

FRIEDERICH LORENZ

WSP w Güstrow

ENTWICKLUNGSTENDENZEN DER ELEKTROTECHNIK UND IHRE BERÜCKSICHTIGUNG IM FACHTHEORETISCHEN UNTERRICHT

Die stürmische Entwicklung der technischen Wissenschaftsdisziplinen zwingt zu Überlegungen, wie die zunehmende Vielfalt und Komplexität im fachtheoretischen Unterricht bewältigt werden kann. Zwei Aufgaben gilt es zu lösen:

1. Die Technik, die immer tiefer in alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens eindringt /Produktionstechnik, Haushaltstechnik, Medizintechnik, Militärtechnik, Kommunikationstechnik/, führt zu einer Vergesellschaftung der Technik, die es in der Bildung der Jugend zu berücksichtigen gilt.
2. Die Tendenz der Integration und der Differenzierung zeichnet sich besonders in den technischen Lehrdisziplinen ab. Neue wissenschaftliche Teildisziplinen entstehen /Mikroelektronik, Lasertechnik, Computertechnik/, andere verschmelzen /Weltraumtechnik, Kybernetik/. Diese zunehmende Vielfalt kann nur durch neue Betrachtungsweisen technischer Sachverhalte erfasst werden, indem das Gemeinsame der unterschiedlichen Gebiete hervorgehoben, geordnet, verallgemeinert und für die Lehre aufbereitet wird.

Die Ziele der jeweiligen Ausbildungsrichtung bestimmen dabei die Auswahl und auch den Betrachtungsstandpunkt. Wird im Sinne einer polytechnischen Bildung der gesellschaftliche Produktionsprozess in den Mittelpunkt gestellt, so ergeben sich wertvolle Orientierungen aus der MARX'schen Analyse zur "Grossen Maschinerie" /MARX,/1/. Dort wird ausgesagt, dass der Mensch die mechanischen, physikalischen, chemischen, Eigenschaften der Dinge nutzt, um sie auf andere zweckgemäss einwirken zu lassen. Damit dienen diese künstlich geschaffenen Mittel dem Menschen "... als Leiter seiner Tätigkeit auf diesen Gegenstand..." /MARX/, so dass das Technische

nicht die natürliche Eigenschaft der Dinge, sondern das Gerichtete Wirken dieser Eigenschaft ist. "So wird das Natürliche selbst zum Organ seiner Tätigkeit, ein Organ, das er seinen Leibesorganen hinzufügt, seine natürliche Gestalt verlängert ..."
/MARX/. Diese grundsätzlichen Orientierungen führen auf eine Betrachtung elektrotechnischer Sachverhalte für die zumindest zwei Aspekte interessant und wichtig sind:

- Das gerichtete Wirken naturgesetzlicher Vorgänge in den technischen Gebilden wird in den Mittelpunkt gestellt. Das gerichtete Wirken ist dem Eingrenzen der Freiheitsgrade gleichzusetzen, so dass eine solche Betrachtung immer kausal determiniert ist. Sie umfasst die Relationen, die zwischen der Ursache, der Wirkung und den Mitteln besteht, die diese Naturgesetze nutzen. Damit geht diese Betrachtung über eine rein naturwissenschaftliche hinaus.
- Das gerichtete Wirken der technischen Mittel wird in den Mittelpunkt gestellt, wobei wir diese Eigenschaft, auf andere Dinge einzuwirken, als die Funktion dieser Mittel verstehen. Damit geht diese Betrachtung über eine rein technische hinaus, da sie die Relationen umfasst, die zwischen den Mitteln, dem Zweck und den Bedürfnissen bestehen. Es werden gesellschaftlich-ökonomische Aspekte mit den naturwissenschaftlich-technischen angesprochen.

Diese Überlegungen sollen zunächst wieder an ihren Ausgangspunkt zurückgeführt werden. MARX hebt in seiner Analyse zur "Grossen Maschinerie" hervor, dass alle Maschinensysteme aus drei wesentlich verschiedenen Teilen bestehen: Bewegungsmaschine, Transmissionsmechanismus und Arbeits- oder Werkzeugmaschine. "Die Bewegungsmaschine wirkt als Triebkraft des ganzen Mechanismus. Sie erzeugt ihre eigene Bewegungskraft, wie die Dampfmaschine, kalorische Maschine, elektromagnetische Maschine..." /MARX, /2/. Beide Teile, Bewegungsmaschine und Transmissionsmechanismus sind nur da, um der Arbeitsmaschine die "Bewegung mitzuteilen", damit die Arbeitsmaschine ihrer eigentlichen Funktion gerecht werden kann, den Arbeitsgegenstand zweckgerichtet zu verändern. Bewegungsmaschine und Transmissionsmechanismus stellen

also zunächst die revolutionären Elemente in der Entwicklung dar. Die Bewegungsmaschine erhielt eine selbständige, von den Schranken menschlicher Kraft völlig emanzipierte Form /MARX/, so dass sich ein selbständiger Produktionszweig, die Energieproduktion, herausbildete. Bezogen auf die Elektroenergie und die technischen Mittel, die diese Energie nutzen, zeigt sich ein Doppelcharakter:

- einerseits ist elektrische Energie selbst das Produkt menschlicher Arbeitskraft, befriedigt menschliche Bedürfnisse und ist für den Austausch bestimmt. Damit trägt Energie den Charakter einer Ware,
- andererseits realisiert sich der Gebrauchswert der Ware "Energie" erst in der zweckgerichteten Wandlung in eine andere Energieform. Die Konsumtion der Energie, ob im Bereich der produktiven oder nichtproduktiven Sphäre, vollzieht sich über die Wandlung in Nutzenergie.

Der Doppelcharakter der elektrischen Energie lässt den Schluss zu, dass durch die räumliche Trennung der Erzeugung der Energie und ihrer Nutzung der mechanische Transmissionsmechanismus in einen Transmissionsmechanismus bewegter Ladungsträger verwandelt wurde.

Von diesem Standpunkt ausgehend lassen sich die vielfältigen technischen Fakten zwei grossen Bereichen zuordnen:

1. Bereich der Energieerzeugung und Übertragung

Eine historische Betrachtung zeigt, dass sich das Wirkprinzip der elektromagnetischen Maschine, so wie sie MARX bezeichnete, nicht verändert hat. Der überwiegende Teil der elektrischen Energie wird über das Induktionsprinzip in rotierenden Maschinen erzeugt; Veränderungen zeichnen sich lediglich in der Stufe der Bereitstellung mechanischer Rotationsenergie ab. Folgende Entwicklungstendenzen sind zu berücksichtigen:

- Minderung der Zahl der Wandlungsstufen der Rohenergie /Primärenergie/. Durch die Inbetriebnahme des ersten MHD-Generators /magneto-hydrodynamischer Generator/ zeichnet sich ein neues Wirkprinzip ab, indem die Stufe der mechanischen

Rotationsenergie umgangen und die kinetische Energie des Plasmastrahls unmittelbar zur Erzeugung elektrischer Spannungen genutzt wird.

- Übergang zu grösseren Blockeinheiten bei Kondensationsturbinen, um den Wirkungsgrad der Wärmekraftwerke zu erhöhen und die Investitionskosten zu senken /500 MW, 800 MW, 1200 MW/.
- Suche nach neuen Wirkprinzipien bei der Übertragung elektrischer Energie. Übergang zu höheren Spannungen /750 kV/ und zur Gleichspannungs-Hochspannungsübertragung.
- Nutzung der Tieftemperaturtechnik /Kryotechnik/ für den Bau supraleitender Kabel mit dem Ziel, die Aufwendungen an Energie für die Übertragung zu senken /bisher etwa 10 % der übertragenen Energie/.

2. Bereich der Energienutzung

Eine historische Betrachtung zeigt, dass sich auf dem Gebiet der Nutzung elektrischer Energie die grössten revolutionären Veränderungen vollzogen haben. Elektrische Energie als die "Energie edelster Form" dringt immer tiefer in alle Bereiche des gesellschaftlichen Lebens ein. Dabei zeigen sich folgende Entwicklungstendenzen .

- Verlagerung des Punktes der Wandlung der elektrischen Energie in die gewünschte Nutzenergie /Wärme, Licht, Strahlung, mechanische Energie/ immer weiter in Richtung auf die eigentliche Wirkstelle /also der Stelle, an der die vom Menschen beabsichtigte Veränderung am Arbeitsgegenstand herbeigeführt wird/.
- Nutzung völlig neuer Wirkprinzipie /z.B. Elektronenstrahl-Schmelzofen, elektroerosive Metallbearbeitung, Nutzung der elektrolytischen Stromwirkung für die Metallbearbeitung/ und Entwicklung neuer Werkstoffe.
- Erhöhung der Energiedichte an der Wirkstelle und damit eine wesentliche Verkürzung der Bearbeitungszeiten /daraus leitet sich die Notwendigkeit der besseren Beherrschung schnell verlaufender Prozesse und damit der Einsatz von Mikroprozessoren bei der Steuerung dieser Prozesse ab/.

Zusammenfassen kann festgestellt werden, dass sich durch die Berücksichtigung logischer und historischer Aspekte in der Lehre eine folgerichtige Einordnung der Elektrotechnik in die angrenzenden Wissenschaftsdisziplinen ermöglicht. Damit aber wird ein wesentliches Ziel unserer Ausbildung realisiert, die Jugendlichen von der Einheit der technischen, technologischen und ökonomischen Probleme zu überzeugen.

PRZYPISY

¹ MARX Karl, Das Kapital, Dietz Verlag Berlin, 1947, s. 389

² ebenda s. 390

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ИХ УЧЁТ В ПРОВЕДЕНИИ ПРЕД- МЕТНЫХ ЗАНЯТИЙ

Резюме

Динамическое развитие политехнических предметов указывает на трудность и сложность проведения этих занятий в аспекте их места в структуре знаний. В настоящее время существуют две линии, которые ведут к решению этого вопроса:

1. Техника, которая всё чаще входит в жизнь /технология, техника домашнего употребления, техника медицины, военная техника и коммуникация/ ведёт к её распространению. Поэтому стоит её учитывать в обучении молодёжи.
2. Тенденция интеграции и различия становится веской в технических научных дисциплинах. Появляются новые дисциплины науки /микроэлектротехника, техника вычислительных машин/, а некоторые исчезают /кибернетика/. Это возрастающее количество наук может быть решено путём нового размышления и упорядочения тех наук в структуре предметов целью их внедрения в процесс обучения.

TRENDS IN ELECTRICAL TECHNOLOGY AND THEIR INCORPORATION INTO
TECHNICAL EDUCATION LESSONS

Summary

The dynamic development of technological subjects has made it difficult to assess their relative importance in the teaching syllabus. There are two ways of overcoming this difficulty:

1. Technology which is increasingly becoming part of our everyday lives /household technology, medical technology, military and communications technology/ should be included in the teaching syllabus.
2. The tendencies towards integration and differentiation are becoming important in technical disciplines. New branches of science are arising /micro-electrical technology, laser technology, computer technology/ while others are falling off in importance /cybernetics/.

This growing multiplicity of sciences could be incorporated after a suitable revision of the teaching syllabus.