

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 105/106 (1935)
Heft: 20

Artikel: Untersuchungen zum Ferromagnetismus
Autor: Becker, R. / H.W.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-47524>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.05.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

ganz modern. Der andern, von Amerika beeinflussten Richtung sind verschiedene kleinere Spitäler zu verdanken, die bei guten Liftverbindungen mit vielen Geschossen auf kleiner Grundfläche auskommen.

Bemerkenswert ist hier besonders noch ein Bau von Sir Owen Williams, dem wir, obwohl er kein zünftiger Architekt ist, eine Reihe der kompromisslosesten Schöpfungen der neueren Architektur zu verdanken haben: Peckham Health Centre in London (Abb. 20). Dieses „Spital für Gesunde“ verfolgt ein interessantes soziologisches Experiment: es will durch Zusammenfassen einer grossen Gruppe von Familien der Arbeiterklasse zu einem Klub alle Mitglieder zu gesunder Lebensführung unter regelmässiger ärztlicher Kontrolle anhalten. Es dient somit der Verhütung der Krankheit und zugleich ärztlicher Forschung. Der Bau hat ein Eisenbetonskelett mit aus der Fassade zurückgesetzten Stützen, Glasfassadenwände und Eisenbetondecken; er enthält auch eine Schwimmbadhalle, viele Gemeinschaftsräume für Sport, Ruhe und Studium, aber verhältnismässig wenig Kranken- und Untersuchungszimmer.

Die beispielgebende Wirkung der neuen Richtung im Industriebau, von der eingangs die Rede war, kommt auch der Gruppe der „Pit-head Baths“ zu: den Wohlfahrts-Gebäuden bei den Kohlengruben, die von der Bergarbeiter-Wohlfahrtskommission erstellt werden⁵⁾. Sie enthalten Bad-, Wasch- und Ruheräume, Restaurant, Sanitätsstation und Schrankräume zum Umkleiden. Entworfen werden alle diese Bauten durch Architekten, die von der Kommission angestellt sind und nach einheitlichen Grundsätzen einer zentralen Stelle arbeiten. So kommt eine sehr gute architektonische Qualität zustande. Leider sind diese Bauten in England selbst dem breiten Publikum wenig bekannt, weil sie abseits der grossen Städte liegen (Abb. 21).

(Schluss folgt.)

Untersuchungen zum Ferromagnetismus.

Einem Vortrag von Prof. Dr. R. Becker (Berlin) in der Physikalischen Gesellschaft Zürich sei das Folgende entnommen.

Die erste Erforschung der magnetischen Eigenschaften der Materie, soweit sie den Para- und Diamagnetismus betreffen, ist verknüpft mit dem Namen Langevin. Von ihm stammt die bekannte Vorstellung, dass sich die Materie aus Dipolen aufbaut, deren magnetisches Moment bei Abwesenheit eines äusseren Feldes alle möglichen Richtungen im Raume einnehmen kann. Das Anlegen eines Feldes bewirkt die Einstellung aller Dipolmomente parallel zu diesem, woraus eine mit der Materie verknüpfte Magnetisierung resultiert, die additiv zum äusseren Feld hinzutritt. Die auf Grund dieser Vorstellung entwickelte Theorie beschreibt das magnetische Verhalten der Stoffe in guter Uebereinstimmung mit der Erfahrung, mit Ausnahme der sog. Ferromagnetika, wie insbesondere Eisen, Kobalt und Nickel. Diese zeichnen sich vor allen andern Substanzen erstens durch ganz abnorm hohe Werte der Magnetisierung aus, zweitens durch das Eintreten von Sättigung schon bei relativ niedrigem äusserem Feld von einigen 100 Gauss.

Entscheidende Fortschritte in der Untersuchung dieser Abweichungen verdankt man Pierre Weiss. Er erweiterte den Ansatz von Langevin für die Ferromagnetika durch Einführung eines inneren Feldes, das dem äusseren proportional ist und sich ihm additiv überlagert. Aus der, wie das Experiment lehrt, abnormen Grösse dieses inneren Feldes muss man schliessen, dass ferromagnetische Substanzen aus kleinen Bezirken (sog. Weiss'sche Bezirke), aufgebaut sind, die spontane, d. h. auch bei Abwesenheit eines äusseren Feldes vorhandene Magnetisierung aufweisen. Der unmagnetische Zustand der Materie als Ganzes kommt dadurch zustande, dass die einzelnen Bezirke nach allen möglichen Richtungen magnetisiert sind und sich daher in ihrer Wirkung nach aussen gegenseitig kompensieren. Der technische Prozess der Magnetisierung besteht dann lediglich in der Einstellung dieser Bezirke als Ganzes parallel zum angelegten Feld.

⁵⁾ Ein kleiner Teil der Minenkonzessionsgebühren fliesst in einen Bergarbeiter-Wohlfahrtsfonds, der durch die genannte Kommission verwaltet und zum Teil für diese Bauten verwendet wird.



Abb. 18. Morris-Garage mit Service-Station in Ilford. Arch. Cameron Kirby.

Herkunft der Photos: Abb. 15, 19 und 20 „Architectural Review“, Abb. 16 und 17 „London Transport“, Abb. 18 und 21 „Architects' Journal“.

Eine technisch wichtige Frage, die von der Weiss'schen Theorie nicht beantwortet wird, ist die Frage nach der Natur derjenigen Kräfte, gegen die man bei der Ausrichtung der Weiss'schen Bezirke Arbeit zu leisten hat. Die endliche Grösse dieser Magnetisierungsarbeit weist darauf hin, dass der Vektor der spontanen Magnetisierung an gewisse Vorzugslagen gebunden ist, aus denen er nur unter Arbeitsaufwand entfernt werden kann. Durch neuere, an Einkristallen durchgeführte Untersuchungen wurde diese Frage entschieden. Es zeigte sich, dass die Vorzugslagen kristallographisch ausgezeichnete Richtungen darstellen. So ist das in Würfeln kristallisierende Eisen in Richtung der Würfelkante spontan magnetisiert, während beim ebenfalls Würfelbildung zeigenden Nickel die Vorzugslage an die Raumdiagonale gebunden ist.

Allein nicht nur durch die Krystalsymmetrie, sondern auch durch elastische Spannungen im Material werden Vorzugslagen für die Magnetisierung geschaffen. Setzt man einen Nickelstab unter elastischen Zug, so wächst mit zunehmender Zugspannung auch die Arbeit, die zur Magnetisierung in der Zugrichtung aufzuwenden ist. Dieses Versuchsergebnis muss so gedeutet werden, dass sich die Richtung der spontanen Magnetisierung stets normal zur Zugrichtung einstellt. Die Wirksamkeit solcher Spannungen ist eng verknüpft mit der Erscheinung der Magnetostriktion, d. i. die bei der Magnetisierung des Nickelstabes eintretende Verkürzung

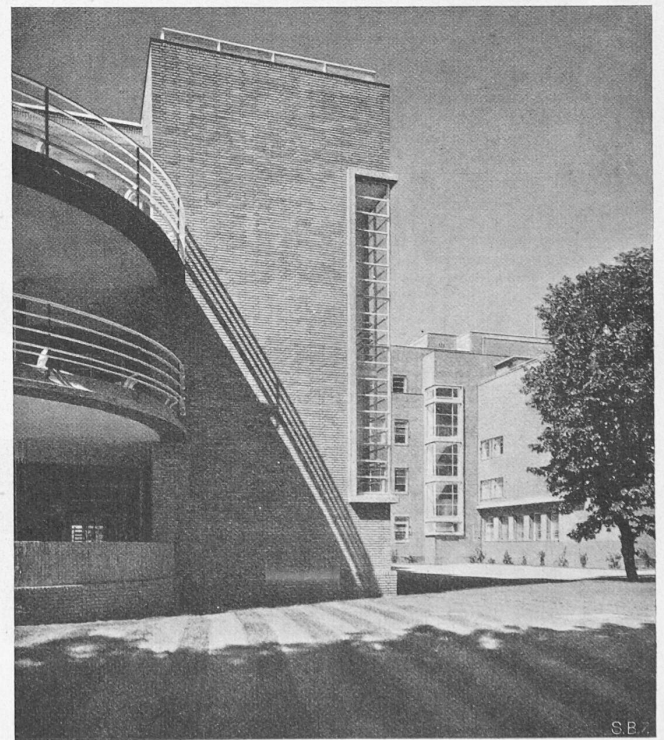


Abb. 19. Ravenscourt Park Hospital, London. Arch. Sir John Burnet, Tait & Lorne.

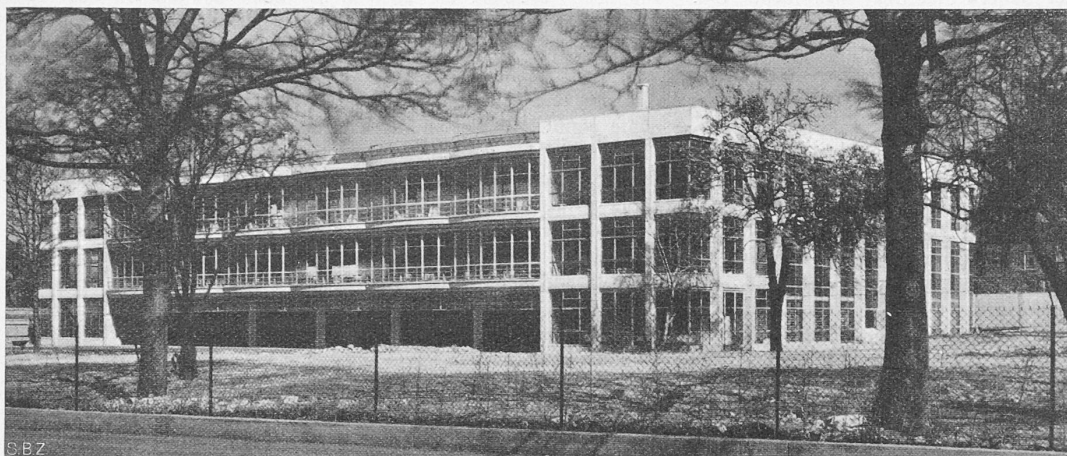


Abb. 20. The Pioneer Health Centre in Peckham bei London. Architekt Sir Owen Williams.

in der Feldrichtung. Je grösser der Zug, umso mehr wird die Striktion gehemmt, wodurch das Anwachsen der Magnetisierungsarbeit mit der Spannung seine Erklärung findet.

Diese Ueberlegungen enthalten auch eine Antwort auf die praktisch bedeutsame Frage, wodurch ein Material schwer magnetisierbar werde. Magnetische Härte wird hervorgerufen durch elastische Verformung des Materials, weil die dabei auftretenden inneren Spannungen die mit der Magnetisierung verbundene Striktion unterbinden.

Auch in rein mechanischer Hinsicht ist bei den Ferromagnetika ein von anderen Metallen abweichendes Verhalten zu erwarten. So wird bei einem Zugversuch infolge der normal zur Zugrichtung sich einstellenden spontanen Magnetisierung auch eine Magnetostriktion in dieser Richtung eintreten, die gleichbedeutend ist mit einer zusätzlichen Dehnung in Richtung des Zuges. Ist der Stab in der Zugrichtung magnetisiert, so muss diese zusätzliche Dehnung verschwinden. Man erhält also für das magnetisierte Material einen höheren Elastizitätsmodul, als für das unmagnetisierte. Dieses von Kersten beobachtete Phänomen ist unter dem Namen ΔE -Effekt bekannt.

Zum Schluss ging der Vortragende noch kurz auf seine bis heute unveröffentlichten Untersuchungen über die Volumabhängig-

keit der spontanen Magnetisierung ein. Diese nimmt mit wachsender Temperatur bekanntlich ab, um bei einer bestimmten Temperatur, dem sogen. Curie-Punkt, der für Eisen bei etwa 750°C liegt, ganz zu verschwinden. Da sie anderseits durch Volumdilatation erhöht wird, verschiebt eine solche den Curie-Punkt nach oben. Die zu dessen Ermittlung nötige Erhitzung des Materials erhöht also wegen der damit verbundenen Ausdehnung die Curie-Temperatur. Wenn sich die thermische

Ausdehnung ganz unterbinden liesse, würde man beispielsweise für Eisen einen Curie-Punkt erhalten, der bei etwa 300° liegt. H. W.

MITTEILUNGEN.

Heizungs- und Lüftungseinrichtungen im Hallenschwimmbad Beuthen O. S. Diese in den Jahren 1929/34 inmitten des Stadtparks errichtete, im „Gesundheitsingenieur“, Bd. 58 (1935), Nr. 37 von Schütz beschriebene Badeanstalt erhält ihre Wärme von Gaskesseln, um die Verunreinigung und Belästigung des umgebenden Parks durch Rauch und Russ, ebenso wie durch die Anfuhr der Kohlenmengen und Abfuhr der Aschen zu vermeiden. Die *Benutzung von Gas* als Brennstoff wurde erst möglich durch den günstigen Bezugspreis (4 Pf. pro m^3 gereinigtes Gas), der von der Industriegasversorgung infolge der Verwertung der Abgase ober-schlesischer Kokereien gewährt werden konnte. Die Wärmekosten kommen so keineswegs höher zu liegen als bei Koks; ausserdem kann mit Ersparnissen durch verringerte Heizarbeit gerechnet werden. Um die Wasserwärme möglichst auszunutzen und den Gasverbrauch vor allem in die Zeiten geringeren Verbrauchs zu legen, sind in das Untergeschoss, unmittelbar unter das Schwimmbecken, weiträumige *Wärmespeicheranlagen* aus Eisenbeton eingebaut. In dem einen Behälter werden die Abwässer der Wannenbäder gesammelt und die Frischwasserleitungen hindurchgeführt, wodurch allein bereits eine Vorwärmung des Wassers von etwa 10 bis 12°C auf etwa 20 bis 24°C erreicht wird. Zwei weitere Behälter dienen zur Speicherung von überschüssig aufgewärmtem Badewasser, wodurch die Kesselbelastung und der Gasverbrauch in günstige Uebereinstimmung mit den zeitlichen Belastungsbedingungen der Gasversorgung gebracht werden kann. — Die Heizanlage besteht aus drei Bamag-Gasröhrenkesseln von je $1\,080\,000$ Cal/h für Niederdruckdampf. Mit Rücksicht auf das sehr harte Beuthener Wasser erfolgt die Warmwasserbereitung in Gegenstromapparaten; für die Raumheizung der Badeanstalt ist Warmwasserheizung vorgesehen. — Für die *Lüftung* des Schwimmbades und der anderen Badeabteilungen ist eine Frischluftzuführung und Entnebelungsanlage vorhanden; die Luft wird von einem Ventilator aus einem 25 m entfernten Luftzuführungshäuschen durch einen begehbaren Kanal zum Untergeschoss der Anstalt und zur Reinigung durch bewegliche Waben-Öelfilter getrieben. Nebelbildungen werden so vermieden und stets angenehme Luftverhältnisse eingehalten. — Das Schwimmbecken besitzt eine Grösse von $12,50 \times 33,30$ m, bei einer grössten Tiefe von $3,50$ m. Eine völlige Wassererneuerung wird alle sechs bis acht Wochen durchgeführt; zweimal im Tage wird der gesamte Wasserinhalt durch Sandfilter und Chlorungsanlage gereinigt und keimfrei gemacht. Für die verschiedenen Kalt- und Warmbäder, sowie Sole- und medizinischen Bäder sind 45 Badezellen vorhanden; besonders zur Verwendung der aus 700 m Tiefe geförderten Sole. In einem Planschbecken für Kinder können täglich etwa 300 Kinder Solebäder als Heilmittel gegen Rachitis u. dgl. erhalten. W. G.

Photoelektrischer Reflexionsmesser. Zum Vergleich des Reflexionsvermögens, der Farbe und der Transparenz von Metall-, Glas- und Holzwänden, Anstrichen, Papier-, Porzellan- und Textil-



Abb. 21. Bergarbeiter-Bad in Snowdon, Kent. Architekt C. G. Kemp.