

### 2.1 Das erste Jahrzehnt - die Aufbauphase 1967 - 1976

Die Aufbauphase des IKFF begann im Kollegiengebäude II (K II) in der Keplerstraße 17 im 8. Obergeschoss auf einer Fläche von ca. 500 m<sup>2</sup>. Am Ende dieser Phase, etwa im Jahre 1971, standen am Institut folgende Planstellen zur Verfügung: Eine Oberassistenten-Stelle, vier Assistenten-Stellen, ein Mechaniker, ein Techniker, eine Verwaltungsangestellten-Stelle für das Sekretariat und eine Fachhochschulingenieur-Stelle. Dies war eine bessere Ausstattung an Haushaltsstellen als sie sich heute bietet, sieht man von den selbst eingeworbenen Drittmittelstellen und Überlastmitteln für die Lehre ab.

Die Lehrbelastungen der Institutsmitarbeiter waren unmittelbar nach Institutsgründung noch relativ gering, nach abgeschlossener Aufbauphase erreichten sie hauptsächlich im damaligen Vordiplom jedoch schnell enorme Ausmaße und wurden überproportional groß.

Die Jahresberichte aus den ersten 10 Jahren des Institutes lassen erkennen, dass infolge der wachsenden Lehrverpflichtungen in diesem Zeitraum nur äußerst bescheidene Möglichkeiten zur Forschung bestanden.

Erst die ab 1973 beginnende Mitwirkung im **Sonderforschungsbereich „Flexible Fertigungssysteme“** ermöglichte dann die Realisierung größerer ingenieurmäßiger Forschungsprojekte auf den Arbeitsgebieten des Institutes. Es konnten Drittmittel-Mitarbeiter eingestellt werden, die im Wesentlichen auf den Gebieten der Messwerterfassung, der Messwertübertragung und der Objekterkennung arbeiteten. In der Endstufe dieser Arbeiten gelang es einen Kleinroboter mit einem Objekterkennungssystem auszustatten, sodass Objekte auf einem Transportband automatisch erkannt, zugeordnet, erfasst und definiert wieder abgelegt werden konnten.

Eine Habilitation /1/ und eine Dissertation /2/ fallen in diese Phase, die Belastungen beim Aufbau des Institutes und in der Lehre waren doch recht hoch. Das Themengebiet der Habilitation zielte auf den Entscheidungsprozess beim methodischen Konstruieren, ein Startpunkt für die methodischen Arbeiten am Institut.

## **2.2 Emeritierung von Herrn Prof. Stabe und Berufung von Herrn Prof. Jung - die zweite Phase der Institutsgeschichte 1977 - 1995**

Herr Prof. Stabe war bereits ein halbes Jahr emeritiert (ab 30.09.76) als Herr Dipl.-Ing. Jung als Professor berufen wurde und am 01.03.77 das Institut übernahm. Die Arbeitsziele, die Herr Jung sich damals stellte, beinhalteten folgende Aspekte:

- Problemstellungen zur Konstruktionstheorie mechanischer/elektromechanischer Funktionsgruppen und Geräte,
- die optische Bearbeitung,
- die Sensorik, insbesondere die Objekt- und Lageerkennung von Werkstücken,
- die Prüfung feinmechanischer Bauelemente, z. B. des Schwingungsverhaltens,
- die korrosionsschutzgerechte Konstruktion in Feinwerk- und Elektrotechnik,
- sowie die Spritzgießtechnologie für feinmechanische Bauelemente.

Weitergeführt wurde der Sonderforschungsbereich (SFB 155) „Flexible Fertigungssysteme“, insbesondere das Teilprojekt „Entwicklung spezieller Sensoren zur Identifizierung und Lageerkennung von Werkstücken und Werkzeugen“.

Im Juni/Juli 1977 folgte der Umzug von der Keplerstraße (K II), in der die Mitarbeiter recht verstreut saßen, in den Neubau im Pfaffenwaldring 9 nach Vaihingen. Damit waren von der räumlichen Seite her sehr gute Voraussetzungen erreicht. Erstmals in seiner Geschichte war das Institut geschlossen auf einer Etage untergebracht und damit eigenständig. Mit ca. 1.000 m<sup>2</sup> stand nun genügend Raum für Forschung und Lehre zur Verfügung.

In den Jahren 1979/80 kamen recht schnell interessante Industrienaufträge ins Haus, so die Neukonstruktion eines Goniometertisches für die Rasterelektronenmikroskopie und die Konstruktion eines Oberflächentasters. Ein BMFT-Projekt zum Korrosionsschutz in der Elektrotechnik wurde gestartet.

Die Institutsausstattung wurde erheblich verbessert, durch Anschaffung einer Spritzgießmaschine, eines Rasterelektronen-Mikroskops, eines Tastschnittgerätes und des ersten Rechners PDP 11. Die Hauptspeicherkapazität dieses Rechners lag übrigens bei 64 kByte, die Wechselplattenkapazität bei 10 MByte, unvorstellbar klein gegenüber heutigen Rechnern.

In das Jahr 1979 fiel auch die Auslobung eines Preises für ein Instituts-Logo. Ein Vorschlag von Prof. Seeger wurde ausgewählt. Das Institut bekam ein heute noch sehr prägnantes Symbol. Das Technische Design wurde zur damaligen Zeit noch von drei Instituten, dem Institut für Maschinenkonstruktion und Getriebebau, dem Institut für Maschinenelemente und dem IKFF getragen und war in der Keplerstraße räumlich sogar im IKFF integriert.

Großen Anklang fanden 1980 auch die Arbeiten am Rasterelektronenmikroskop. Weiterentwicklungen sowie zusätzliche eigene apparative Ausstattungen ermöglichten erstmalig in Europa REM-Aufnahmen von unpräparierten, nichtmetallischen Oberflächen, so war im Institutsbericht 1980 zu lesen. Dadurch konnten beispielsweise Kunststoffe in realer Oberflächengestalt ohne Besputtern betrachtet werden.

Ab 1981 stieg die Lehrbelastung des Institutes stark an. Gleichzeitig kam es infolge des Auslaufens des Sonderforschungsbereichs SFB 155 zu erheblichen Stellenreduzierungen (30 % Personalreduzierung allein 1981), sodass es äußerster Anstrengungen bedurfte, die Lehre zu sichern und wieder neue Drittmittelprojekte einzuwerben. Ein DFG-Projekt „Objekterkennung“ konnte Ende 1981 eingeworben werden, brachte personell jedoch nur wenig Entlastung.

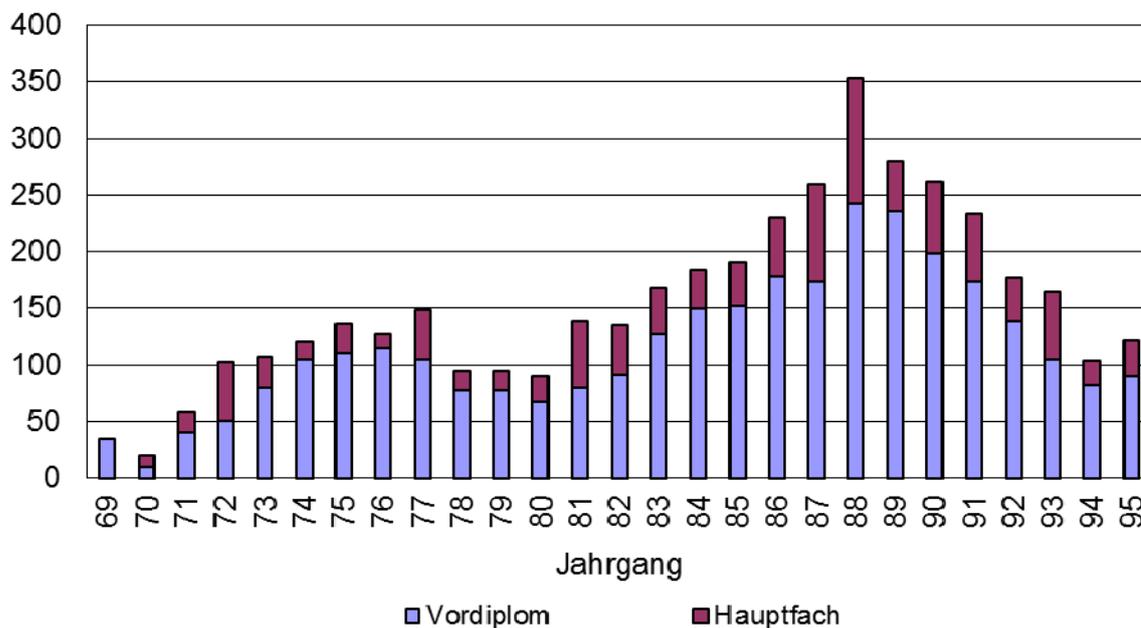
Es folgte eine gewisse Umorientierung des Institutes hin zu Industriaufträgen. Neben den Forschungsschwerpunkten Rasterelektronenmikroskopie, Oberflächenabtastung und Spritzgießen kamen Projekte aus der Medizintechnik hinzu. Aufgenommen wurden Arbeiten zur mechanischen und optischen Sensorik als weiterer Schwerpunkt des Institutes, beispielsweise die Entwicklung eines berührungslosen schaltenden 1D-Tasters für Messmaschinen.

Unaufhaltsam wuchsen jedoch auch die Lehrbelastungen immer weiter an. Dies betraf Studierende des Maschinenwesens und benachbarter Studiengänge mit Vorlesungen im Vor- und Hauptdiplom (Abb. 1) und auch Studierende der Elektrotechnik in der Konstruktionstechnik-Vorlesung des IKFF (Abb. 2).

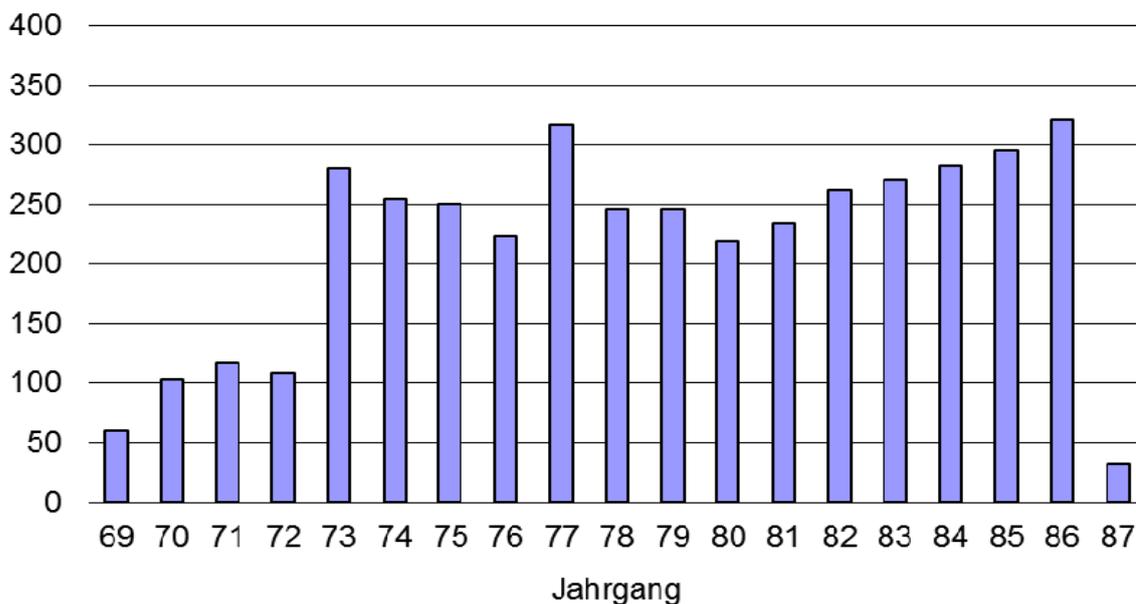
Hauptlast stellte die Konstruktionstechnik-Vorlesung für Elektrotechniker dar, die parallel zur Konstruktionslehre Feinwerktechnik im Vordiplom gehalten werden musste. Die Vorlesung Konstruktionslehre Feinwerktechnik wiederum stand parallel als KL I und III im Wintersemester und als KL II und IV im Sommersemester an. 1987 konnte die Vorlesung Konstruktionstechnik für Elektrotechniker schließlich abgegeben werden, was zu einer ersten deutlichen Entspannung für das IKFF führte.

Die Doppelbelastung mit KL I und III im Wintersemester und KL II und IV im Sommersemester blieb jedoch zunächst erhalten. Vergleichbare Institute mit Konstruktionslehre im Vordiplom halten diese Lehrveranstaltungen jeweils abwechselnd nacheinander im Zweijahreszyklus und nicht parallel.

### Studierendenzahlen am IKFF bis 1995:



**Abb. 1:** Studierende des SG Maschinenwesen am IKFF



**Abb. 2:** Studierende des SG Elektrotechnik am IKFF (Konstruktionstechnik-Vorlesung)

Zwangsläufig war der Zeitfonds für die Forschung in diesen Jahren noch stark eingengt. Nach Abgabe der Konstruktionstechnik für Elektrotechniker musste man die Hoffnung auf nun zumutbare Lehrbelastung trotzdem schnell wieder begraben, da im WS 1987/88 statt der sonst üblichen ca. 80 Studenten in der Konstruktionslehre Feinwerktechnik nun 150 Studenten im Hörsaal saßen. Ein Versuch, diese ständige Überlast im Rahmen einer vorgezogenen Nachfolge (C4-Fiebiger-Stelle) zu mindern, scheiterte 1989 zunächst.

In das Jahr 1987 fiel auch das 20. Jubiläum des Institutes, das festlich begangen wurde. Die Institutsausstattung wurde durch eine CNC-Fräsmaschine ergänzt, die noch heute läuft. Damit war nun für die Herstellung von Spritzgussformen am IKFF eine durchgehende Kette vom CAD-Entwurf über eine CNC-Herstellung, das Ausmessen und Überprüfen auf der Koordinatenmessmaschine und das Abspritzen realisierbar. Viele Studenten wurden im Hauptdiplom damit vertraut gemacht.

Der Schwerpunkt Spritzgießen entwickelte sich gut, auch Optikteile konnten gespritzt werden. Die systematische Untersuchung des Formfüllvorganges begann, insbesondere der Temperaturverlauf im Formnest wurde untersucht. Eine Vielzahl von Werkzeugen wurde erstellt.

Andere, neu hinzukommende Forschungsschwerpunkte waren im Jahre 1985 die Arbeiten im Rahmen des EG-finanzierten Projektes Prometheus sowie Arbeiten zu Ultraschall-Aktoren. Für „Prometheus“ stand zunächst die Erfassung der Fahrbahnfeuchte über die Messung des Wasserfilmes auf dem Fahrzeugreifen, später jedoch die berührungslose Wasserschichtdickenmessung und als Option die Eisdetektion im Vordergrund. Ein interessanter Sensor entstand, der auf großes Interesse bei Fahrzeugherstellern als auch bei Winterdienstfahrzeugen stieß.

Im Schwerpunkt Sensorik wurde ein Triangulationssensor entwickelt und grundlegende Versuche zur taktilen Erfassung von Größen vorgenommen, die den manuellen Greifvorgang charakterisieren. Ziel war letztlich ein Erkenntnisgewinn für die Auslegung technischer Miniaturgreifer.

Ab 1991/92 wurden mit der Bereitstellung von Workstations und geeigneter Software Voraussetzungen geschaffen, Formfüllvorgänge sowie Temperatur- und Druckverläufe beim Spritzgießen auch über Simulationen zu untersuchen. Der Spritzgussbereich entwickelte sich nun zu einem breiten Arbeitsgebiet, von der Simulation über praktische Untersuchungen bis zur Beeinflussung des Formfüllvorganges. Ergebnisse wurden in zwei Arbeitskreisen zusammen mit dem Institut von Prof. Aßmus in die Praxis getragen.

Das 25-jährige Institutsjubiläum 1992 bildete einen würdigen Rahmen, um all die bisher erreichten Forschungsergebnisse vorzustellen. Durch Spendenmittel gelang es, ein neues Rasterelektronenmikroskop (REM) zu beschaffen.

Parallel bildete natürlich immer das Bemühen des Institutsleiters und der Mitarbeiter um die Verbesserung der Ausbildung einen permanenten Arbeitsschwerpunkt. Neben Skripten wurden auf der methodischen Seite beispielsweise Lehrmaterialien in Form der beiden Bücher „Funktionale Gestaltbildung“ und „Technologische Gestaltbildung“ (Springer Verlag), aber auch in weiteren Lehrbüchern zum Entwurf von Vorrichtungen „Vorrichtungen I“ und „Genaue Maschinen, Geräte und Instrumente“ erarbeitet.

Beginnend im Jahre 1993 wurde am Institut auch eine neue Initiative ergriffen, um die Vordiplom-Lehrveranstaltungen für die Studenten noch attraktiver zu gestalten. Durch einen zunächst außerhalb der Lehrveranstaltungen angeordneten Konstruktionswettbewerb zum Tag der Wissenschaft konnten Studenten die Probleme der praktischen Umsetzung einer konstruktiven Lösung am eigenen Leibe erfahren.

Schließlich seien auch die Gründung von Firmen durch Institutsmitarbeiter und damit der direkte Wissenstransfer erwähnt (Firma Wolf & Beck GmbH und Firma melab GmbH).

### **2.3 Emeritierung von Herrn Prof. Jung und Berufung von Herrn Prof. Schinköthe - das Institut von 1993/1995 bis heute**

Im Jahre 1993 gelang schließlich die schon Jahre zuvor angestrebte Verstärkung des Institutes durch eine C4-Fiebiger-Stelle (vorgezogene Nachfolge) mit der Berufung von Herrn Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe als Professor und seinem Dienstantritt am 1.5.1993. Zwar war der Zeitraum der Parallelbesetzung bis zur Emeritierung von Herrn Prof. Jung im März 1995 nur recht kurz in Relation zu den eigentlichen Zielen des Fiebiger-Programms, ermöglichte aber einen kontinuierlichen Übergang in der Institutsleitung und in den Lehr- und Forschungsarbeiten des Institutes ohne den sonst üblichen Einbruch. Am 1. April 1994 hat Prof. Schinköthe die Institutsleitung geschäftsführend übernommen.

Am 29. März 1995 verabschiedete das Institut Herrn Prof. Jung nach 18 Jahren Tätigkeit als Universitätsprofessor, Lehrstuhlleiter und Institutsdirektor in seinen wohlverdienten Ruhestand. Anlässlich der Emeritierung von Herrn Prof. Jung fand am Institut ein festliches Kolloquium „Feinwerktechnik“ statt, zu dem Kollegen von feinwerktechnischen Lehrstühlen der Bundesrepublik, ehemalige Doktoranden, Industrievertreter und die Professoren unserer Fakultät eingeladen waren. In einem Festvortrag von Prof. Schinköthe wurde das Wirken von Herrn Prof. Jung am Institut, sein wissenschaftlicher Werdegang sowie die Institutsentwicklung unter seiner Leitung dargestellt und gewürdigt. In fünf wissenschaftlichen Beiträgen stellten wissenschaftliche Mitarbeiter des Institutes Forschungsergebnisse vor.

#### **2.3.1 Lehre am IKFF von 1993/1995 bis 2017 in der Kurzübersicht**

In der Lehre wurden die Vorlesungen und Übungen des **Vordiploms** bzw. heutigen **Bachelors** durch Prof. Schinköthe überarbeitet und aktualisiert. Insbesondere wurden Freiräume im vierten Semester der Konstruktionslehre Feinwerktechnik geschaffen, um einerseits zusätzlich zu den bisher behandelten mechanischen Komponenten auch elektromechanische Baugruppen der Antriebstechnik und Aktorik bereits im Vordiplom ansprechen zu können. Andererseits

fand auch ein relativ großer Block beispielorientierte Konstruktionsmethodik in das vierte Semester Eingang.

So wurden schließlich auch alle Konstruktionswettbewerbe (ab 1994) unmittelbar in die Übungen zur Konstruktionslehre integriert. An einer unkonventionellen Aufgabenstellung erfolgt das Üben eines kompletten Entwicklungsablaufes vom Lastenheft über die Konzept- und Entwurfsphase bis zur Ausarbeitung und schließlich auch bis zur Realisierung. Eine bewusst gewählte unkonventionelle Aufgabenstellung erlaubt dabei einerseits das Trainieren einer völligen Neuentwicklung, ohne von ähnlichen Erzeugnissen in der Ideenfindung eingeengt zu werden. Andererseits besteht dabei auch die Möglichkeit, publikumswirksame Wettbewerbe um die besten Lösungen zu kreieren.

Die Studenten bauen nach dem Entwicklungsprozess und dem Abschluss der eigentlichen Methodikübung auf freiwilliger Basis einen Prototyp ihres Entwurfes und treten mit diesem Prototyp im Wettbewerb am Tag der Wissenschaft gegen ihre Kommilitonen an. Gruppen von bis zu fünf Studierenden organisieren sich selbst und bauen ihre Maschinen eigenständig auf, zum Teil auch in der Diplomandenwerkstatt des Institutes. Sie kämpfen um die beste Lösung, um den Sieg im Wettkampf, aber auch um attraktive Preise, die von der Industrie dafür erworben werden. Oft wird die Umsetzung ihrer Lösungen im Rahmen des Konstruktionswettbewerbes auch zum heilsamen Kriterium der Wahrheit.

Die Monate vor dem Wettbewerb sind dabei eine Herausforderung für das Institut hinsichtlich des doch beachtlichen Organisationsaufwandes, die letzte Woche vor dem Wettkampf herrscht fast Ausnahmezustand.

Im **Hauptdiplom** bzw. heute im **Master** erfolgte eine Neuprofilierung der Lehrveranstaltungen im Hauptfach bzw. Spezialisierungsfach Feinwerktechnik zunächst mit den beiden Schwerpunkten, der Gerätekonstruktion als methodisch orientierten Linie einerseits und der feinwerktechnischen Aktorik als konkret forschungs- und entwicklungsorientierten Linie andererseits. Später kamen noch zwei weitere Vorlesungen hinzu, einerseits zur Praxis des Spritzgießens und andererseits zur FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Neu geschaffen bzw. überarbeitet wurden auch alle Hauptfachpraktika, heute Spezialisierungsfachpraktika. Dies führte insgesamt nun zu einer wesentlichen Ausweitung und Aufwertung der Lehrveranstaltungen des Hauptfaches bzw. Spezialisierungsfaches Feinwerktechnik am IKFF. Somit wurden alle Vorlesungen, Übungen und Praktika erneuert bzw. neu aufgebaut. Entsprechende Lehrmaterialien, umfangreiche Skripte und separate Unterlagen für die Übungen sowie Powerpoint-Präsentationen sind auf der Instituts-Homepage zur Verfügung gestellt.

Die Lehrinhalte zur Aktorik konnten in Buchbeiträgen für das „Handbuch Elektrische Kleinantriebe“ in deutscher und in englischer Sprache sowie für das Lehrbuch „Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik“ einer größeren Ver-

breitung zugeführt werden. Die Lehrinhalte zur Konstruktionslehre sind in Buchbeiträgen für das Lehrbuch „Konstruktionselemente der Feinmechanik“ eingebracht.

Zum Wintersemester 2010/11 startete eine weitere Lehrveranstaltung im Rahmen des Bachelors Maschinenbau sowie der verwandten Bachelor dazu, die sogenannten Projektarbeiten. Im Rahmen der Projektarbeiten sollen Gruppen von Studierenden bereits im Bachelor in einem Team abgeschlossene Projekte verschiedenster Art bearbeiten. Dies kann unter anderem auch ein konstruktives Projekt sein. Die Projektarbeiten starten regulär im Wintersemester, aber auch im Sommersemester werden jeweils Aufgaben für Projektarbeiten angeboten. Der Betreuungsaufwand für diese Projektarbeiten ist nicht unbedeutend, da die Studierenden des Bachelors bis zu diesem Zeitpunkt noch keine studentische Arbeit erstellt haben. Die Projektarbeiten enden mit Vorträgen am Institut.

In den Seminaren finden neben den Vorträgen zu den Projektarbeiten auch Vorträge zu Studienarbeiten, Bachelor- und Masterarbeiten statt.

Schließlich ist noch eine neue Lehrveranstaltung zu benennen. Seit dem Wintersemester 2013/14 hat das Institut zusätzlich das Spezialisierungsfach Medizingerätekonstruktion übernommen, um die Zeit bis zur Berufung des dafür vorgesehenen Professors zu überbrücken. Das Spezialisierungsfach Medizingerätekonstruktion setzt sich zum Teil aus vorhandenen Lehrveranstaltungen zusammen, die inhaltlich dazu passen. Als spezifische Lehrveranstaltung wurde die Vorlesung Medizingerätetechnik I/II neu etabliert. Sie wird durch externe Dozenten gehalten. Das IKFF ist für diese Vorlesung und das gesamte Spezialisierungsfach interimsmäßig verantwortlich.

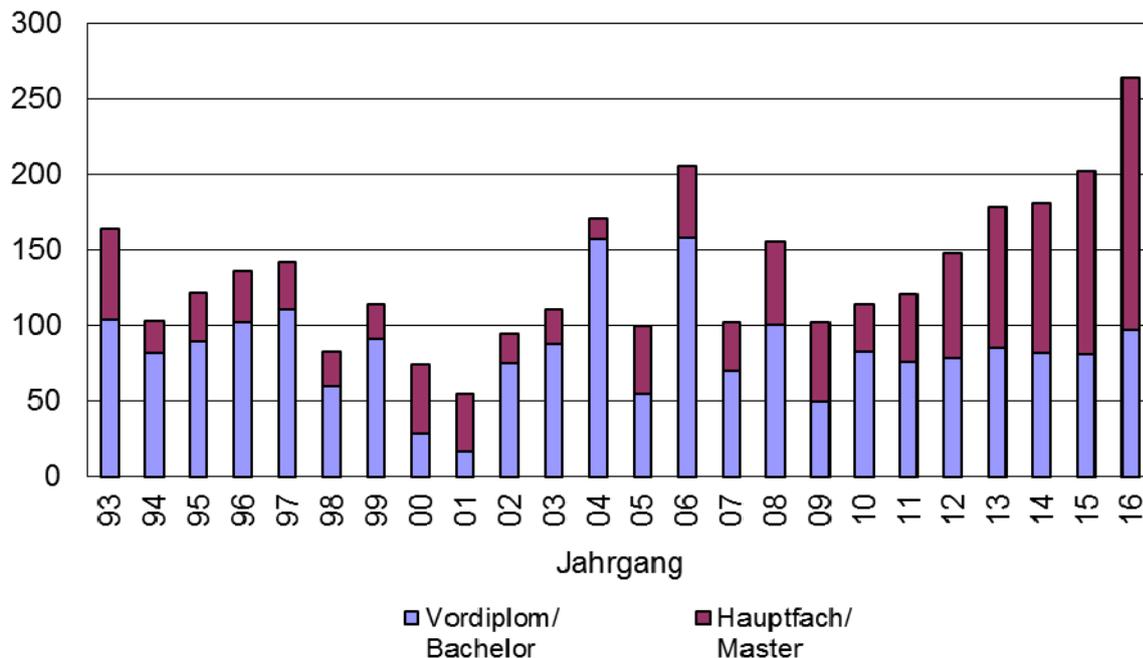
Eine detaillierte Übersicht zu den Inhalten und Umfängen der einzelnen Lehrveranstaltungen heute enthält Abschnitt 3.

### **Entwicklung der Studierendenzahlen am IKFF bis heute**

Wie bereits erwähnt, fanden die Vorlesungen und Übungen zur Konstruktionslehre Feinwerktechnik jeweils parallel im Wintersemester (KL I und III für die ersten und dritten Semester) und im Sommersemester (KL II und IV für die zweiten und vierten Semester) statt. Nach Umstrukturierungen in der Konstruktionslehre-Ausbildung und bedingt durch die Deputatsminderung als Dekan sowie infolge von Differenzierungen in den Studiengängen des Maschinenbaus, wurde ab Wintersemester 1998 jedoch kein neuer Konstruktionslehrezyklus im ersten Semester mehr begonnen.

Die Konstruktionslehre-Vorlesungen des IKFF im Vordiplom und heutigen Bachelor konzentrierten sich seit 1998 nur noch auf die Konstruktionslehre Feinwerktechnik III und IV für die dritten und vierten Semester als Wahlmöglichkeit zunächst nur für den Studiengang Maschinenwesen und ab dem Jahr 2002 auch zusätzlich als Wahlmöglichkeit für den Studiengang Technologiemanagement.

Für die Studierenden des Technologiemanagements wurde dabei ein modifiziertes Programm für KL IV angeboten. Ab 2005 hat das Technologiemanagement eine eigene Veranstaltung erhalten, das IKFF betreut deshalb seit 2006 nun neben den Maschinenbauern auch Fahrzeug- und Motorentechner im Vordiplom bzw. Bachelor.



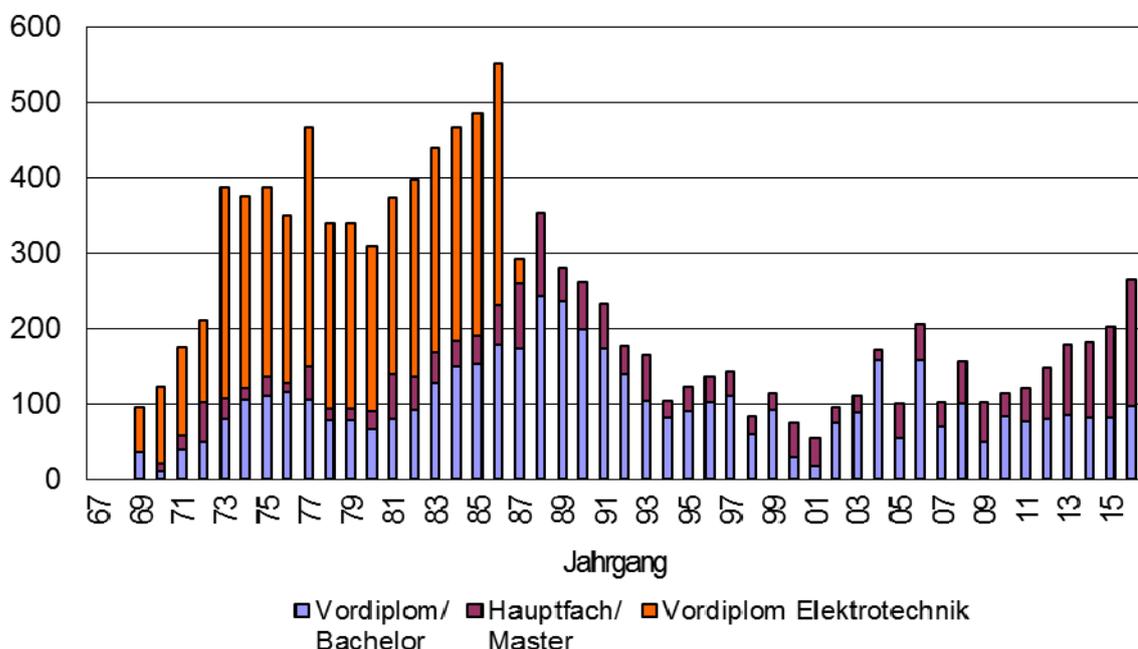
**Abb. 3:** Studierende am IKFF ab 1993

Die dadurch stark schwankenden Studierendenzahlen zeigt Abb. 3, wobei ab 1998 keine Doppelbelastung durch zwei parallele Jahrgänge mehr enthalten ist. Das IKFF erreichte damit endlich eine der Ausstattung angepasste Belastung in der Lehre, zumal im Rahmen des Solidarpaktes von 1996 bis 2006 eine bleibende Personalreduzierung bei den Haushaltsstellen um 17 % erfolgte.

Im Jahrgang 2002 lagen die Anfängerzahlen aller maschinenbaulichen Studiengänge der Fakultät Maschinenbau der Universität Stuttgart (ohne Luft- und Raumfahrttechnik) auf einem Spitzenwert von ca. 1.100 Studierenden, dies war das Doppelte gegenüber den Spitzenwerten Ende der 80er und zu Beginn der 90er Jahre. Danach fielen die Gesamtzahlen im Maschinenbau wieder geringfügig, um etwa seit 2010 wieder auf Werte von ca. 1.100 Neuanfängern im Bachelor anzusteigen und auf diesen hohen Werten bis heute zu verbleiben. Im Studiengang Maschinenwesen selbst bewegen sich die Anfängerzahlen um 350 Studierende. Hinzu kommen aber noch die Studiengänge Fahrzeug- und Motorentchnik, Technologiemanagement, Mechatronik, Technische Kybernetik, Verfahrenstechnik und Medizintechnik.

Nach der vollständigen Umstellung auf das Bachelor-/Master-Studium kommen zweimal pro Jahr, zum Sommer- und Wintersemester, auch die Masterimmatrikulationen hinzu. Dies betrifft zunächst natürlich vorwiegend die Bachelorabsolventen der Universität Stuttgart, zunehmend aber auch externe Studierende, vorzugsweise aus Hochschulen der Angewandten Wissenschaften (HAW) bzw. der Dualen Hochschulen, sowie ausländische Bewerber. 2015 waren insgesamt ca. 1.500 Mastereinschreibungen in den beiden Fakultäten zu verzeichnen, also bereits deutlich mehr als Bachelor-Einschreibungen. Dies treibt die Studierendenzahlen stark nach oben, der Anstieg ist noch nicht abgeschlossen.

An den Zahlen des IKFF sind diese erheblichen Änderungen in Abb. 4 nicht so klar ablesbar, weil hier die Entwicklung durch o. g. Wegfall der parallelen Betreuung zweier Jahrgänge überlagert ist. Insgesamt waren 2015 im Wintersemester in KL III 81 Bachelor-Studierende eingeschrieben.

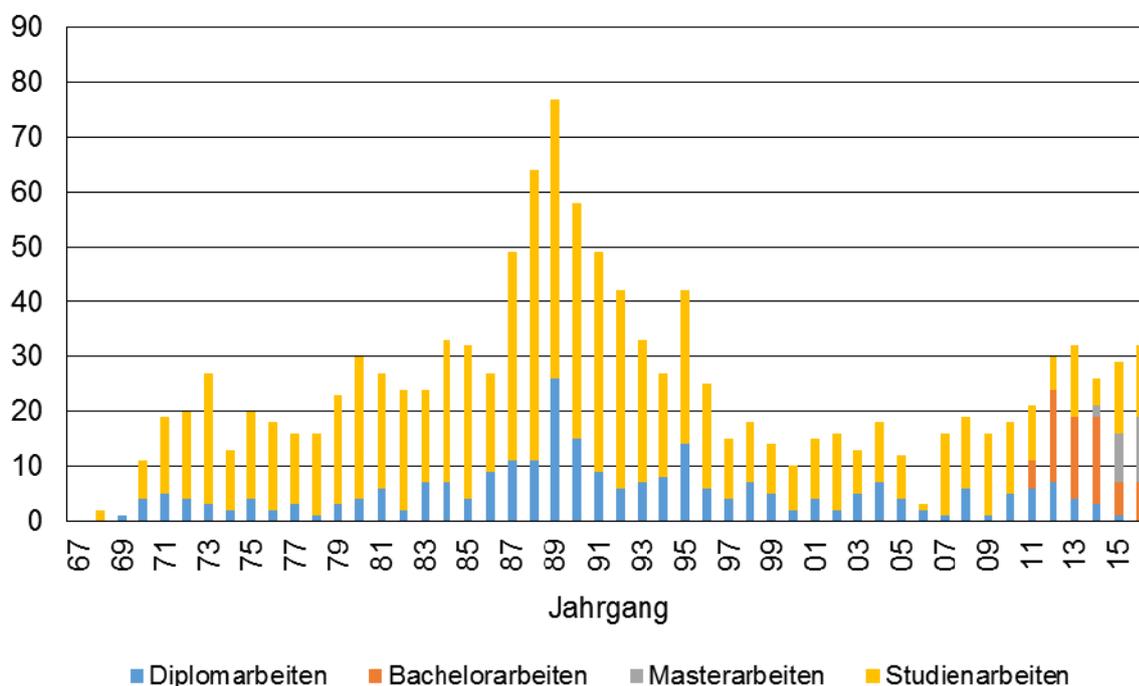


**Abb. 4:** Studierendenzahlen am IKFF insgesamt seit der Institutsgründung

Im Hauptdiplom bzw. Master kommt die starke Zunahme der Studierendenzahlen der letzten Jahre nun aber deutlich zum Tragen. Im Wintersemester 2015 belegten 33 Studierende das Kernfach „Aktorik“ und 50 das Fach „Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik“ als Pflicht- oder Kernfach, 24 Studierende die „Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL“ und 14 Studierende die „Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation“.

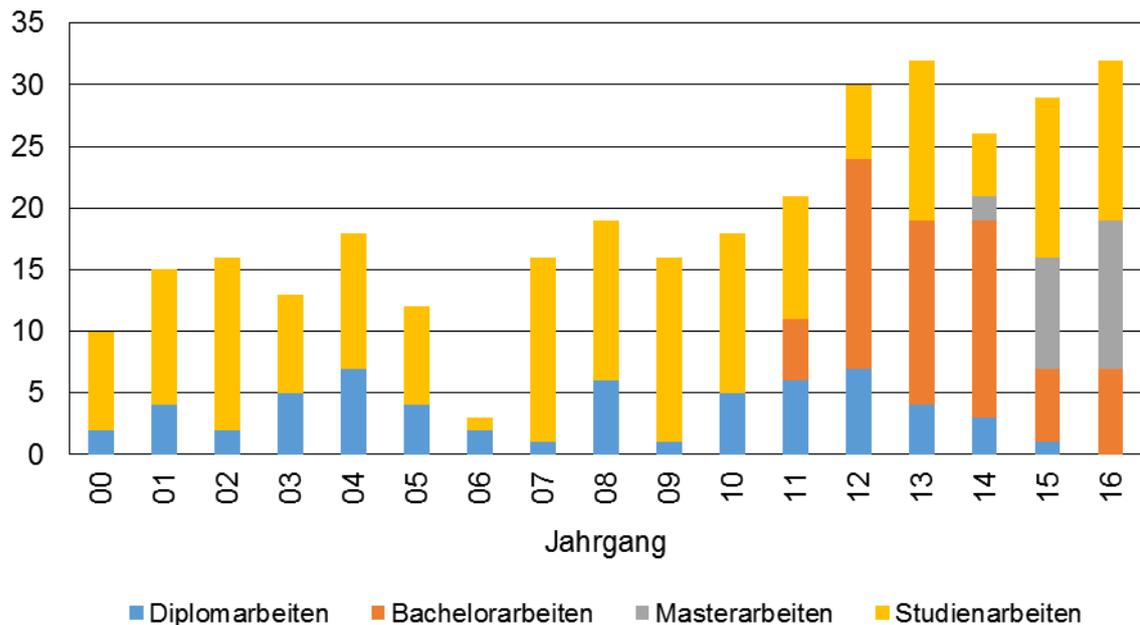
Ab Wintersemester 2010/11 kamen noch die Projektarbeiten im Bachelor dazu. Unser Institut bietet dabei in der Regel jährlich zwischen 5 und 7 Projektarbeiten an, die jeweils in Gruppen von 4-6 Studierenden realisiert werden.

In den Seminaren finden neben den Vorträgen zu den Projektarbeiten auch noch Vorträge zu Studienarbeiten, Bachelor- und Masterarbeiten statt, dies können durchaus bis zu 30 und mehr Vorträge zusätzlich zu den Projektarbeiten pro Jahr sein. Damit verbunden ist natürlich auch eine gleich große Zahl von studentischen Arbeiten (Bachelor-, Studien- oder Masterarbeiten), die inzwischen die Zahl von 30 pro Jahr überschritten haben. Eine Gesamtübersicht zeigt Abb. 5, dabei ist aber zu berücksichtigen, dass es früher auch noch zusätzlich sogenannte kleine Studienarbeiten gab, die keinen vergleichbaren Umfang zu den heutigen Arbeiten besaßen. Abb. 6 zeigt die Entwicklung ab dem Jahr 2000 et- was herausgezoomt.



**Abb. 5:** Studentische Arbeiten am IKFF seit der Institutsgründung

Schließlich kam ab dem Wintersemester 2013/14 ja noch das Spezialisierungsfach Medizingerätekonstruktion und als spezifische Lehrveranstaltung dafür die Vorlesung Medizingerätetechnik I/II neu hinzu. Diese Vorlesung ist inzwischen sehr stark nachgefragt. Jährlich sind zwischen 60 und 80 Studierende in dieser Mastervorlesung und auch viele Studienarbeiten und Masterarbeiten im Spezialisierungsfach Medizingerätekonstruktion zu betreuen.



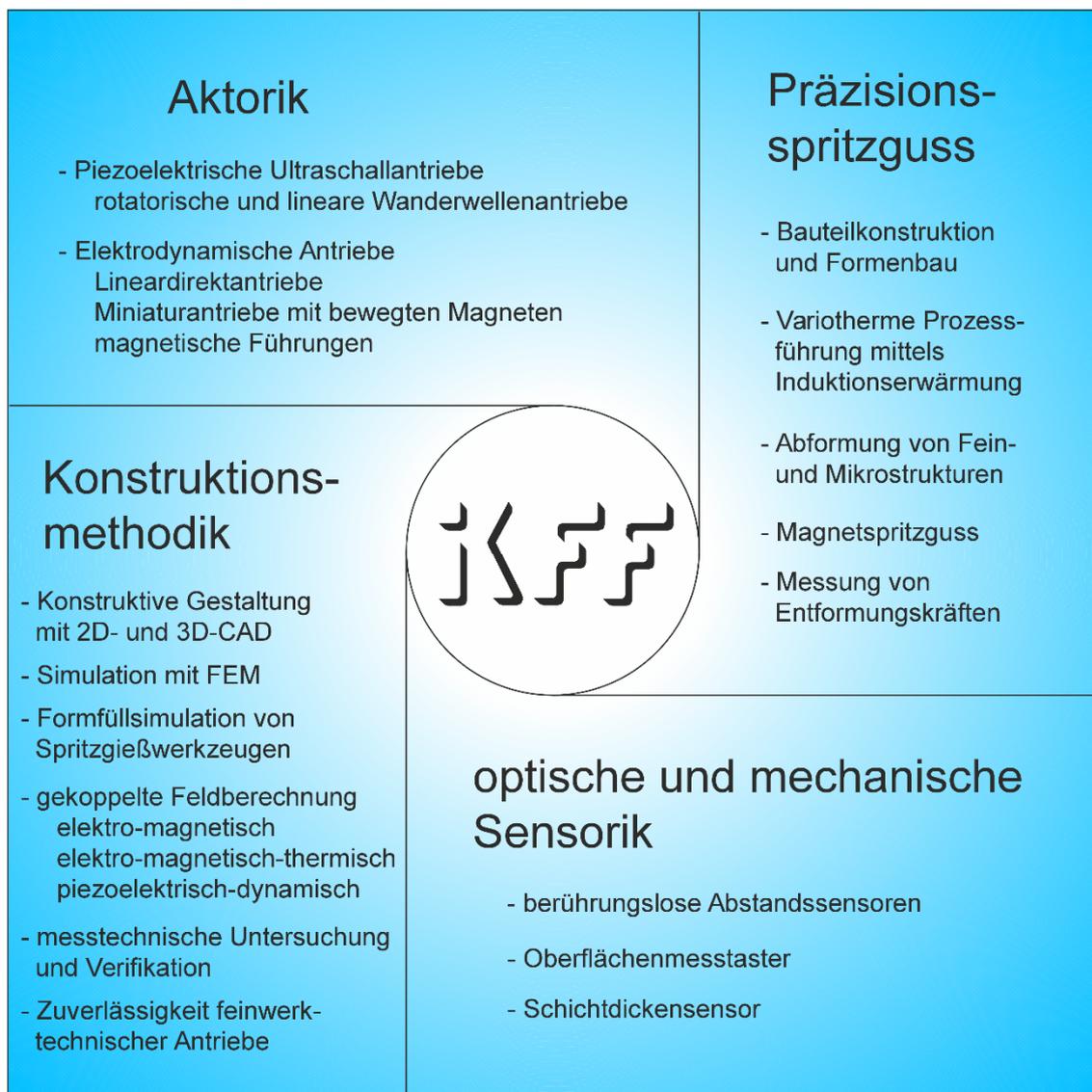
**Abb. 6:** Studentische Arbeiten am IKFF ab 2000

Letztlich verläuft auch die Vermittlung unserer Absolventen sehr gut. Allerdings ist eine Vielzahl der Einstellungen im Anschluss an eine Diplomarbeit oder Masterarbeit im jeweiligen Betrieb erfolgt. Das bereitet insofern Sorge, da bereits sehr viele Diplom- bzw. Masterarbeiten in die Industrie vergeben werden und damit Forschungskapazität für das Institut in erheblichem Maße verloren geht.

### 2.3.2 Forschung am IKFF von 1993/1995 bis 2017 in der Kurzübersicht

Nachfolgend sei die Entwicklung der letzten Jahrzehnte und der heutige Stand in der Forschung zunächst kurz zusammengefasst.

Am Institut wurden ab 1995 bis heute insgesamt vier große Forschungsschwerpunkte bearbeitet, Abb. 7. Im Arbeitsgebiet **Aktorik** stehen feinwerktechnische Direktantriebe im Fokus. Die Entwicklung alternativer Antriebssysteme für die Feinwerktechnik auf der Basis elektrodynamischer Kraftwirkung bzw. von Festkörpereffekten (elektrodynamische Linearmotoren, Piezo-Wanderwellenmotoren) bildet den Schwerpunkt dieses Arbeitsgebietes. Ausgangspunkt ist die Tatsache, dass neben rotatorischen Antrieben zunehmend Lineardirektantriebe in verschiedenste Anwendungsfelder der Feinwerktechnik vordringen. Initiiert beispielsweise durch die Verfügbarkeit neuer Magnetwerkstoffe oder durch die systematische Untersuchung neuer Wirkprinzipie können bekannte Bauformen miniaturisiert neue Anwendungsfelder erschließen oder auch völlig neue Motorbauformen zum Einsatz kommen.



**Abb. 7:** Forschungsgebiete des IKFF plakativ

Grundsätzlich bieten sich dabei als Wirkprinzipie die Ausnutzung elektro-magneto-mechanischer und elektrodynamischer Kraftwirkungen, wie bei klassischen rotatorischen Motoren, sowie die verschiedensten Festkörpereffekte an. Für Positionieraufgaben im mm-Bereich bei kleinen Kräften können insbesondere **elektrodynamische Lineardirektantriebe** vorteilhaft sein. Die Analyse, Synthese, Dimensionierung und Konstruktion derartiger Antriebe bildet deshalb einen Schwerpunkt am Institut /20//24//32//33//37//40//41/.

Elektrodynamische Linearmotoren besitzen zunächst keine internen Maßverkörperungen und benötigen deshalb externe Wegmesssysteme zum Betrieb im geschlossenen Regelkreis oder zur Kommutierung. Es stellte sich deshalb die Frage, ob ausgewählte Motorparameter als inhärente sensorische Eigenschaften genutzt bzw. auch gezielt eingebracht werden können. Am Institut wurden umfangreiche Untersuchungen vorgenommen, um diese Frage für verschiedene Antriebsbauformen zu untersuchen /20//26//29/. Diese Arbeiten ermöglichen mechanisch einfache, weniger komplexe und kostengünstige Antriebe, in denen ein

Wegmesssignal auf rein elektronischem Wege ohne zusätzliche externe Messsysteme generiert werden kann.

In diversen Industrieprojekten wurden darüber hinaus viele anwendungsspezifische elektrodynamische Linearmotoren entwickelt, berechnet und realisiert. Die Ergebnisse aus den praktischen Umsetzungen wurden und werden als neue Vorgehensweisen zur Dimensionierung von Linearmotoren in Dissertationen aufbereitet /32//33//42/.

Die Ansteuerung und Regelung von Lineardirektantrieben kann zwischenzeitlich am Institut effizient über dSPACE-Arbeitsplätze realisiert werden.

Ganz andere interessante Entwicklungen der jüngsten Vergangenheit stellen **piezoelektrische Antriebe** dar, die piezoelektrisch erzeugte Wanderwellen oder elliptische Trajektorien auf Oberflächenpunkten zur Bewegungserzeugung nutzen. Diese sogenannten Wanderwellenmotoren bzw. Bimodenantriebe besitzen vielversprechende Eigenschaften, wie hohes Antriebsmoment bei kleiner Baugröße, kleine Anlaufzeitkonstanten und ein großes Haltemoment im stromlosen Zustand.

Die Forschungen zur Entwicklung von neuartigen piezoelektrischen Direktantrieben werden ebenfalls seit Jahren am Institut fortgeführt und dazu auf Tagungen wie der Actuator oder der Kleinantriebstagung berichtet, siehe auch /12//13//16//28//31//34//47/. Auch hier bildet neben der Motorentwicklung und durchgängigen Motorberechnung bzw. -simulation die Realisierung von Ansteuerung und Regelung über eine dSPACE-Umgebung einen Schwerpunkt. Beide Antriebslinien ergänzen und befruchten sich dadurch.

Einen weiteren Arbeitsgegenstand in der Aktorik bildeten am IKFF auch grundlegende Untersuchungen an **Luftlagern und Luftführungen** in Linearantrieben. Nach Abschluss der Dissertation /25/ zu Lineardirektantrieben für die Stoßjustierung feinwerk- und mikrotechnischer Baugruppen mit aerostatischen Führungen wurde dieses sehr interessante Thema mit Arbeiten zu kommutierten **Luftführungen** in Lineardirekt- und Mehrkoordinatenantrieben weitergeführt. Auch magnetische Führungen wurden untersucht und elektromagnetisch sowie elektrodynamisch realisiert /45/.

Regelmäßig wurde auch ein zweitägiger Weiterbildungslehrgang an der TA Esslingen zum Themengebiet „Antriebssysteme der Feinwerktechnik“ unter Leitung von Professor Schinköthe angeboten.

Im Arbeitsgebiet **Präzisionsspritzguss** steht die Abformung von Präzisionsbauteilen mit sehr feinen, genauen Strukturen durch Spritzgießen im Vordergrund. Dabei wird neben der Bauteilkonstruktion und dem Formenbau insbesondere der Formfüllvorgang sowohl theoretisch simuliert als auch praktisch an zwei Spritzgießautomaten untersucht. Maßnahmen zur Verbesserung des Füllvorgangs, wie

die variotherme Prozessführung durch induktive Formtemperierung, sowie die Erfassung von Entformungskräften bilden gegenwärtig die Arbeitsschwerpunkte.

In den letzten Jahren wurden umfangreiche Untersuchungen zur **variothermen Prozessführung** beim Präzisions-spritzgießen und beim Mikrospritzgießen am IKFF vorgenommen. Das Spritzgießen mikrotechnischer Bauteile und feinwerktechnischer Präzisionsteile erfordert häufig spezielle Temperaturgänge in der Kavität, da die Schmelzen in den sehr kleinen Kavitäten sonst vor deren vollständiger Füllung erstarren. Die Dissertation /15/ bildete den Auftakt dieser Arbeiten, es folgten gemeinsame Forschungsarbeiten am IKFF und am IMM in Mainz in den Jahren 1997 bis 1999 im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms Mikro-mechanische Produktionstechnik /19//21//22/ und weitere Arbeiten am IKFF. Dabei wurden die Einsatzpotenziale verschiedener induktiver Temperierverfahren untersucht und anwendungsgerecht aufbereitet.

Beim klassischen Variothermverfahren sichern zwei verschieden temperierte Ölkreisläufe die geforderten Werkzeugtemperaturniveaus. Bei der **induktiven Erwärmung** wird die Energie transformatorisch auf das Werkstück übertragen. Dabei kann ein externer oder ein integrierter Induktor zum Einsatz kommen. Die Einsatzpotenziale wurden durch Abformergebnisse an Teststrukturen deutlich gemacht.

Im Rahmen beispielweise eines DFG-Projektes und zweier BMWi-Projekte /36//38//43/ wurden die Arbeiten mit integrierten Induktoren und Impulskühlung fortgeführt. Ergebnisse dazu wurden u. a. fortlaufend auf den Stuttgarter Kunststoff-Kolloquien veröffentlicht. Das IKFF war dabei wie stets in den letzten Jahren Mitveranstalter des Kunststoff-Kolloquiums. Zu diesem Themenfeld gibt es auch ein sehr reges Interesse aus der Industrie. Die interne, aber auch externe Induktionserwärmung, wird als Problemlöser für schwierige Abformaufgaben gesehen. Oft übersteigen die Anfragen unsere Kapazitäten.

In einem weiteren Projekt werden am IKFF die **Entformungskräfte** beim Spritzgießen in Abhängigkeit von Oberflächenrauheit und Beschichtung sowie vom eingesetzten Kunststoff untersucht. Gemeinsam mit Firmen stehen hier zunächst Untersuchungen an Thermoplasten im Mittelpunkt.

Durch den Einsatz der wissenschaftlichen Mitarbeiter aus dem Bereich Spritzguss gelang es, leihweise als Dauerleihgabe bzw. zur zeitweisen Nutzung zwei hochwertige Spritzgießautomaten der Firmen Arburg und Boy am Institut nutzen zu können. Es handelte sich dabei um die Spritzgießmaschinen Arburg Allrounder 270 S/250-60, heute als Leihgabe ersetzt durch eine Arburg Allrounder 170 S/180-30 und eine Maschine Dr. Boy 22A, die heute nicht mehr verfügbar ist. Derzeit verfügt das IKFF über die Dauerleihgabe Arburg Allrounder 170 S/180-30 sowie die in das Institutseigentum überführte Arburg Allrounder 270 S/250-60.

Im Arbeitsgebiet optische **und mechanische Sensorik** wurden nach Abschluss der Dissertationen /14//17//18/ keine eigenständigen Themen mehr bearbeitet. Vielmehr ging dieses Gebiet in den letzten Jahren in das Arbeitsgebiet Aktorik und dort insbesondere in die Verfahren zur integrierten Wegsignalerfassung in elektrodynamischen Linearmotoren mit bewegten Magneten oder auch bewegten Spulen ein.

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

Auch das Arbeitsgebiet **Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Antriebe** lässt sich in diesen Problemkreis einordnen. Im Rahmen der DFG-Forschergruppe „Systemzuverlässigkeit in frühen Entwicklungsphasen“ bearbeitet das Institut seit 2002 das Thema „Zuverlässigkeit von elektromechanischen/mechatronischen Systemen am Beispiel feinwerktechnischer Antriebe/Aktorik“. Dadurch wird Kompetenz in der Zuverlässigkeitstechnik, speziell zur Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Antriebe, aufgebaut. Dies betrifft sowohl elektromechanische als auch mechanische Komponenten derartiger Antriebe. Das angestrebte Ziel der Forschergruppe ist die Entwicklung von Methoden zur Bestimmung der Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme in frühen Entwicklungsphasen. Die Forschergruppe vereinte Kollegen aus den Fachgebieten Konstruktion, Mathematik, Elektrotechnik, Softwaretechnik sowie Feinwerktechnik. Durch die interdisziplinäre Zusammensetzung sollte ein unmittelbarer Informationsaustausch über Fachbereichsgrenzen hinweg erreicht werden.

2005 konnte die erste dreijährige Projektphase der Forschergruppe erfolgreich abgeschlossen werden. Am IKFF stand in dieser Phase die Untersuchung der Zuverlässigkeit elektromechanischer Komponenten feinwerktechnischer Antriebe im Vordergrund. Die Ergebnisse wurden in einer Dissertation zusammengefasst /27/, weitere externe Ergebnisse gingen in /30/ ein. Es folgten weitere Dissertationen /35//44/ zur Zuverlässigkeit mechanischer Komponenten feinwerktechnischer Antriebssysteme. Die Dauerversuchsstände zur Ermittlung der Ausfalldaten wurden dann vorzugsweise zur Untersuchung von Kleingetrieben genutzt.

Einige Forschungsarbeiten sollen im Abschnitt 4 noch ausführlicher vorgestellt und zum Teil beispielhaft verdeutlicht werden. Nachfolgend sind zunächst die Arbeitsgebiete nochmals stichpunktartig zusammengefasst.

### **Feinwerktechnische Aktorik**

- Entwicklung alternativer Antriebssysteme auf Basis elektrodynamischer Kraftwirkung bzw. Festkörpereffekten.
- Berechnung derartiger Antriebe, Simulation ihres dynamischen Verhaltens.
- Erarbeitung geeigneter Methoden zur Antriebsentwicklung.
- Entwicklung ein- und mehrsträngiger elektrodynamischer Lineardirektantriebe mit integrierten Wegmesssystemen.
- Entwicklung geeigneter elektronischer Ansteuerungen unter Ausnutzung der integrierten Messsysteme.
- Entwicklung von Luftführungen für Linearantriebe.

### **Präzisions-Spritzgießtechnologie**

- Herstellung von Präzisionsbauteilen und feinen Strukturen bis hin zur Verbindung mit mikromechanischen Bauelementen.
- Ermittlung von Entformungskräften in Abhängigkeit von Oberflächenrauheit, Beschichtung und Kunststoff.
- Untersuchung spezieller Werkstoffe und Beschichtungen im Werkzeugbau.
- Dynamische Formtemperierung durch induktive Beheizung mit externem oder internem Induktor zur Verbesserung des Formfüllverhaltens.

### **Messtechnik und Sensorik**

- Entwicklung von integrierten Messsystemen zur Läuferpositionsbestimmung in ein- und mehrsträngigen elektrodynamischen Lineardirektantrieben mit dem Ziel, zusätzliche Sensoren bzw. Wegmesssysteme entbehrlich zu machen.

### **Theorie des Konstruktionsprozesses**

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

### **Zuverlässigkeit feinwerktechnischer Antriebe**

- Übertragung und Verifizierung bekannter Zuverlässigkeitstechniken auf feinwerktechnische Antriebe und Aktorik.
- Datensammlung, Dauerlauf-Versuche für Kleinstmotoren und Getriebe.
- Vorausberechnung der Zuverlässigkeit von Systemen aus verschiedenartigen Bestandteilen und Fachgebieten.
- Erarbeitung von Ansätzen für die Ermittlung der Systemzuverlässigkeit in frühen Entwicklungsphasen (Konzeptphase).

### **2.3.3 Der Brand im Pfaffenwaldring 9 im Jahre 2014 und seine Auswirkungen für das IKFF**

Zu einem einschneidenden Ereignis für das IKFF kam es im Jahre 2014, nämlich zu einem Brand im Pfaffenwaldring 9. Am Sonntag, den 15.06.2014 wurde innerhalb des 3. Obergeschosses im Pfaffenwaldring 9 ein Brandausbruch festgestellt, also genau unter unseren Institutsräumen. Im 3. Obergeschoss entstand im Ergebnis ein Totalschaden. Aber auch unsere Etage war massiv betroffen. Letztlich mussten fast unser gesamtes bewegliches Inventar, alle Möbel, eine Vielzahl von Geräten und alles Kleinmaterial sowie alle unsere Unterlagen in Papierform einschließlich der kompletten Bibliothek und aller Materialien für die Lehre wegen Rußbelastung entsorgt werden. Verblieben sind lediglich die Großmaschinen in der Werkstatt und im Spritzgussbereich und eine überschaubare Anzahl von Geräten, die nass gereinigt werden konnten.

Das Institut musste ein Interimsquartier im Allmandring 30 beziehen. Dort waren keine experimentellen Arbeiten mehr möglich, lediglich Bürotätigkeiten und Rechnersimulationen. Die Sanierung der Institutsräume im Pfaffenwaldring 9, die Sanierung der Großgeräte und wenigen kleineren Geräte, aber auch die späteren Neubeschaffungen banden dann sehr viel Kapazität des Institutes. Unser Werkstattpersonal war für die gesamte Zeit komplett abgestellt, um den Sanierungsfortschritt zu unterstützen und Maßnahmen zu koordinieren. Die Forschungsarbeit war in dieser Zeit stark eingeschränkt, da kein Zugriff auf Geräte bestand. Auch in der Lehre musste ein Interimskonzept umgesetzt werden.

Der Wiedereinzug in die sanierten Institutsräume erfolgte im Februar 2015. Schritt für Schritt wurden die Neubeschaffungen der Möbel und Geräte, die Wiederinbetriebnahmen der Labore und Maschinen sowie die Wiedereinrichtung der studentischen Arbeits- und Praktikumsplätze abgearbeitet. Zum Jahresende 2015 waren aber alle Labor- und Praktikumsräume wieder voll einsatzbereit. Allerdings sind die Nachwirkungen der vielen materiellen Verluste nach wie vor unverkennbar. Viele Eigenbauten von Versuchsständen, Antrieben und anderen Geräten sind nicht mehr vorhanden, Vorlesungsmodelle nicht mehr existent und jeder Griff nach Kleinmaterial, Werkzeug und Messtechnik offenbart immer wieder neue Lücken. Die Wiederinbetriebnahme zog sich zumindest teilweise noch bis zum Wintersemester 2015/2016 hin, letzte Sanierungsarbeiten sogar bis zum Ende des Jahres 2016. Im 2. Halbjahr des Jahres 2016 gab es erneute Einschränkungen wegen der Sanierung der Decke des 3. OG. Dazu musste unsere Werkstatt erneut mehrere Wochen stillgelegt werden. Das Institut war insgesamt für einen Zeitraum von ca. 18 Monaten durchgehend und danach nochmals über einige Monate hinweg während der Sanierungsarbeiten im 3. OG massiv beeinträchtigt und eingeschränkt, insbesondere hinsichtlich der Forschungsarbeiten und Drittmittelaktivitäten. Auch die Aufrechterhaltung der Lehre erforderte in dieser Zeit erhebliche zusätzliche Anstrengungen.

### 2.3.4 Jubiläen

Das IKFF beging auch weitere Jubiläen in dieser Zeit. Anlässlich des Jubiläums „30 Jahre IKFF“ fand am 10. April 1997 ein festliches Symposium statt, wozu Kollegen feinwerktechnischer Lehrstühle der Bundesrepublik, ehemalige Doktoranden, Industrievertreter und die Professoren unserer Fakultät eingeladen waren /53/.

In ihren Begrüßungen ordneten der Dekan Prof. Siegert und der Institutsleiter Prof. Schinköthe die 30 Jahre Forschung und Lehre auf den Gebieten von Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik in das Gesamtumfeld feinwerktechnischer Institute ein. Aus einer anfangs doch noch sehr auf Feinmechanik eingeeengten Disziplin entwickelte sich ein breiter Schwerpunkt.

Herr Dr. Lindenmüller umriss die Institutsgeschichte und das Bemühen nun mittlerweile dreier Lehrstuhlinhaber und Institutsdirektoren und ihrer Mitarbeiter, die Feinwerktechnik und die Studien- sowie Forschungsmöglichkeiten in diesem Bereich mit anderen benachbarten Instituten zusammen auf- und auszubauen.

Quasi als eine kleine Zusammenfassung aus 18 Jahren Lehre an diesem Institut hielt Prof. Jung einen Festvortrag zur gestaltbildenden Konstruktion in der Feinwerktechnik aus der Sicht der langjährigen Auseinandersetzung mit dem methodischen Herangehen in der Entwicklung und Konstruktion.

Anschließend stellte Prof. Schinköthe die gegenwärtigen Arbeitsschwerpunkte des Institutes vor. In drei Beiträgen von Institutsmitarbeitern wurden einige Forschungsarbeiten punktuell vertieft und damit eine Momentaufnahme laufender Arbeiten am Institut vermittelt. Weitere Beiträge zu aktuellen Forschungsarbeiten des Institutes wurden in einer Festschrift zusammengestellt.

Zum 70. Geburtstag von Prof. Jung veranstaltete das Institut ein Kolloquium mit gemütlichem Beisammensein und Treffen mit Ehemaligen. Zum Kolloquium stellten die wissenschaftlichen Mitarbeiter den Stand ihrer Forschungsarbeiten vor.

Zum Institutsjubiläum „35 Jahre IKFF“ fand am 16. Mai 2002 ebenfalls ein festliches Kolloquium am Institut statt. Ziel dieser Veranstaltung war es, die Mitarbeiter des Instituts gegenseitig über laufende aktuelle Arbeiten zu informieren und so einen Erfahrungs- und Informationsaustausch sowie eine interne Bestandsaufnahme über die unterschiedlichen fachlichen Ebenen des Instituts hinweg zu ermöglichen. Da eine Reihe der Themen am Institut aus industriefinanzierter Forschung stammen, wählten wir diesen internen Rahmen, um ohne Einschränkungen detailliert in die Fachthemen eindringen zu können.

Professor Schinköthe stellte die Arbeiten des Instituts zu Temperierkonzepten beim Mikrospritzgießen vor. Wissenschaftliche Mitarbeiter berichteten über neue Konzepte linearer Asynchronmotoren, elektrodynamische Lineardirektantriebe,

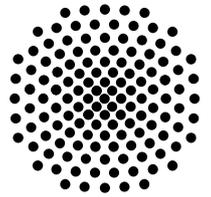
Piezoantriebe und Miniaturantriebe in Miniaturfestplattenlaufwerken sowie zum Projekt „Automatisierte Impulsjustage“.

Anlässlich des 35. Jubiläums wurde auch ein Institutsprospekt (farbiger mehrseitiger Prospekt mit inhaltlicher Darstellung zu den Institutsaktivitäten) erarbeitet.

Ende 2006 begann die Vorbereitung zum 40. Jahrestag der Gründung des IKFF /57/. Neben einer Festschrift wurden aus diesem Anlass eine Exkursion gestaltet und das interne Doktorandenkolloquium wiederbelebt. Die Doktoranden stellen hier den Stand ihrer Arbeit beziehungsweise interessante Inhalte daraus den Mitarbeitern des Institutes, interessierten Studenten sowie gezielt eingeladenen Mitarbeitern anderer Institute vor.

In ähnlicher Weise wurde auch die Gestaltung des 50. Jahrestages des Institutes vorbereitet. Hierzu wurde wiederum das Doktorandenkolloquium genutzt, zusätzlich eine Vortragsreihe externer Vortragender, insbesondere ehemaliger IKFF-Assistenten, zu spezifischen Fachthemen initiiert, eine Exkursion ausgeführt sowie diese vorliegende Festschrift gestaltet.





**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](mailto:ikff@ikff.uni-stuttgart.de)

Internet: [www.uni-stuttgart.de/ikff/](http://www.uni-stuttgart.de/ikff/)

Leitung: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe