Objekttyp: **Miscellaneous**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **97 (1979)**

Heft 12

PDF erstellt am: **29.03.2024**

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

7 Rp./kWh entspricht. Die produzierte Energie fällt aber grösstenteils während der Tageszeit an.

Das Projekt stellt eine der wenigen Möglichkeiten dar, die Energieversorgung unseres Landes durch einen einheimischen, sich stets erneuernden Energieträger zu ergänzen. Es muss deshalb aus energiewirtschaftlicher Sicht befürwortet werden. Die Projektverfasser haben sich alle Mühe gegeben, ein *umweltgerechtes Projekt* zu schaffen. Die Konzessionsverhandlungen mit den zuständigen Behörden werden von der Elektrowatt AG gemeinsam mit der AG Bündner Kraftwerke ohne Verzug an die Hand genommen.

Umschau

An der Schwelle zum Magnetismus

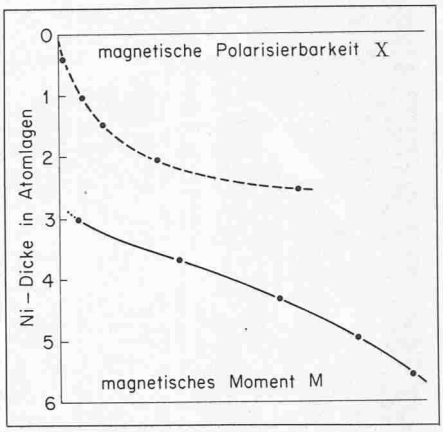
Der Magnetismus von Nickelschichten im atomaren Dickenbereich)*

Der Magnetismus, insbesondere der des Eisens, hat den Menschen schon in seiner frühesten Geschichte fasziniert. Von grossem wissenschaftlichen Interesse ist auch das *fast-magnetische Metall Palladium*, das z. B. als *Katalysator in der Chemie* eine wichtige Rolle spielt. Um den Ausdruck «fast-magnetisch» zu verstehen, muss man bedenken, dass der Magnetismus durch die *Elektronen* hervorgerufen wird. Elektronen sind kleine Magnete. Die meisten Elektronen in einem Metall oder Atom müssen sich mit ihren Magnetpolen paarweise entgegensetzt zueiander einstellen, so dass nach aussen kein merklicher Magnetismus verbleibt. Dies sind die Elektronen der inneren, voll besetzten Elektronenschalen. Dagegen haben die äusseren Elektronen – die zu einer nicht voll aufgefüllten Elektronenschale gehören – die Möglichkeit, ihre Magnete auch parallel zueiander einzustellen. In diesem Fall wirken sie auch nach aussen magnetisch und weisen ein magnetisches Moment auf. Dieses Verhalten findet man in vielen freien Atomen und einigen wenigen Metallen z. B. beim *Eisen, Kobalt, Nickel* und den *seltenen Erden*. Das Kriterium, das entscheidet, ob die elektronischen Magnetpole sich kompensieren oder sich parallel zueinander stellen, ist im Prinzip recht einfach. Haben die Elektronen auf kleinem Raum eine hohe Dichte, so stellen sie sich spontan mit ihren Magnetpolen parallel zueinander und bilden ein *magnetisches Moment*. Dies ist im isolierten Atom der Fall, wo sich die Elektronen so nahe wie möglich um den Atomkern drängen. Wenn man die Atome jedoch zum Festkörper kondensiert, indem man den Abstand zwischen den Atomen reduziert, so verteilen sich die Elektronen auch zwischen den Atomen. Nun stellen sich die elektronischen Magnete entgegengesetzt zueinander ein und zeigen nach aussen keinen Magnetismus mehr. Daher ist der *(Ferro)-Magnetismus im Eisen, Kobalt und Nickel eher eine Ausnahme.*

Palladium stellt einen Grenzfall dar. Wenn die Elektronen etwas stärker an den Palladium-Atomen konzentriert wären, wäre Palladium magnetisch. Dies zeigt sich, wenn man wenige Eisen-Atome in metallisches Palladium hineinlegiert. Sie helfen sozusagen dem Magnetismus im Palladium und machen es magnetisch. Palladium ist also ein *interessantes Bindeglied zwischen den normalen Metallen und den ferromagnetischen Metallen* Eisen, Kobalt und Nickel.

Leider ist in der Natur nur dieses eine fastmagnetische Element vorhanden. Um den Übergang vom normalen zum ferro-magnetischen Metall kontinuierlich zu studieren, muss der Physiker sich einige Tricks einfallen lassen. Ein solches Experiment wurde im *Institut für Festkörperforschung* der *Kernforschungsanlage Jülich* durchgeführt. Dabei wurde auf die Oberfläche eines gewöhnlichen Metalls wie Blei oder Kupfer das magnetische Metall Nickel aufgedampft. Die Nickelschicht war so dünn, dass ihre Dicke in Atomlagen angegeben wird. (Das Experiment wurde im Ultrahoch-Vakuum durchgeführt, d. h., die Luft war bis auf ein Hundertbillionstel des normalen Luftdrucks verdünnt (10^{-14} bar), der Film befand sich bei Helium-Temperatur, (−269° C) und die Nikkel-Dicke wurde auf einer Quarzwaage mit einer Genauigkeit von 1/30 Atomlage, das entspricht einem Hundertmillionstel mm, gemessen). Von diesen dünnen Nickel-Filmen wurde die Magnetstärke, d. h. das magnetische Moment, bestimmt. Da bei dem Experiment extrem kleine magnetische Momente gemessen werden müssen, wurde eine neue und extrem empfindliche Messmethode benutzt, nämlich der sogenannte *anomale Hall-Effekt*. Die Methode basiert auf der Tatsache, dass der elektrische Strom in einem magnetischen Metall nicht genau in Richtung des elektrischen Feldes fliesst, sondern damit einen Winkel bildet. (In einem äusseren Magnetfeld ist das gleiche Verhalten als «normaler» Hall-Effekt seit langem bekannt und technisch genutzt). Dies erlaubt eine sehr viel genauere Messung der magnetischen Eigenschaften als herkömmliche Methoden.

Das Resultat der Experimente erscheint auf den ersten Blick überraschend. Die ersten zwei Atomlagen des Nickels sind nicht magnetisch – und erst bei einer Dicke von etwa 3 Atomlagen beginnt sich der Magnetismus auszubilden (Bild). Die Stärke des magnetischen Moments wächst dann mit zunehmender Nickel-Dichte deutlich. Obwohl Nickel-Schichten bis 2,5 Atomlagen Dicke nicht magnetisch sind, zeigen sie jedoch eine wachsende Tendenz zum Magnetismus. Durch Anlagen eines Magnetfeldes kann man sie nämlich magnetisch polarisieren. Die Magnetstärke in einem äusseren Magnetfeld (magnetische Polarisierbarkeit) beschreibt praktisch die Tendenz zum Magnetismus. Diese Tendenz ist bei 2,5 Atomlagen dramatisch gewachsen (gestrichelte Kurve) und in der Tat wird das Nickel ja bei geringfügig grösserer Dicke (ferro-)magnetisch. Es ist also in diesen dünnen Nickel-Schichten gelungen, das Nickel zunächst unmagnetisch zu machen und anschliessend – allein durch Veränderung der Dicke – vom unmagnetischen über den fast-magnetischen Zustand in den ferro-magnetischen Zustand kontinuierlich zu überführen. Damit ist es möglich, Nickel-Oberflächen mit einstellbaren magnetischen Eigenschaften zu erzeugen. Diese Nickelschichten kann man z. B. benutzen, um den Einfluss des Magnetismus auf die Katalyse systematisch zu untersuchen.



Die ausgezogene Kurve zeigt das magnetische Moment einer dünnen Nickelschicht als Funktion der Dicke in Atomlagen. Die gestrichelte Kurve gibt die magnetische Polarisierbarkeit der Nickelschicht in dem Dickenbereich wieder, in dem das Nickel kein magnetisches Moment besitzt

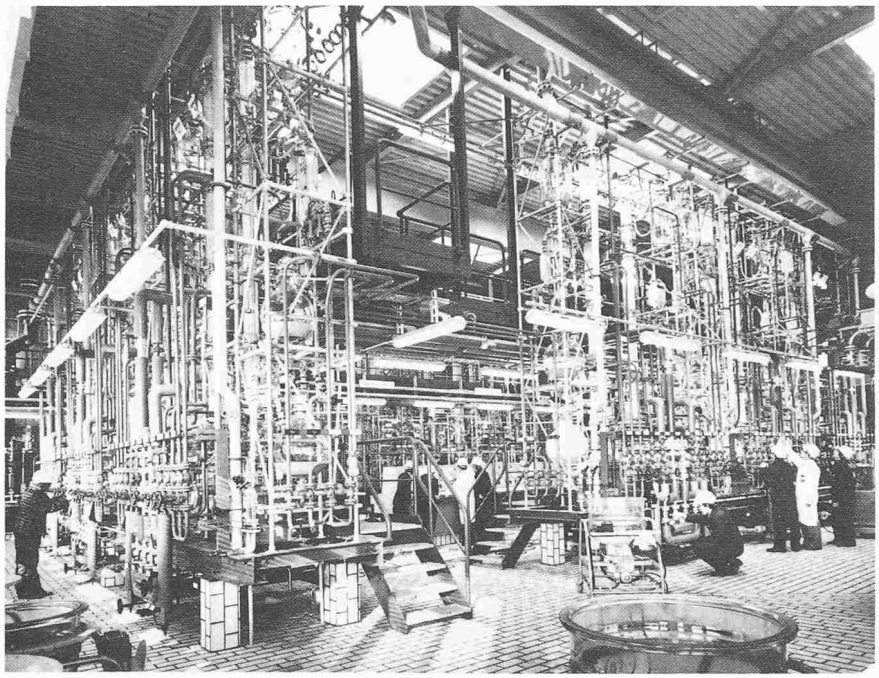
Zunehmende Gefährdung der Bevölkerung durch den Motorfahrzeugverkehr

Im Jahre 1978 sind die *Zulassungszahlen für die Motorfahrzeuge in der Schweiz* erneut *stark angestiegen*. Allein die Zahl der neu in Verkehr gesetzten Personenwagen erhöhte sich um 37 352 auf 271 553. Der steigende Bestand an Motorfahrzeugen wird in den nächsten Jahren eine Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs und damit der *Schadstoff- und Lärmbelastung* zur Folge haben. Diese Perspektiven sind besorgniserregend. Trotz bescheidenen Reduktionen der Emissionen je Fahrzeug hat die gesamte Luftverschmutzung durch den Motorfahrzeugverkehr von 1970 bis 1975 stark zugenommen. Die *Stikkoxidemissionen* steigen zum Beispiel um 70 Prozent, und beim *Kohlenmonoxid* betrug die Zunahme 27 Prozent. Nur beim *Blei* konnte eine *bescheidene Reduktion* von 4 Prozent erreicht werden. Diese Entwicklung steht in krassem Widerspruch zu dem von der Eidgenössischen Kommission für Lufthygiene schon 1971 aufgestellten Ziel, wonach die Verschmutzung der Luft gesamthaft nicht weiter zunehmen soll.

*) Die Akademie der Wissenschaften in Göttingen hat *Gerd Bergmann*, Institut für Festkörperforschung der Kernforschungsanlage Jülich GmbH, den Akademiepreis 1978 für Physik zugesprochen, und zwar in Würdigung seiner Arbeiten «Transition from Pauli-paramagnetism to bandferromagnetism in extremely thin Ni-films».

BASF-Ausbildungsstätte für Produktionsberufe

In *Ludwigshafen* ist eine «Ausbildungsstätte für Produktionsberufe» ihrer Bestimmung übergeben worden. In diesem mit einem Aufwand von rund 19 Mio Mark errichteten *Lehr- und Lernzentrum* werden *Chemikanten* (Chemiefacharbeiter), *Operateure* (Chemische Technik) sowie *Industriemeister der Fachrichtung Chemie* herangebildet. Damit erhält die naturwissenschaftliche Ausbildung der BASF neben der Ausbildung von Laboranten und Chemielaborfachwerkern einen neuen, produktionsbezogenen Schwerpunkt. Bereits vor 22 Jahren hatte das Unternehmen ein Ausbildungslaboratorium geschaffen, das speziell junge Mitarbeiter auf eine berufliche Tätigkeit im Laboratoriumsbereich vorbereitet.



Wie bereits angedeutet, werden im Rahmen der neuen Einrichtung Jugendliche, aber auch erwachsene Mitarbeiter, aus den Betrieben der Produktion zu Chemikanten ausgebildet. Zusätzlich gibt es Lehrgänge zur Fortbildung von Chemikanten zum «Operateur chemische Technik» und zum Industriemeister der Fachrichtung Chemie.

In vielen Produktionsbetrieben werden zur Bedienung und Überwachung der Anlagen Mitarbeiter benötigt, deren Qualifikation über der des Chemiefacharbeiters liegt sowie in Umfang und Niveau Teilaufgaben des Meisters enthält. Um hier eine Lücke zu schliessen, wurde 1970 in der BASF ein Ausbildungsplan für den Operateur/Chemische Technik erstellt. Chemiefacharbeiter haben so die Chance, durch Fortbildung in gehobene Funktionen der Ebene zwischen dem Facharbeiter und dem Meister aufzusteigen. Diese Durchlässigkeit «nach oben» ist gleichzeitig dazu geeignet, dem Beruf des Chemiefacharbeiters mehr Attraktivität zu verleihen.
Nachdem genügend Erfahrungen gesammelt worden waren, konnte bei der Industrie- und Handelskammer für die Pfalz in Ludwigshafen der Antrag auf Erlass einer Fortbildungsprüfungsordnung für Operateure gestellt werden, dem der Berufsbildungsausschuss am 13. Aug. 1975 zustimmte. Die Fortbildung zum Operateur stellt gleichzeitig einen Teilabschnitt der Meisterausbildung dar.
Das neue Ausbildungszentrum der BASF versetzt das Unternehmen in die Lage, von August dieses Jahres an neuen bildungspolitischen Konzepten zu folgen: Es ist vorgesehen, Auszubildende, die 1979 ihre Chemiefacharbeiter-Ausbildung beginnen, in das Berufsgrundbildungsjahr in kooperativer Form des Berufsfelds Chemie-Physik-Biologie mit Schwerpunkt Produktionstechnik aufzunehmen. Das führt zur angestrebten engen Verzahnung von Ausbildung im Betrieb und Unterricht in der Berufsschule mit detaillierter Inhaltsabstimmung.
Bemerkenswert ist sicherlich, dass auch in einer Ausbildungsstätte Umweltschutz praktiziert werden kann und wird: Die im Technikum demonstrierten Reaktionen werden oft als Kreisprozess «gefahren», oder aber Zwischen-, Neben- und Endprodukte werden möglichst wieder eingesetzt.
Herzstück des neuen, 4300 Quadratmeter Gesamtnutzfläche umfassenden Gebäudes ist ein *Technikum für Produktionsverfahren*, das seinesgleichen sucht: Über zwei Stockwerke reichende Reaktionseinheiten aus Glas ermöglichen es, chemische Vorgänge sichtbar zu machen, die dem Auge in der Grossproduktion verschlossen bleiben.

Die steigende Umweltbelastung durch den Motorfahrzeugverkehr wird von den Behörden offenbar als unvermeidbar betrachtet. Jedenfalls können die vom Bundesrat bisher beschlossenen Massnahmen nicht verhindern, dass die Gefährdung der Bevölkerung weiter zunimmt. Die ursprünglich auf den 1. Jan. 1978 geplante Reduktion der Emissionsgrenzwerte wird in abgeschwächter Form erst am 1. Oktober 1979 in Kraft treten. Die auf den 1. Jan. 1982 geplante weitere Senkung der Abgaslimiten ist heute in Frage gestellt, obwohl der Bundesrat *vor* der Albatros-Abstimmung versprochen hat, diesen Zeitplan einzuhalten. Die Lärmgrenzwerte sollen erst 1982 und 1986 weiter verschärft werden.
Die unbefriedigende und wenig wirkungsvolle Politik des Bundesrates wird mit sogenannten technischen und wirtschaftlichen Argumenten und Rücksichten auf internationale Vereinbarungen zu rechtfertigen versucht. Bei einer genaueren Lagebeurteilung stellt man aber bald fest, dass es sich um eine *grundsätzlich falsche Interessenabwägung* handelt. Die gesundheitliche Gefährdung eines immer grösser werdenden Anteils der Bevölkerung durch den Motorfahrzeugverkehr wird von den Behörden anscheinend weniger ernst genommen als die Interessen eines einzelnen Wirtschaftszweiges. Dabei werden heute laufend neue wissenschaftliche Untersuchungen publiziert, die zeigen, dass zwischen der Luftverschmutzung und dem Lärm und verschiedenen gesundheitlichen Schädigungen enge kausale Zusammenhänge bestehen. Die volkswirtschaftlichen Kosten dieser Gesundheitsschäden werden heute weitgehend vernachlässigt.
Die *Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz* (SGU) fordert deshalb den Bundesrat und das Parlament auf, wirkungsvollere Abgas- und Lärmbekämpfungsmassnahmen in Kraft zu setzen. die zu erwartende Zunahme der Abgas- und Lärmbelastung ist für die betroffene Bevölkerung nicht mehr zumutbar. Es ist zudem notwendig, die Verkehrspolitik auch grundsätzlich zu überprüfen. Das schon seit langem bestehende *Ungleichgewicht in der Entwicklung des privaten und des öffentlichen Verkehrs* muss endlich korrigiert werden. Die Fortsetzung des Strassenbaus und die Zunahme des Motorfahrzeugverkehrs haben nicht nur laufend neue Zerstörungen von natürlichen Landschaften, wertvollen Landwirtschaftsgebieten und Wohnsiedlungen zur Folge, sondern bewirken auch eine steigende Abhängigkeit von einer unsicheren und immer teurer werdenden Energiequelle.

Hobby- und Kleincomputerclub gegründet

Erfahrene Hobby- und Kleincomputeranwender haben sich zum Schweizer Computer Club (SCC) mit Sitz in Luzern zusammengeschlossen. Mehr als tausend Hobbyelektroniker arbeiten in der Schweiz mit Mikrocomputern verschiedener Hersteller, welche als Entwicklungssysteme für Steuerungen konzipiert wurden. Diese kosten nur noch einige hundert Franken und eignen sich für Lern- und Experimentierzwecke. Seit Monaten sind fertige Heimcomputer für zwei- bis dreitausend Franken zu kaufen. Bereits sind rund tausend Systeme verkauft, und es wird eine grosse Steigerung erwartet. Den Besitzern solcher Geräte fehlen aber oft Schulungsmöglichkeiten. Auch die mehr als zehntausend Besitzer von programmierbaren Taschenrechnern finden wenig Unterstützung zum sinnvollen Einsatz ihrer Geräte. Der SCC sorgt mit einem ständigen Sekretariat und regelmässigen Informationen für einen intensiven Erfahrungsaustausch. Mit eigenem Computershop vermittelt er günstige Angebote für Systeme, Software und Bücher. Weitere Aufgaben sind Kurse zur Einführung in die Programmierung sowie Orientierung über den zweckmässigen Einsatz der Kleincomputer.