

HUNDERT JAHRE MECHANIK

AN DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT BERLIN

von

Prof. Dr.-Ing. Herbert Sander

Herausgegeben vom 1. Institut für Mechanik
Technische Universität Berlin, Oktober 1979

Hundert Jahre Mechanik an der TU

Die Mechanik ist die Wissenschaft von den Bewegungen und Kräften. Sie gehört somit zu den Grundwissenschaften, die der konstruierende Ingenieur kennen muss, um seinen Aufgaben gerecht zu werden.

Ihre Geschichte ist so alt wie die Menschheit, denn ohne eine zumindest intuitive Kenntnis der Grundregeln der Mechanik wäre es nicht möglich gewesen, all die Bauwerke und Maschinen zu errichten und zu benutzen, die den Weg in die Zivilisation markieren.

Eine stichhaltige Formulierung ihrer Grundbegriffe hat, soweit wir wissen, relativ spät stattgefunden. Die Bewegungsgesetze der Gestirne, von KOPERNIKUS (1473 - 1543) richtig vermutet, wurden von KEPLER (1571 - 1630) aufgrund astronomischer Beobachtungen richtig mitgeteilt. Damit existierten die Grundbegriffe der Kinematik. GALILEI (1564 — 1642) erkannte die Bedeutung der Beschleunigung, also der zeitlichen Änderung der Geschwindigkeit, für die Mechanik. Aber noch fehlte ein genauer Kraftbegriff, obwohl GALILEI die - fiktiven - Einzelkräfte kannte, deren Zusammenfügung (Vektoraddition) von STEVIN (1548 — 1620) geleistet wurde.

NEWTON (1643 - 1727) endlich besaß die Kenntnisse in der Mathematik und die Genialität, den Zusammenhang von Kraft und Bewegung eines massebehafteten Körpers und damit die Mechanik erstmals zu axiomatisieren.

Es folgte eine für die Mechanik fruchtbare Zeit, die durch die mehr oder auch weniger erfolgreichen Versuche der Lösung von Einzelproblemen gekennzeichnet war. Man muss dabei bedenken, dass die Mechanik ihre Wurzeln auch in der Astronomie hat, und für einen Astronomen bestand damals (und für manche Physiker noch heute) die Welt aus Massenpunkten.

Für die Mechaniker dieser Zeitspanne existierte die Diskrepanz „Punkthaufen“ — „Kontinuum“ sehr deutlich, und es ist wohl EULER (1707 — 1783) gewesen, der die grundlegenden Gedanken zur Formulierung einer Kontinuumsmechanik hatte und der den Spannungsbegriff und das so überaus wichtige Schnittprinzip konsequent anwendete.

Der Spannungsbegriff wurde vertieft und daraus resultierte zwangsläufig die Erforschung des Zusammenhanges von Spannungen und Verformungsgrößen.

Für die Entwicklung dieses Teils der Mechanik seien hier als Exponenten die Namen CAUCHY (1789 - 1857) und NAVIER (1785 - 1836) genannt. In das 18. Jahrhundert fällt auch die Geburtsstunde der analytischen Mechanik, die mit den Namen D'ALEMBERT (1717 - 1783) und besonders LAGRANGE (1736 — 1813) verknüpft ist. Der Energiebegriff und die Annahme der Existenz virtueller Konfigurationen erlaubten eine intensivere Abstraktion der Natur und damit eine weitere Entfernung vom die Rechnung bestätigenden Experiment. Das differentielle Prinzip von D'Alembert in der Lagrangeschen Fassung bedurfte einiger „kosmetischer“ Korrekturen, nachdem man die Formänderungsenergie eines Kontinuums berechnen konnte. Es ist jedenfalls ein Prinzip oder Axiom, das die bis dato akzeptierten Axiome ersetzen konnte.

Diese Aussage gilt auch für das Prinzip von HAMILTON (1805 - 1865), das, auf Energiegrößen fußend, eine axiomatische Grundlage der Mechanik in Integralform darstellt.

Es ist logisch, dass je zwei der genannten Axiomgruppen als Sätze aus der dritten folgen.

Im Jahre 1879 jedenfalls, dem Jahr der Gründung der TH Charlottenburg, stand (man gestatte die oft benutzte Metapher) das Gebäude der Mechanik auf recht ansehnlichen Fundamenten (Axiomen) und verfügte über eine beachtliche Anzahl von Räumen (Teilgebieten)

Die Mechanik wird von den Studierenden allgemein als schwieriges Fach empfunden. Ihre spezifische Terminologie und ihre aus der Natur folgende unveränderliche Grundstruktur, ihr großer Bedarf an Mathematik und die Notwendigkeit der Abstraktion für die Formulierung der zu lösenden Probleme haben zur Folge, dass wie zur Mathematik auch zur Mechanik - leider - kein Königsweg führt.

Allerdings wird die Bedeutung der Mechanik für den Ingenieur fraglos akzeptiert. Man diskutiert vorwiegend das „wie“ in der Lehre, deren Präsenz in den letzten hundert Jahren an unserer Hochschule nun beschrieben werden soll.

Die TH war nach ihrer Gründung in Abteilungen gegliedert.

Die Mechanik wurde angeboten für die Abteilungen „Maschinenbau“, „Schiffsbau“ und von den Professoren Grossmann und Weingarten, und zwar zunächst 2 Semester im Vorstudium. Um 1890 wurde zusätzlich die Abteilung „Bauingenieurwesen“ in den Unterricht einbezogen.

Es hörten

Bauingenieure	3 Semester Mechanik
Maschinenbauer	4
Schiffbauer	4
Hütteningenieure	1

Um 1895 wurden angeboten für

Architekten	2 Semester Mechanik
Bauingenieure	3
Maschinenbauer	6
Schiffbauer	6
Hütteningenieure	2
Abt. „Allg. Wissenschaften“	3

Zu dieser Zeit, die das größte Mechanikangebot enthielt, wurde der Lehrkörper ergänzt durch zwei weitere Professoren, die u.a. auch in Mechanik unterrichteten.

Um 1900, dem Jahr, in dem die TH Charlottenburg das Promotionsrecht erhielt, wurden die zwei Lehrstühle für die Abteilungen Bauingenieurwesen und Maschinenbau berufen. Damit wurde eine Entwicklung eingeleitet, die beinhaltete, dass Bauingenieure und Maschinenbauer ihre „eigenen“ Mechaniker beschäftigten.

Soweit man erkennen kann, hat es allerdings zu der Zeit und danach keine Beschränkung des Unterrichtes der Dozenten auf die eine oder die andere Abteilung gegeben, vielmehr wurde ein zeitlich kontinuierliches Angebot sichergestellt.

Ab ungefähr 1905 wurde für die Architekten keine Mechanik mehr gelesen und die Anzahl der Semester für Maschinenbauer und Schiffbauer ging auf 3 zurück.

Im Jahre 1922 fand eine Umstrukturierung der TH insofern statt, dass die Abteilungen in Fakultäten umbenannt wurden.

Die Bauingenieure, die Maschinenbauer, die Schiffbauer, die Elektrotechniker und die ca. 1916 erstmalig erscheinenden Luftfahrzeugbauer hörten je 4 Semester Mechanik. Zudem wurde für Hütteningenieure und ab 1916 auch für die Bergbauingenieure eine zweisemestrige Mechanik angeboten.

Dieses Lehrangebot änderte sich auch nicht wesentlich nach 1945, d.h. nach Eröffnung der Technischen Universität Berlin am 9.4.1946.

Erst ca. 1965, also zu Beginn der Reformdiskussionen an den Hochschulen, wurde die Anzahl der Semester, die für Mechanik zur Verfügung standen, auf 3 reduziert; das vierte Semester Mechanik konnte mehr oder weniger fakultativ gehört werden und gewann nach und nach den Charakter einer Spezialveranstaltung, deren Inhalt dem Interesse des Dozenten entsprach.

Mit wachsender Studentenzahl und zunehmender Prosperität waren sowohl in der Fakultät IV als auch in der Fakultät V 1963 bzw. 1966 je ein neuer Lehrstuhl für Mechanik besetzt worden, sodass eine gewisse Vielfalt gerade im Inhalt der Mechanik IV entstehen.

Dem rigorosesten Entwicklungssprung wurde die TU durch Inkrafttreten des neuen Hochschulgesetzes im Jahre 1969 ausgesetzt:

Nach Auflösung der Fakultäten wurden die einzelnen Fachgebiete neu und zum Teil anders geordnet zusammengefasst in Fachbereichen. Insbesondere wurden die Lehrstühle für Mechanik im FB 9 „Physikalische Ingenieurwissenschaft“ konzentriert. Zusätzlich zu den vier bis dato für die Mechanik verantwortlich zeichnenden Hochschullehrern wurden bis heute sieben weitere Hochschullehrer für das Lehrgebiet Mechanik ernannt. Da eine Stelle ohne Nachfolger blieb, gibt es gegenwärtig an der TU zehn Hochschullehrer, die für das Lehrgebiet Mechanik zuständig sind.

Die zehn Hochschullehrer fanden sich in den Jahren 1972 und 1975 in zwei Instituten für Mechanik zusammen. Ihre personelle Besetzung spiegelt in etwa die Herkunft der Hochschullehrer aus den alten Fakultäten wieder, so dass die Zuordnung Fak. V - 1.I.f.M., Fak. IV - 2. I.f.M. gilt.

Da das Lehrkonzept in der Mechanik gegenüber der Zeit vor 1969 nur unwesentlich modifiziert wurde, besteht gegenwärtig an der TU ein Überschuss an Hochschullehrern der Mechanik, deren Lehrkapazität im Rahmen der Regeln der EPK (Entwicklungs- und Planungskommission) durch Spezialvorlesungen ausgeschöpft wird.

Eine „Genealogie“ der Mechanikprofessoren an der TU könnte wie folgt aussehen (die

erste Zahlenzeile unter den Namen sind die Lebensdaten, die zweite Zahlenzeile betreffen die Dienstzeit als Professor an der TU).

Maschinenbau	Bauingenieurwesen	Allg. Wissenschaften
	R. GROSSMANN (1823—1884) (1879—1884)	J. WEINGARTEN (1836—1910) (1879—1903)
C. J. LEIST (1858—1922) (1895—1922)		
H. WEHAGE (1846—1923) (1895—1922)		
E. MEYER (1868—1931) (1900—1930)	F. KÖTTER (1857—1912) (1900—1912)	
M. WEBER (1871—1951) (1913—1945)	H. REISSNER (1874—1967) (1913—1934)	G. HAMEL (1877—1954) (1918—1949)
W. KUCHARSKI (1887—1958) (1931—1956)	F. TÖLKE (1901— (1937—1945)	
	I. SZABO (1906— (1948—1975)	

1. Institut für Mechanik (16.6.1972)
(E. Giencke war nicht Mitglied des 1. IfM)

2. Institut für Mechanik (30.1.1975)

K.-A. RECKLING (1915 — (1957 —	R. TROSTEL (1928 — (1963 —
E. GIENCKE (1925 — (1963 — 1965)	H. SCHOOP (1936 — (1969 —
H. FUHRKE (1914 — 1976) (1966 — 1976)	W. RAACK (1935 — (1970 —
J. MYSZKOWSKI (1938 — (1969 —	E. KERNCHEN (1935 — (1971 —
H. SANDER (1926 — (1970 —	W. ZANDER (1932 — (1973 —
P. GUMMERT (1938 — (1971 —	
F. BÖHM (1930 — (1979 —	

Einzelheiten über die Verstorbenen sind nicht leicht zu erfahren, Ihre Verdienste oder Aktivitäten zu beurteilen, ist verfrüht. Unter diesem Aspekt ist das Folgende geschrieben:

Der „Urahn“ aller Mechaniker, Prof. Großmann, kam 1863 aus Schweidnitz: zur Gewerbeakademie und wurde 1868 an die Bauakademie berufen. Für seine Tätigkeit als Lehrer wurde er 1873 durch die Auszeichnung „Rother Adler IV. Klasse“ geehrt. 1879 wurde er an der TH Professor für Mechanik. Die anderen von ihm gelehrt Inhalte waren:

Analytische und graphische Statik, Statik, Festigkeitslehre, Dynamik, Hydraulik und Theoretische Maschinenlehre.

Mit ihm wurde 1879 Prof. Weingarten für die Gebiete Statik und Dynamik, Mathematische Physik und Mechanik aus der Bauakademie in TH berufen. Er hatte bis 1857 studiert, u.a. Mathematik bei Dirichlet und wollte Gewerbeschullehrer werden. Es ist erheiternd zu erfahren, dass er die für diesen Beruf vorgeschriebene Prüfung in „Mathematik und Maschinenkunde“ nicht bestand. Aufgrund preisgekrönter Arbeiten über Raumkurven aus eben dem Jahre 1857 wurde er trotzdem als Lehrer angenommen. Er habilitierte sich 1864 an der Bauakademie, an der er ab 1874 Mechanik lehrte.

Seine Neigung galt der mathematischen Flächentheorie, für die er mehrere grundlegende Arbeiten verfasste. Man denke z.B. an die Gleichungen von Gauss-Weingarten, die die kovariante Ableitung der Flächentheorie bestimmen.

Leider kann über die ab ca. 1895 an der TH als Vertreter der Mechanik erscheinenden Professoren Leist und Wehage nicht mehr gesagt werden, als dass sie vorwiegend Maschinenbau gelehrt haben, so dass die Mechanik für sie nicht Hauptfach war.

Professor Kötter wurde als Mechaniker für die Bauingenieure berufen. Er war seit 1887 Privatdozent für Mechanik an der TH gewesen. Seine Neigung galt der Elastizitätstheorie und den immer noch aktuellen Fragen des Erddruckes.

Gleichzeitig mit Kötter wurde für die Maschinenbauer Prof. E. Meyer als Mechaniker berufen. Er hatte während seines Studiums C. Bach, den Festigkeitsforscher, kennen und schätzen gelernt. Später, ab 1892, war er Assistent bei Stodola in Zürich, bei dem er sich auch habilitierte. Seine beiden hier genannten Lehrer haben sein späteres Wirken bestimmt. Er befasste sich mit der Beurteilung von Wärmekraft- und Arbeitsmaschinen und mit der Festigkeit von Werkstoffen. Er war in seinem Wirken sehr erfolgreich. 1902 wurde er Ehrendoktor in Göttingen, 1915 Geheimer Regierungsrat und 1930 Ehrenbürger der TH.

Im Jahre 1913 wurde M. Weber an die TH berufen. Er gehörte zur Abteilung Maschinenbau und war für die Betreuung der Mechanik für Schiffbauer vorgesehen. Neben einigen Arbeiten über Grundlagenfragen in der Mechanik erwarb er sich Meriten auf dem Gebiet der Ähnlichkeitsmechanik. Nach ihm wurde die Weber'sche Kennzahl benannt, die das Verhältnis von Massenkraft zu Oberflächenspannung beinhaltet.

Ebenfalls 1913 wurde H. Reissner für die Bauingenieure als Mechaniker berufen. Er beschäftigte sich u.a. mit dynamischen und statischen Festigkeitsproblemen und dokumentierte sein Interesse an der Mechanik durch eine große Anzahl von Veröffentlichun-

gen, deren Inhalte zum Teil auch heute noch nicht überholt sind. 1929 wurde er Ehrendoktor der TH Aachen. Leider musste er 1934 aus politischen Gründen Deutschland verlassen.

Im Jahre 1919 wurde G. Hamel als o. Prof. für Mathematik und Mechanik an die TH Charlottenburg berufen. Aufgrund seiner Vorbildung und seiner Neigungen war es ihm vorbestimmt, für die Mechanik Bemerkenswertes zu leisten. Nach seinem Studium, das vorwiegend der Mathematik gewidmet war, habilitierte er sich 1903 in Karlsruhe für Mathematik und Mechanik. Seine Lehrmeister waren u.a. von Mangoldt, H. A. Schwarz, Felix Klein und David Hilbert.

Er hat 83 Veröffentlichungen über mathematisch- mechanische Probleme geschrieben. Durch seine Darstellung der Grundaxiome der Mechanik konnte der scheinbare Unterschied von „Punktmechanik“ und Kontinuummmechanik endlich ad acta gelegt werden.

Seine Gedanken und Überlegungen beseitigten nicht nur scheinbare Widersprüche, die die Mechaniker seit längerem bewegten, sondern sie lösten auch ein neues Überdenken der gesicherten Grundlagen aus, das bis heute nicht abgeschlossen ist.

Im Jahre 1931 berief die TH W. Kucharski als Nachfolger von E. Meyer. Der Werdegang von W. Kucharski ist in sofern erstaunlich, als er kein sog. Akademiker war, sondern über Maschinenbauschule und Industrieerfahrung zum Professor für Mechanik berufen wurde. Seine zahlreichen Arbeiten betrafen jedoch Probleme aus allen Gebieten der Mechanik und besaßen nicht immer den Praxisbezug, der aus seinem Bildungsgang zu vermuten gewesen wäre, sondern gaben seiner mathematischen Begabung weiten Spielraum. Sein Interessenspektrum war breit angelegt. Der Verfasser dieses Artikels erinnert sich, eine Sondervorlesung miterlebt zu haben, in der Kucharski Goethes „Faust“ als Drama von Lug, Trug und Schande interpretierte, mit dem Ziel, den Begriff „faustisch“ umzuwerten. Seine Verdienste als Lehrer und Forscher sind unbestritten.

Professor H. Fuhrke kam 1966 aus der Industrie zur TU. Er war erste Fachbereichsratsvorsitzende des FB 9 (Physikalische Ingenieurwissenschaft).

Sein Spezialgebiet war die Anwendung von Matrizen in der Berechnung von dynamischen Problemen, die er vorteilhaft schematisierte.

Alle bisher genannten sind gestorben. Ihnen sei stets ein ehrendes Andenken bewahrt.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Mechanik an der TU immer gut vertreten war. Zunächst wurde sie, wie damals üblich, den Abteilungen entsprechend mit einigen ihrer vertieften Teilgebiete oder benachbarten Gebieten zusammen vertreten, weil der Unterschied Punkthaufen - Kontinuum noch der Klärung bedurfte. Die Mechanik erhielt dann in Berlin einen ihrer wesentlichen Impulse, wie bereits erwähnt, durch G. Hamel, der das Fundament, die Axiome, neu setzte und die scheinbaren Diskrepanzen in den Grundlagen beseitigte. Damit wurde ein Denkprozess eingeleitet, der noch heute anhält und weltweit stattfindet. Mitgetragen wurde diese Entwicklung durch I. Szabó, der 1948 in der Fakultät IV (Bauingenieurwesen) den Lehrstuhl für Mechanik besetzte. Ihm war es gegeben, den spröden Stoff Mechanik so transparent, fesselnd und geordnet darzustellen, dass kaum Fragen offen blieben. Seine drei Lehrbücher der Mechanik dokumentieren zusammen mit seinen Veröffentlichungen das nahtlose Nebeneinander der einzelnen Teilgebiete der Mechanik und ihr Verfasser lässt keinen

Zweifel daran aufkommen, dass er dem Punkthaufen abhold ist.

Eine andere Komponente, die die Entwicklung der Mechanik beeinflusst und deren Wirkung noch nicht abschließend zu beurteilen ist, resultiert aus dem Einsatz von Großrechnern. Seit 1963 wurden die ersten Computer vom Typ Z 23 an der TU installiert. Danach sind die Lösungsmethoden nicht nur in der Mechanik wesentlich ergänzt worden. Auf die Inhalte der Lehre ist diese Tatsache bisher fast ohne Einfluss gebliebenⁱ⁾.

Immerhin kann man zum Abschluss wohl sagen, dass die Mechanik nach wie vor wesentlicher Bestandteil der Ingenieurausbildung ist und bleibt, wobei es ohne Belang ist, dass sie nicht immer beim Namen genannt wird, sondern z.B. als Statik, Hydrodynamik, Materialtheorie, Strukturmechanik, Schwingungslehre usw., d.h. als Teilgebiet gelehrt wird.

Da fast alle an der TU tätigen Hochschullehrer der Mechanik bei Professor I. Szabó als Hilfsassistenten, Assistenten, Oberingenieure und Oberassistenten „in erster oder zweiter Generation“ tätig waren, (und nicht nur deshalb) sei es gestattet, ihm an dieser Stelle zu danken für das, was er als Lehrer und Wissenschaftler für die Mechanik geleistet hat.

Möge I. Szabó noch lange leben und schaffen wie bisher.

ⁱ⁾ dies gilt im Wesentlichen auch noch heute, im Jahre 2002 !!!!