

PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

SCHRIFTFLEITUNG: DR. A. J. KIESER * VERLAG VON OTTO SPAMER IN LEIPZIG

Nr. 1324

Jahrgang XXVI. 24

13. III. 1915

Inhalt: Von Düнкirchen bis Calais. Von W. STAVENHAGEN, Kgl. Hauptmann a. D. Mit einer Abbildung. — Richtlinien zur Beurteilung der wichtigsten Rohmaterialien für Lebensmittel. Von Dr. NIEDERSTADT. (Schluß.) — Holzverfärbungen mit Berücksichtigung ihrer praktischen Bedeutung. Von Dr. E. O. RASSER. — Elektromagnetisches Aufspannen von Werkstücken bei der Metallbearbeitung. Von Ingenieur WERNER BERGS. Mit sechs Abbildungen. — Rundschau: Die Aufarbeitung des Bodens durch die winzige Lebewelt. Von Dr. med. L. REINHARDT. — Notizen: Brennstoffvorräte unserer Feinde. — Kriegs- und Sonderstahl. — Binokulare Mikroskope. Mit einer Abbildung. — Die gefahrlose Röntgenröhre von Zehnder. Mit einer Abbildung. — Beleuchtungshygiene.

Von Düнкirchen bis Calais.

Von W. STAVENHAGEN, Kgl. Hauptmann a. D.

Mit einer Abbildung.

Der Krieg lenkt unsere Blicke auf die jederzeit eisfreie, klimatisch milde und niederschlagsreiche, dichtbevölkerte und an Vieh, besonders Kühen, Pferden schweren und leichten Schlages, Schweinen und Mastgeflügel reiche französische Nordküste am Ärmelmeer, in das sie mit ihren Kreidehügeln in den Caps Gris und Blanc Nez vorspringt, und das sich nach ihr abdachende wellige Hinterland (Marsch und Geest), die Heimat des Graslandes in Frankreich. Es ist Französisch-Flandern (*Flandre maritime*) mit der Picardie und Artois, die heutigen Departements Nord, Pas de Calais und Somme, das Flußgebiet der Schelde und Somme, das durch die vielseitige Ertragsfähigkeit des Bodens, die zahlreichen Bodenschätze (um Valenciennes liegt z. B. Frankreichs ertragsreichstes Kohlenlager — über 20 Mill. Tonnen jährlich, ebenso gibt es viel Torf), sowie die nahe Nachbarschaft Belgiens und Englands ein Handels- und Industriegebiet ersten Ranges mit wichtigen Hafenplätzen geworden ist. Es ist auch die Heimat der französischen Seeleute.

Von der Grenze (etwa 7 km östlich Dunkerque) bis Calais ist es, ähnlich wie die belgische, eine von den gefährlichen flämischen Bänken begleitete Sandküste, die von einem 1—1,5 km breiten wandernden, meist niedrigen Dünenrücken begleitet wird, an den sich landwärts eine 10—15 km breite, eingedeichte, von zahlreichen Wassergräben und Kanälen durchzogene, von diluvialen Schutt teilweise bedeckte, unter dem Meere liegende Niederung von Wiesen und Sümpfen schließt (die flämischen Einwohner nennen sie Wateringe), die die Operationen auf wenige schmale aber gute

Straßen und Dämme mit wichtigen Brücken und Schleusen beschränkt. Bäume fehlen fast ganz, die Höfe liegen reihenweise an den Deichen, ebenso die Windmühlen. Ähnlich wie dies schon in Belgien von Ostende bis zum Yserkanal und darüber hinaus, wo augenblicklich die Schlacht der Brücken und Kanäle tobt, der Fall ist. Von Calais bis Boulogne sur Mer liegt dagegen eine 100—150 m hohe Steilküste mit dicht an sie herantretenden Kreidefelsen und Tertiärgestein (Caps Blanc und Gris Nez), am eigentlichen Pas de Calais (südöstliche Hälfte der Straße von Dover).

Längs dieser Nordküste, die durch eine von Ostende über Nieuport—Furnes herkommende Bahn begleitet wird, liegen durch diese verbunden in kurzem Abstände von Osten nach Westen vier, zum Küstenbezirk Cherbourg gehörige Festungen: Dunkerque, Gravelines, Calais und Boulogne, von denen je eine oder mehrere Bahnlinien ins Innere Frankreichs führen. Ebenso zieht der breite Kanal von Calais—Dunkerque südlich dieser Festungen nach dem belgischen Furnes (*Veurne*) und gestattet, das Land weithin zu überschwemmen.

An Belgiens Küste entlang bewegt sich vom belgischen Westflandern her das deutsche Operationsheer, von dem ein Teil bisher vor Antwerpen gelegen hatte, nach Nordfrankreich, um die Küste in Besitz zu nehmen und die Umgehung des westlichen deutschen Hauptheeresflügels bei Lille und Gegend, dann La Bassée—Armentières durch den linken französischen Flügel Joffres und die gelandeten Engländer zu verhindern. Am Yserkanal und bei Ypres—Dixmuiden haben die von Antwerpen entkommenen und inzwischen besonders durch französische Kräfte verstärkten Belgier und Engländer bislier hartnäckigen Widerstand geleistet.

Es finden hier die furchtbaren Schlachten der Kanäle, Straßen und Brücken im teilweise überschwemmten Gelände, Tag und Nacht seit Wochen statt. Es ist eine Art Gleichgewicht eingetreten. Ein trostloser, grausamer Kampf in Laufgräben und im Wasser, jetzt meist mit der Artillerie zu Lande, von der Küste und See her geführt, wobei die Pioniere und Flugzeuge eine sehr wichtige Rolle spielen.

1. **Dunkerque** (Dünkirchen), die alte flandrische, seit 1400 befestigte, 1540 den Spaniern von den Engländern entrissene, 1588 von den Franzosen eroberte Seestadt, die auch noch später oft umkämpft und belagert worden ist (so 1646, nachdem sie im Frieden an die Spanier zurückgegeben worden war, durch die Franzosen und Niederländer unter dem Herzog von Orléans, 1658 durch Turenne, 1793 durch den Herzog von York), hat heute mit ihren Vorstädten 67 000 Einwohner. Sie ist eine der ersten Handels- und Fabrikstädte am Kanal. Sie liegt in der Breite von Dresden im dichtbevölkertsten Landstrich Frankreichs, und an der Stelle seiner größten Ausdehnung nach Süden (1000 km bis Canigou), 45 km nordöstlich von Calais, 14 km von der belgischen Grenze, an den Bahnen nach Gravelines, Hazebrouck und Bruxelles sowie den leicht bis fast zur militärischen Wassertiefe überschwemmbar Kanal Calais—Bourbourg—Furnes auf dem äußersten linken Flügel der französischen befestigten Nordfront gegen Belgien. Ein wichtiger befestigter Stützpunkt der französischen Flotte, ist sie vor allem Torpedoboots- und Unterseebotensstation für die Küsten-(Defensiv-)Flottillen. Der Kanal nach der oberen Schelde (über Bergues) gibt dieser eine französische Mündung ins Meer*).

Die offene enge Reede ist nach Norden ungeschützt, im übrigen durch die Braak- und Hills-Bank, die zu den 11 Dünkirchener Bänken der Küste gehören, gedeckt, zwischen denen vom offenen Meer zwei Zufahrten, von denen die westliche (Westpaß) die bessere (elektrisches Gruppenblitzfeuer) und für Schiffe großen Tiefgangs ist, durch eine 1 km lange Einfahrt zwischen zwei Molen in den 7 ha großen Vorhafen (mit Werft, die 7 Hellinge hat) und vier künstliche geschlossene Hafenbecken von zusammen 42 ha Größe (Bassins Freyzinet — mit 4 Regierdocks —, du Commerce, de la Marine — für Torpedoboote — und Arrière-Port) für Schiffe jeder Größe leitet. Ein Torpedobootsdock, eine Privatschlipp (1000 t), ein Regierungskohlenlager (4000 t), etwa 1500 t

*) Dadurch können, unterstützt vom französischen Eisenbahnnetz, die Erzeugnisse des Departement du Nord, die dank der Kohlenlager von Douai und Vincennes verhütteten Eisenerze und die Textil- und Zuckerfabrikate ausgeführt werden.

private Kohlenlager sind vorhanden, ebenso nahe bedeutende Kohlenminen, sowie zahlreiche Marinewerkstätten und eine Telefunkenstation.

Die von zwei sich in ihr kreuzenden Zweikanälen durchzogene Stadt selbst besteht aus dem eigentlichen Dunkerque (40 000 Einwohner) als Sitz des Handels, der industriellen Unterstadt (Mühlenbetrieb, Webereien, Spinnereien, Schiffbau) und der den Wohnort der Seeleute und Arbeiter bildenden alten Zitadelle, sowie den Vorstädten Rosendaël (Seebad) und St. Pol, sowie Malo-les-Bains, Coudekerque-Branche und Petite Synthe (68 000 Einwohner).

Die Stadt wird von einer neueren Kernbefestigung umschlossen. Die stärksten ihr etwa 3 km vorgeschobenen Werke liegen gegen die Seeseite, die Batterien Mardick (5,1 km westlich) und Dunes-Est (5,9 km östlich) der Einfahrt, sind unmodern. Nach der Landseite decken die beiden größeren Forts Suisse (Soix) und Quaedyria, südlich der befestigten Stadt Bergues, am südlichen Furneskanal (oder de la Colme), und östlich der Südbahn nach Hazebrouck, sowie die Halbredouten Broukerque (westlich) und St. Louis, Français und Maison Blanche (östlich der genannten Südbahn). Gemeinsam mit Bergues (östliche Flanke) Bourbourg (von dem ein Kanal südlich in Richtung auf Fort Louis leitet) und Gravelines (westliche Flanke) bildet die Festung ein großes verschanztes Rechteck von 17 : 10 km Seitenlängen. Den Kanal nach Bergues decken östlich die alten Forts Castelnau, St. Vallière und Lapin (dicht nördlich von Bergues).

2. **Gravelines** (Gravelingen), 20 km westlich Dunkerque, mit Hafen (Vor-, Tief- und Haupthafen) am La Manche, an der Bahn Calais—Dunkerque, zugleich Endpunkt der von den früher befestigten, jetzt nur durch je ein Brückenfort gesicherten Orte Aire und St. Omer kommenden Bahn und des Aakanals bzw. Canal de Neuffosses, hat ein 1 km östlich vorgeschobenes Landwerk Clairmarais und ein altes Hafensfort Philippe. Der 27 m hohe Leuchtturm hat ein weißes und rotes Licht von 26 bzw. 24 km Leuchtweite; Semaphorstelle. 6000 Einwohner. 2 Kabel nach Fanö. Bekannt ist die Belagerung durch Vauban 1658.

3. **Calais**, der nächst dem Kap Gris Nez England (Dover) naheliegendste Ort im „Calaisis“ an dem hier nur 33,5 km breiten La Manche, 1303 Hansestadt, 1346/47 nach elfmonatiger Verteidigung durch König Philipp und seinen Kommandanten Jean de Vienne (die erste mit den neuen Feuerbüchsen) von den Engländern unter Eduard III. erobert, die es 211 Jahre behielten, worauf es nach einem Angriff des Herzogs de Guise gegen den englischen Kommandanten Wendworth an Frankreich zurückfiel, 1589 — wo die Deutschen den Franzosen

halfen — der spanischen Armada erlag, wurde in den englisch-französischen Kriegen noch mehrfach angegriffen, so 1688, 1694, 1695 und 1696 von englischen Geschwadern beschossen.

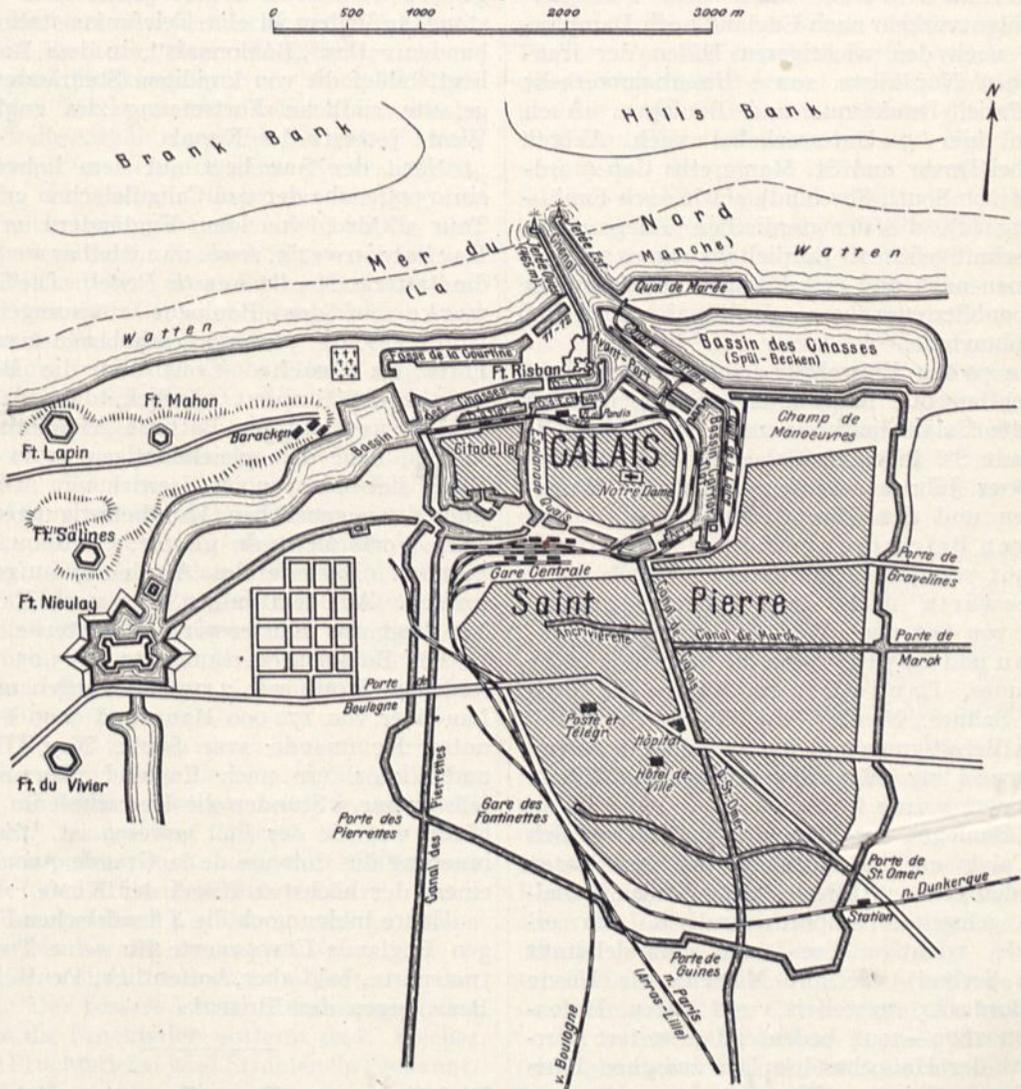
Die Stadt, im gleichnamigen Departement an den Bahnen Boulogne—Paris (3³/₄ Stunden über Amiens, mit Abzweigung Arras), St. Omer—Lille, Gravelines—Dunkerque im Bereich des

Hauptbahnhof verbunden ist). Calais ist Unterseebotsstation, sowie Radiostation.

Der eigentliche Hafen ist 1907—1911 durch neue Anlagen mit einem Kostenaufwand von 12,4 Millionen erweitert worden*). Er besteht jetzt aus 2 Dockhäfen: der von Richelieu begründete alte Hafen (Bassin de l'ouest) von 400 m Länge, 9 m Tiefe, mit der Eisen-

Abb. 316.

1 : 50 000



Kriegshafen Calais.

I. Armeekorps gelegen, hat eine Reede von 10 m Wassertiefe mit 2 Bänken, sowie einen künstlichen Hafen. Es können jedoch Schiffe großen Tiefgangs (8 m) nur bei Hochwasser (9,9 m) durch die 800 m lange, 140 m breite, mindestens (bei NW) 4 m tiefe Einfahrt zwischen 2 Molen in den Vorhafen, einen offenen Fluthafen von 15 ha, einlaufen (mit dem nahegelegenen Seebahnhof für die Überfahrt nach Dover, der durch die Eisenbahngleise mit dem

bahnhof, westlich des Fischereihafens und nahe der Place d'armes, und der imposante neue Hafen östlich davon mit Bassin des Chasses (Spülbecken) und Bassin Carnot von 12 ha Größe und 9,2 m Tiefe, der durch zwei

*) Durch Gesetz vom 30. Dezember 1911 ist diese Erweiterung endgültig genehmigt worden, dabei 5,5 Mill. Frcs. für die Wiederherstellung der westlichen Mole bewilligt, 1,71 für die Vertiefung des westlichen Hafenbeckens.

Schleusen von 8,7 m Tiefe zugänglich ist und ein Regierungsdock für Schiffe von 152 m Länge, 20 m Breite und 8 m Tiefgang hat. Ein Regierungskohlenlager von 1000—1500 t sowie zahlreiche Privatlager sind vorhanden. Calais hat Industrie (Tüll- und Spitzenfabriken, eine Kabelfabrik), große Vorräte französischer Bunkerkohlen, gutes Quellwasser aus einer Wasserleitung, genügend frischen und Dauerproviant und andere Schiffsausrüstung in reichlichem Maße. Ferner außer dem Passagier- und Eilgutverkehr nach England noch Dampferlinien nach den wichtigeren Häfen der französischen Nordküste, sowie Eisenbahnverkehr mit Paris, Dunkerque und Boulogne. Auch landen hier 5 Unterseekabel nach Abbots Cliff bei Dover und St. Margareths Cap (nordöstlich von South Foreland), sowie nach Fanö—Esbjerg (2), die der nordischen Telegraphengesellschaft gehören. Jährlich verkehren 300 000 Personen nach und von England. Elektrisches Gruppenblitzfeuer von 38 km Leuchtweite. Semaphorstelle.

Die 70 000 Einwohner (einschl. 1500 Engländer) fassende halbenglische Stadt, nämlich das alte Calais maritime und die industrielle Vorstadt St. Pierre-lès-Calais ist von einer in den 80er Jahren erbauten, die neuen Hafenanlagen und den Hauptbahnhof schützenden inneren Befestigung umgeben, dazu kommt die 1561 von Richelieu erbaute Zitadelle.

Seewärts nach dem Hafeneingang zu liegen von Ost nach West die Forts Risban, Mahon und Lapin, sowie die Batterie à carnes des dunes. Landwärts im Westen die alten Forts Salines, Nieulay, du Vivier (Gloriette), die als Befestigungen 2. Klasse gelten, während der ganze Platz Calais 1899 nur in die 3. Klasse einrangiert wurde.

4. **Boulogne sur Mer**, die 35 km westlich von Calais an der Mündung der den Hafen bildenden Liane pittoresk an der steilen Kanal-küste gelegene, amphitheatralisch sich erhebende wichtige See- und Handelsstadt (sowie Seebad), die mit Marseille, le Havre und Bordeaux wetteifert, und deren Hafenanlagen 1879—1901 bedeutend erweitert wurden, ist der Haupthandelsplatz zwischen Paris und England, der Überfahrtsort nach dem nahen Folkestone und der wichtigste französische Hochseefischereihafen. Die Reede (äußerer Hafen) ist durch den 2120 m langen Wellenbrecher Carnot (mit kleinem Leuchtturm) gegen West- und Südwestwinde geschützt für Schiffe von 8 m Tiefgang. Die Westmole (*jetée de l'ouest*) ist 700 m, die Ostmole 500 m lang, die dazwischen liegende Einfahrt (mit 4 großen elektrischen Scheinwerfern) führt in einen großen Vorhafen (13 ha) mit 1890 m Kailänge, von dem eine Doppelschleuse nach

dem von der Mündung der Liane gebildeten Binnen- oder inneren Hafen von 1043 m Kailänge führt, der für Schiffe bis 8 m Tiefgang zugänglich ist, und an dem der Seebahnhof für die Überfahrtsdampfer liegt, der mit der Hauptbahn nach Amiens durch kurze Zweiglinien verbunden ist. Nordwestlich vom Vorhafen liegt das Bassin Loubet (6,5 ha). Die Reede soll zu einem äußeren Hafen von 300 ha mit zwei 150—200 m breiten Einfahrten ausgebaut werden. 2 Kabel gehen nach Folkestone, außerdem ist eine Telefunkenstation vorhanden. Das „Boulonnais“, in dem Boulogne liegt, bildet die von kreidigen Steilrändern eingefasste südliche Fortsetzung des englischen Weald jenseits des Kanals.

Nach der See liegt auf dem hohen Cliff ein 1545, nahe der von Caligula schon erbauten Tour d'Odor, von den Engländern erbautes Backsteinwerk, sowie unmittelbar am Strand die Batterie des Dunes (*le Portel*). Die Landwerke auf den Boulogne ringsumgebenden Höhen sind die 3 km vorgeschobenen veralteten Forts La Crèche (*Croi*) und die Batterie Moulin-St. Hubert nördlich, dann das Fort de l'Heurt und die Batterie Alprech mehr südlich, nahe dem gleichnamigen 41 m hohen Kap; sie haben noch Seewirkung. Dagegen sind die eigentlichen Landbefestigungen (die alten Forts Mont de Couple, Châtillon, Mont Lambert, Batterie des Artilleurs) aufgegeben worden. Auf dem halben Weg nach Kap Gris Nez liegt das Küstenwerk Ambleteuse.

Bei Boulogne versammelte 1803/05 Napoleon eine Flotte von 2413 Fahrzeugen und ein Landheer von 172 000 Mann und 9000 Pferden unter Kommando von Soult, Ney, Davout und Victor, um nach England überzusetzen, falls er nur 3 Stunden die Herrschaft im Kanal hätte, was nie der Fall gewesen ist. (Zur Erinnerung die Colonne de la Grande Armée, auf einem der höchsten Hügel der Küste.)

Heute bilden noch die 4 flandrischen Festungen Englands Etappenorte für seine Truppentransporte, bald aber, hoffentlich, Deutschlands Basis gegen den Briten!

[305]

Richtlinien zur Beurteilung der wichtigsten Rohmaterialien für Lebensmittel.

VON DR. NIEDERSTADT.

(Schluß von Seite 362.)

Gewürze. Die Gewürze werden hauptsächlich in gemahlenem Zustande leicht verfälscht. Die Untersuchung auf fremdartige Beimischungen geschieht meist mit dem Mikroskop. Auch ist bei ihnen die Bestimmung des Aschegehalts unerlässlich. Es sollen höchstens enthalten Anis 10, Ingwer 8, Kümmel 8, Muskat-

blüte 3, Muskatnuß 3,5, Safran 8, Zimt in Röhren 5, Zimtbruch 8,5, Kardamom 10, Fenchel 10, Nelken 8, Paprika 6,5, Pfeffer schwarz 7, weiß 4, Piment 6, Senf 4,5% Asche.

Anis soll etwa 2—3% ätherisches Öl enthalten. Als Verfälschungen von Ingwer kommen vor: Mehl, Mandelkleie, Kurkuma, extrahierter Ingwer, Olivenkerne und Kayennepfefferschalen. Der mittlere Gehalt an ätherischem Öl beträgt 2—5%. Muskatblüte oder Macis wird zuweilen verfälscht mit gemahlenem Zwieback, Kurkuma, Maismehl, gefärbten Olivenkernen und Muskatnußpulver. Auch ist Macis auf wilden Macis, welcher keine aromatischen Bestandteile enthält, zu prüfen. Muskatnüsse sind, soweit es sich um ganze Nüsse handelt, kaum zu verfälschen. Gepulvert werden dieselben auch kaum gehandelt. Sehr häufig wird Safran verfälscht. Er wird mit verschiedenen gelben Blütenteilen, Sandelholz, Kurkuma und Stärke versetzt. Oft sind diese Zusätze auch noch mit Anilinfarben aufgefärbt. Zur Gewichtsvermehrung wird auch wohl Honig, Glycerin, Zuckerlösung, Schwerspat, Gips, Kreide oder Zinnasche zugesetzt. Von den verschiedenen Zimtsorten ist der feinste der Ceylon-Zimt. Außerdem gibt es noch chinesischen und Holz-Zimt. Die einzelnen Sorten lassen sich durch mikroskopische Prüfung voneinander unterscheiden. Der Gehalt an ätherischem Öl soll etwa 1% betragen. Zu gemahlenem Zimt wird der Abfall von dem Rohrzimt, nämlich der Zimtbruch, verwendet. Er wird verfälscht mit Mehl, Sandelholz, Zucker, Ölkuchen, Eisenocker und entöltem Zimt.

Zu Kardamompulver sollen nur die Fruchtkerne und nicht die Schalen mit gemahlen werden, da letztere fast gar kein ätherisches Öl enthalten. Außer mit diesen Schalen wird Kardamompulver auch noch mit Mehlen von Getreide oder Hülsenfrüchten versetzt. Auch gibt es einen wilden Kardamom, dessen Aroma nicht so fein wie das des echten ist.

Von Fenchel kommen zwei Sorten in den Handel. Der bessere ist der Kammfenchel, bei welchem die Fruchstiele entfernt sind. Solcher mit den Fruchstielen wird Strohfenichel genannt. Fenchel soll 3—6% ätherisches Öl enthalten. Er wird zuweilen mit Ocker oder Chromgelb gefärbt, was natürlich als Fälschung zu beanstanden ist.

Gewürznelken können dadurch verfälscht sein, daß ihnen das Nelkenöl entzogen wurde. Sie sollen davon mindestens 10% enthalten. Gepulverte Nelken werden bisweilen mit Sandelholz, Piment, Stärke, Mehl, Kurkuma und auch Nelkenstielen versetzt. Da die letzteren nur 5—6% ätherisches Öl enthalten, sollen nicht mehr als 10% davon in Nelkenpulver enthalten sein.

Als Paprika werden gewöhnlich die großen Beerenfrüchte der Capsicumarten verkauft, während die gemahlene kleinfrüchtigen Sorten die Bezeichnung Kayennepfeffer führen. Als Verfälschungsmittel hat man gefunden Sandelholz, Ziegelmehl, Ocker, Mennige, Schwerspat, Kurkuma und Sägemehl, welche zum Teil auch gefärbt sein können.

Die mit der Schale getrocknete unreife Frucht der Pfefferpflanze ist der schwarze, die reife dagegen oder die von der Schale befreite der weiße Pfeffer. Von den einzelnen Sorten, welche nach dem Herkunftsort benannt werden, sind diejenigen die wertvollsten, deren Körner die schwersten, dunkelsten und härtesten sind. Von Pfeffer sind selbst die ganzen Körner zuweilen verfälscht, indem diese aus Ton oder Mehlteig künstlich hergestellt und gefärbt werden. Auch wird schwarzer Pfeffer von zu heller Farbe häufig durch Ruß geschwärzt, um eine bessere Qualität vorzutauschen. Pfefferpulver wird zur Fälschung mit verschiedenen gemahlene Rückständen wie von Olivenkernen, Leinsamen, Erdnüssen, Mandeln, Birnen, Raps, Getreide und anderen Früchten versetzt. Auch auf übernormalen Gehalt an Pfefferschalen ist gemahlener Pfeffer zu prüfen. Normaler Pfeffer zeigt etwa folgende Zusammensetzung:

	schwarzer	weißer
Stärke	30—38%	38—52%
In Zucker überführbare		
Substanzen	32—52%	52—63%
Rohfaser	9—15%	5—7,5%
Piperin	4,5—7,5%	5,5—9%

Das Piment oder der Nelkenpfeffer ist ziemlich den gleichen Verfälschungen ausgesetzt wie der Pfeffer. Besonders ist auch auf Nelken- und Pimentstiele zu prüfen. Der Gehalt an ätherischem Öl soll etwa 1% betragen. Zur Beurteilung der Güte von Senfmehl dient vor allem die Bestimmung des Senfölgelhalts. Dieser beträgt je nach der Güte 0,1—1,0%. Als Zusatzstoffe kommen hauptsächlich in Frage Mehl von Leinsaat, Raps, Getreide und Kurkuma.

Vanilleschoten haben je nach ihrer Güte einen geringeren oder größeren Gehalt an Vanillin, welches in weiß glänzenden Kristallen in und an den Schoten abgelagert ist. Sie werden dem reinen künstlichen Vanillin vorgezogen, da in den Schoten auch noch andere aromatische Stoffe enthalten sind, welche den Geschmack des reinen Vanillins verfeinern. Häufig werden die zur Bereitung von Vanilleextrakt ausgezogenen Schoten wieder mit künstlichem Vanillin imprägniert. Auch findet die Imprägnierung zur Verbesserung minderer Sorten statt.

Essig. Speisessig soll mindestens 3 bis 3,5% Essigsäure enthalten. Nicht darin vorhanden sein dürfen giftige Metalle, scharf

schmeckende Stoffe, Holzteerbestandteile, freie Mineralsäuren und Konservierungsmittel. Wird der Essig als Frucht- oder Weinessig verkauft, so darf dieser nicht mit Spritessig oder solchem aus Essigessenz bereiteten versetzt sein.

Fruchtsäfte, Gelees u. dgl. Diese sind zu beanstanden, falls sie gesundheitsschädliche Metalle, Konservierungsmittel oder künstliche Süßstoffe enthalten. Künstliche Wein- und Zitronensäure, Stärkezucker, künstliche Aroma- und Farbstoffe, Gelatine und Agar-Agar dürfen nur zugesetzt werden, wenn dieser Zusatz besonders angezeigt wird.

Farben. Farben für Nahrungs- und Genussmittel dürfen folgende Stoffe nicht enthalten:

Antimon, Arsen, Barium, Blei, Chrom, Cadmium, Kupfer, Quecksilber, Uran, Zink, Zinn, Gummigutti, Korallin und Pikrinsäure. Es sind daher die meisten Anilin- und Teerfarbstoffe zur Verwendung für Nahrungsmittel an sich geeignet, da nur in wenigen obige Stoffe enthalten sind.

Kaffee. Gute Handelsware soll folgende Zusammensetzung haben:

	Wasser %	Koffein %	Fett %	Zucker %	Gerbsäure %
Ungebrannt	9—13	1—1,75	10—13	6—12	4—8
Gebrannt	1,4—2,2	0,9—1,7	11—15	0—2	2—4

Steigt bei ungeröstetem Kaffee der Wassergehalt über 13%, so ist dieses entweder auf Fälschung oder nicht sachgemäße Lagerung zurückzuführen. Färben des rohen Kaffees zur Verdeckung von Schäden oder zur Vortäuschung einer besseren Sorte ist unstatthaft. Als Farben kommen hierbei besonders Bleichromat, Mennige, Ocker, Indigo und Berlinerlau in Frage. Bei geröstetem Kaffee hat man künstliche Kaffeebohnen, geröstete Erdnüsse, Mais, Lupinen und ausgezogene Kaffeebohnen gefunden.

Gemahlener Kaffee kann natürlich mit sehr vielen Substanzen verfälscht werden, doch ist dieser als Handelsprodukt ja auch von untergeordneter Bedeutung. Vermischung desselben mit Kaffee-Ersatzstoffen gibt sich durch größeren Gehalt der Asche an Chlor und Kieselsäure zu erkennen, an welchen Stoffen die Asche reiner Kaffeebohnen äußerst arm ist. Auch ist in diesem Falle der Zuckergehalt bedeutend höher.

Zum Glasieren des Kaffees beim Rösten finden folgende Substanzen Anwendung: Zucker, Stärke, Stärkesirup, Dextrin, Gummi, Eiweiß, Gelatine, Harze, Fette, ferner Auszüge von Kaffefruchtfleisch, Kakaoschalen, Feigen, Datteln und anderen zuckerhaltigen Früchten. Die Verwendung derselben ist zulässig, wenn der Zusatz deklariert wird, jedoch darf die Menge der durch verdünnten Weingeist abwaschbaren

Stoffe nicht mehr als 4% betragen. Auch wurden schon Glycerin, Mineralöle und Tannin zum Glasieren verwendet, doch sind diese Glasurmittel natürlich unstatthaft.

Kaffee-Ersatzstoffe. Als Kaffee-Ersatzstoffe finden Verwendung Zucker, zuckerhaltige Wurzeln und Rüben, zuckerreiche Früchte, Eicheln, Erdnüsse, Dattelkerne u. dgl., welche für diesen Zweck besonders zubereitet werden. Zusätze wertloser Stoffe wie Rübenschnitzel, Torf, Lohe, Erde, Sand, Ocker, Schwerspat, ferner Mineralöl und Glycerin sind als Fälschungen anzusehen. Für den Wasser- und Aschegehalt sind an sich keine Grenzzahlen vorgeschrieben. Mischungen von reinem Kaffee und Kaffee-Ersatzstoffen dürfen nicht als Kaffeemischungen, sondern nur als Kaffee-Ersatzmischungen bezeichnet werden.

Tee. Man unterscheidet zwischen grünem und schwarzem Tee. Die schwarze Sorte läßt man vor dem Trocknen noch eine Art Gärungsprozeß durchmachen, wodurch der Gehalt an Gerbstoff vermindert wird.

Reine Teesorten sollen fremde pflanzliche Beimengungen nicht enthalten. Der Wassergehalt soll 12%, der Aschegehalt 8% nicht überschreiten. Von der Asche soll mindestens die Hälfte in Wasser löslich sein. Der Extraktgehalt soll für grünen Tee mindestens 29%, für schwarzen Tee mindestens 24% betragen. Gute Handelssorten sollen auch nicht weniger als 1% Koffein enthalten.

Zur Verfälschung des Tees werden in den Ursprungsländern die Blätter verschiedener Pflanzen den echten Teestrauchblättern beige-mischt. Mehr noch ist jedoch auf den Zusatz von bereits ausgezogenem Tee zu achten, welcher meistens erst in den Verbrauchsländern erfolgt. Auch verschiedene Farbstoffe wie Berlinerblau, Bleichromat, Indigo, Karamel u. dgl. werden verwendet, um dem Tee eine bessere Farbe zu geben.

[270]

Holzverfärbungen mit Berücksichtigung ihrer praktischen Bedeutung.

VON DR. E. O. RASSER.

Viele Wege führen vom weißen, noch saftreichen, frisch gefällten Holz zu jenem Zustand, der einem altersgrauen Haus, einem vererbten Möbel den Zauber des Ehrwürdigen verleiht.

Nicht nur die anorganischen Naturkräfte nehmen an diesem Wandlungsprozeß bedeutenden Anteil, auch Organismenwirkung tut oft das ihre dazu.

Ich gebe deshalb im folgenden zuerst die Beschreibung der durch anorganische Faktoren verursachten Holzverfärbungen und dann der durch Organismenwirkung hervorgerufenen, wo-

bei ich jeweils auf die praktische Bedeutung Bezug nehme*).

I.

Im Innern des lebenden Holzes herrscht ein großer Mangel an Sauerstoff, da die lebenden Zellen (Holzparenchym und Markstrahlparenchym) sehr energisch atmen und dabei allen vorhandenen Sauerstoff an sich reißen. Im stehenden Baume kommen daher das lebende Elemente enthaltende Holz, sowie der darin angehäufte Saft (Zellinhalt und Imbibitionsflüssigkeit) mit sehr wenig Luftsauerstoff in Berührung.

Die plötzliche Freilegung der pflanzlichen Substanz und ihrer elementaren Formbestandteile bei der Fällung und Spaltung hat nun zur Folge, daß sich an der entblößten Oberfläche heftige Oxydationsprozesse vollziehen.

Die Träger dieser Vorgänge, vermutlich vorwiegend Gerbstoffe, die damit verwandten Phlobaphene, sowie gummiähnliche Substanzen, sind ihrer chemischen Natur nach noch wenig bekannt. „Die meisten derselben haben die Eigenschaft, daß sie sich bei Einwirkung von Sauerstoff mehr oder weniger dunkel färben. Hierauf beruht die Erscheinung, daß viele Hölzer bei Luftzutritt ihre Farbe ändern.“

Das zeigt sich sehr deutlich beim Holz von *Pseudotsuga Douglasii***), das im frischen Zustande weiß ist, sich aber bei Sauerstoffzutritt im zentralen Teil, dem sog. Kern, des Stammes rötlich färbt.

„Bei vielen Hölzern bedarf es aber bekanntlich nicht erst der Freilegung, damit die Dunkel-färbung des Kernes eintritt, sondern dieser Vorgang spielt sich schon am stehenden Baume ab.“

Aus folgender Betrachtung ergibt sich die Erklärung hierfür: Die Kernbildung unserer Hölzer, ein physiologischer Vorgang, besteht darin, daß die älteren (inneren) Teile des Stammes an der Saftleitung nicht mehr teilnehmen. Die Folge davon ist, daß diese bisher mit Wasser getränkten Teile sich nun mit Luft füllen. Sind nun im Holze Stoffe enthalten, welche sich bei Luftzutritt dunkel färben, so nimmt auch der Kern diese Farbe an. Diesem Vorgang verdanken das Holz der Eiche, der Kiefer, der Lärche, sowie das Ebenholz und viele andere ihre dunkle Kernfarbe. Den Kern solcher Hölzer bezeichnet man als technischen Kern.

Andererseits gibt es aber auch Hölzer, die zwar auch im Innern ihr Saftleitungsvermögen verlieren, aber — eine Folge des Mangels

färbender Stoffe — dauernd weiß bleiben oder sich wenigstens von dem noch saftleitenden jüngeren Holze (Splint) nicht unterscheiden, wie Tanne, Fichte, Linde, Weide.

Bei diesen spricht man dann von einem physiologischen Kern und bezeichnet derartige Bäume als Reifholzbäume, kurz Reifhölzer.

Dabei sei nur ganz in Parenthese bemerkt, daß es Mittel gibt, um nicht nur mikroskopisch, sondern auch makroskopisch den Nachweis zu erbringen, daß die Tanne und Fichte trotz ihrer gleichmäßigen Färbung durch den ganzen Stamm hindurch einen scharf abgegrenzten Kern besitzen. (Neger.)

Zunächst eine Beobachtung, die jeder leicht machen kann. Bei einem an einem sehr kalten Wintertage mittels Säge gefällten Fichten- oder Tannenstamme erscheint die Schnittfläche im Bereich des wasserreichen und natürlich gefrorenen Splintes wie poliert, im wasserarmen Kern dagegen rau.

Ich habe nach einem Waldbrande, welcher auch Stöcke eben gefällter Fichten und Tannen versengte, beobachten können, daß nur der wasserarme Kern der Stöcke angekohlt war, während der Splint infolge seines hohen Wassergehaltes fast verschont blieb.

Endlich gibt es noch eine dritte Gruppe von Bäumen, die sich dadurch auszeichnen, daß sie überhaupt keinen Kern bilden, d. h. daß auch die innersten Teile des Stammes zeitlebens die Fähigkeit der Saftleitung behalten, wie die Buche, Erle, Hainbuche und andere, die als Splinthölzer bezeichnet werden.

Dabei ist aber wohl zu beachten, daß es nicht möglich ist, zwischen Reifhölzern und Splinthölzern eine scharfe Grenze zu ziehen. Bei manchen Splinthölzern, wie z. B. bei der Erle, scheinen die älteren Teile reicher an Luft zu sein als die jüngeren.

Außerdem können auch die typischen Splinthölzer unter Umständen Kern bilden, nämlich dann, wenn durch Astwunden Luft und Tagwasser (atmosphärische Niederschläge) eindringen, wie wir dies deutlich bei der Rotbuche, welche sehr zu dieser Art von Kernbildung neigt, beobachten können.

Da dieser Kern eine pathologische Bildung ist, bezeichnet man ihn als Wundkern oder falschen Kern.

Der Kern der Buche ist bedeutend dunkler gefärbt als der Splint. Schließlich wäre hierzu noch zu bemerken, daß bei manchen Papilionaceen-Hölzern, z. B. *Cytisus laburnum**), die

*) Vgl. Neger, „Aus der Natur“. Quelle & Meyer, Leipzig 1911.

***) Douglasfichte, nordamerikanischer Wald- und Zierbaum, Konifere, liefert Nutzholz; vergleiche *Tsuga Sieboldii* in Japan, liefert ebenfalls Nutzholz.

*) Goldregen, Kleebaum (*Laburnum vulgare*) hat in Rinde, Blättern und Samen giftiges Cytisin, liefert falsches Ebenholz und ist wie andere Arten Zierpflanze.

Dunkelfärbung des Kerns nicht gleichmäßig auftritt, sondern durch helle Zonen unterbrochen wird.

Das bisher Ausgeführte — die Kernbildung und die damit verbundene Dunkelfärbung — kann noch als etwas Normales, Selbstverständliches bezeichnet werden und bildet gleichsam die Einleitung zu den folgenden Darlegungen über Prozesse, welche in der Regel am mehr oder weniger bearbeiteten Holze auftreten und unter dem Namen der Vergilbung, Vergrauung, Bräunung, Vergrünung u. dgl. bekannt sind.

1. Die Vergilbung. Sie zeigt sich insbesondere am Nadelholz und besteht in einer intensiven Gelbfärbung des ursprünglich weißen Holzes und wird verursacht durch die Wirkung intensiven Lichtes, bei Ausschluß der übrigen Atmosphäriken (Regen usw.). Vergilbung findet statt, wenn Fichtenholz im geschlossenen Raum (z. B. hinter einem Fenster) der Wirkung des Sonnenlichtes (auch des diffusen) ausgesetzt ist.

Viel auffallender als die Vergilbung sind zwei Erscheinungen, welche zusammen behandelt werden mögen, da sie auch vielfach zusammen auftreten, nämlich:

2. und 3. Die Vergrauung und Bräunung. Auch diese Verfärbungen betreffen hauptsächlich das Nadelholz und sind insbesondere jedem Alpenwanderer wohlbekannt. Das Licht des Alpenklimas ist überaus intensiv und besonders reich an ultravioletten Strahlen, die bekanntlich eine sehr starke chemische Wirkung haben (Sterilisation des Leitungswassers durch ultraviolette Strahlen, deren Wellenlänge zwischen $0,4 \mu$ und $0,1 \mu$ liegt!). Diese Intensität des Lichtes in den Alpen ist der Grund, daß gerade im Hochgebirge diese Verfärbungen so besonders deutlich auftreten. So fand Wiesner, der vergleichende Untersuchungen über den Lichtgehalt der Pflanzen anstellte, daß die Intensität des Sonnenlichtes im Hochgebirge etwa 2 bis 3 mal so groß als in der Ebene ist.

Und das Licht ist eben auch bei der Vergrauung und bei der Bräunung des Holzes ein sehr wesentlicher Faktor.

Wir können an jeder Almhütte, an jedem Bauernhaus, sofern es ein gewisses Alter erreicht hat, folgende Erscheinungen beobachten:

Die den Atmosphäriken — Regen, Schnee usw. — und dem Licht ausgesetzten Holzteile sind schön silbergrau gefärbt; oft ist es ein prachtvoller seidenartiger Silberglanz, der allerdings nur den obersten Schichten eigen ist. Dies ist die Vergrauung.

Wo hingegen das Holz gegen Atmosphäriken geschützt nur dem intensiven Alpenlicht preisgegeben ist — beispielsweise unter weit vorspringenden Dachfirsten, an der West- und Südseite — da nimmt das Holz oberflächlich

eine schokoladenbraune Färbung an — die Bräunung.

Die Grenze zwischen vergrautem und gebräuntem Holz ist nicht selten überaus scharf.

Über die Ursachen dieser beiden Erscheinungen liegen sorgfältige experimentelle Untersuchungen vor. So sieht Schramm in der Vergrauung eine Art Tintenfärbung*), indem die geringen im Holz selbst enthaltenen Mengen von Eisensalzen, sowie die im Luftstaub suspendierten Eisenteilchen mit der im Holzsaft enthaltenen Gerbsäure eine tintenartige Verbindung eingehen. Der Beweis dafür kann dadurch erbracht werden, daß die Graufärbung wie alle Eisenfärbungen durch Oxalsäure aufgehellt werden können.

Bei der Bräunung, welche sich bei sehr alten Gebäuden geradezu zur Schwärzung steigert, haben wir es nach Wislicenus mit einer potenzierten Vergilbung zu tun, die ihrem Wesen nach eine Art Humifikationsprozeß darstellt. Die Huminsubstanzen sind in Ammoniak löslich, zwischen beiden findet eine Reaktion statt, die wir an Bauernhäusern des Hochgebirges auffallend beobachten können, und auf welche H. Wislicenus zuerst aufmerksam gemacht hat, nämlich eine Entfärbung des gebräunten Holzes über den Stalltüren und Abortfenstern. Die aus diesen Räumen entströmenden Ammoniakdämpfe bewirken, daß die davon getroffenen Stellen so weiß sind, wie wenn sie mit Kalk getüncht wären.

Wislicenus fand nun bei näherer Untersuchung der „gebleichten“ Stellen, daß dieselben aus reiner Zellulose bestehen, während die inkrustierenden Ligninsubstanzen durch das Zusammenwirken von Luft, Licht, Wasserdampf und Ammoniak vernichtet worden sind.

Als Vergrauung ist natürlich auch jene Färbung anzusprechen, die wir an einem jahrzehnte- oder jahrhundertlang im Wasser liegenden Holz (Eiche, Tanne usw.) beobachten. Auch

*) Als Tintenfärbung muß auch folgendes neue Reagens für den Nachweis von Holzschliff in Papier bezeichnet werden: Nach den Beobachtungen von E. Votoček, mitgeteilt in der *Chemiker-Zeitung* 1913, S. 897, geben ähnlich wie das Phlorogluzin [Trioxybenzol, aus Resorzin, Kino, Gutti und schmelzendem Ätzkali (leicht löslich, süße Kristalle) färbt Nadelholz mit Salzsäure rot, Reaktion auf Holzstoff in Papier] auch die Tannoide des Tees bei Gegenwart von genügend konzentrierter Salzsäure mit dem Lignin eine violette Färbung. Daher bilden wässrige Teeauskochen, die man mit einem gleichen Volumen konzentrierter Salzsäure versetzt, ein einfaches Reagens für den Nachweis von Holzschliff in Papier. Die nämliche Farbenreaktion der Ligninstoffe ruft noch eine ganze Reihe anderer Gerbstoffe hervor; es kommen aber nur die sogenannten Brenzkatechingerbstoffe und die gemischten Gerbstoffe, dagegen nicht die reinen Pyrogallolgerbstoffe in Betracht.

hier sind die im Wasser enthaltenen und mit Gerbstoff in Reaktion tretenden Eisensalze wirksam (tintenartige Verbindung). Derartiges im Wasser ergrautes Holz bezeichnet man als Rannenholz (Pfahlbauten, Rheinbrücke Caesars usw.). Das Material wird besonders zu Kunstmöbeln geschätzt.

4. und 5. Die Rötung und Vergrünung. Die beiden Erscheinungen sind längere Zeit wenig beachtet worden; sie stellen sich ebenfalls von selbst, ohne Zutun von Organismen ein, und zwar betrifft die Rötung das frisch gefällte Erlenholz und die Vergrünung das Lindenholz. Letztere ist aber nicht zu verwechseln mit der später zu behandelnden Grünfäule des Laubholzes. Zunächst also die Rötung des frisch gefällten Erlenholzes.

„Wer zur Zeit der Holzfällung durch einen Erlenbestand geht, dem muß auffallen, daß die Schnittflächen der zu Holzstöben zusammengeschichteten Knüppel leuchtend rot gefärbt sind. Diese Färbung verliert aber später, d. h. nach Wochen und beim allmählichen Eintrocknen, an Intensität.“ (Neger.)

Wir haben es hier mit einer Färbung zu tun, an welcher die Holzfaser selbst in keiner Weise beteiligt ist; vielmehr ist es nur der im Innern der lebenden (Parenchym-)Zelle enthaltene Saft, der sich bei Zutritt von Sauerstoff leuchtend gelbrot bis braunrot färbt und — wo diese Zellen durch die Säge zerrissen sind — auf die Schnittfläche verteilt. Je mehr Zellen verletzt sind, desto intensiver die Färbung, was sich leicht durch ein anderes Experiment beweisen läßt: Spaltet man ein Stück frisches Erlenholz, so findet eine nur unbedeutende Färbung und auch diese nur allmählich statt; das erklärt sich daher, daß in diesem Falle nur wenig Parenchymzellen verletzt werden; drückt man dagegen nur mit dem Daumen auf eine frische Spaltfläche, so färbt sich dieselbe augenblicklich, weil dabei eine größere Verletzung der lebenden Zellen erfolgt und weil auch ihr an der Luft sich rötender Inhalt sofort auf die Umgebung verteilt wird.

Die Erlenholzrötung ist jedenfalls abhängig vom Sauerstoffzutritt; wo der Sauerstoff fehlt, bleibt das Holz weiß; denn frisch gespaltene Erlenstücke bleiben unter Wasser andauernd weiß. Die Rötung ist außerordentlich intensiv bei Zusatz eines Alkalis (Ammoniak), verschwindet aber fast bei Einwirkung einer Säure, selbst der Kohlensäure.

Hieraus erklärt sich auch, daß an der Luft gerötetes Erlenholz allmählich von selbst wieder heller wird.

Die Vergrünung des Lindenholzes. Sie ist eine weit seltener zu beobachtende Verfärbung und erstreckt sich wie die Erlenholzrötung nur in geringe Tiefen, selten mehr als

2 bis 3 mm. Gleichwohl hat sie, wie gezeigt werden soll, eine gewisse praktische Bedeutung.

Die Lindenholzvergrünung kommt zustande, wenn frisch gefälltes Lindenholz längere Zeit feucht lagert. Dann nimmt die Oberfläche eine grünliche Färbung an, welche je nach den äußeren Umständen zwischen Graugrün, Schmutziggelbgrün und tief Dunkelmoosgrün schwankt. Auch für das Zustandekommen dieser Art Färbung ist der Luftsauerstoff eine wesentliche Bedingung; denn im sauerstofffreien Raum unterbleibt die Färbung.

Durch Oxalsäure verschwindet die grüne Farbe augenblicklich; man braucht nur beispielsweise ein Wort mittels einer verdünnten Oxalsäurelösung einzuschreiben, und an den getroffenen Stellen verschwindet die „grüne Tintenfärbung“; denn auch die Vergrünung des Lindenholzes ist auf eine Art Tintenfärbung zurückzuführen. Nur bedarf es hier nicht — wie bei der Vergrauung — des Eisengehaltes des atmosphärischen Staubes; denn auch bei vollkommenem Staubabschluß (in durch Wattedropfen verschlossenen Glasgefäßen) kommt die Vergrünung zustande; offenbar genügen die geringen, im Holze selbst enthaltenen Mengen von Eisensalzen.

Auch die Rinde färbt sich übrigens sehr intensiv. Bei mikroskopischer Betrachtung zeigt sich, daß alle Teile des Holzes, d. h. die verschiedenen Elemente, wie Gefäße, Tracheiden, Holzparenchyme usw., in gleicher Weise an der Färbung beteiligt sind, nicht wie bei der Erlenholzrötung nur die Parenchymzellen.

Die Lindenholzvergrünung kann durch schnelles Trocknen vermieden werden.

Die praktische Bedeutung derselben ist folgende: Bekanntlich ist das Lindenholz als Blindholz sehr beliebt und kommt in Sortimenten von bestimmter Mächtigkeit in den Handel. Tritt nun tatsächlich der Fall ein, daß eine Vergrünung desselben stattfindet, so muß eine oberflächliche Schicht weggenommen werden, was selbstverständlich zur Folge hat, daß die Sortimente den Kaufbedingungen nicht mehr entsprechen.

Dieser Fall trat vor einigen Jahren bei einer aus Rußland stammenden, in Dresden lagernden Sendung von Lindenholzbrettern ein und gab Anlaß zu einem Prozeß zwischen Lieferanten und Abnehmer. (Neger.) (Schluß folgt.) [194]

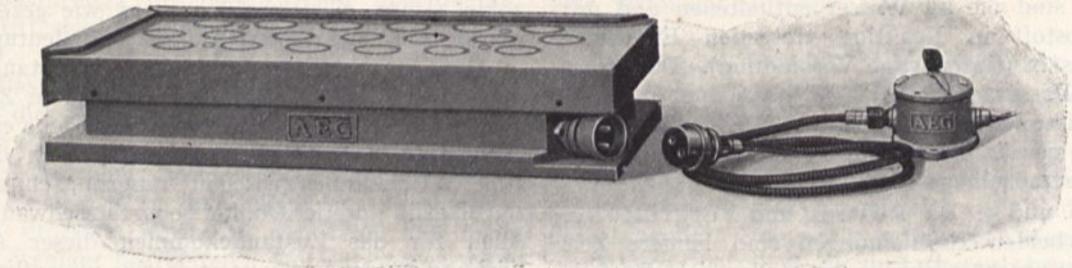
Elektromagnetisches Aufspannen von Werkstücken bei der Metallbearbeitung.

Von Ingenieur WERNER BERGS.

Mit sechs Abbildungen.

Das Festhalten von Werkstücken auf den verschiedenen Werkzeugmaschinen zum Zwecke

Abb. 317.



Elektromagnetische Aufspannplatte mit Elektromagnetisierungsschalter.

der Bearbeitung durch Drehen, Hobeln, Fräsen, Bohren, Schleifen usw. bietet zwar im allgemeinen mit Hilfe der in unseren Maschinenbauwerkstätten gebräuchlichen Vorrichtungen, wie Klemmbacken, Spännschrauben usw. keine besonderen Schwierigkeiten, wenn auch nicht selten, je nach Art des festzuhaltenden Stückes, das Aufspannen recht zeitraubend und damit kostspielig wird, und besonders bei kleineren Werkstücken, die nur wenig Bearbeitung erfordern, das Aufspannen, d. h. die Vorbereitungsarbeit, oft erheblich mehr Zeitverlust und Kosten verursacht, als die eigentliche Bearbeitung. Recht schwierig wird das Festhalten von Werkstücken aber dann, wenn diese an allen Seiten, auf ihrer ganzen Oberfläche bearbeitet werden müssen und deshalb durch Klemmbacken und ähnliche Einrichtungen nicht gefaßt werden dürfen, weil sonst Verletzungen der bearbeiteten Flächen nicht zu vermeiden wären.

In solchen Fällen, aber auch in vielen anderen, bietet nun das elektromagnetische Aufspannen der Werkstücke eine Reihe wichtiger Vorteile, da es ein sehr rasches Aufspannen und Losnehmen der Werkstücke ermöglicht, außerordentlich genaues Aufspannen in kürzester Zeit gestattet, jede Beschädigung des aufgespannten Stückes durch Klemmbacken und ähnliche Vorrichtungen mit Sicherheit ausschließt und insbesondere auch die Bearbeitung kleiner und kleinster Werkstücke in hohem Maße erleichtert. Das Verfahren besteht darin, das Werkstück durch einen Elektromagneten in der gewünschten Lage festzuhalten; es läßt sich also nur bei Werkstücken aus

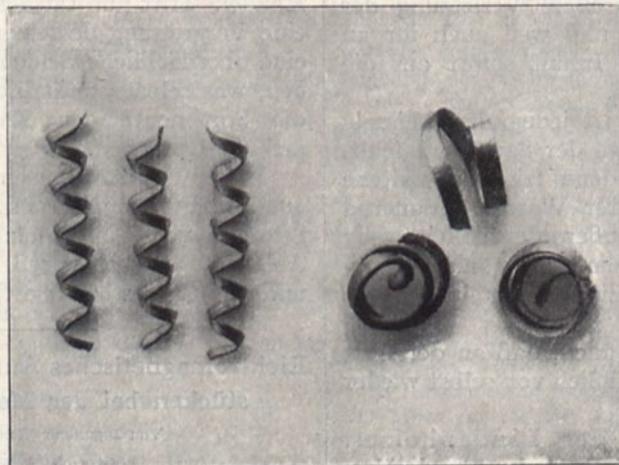
Eisen und Stahl anwenden, die aber bekanntlich den weitaus größten Teil der im Maschinenbau zu bearbeitenden Teile bilden.

Die elektromagnetische Aufspannplatte (Abb. 317) wird auf dem Tisch der Werkzeugmaschine, der Planscheibe einer Drehbank usw. festgeschraubt, das zu bearbeitende Stück wird auf diese Platte aufgelegt, in die erforderliche Lage gebracht, und wenn dann der Strom eingeschaltet ist, wird das Stück durch den Magneten so stark angezogen, daß es dem Schub des Werkzeuges bei der Bearbeitung Widerstand leisten kann und während deren Dauer in der ihm angewiesenen Lage verharrt. Je nach Art der Bearbeitung, je nachdem das Bearbeitungswerkzeug kräftig oder weniger kräftig angreift, mehr oder weniger starke Späne abhebt, muß naturgemäß auch die Kraft des Aufspannmagneten verschieden groß sein. Nachdem man früher die elektromagnetische Aufspannung nur für leichtere Bearbeitung kleinerer Stücke, für Schleifen und Schlichten verwendet hat, sind in neuerer Zeit die elektromagnetischen Aufspannplatten, besonders von der A E G., derart vervollkommen und ihre Haltekraft ist derart gesteigert worden, daß das Werkstück mit einer Kraft von über 400 kg auf den qdm seiner Auflagefläche

festgehalten wird und damit auch gröbere Schrumparbeiten, bei denen die in Abb. 318 nach einer Photographie in natürlicher Größe dargestellten kräftigen Späne abgehoben werden, mit Hilfe der elektromagnetischen Aufspannung bewältigt werden können.

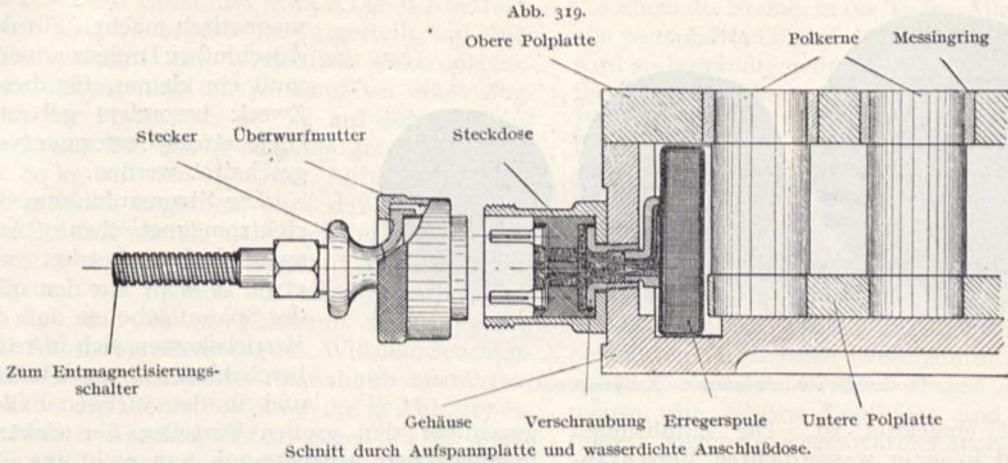
Die Abb. 319 zeigt einen Schnitt durch die Aufspannplatte der A E G. (Abb. 317). Das kastenartige

Abb. 318.



Hobelspäne.

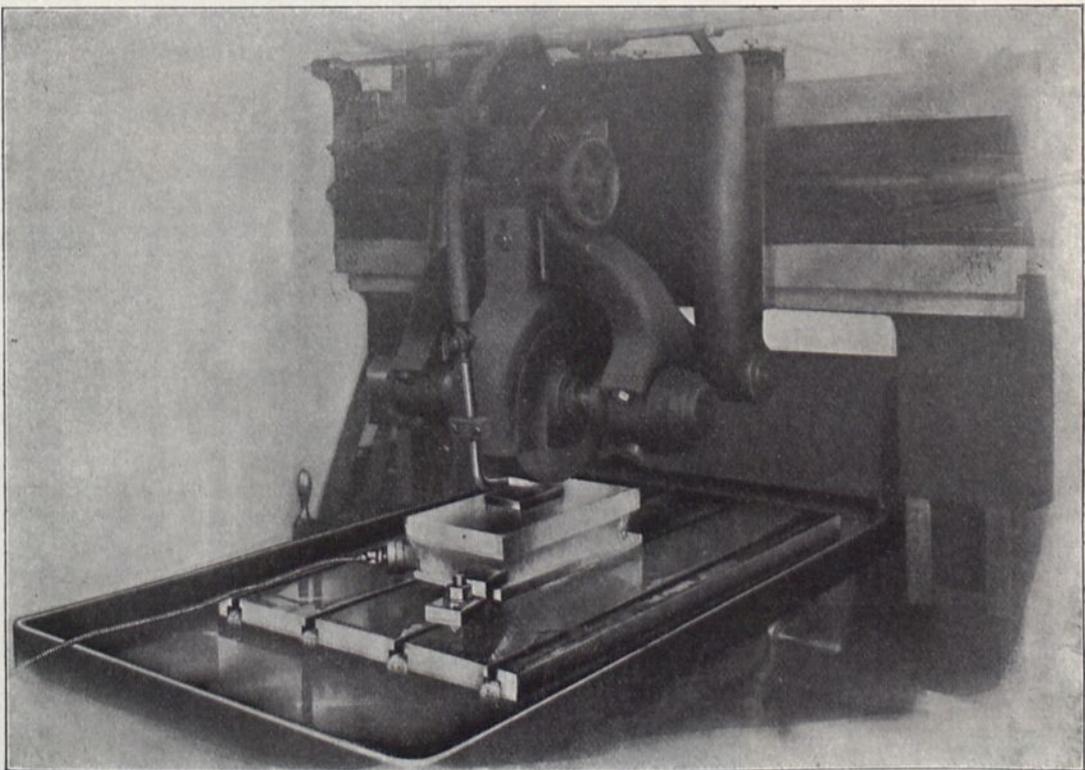
Ohne Anschlagleiste Spantiefe 1,5 mm, Vorschub 0,75 mm.
Mit Anschlagleiste Spantiefe 3 mm, Vorschub 1,5 mm



Gehäuse besteht aus Stahlguß, während die eigentlichen Magnetpole aus Schmiedeeisen hergestellt sind, beides Materialien, die große mechanische Festigkeit und hohe magnetische Leitfähigkeit in sich vereinigen, welche letztere Eigenschaft naturgemäß für die Erzielung einer großen Haltekraft der Aufspannplatte von besonderer Wichtigkeit ist. Die Polkerne sind zylindrische Bolzen, welche in die obere Polplatte hineinragen und von dieser durch hydraulisch eingepreßte Messingringe isoliert sind. Mit ihrem unteren Ende sind die Polbolzen in die untere Polplatte eingepreßt, die den Über-

gang der magnetischen Kraftlinien in das Gehäuse vermittelt. Die Polkerne treten also mit ihrem vollen, magnetisch vollgesättigten Querschnitt durch die Polfläche aus, und da die Haltekraft, die Zugkraft der Magnetplatte von der Kraftliniendichte an der Auflagefläche des Werkstückes abhängt und dem Quadrat der magnetischen Sättigung an dieser Auflagefläche proportional ist, so ergibt sich aus der vollen magnetischen Sättigung der Aufspannfläche eine möglichst große Zugkraft der Platte. Die Polbolzen sind von einer gemeinsamen Erregerspule umgeben, deren Wicklung in einen Zinkmantel

Abb. 320.



Naßschleiferei, bei der die Aufspannplatte ständig von einer Sodalösung überflutet wird.

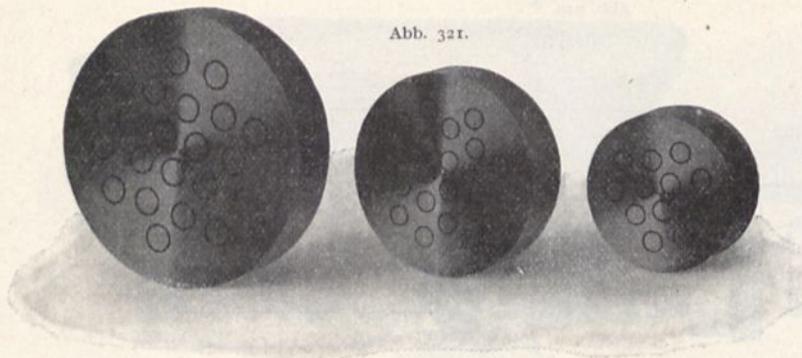


Abb. 321.

Rotierende elektromagnetische Aufspannfutter.

wasserdicht eingelötet ist. Die Zuführungsdrähte sind in einer wasserdichten Verschraubung zur Steckdose geführt, deren Stecker eine Überwurfmutter besitzt, so daß auch die Kontakte sicher gegen das Eindringen von Wasser geschützt sind. Da außerdem das Zuleitungskabel (vgl. Abb. 317) in einem Metallschlauch untergebracht ist, so ist der gesamte elektrische Teil der Einrichtung gegen Feuchtigkeit in wirksamster Weise geschützt, so daß beim Gebrauch der Aufspannplatte ohne Schaden den zu bearbeitenden Stücken die zur Werkzeugkühlung erforderlichen Mengen von Wasser, Öl, Sodalaugelauge oder anderen Kühlmitteln zugeführt werden können, wie in Abb. 320 erkennbar.

In derselben Weise sind die rotierenden Aufspannfutter (Abb. 321) für Drehbänke ausgeführt, nur erfolgt bei diesen die Stromzuführung, da ein Kabel nicht anwendbar ist, durch auf der Rückseite angeordnete Schleifringe und Schleifkontakte, die durch einen besonderen Spritzring gegen Befeuhten durch die Kühlflüssigkeit geschützt sind.

Der zum Abheben der aufgespannten Stücke von der Aufspannplatte erforderliche mehrmalige Wechsel der Polarität wird durch einen in das Zuleitungskabel eingebauten (Abb. 317) Entmagnetisierungsschalter bewirkt, der durch einfache Drehung des Schalterknopfes betätigt wird und die Aufspannplatte sowohl wie das Werkstück un-

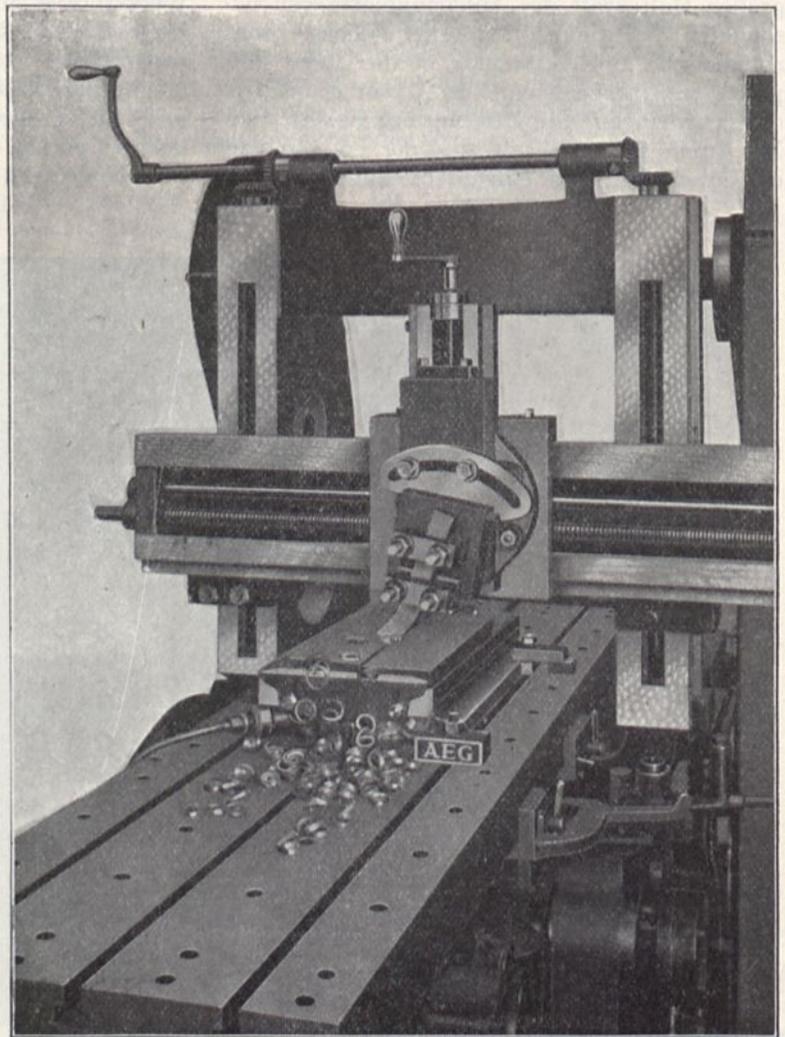
magnetisch macht. Für den Anschluß an Drehstromnetze muß ein kleiner, für diesen Zweck besonders gebauter Gleichstrom-Umformer vorgeschaltet werden.

Die Stromaufnahme der elektromagnetischen Aufspannplatten beträgt nur etwa 10 Watt für den qdm der Spannfläche, so daß die Betriebskosten sich in recht bescheidenen Grenzen halten und in den meisten Fällen

gegenüber den großen Vorteilen der elektromagnetischen Aufspannung gar nicht ins Gewicht fallen können.

Die höchstzulässige Schubkraft des Werkzeuges bei elektromagnetischer Aufspannung ergibt sich aus der Zugkraft, Haltekraft der Aufspannplatte und dem Reibungskoeffizienten

Abb. 322.



Schruppen auf Aufspannplatte unter Verwendung von Anschlagleisten.

für Eisen auf Eisen, der etwa 0,15—0,2 beträgt. Wenn also, wie in Abb. 322 dargestellt, auf einer Hobelmaschine ein Werkstück elektromagnetisch aufgespannt ist, so kann bei einer Zugkraft der Platte von 400 kg auf den qdm das Werkzeug mit $400 \times 0,15$ bis $400 \times 0,2 = 60$ bis 80 kg auf den qdm der Auflagefläche des Werkstückes angreifen, ohne daß ein Abheben des Stückes durch den Hobelmeißel zu befürchten wäre. Diese Zugkraft reicht für das Abheben von Spänen mit einer Spantiefe von 1,5 mm und einem Vorschub von 0,75 mm (vgl. Abb. 318) vollständig aus. Will man Schrupparbeiten mit stärkerem Spanabhub ausführen, so kann das Werkstück durch die in Abb. 317 erkennbaren Anschlagleisten, gegen die es angelegt wird, gegen den Schub des Hobelmeißels gehalten werden, während die Haltekraft der Aufspannplatte dann nur das Aufkippen des Werkstückes zu verhindern hat. Mit Benutzung solcher Anschlagleisten lassen sich Späne von 3 mm Spantiefe bei 1,5 mm Vorschub mit Sicherheit abheben. (Vgl. Abb. 318.)

Die elektromagnetischen Aufspannplatten mit hoher Zugkraft können also auch für verhältnismäßig schwerere Bearbeitungsleistungen mit Vorteil verwendet werden und stellen somit unzweifelhaft eine wertvolle Bereicherung unserer Werkstatthilfsmittel dar. Ihr Anwendungsgebiet, das sich zu Anfang nur auf feinmechanische Werkstätten beschränkte, in denen nur kleinere Werkstücke leicht zu bearbeiten waren, hat sich durch Vergrößerung der Haltekraft ganz erheblich erweitert.

[101]

RUNDSCHAU.

(Die Aufarbeitung des Bodens durch die winzige Lebewelt.)

Der den Pflanzen zum Bewurzeln und sich darin Ernährend dienende Wald- oder Wiesenboden ist durchaus nicht das Produkt der anorganischen Verwitterung, sondern einer beständigen Aufarbeitung durch zahllose meist winzige Organismen, von deren Tätigkeit erst in jüngster Zeit Genaueres bekannt wurde. Der erste, der die Aufmerksamkeit weiter Kreise zunächst der Gelehrten auf die Regenwürmer als Bereiter des Humus lenkte, war der berühmte Naturforscher Charles Darwin in seiner ein Jahr vor seinem Tode, nämlich 1881, erschienenen Arbeit über: „Die Bildung der Ackererde durch die Tätigkeit der Würmer“. Er wies darin nach, daß diese Würmer beständig Erde fressen, um die darin befindlichen zahlreichen organischen Bestandteile zu verdauen. Indem sie dabei das Unverdauliche im Kot beständig in den bekannten Häufchen an der Oberfläche ablegen, bewegen sie in einemfort die oberflächlichen Bodenschichten und schaffen alle gröberen Teile,

vor allem die Steine, in die Tiefe. Alle Erde geht alle paar Jahre einmal durch ihren Körper und wird so beständig gedüngt und in ausgezeichneter Weise gelockert und für das Wachstum der Pflanzen vorbereitet, wie dies der menschliche Pflug niemals tun kann. Deshalb gehören die Regenwürmer zu den allernützlichsten Tieren, die es gibt, und sollten geschont werden, wo man sie auch finden mag. Und ihr größter Feind, der Maulwurf, der zum größten Teil von ihnen lebt und eine Unmenge davon verzehrt, sollte, schon weil er durch seine Wühlarbeit die Felder mit den bekannten Erdhaufen verunstaltet, unnach-sichtlich verfolgt werden, ebenso die Spitzmäuse, die großen Laufkäfer und Tausendfüßler. Mögen die Regenwürmer auch manchmal Blätter wie andere organische Stoffe in den Boden hineinziehen, damit sie verfaulen und von ihnen verspeist werden können, so ist dies noch lange kein Grund, ihnen deswegen den Krieg zu erklären!

Eine ideale Ergänzung der unermüdlichen bodenbearbeitenden Tätigkeit der Regenwürmer, die sich im Winter 2—3 m tief verkriechen und meist mit ihresgleichen zu Haufen zusammengeballt Winterruhe halten, bilden die zahllosen, erst in allerneuester Zeit in ihrer Tätigkeit erkannten winzigen Bodenbewohner nicht nur pflanzlicher Art, wie die Bodenbakterien, Bodenpilze und Algen, sondern vor allem tierischer Natur wie die Rotatorien oder Rädertierchen (eine Art winziger Würmer, deren größte Arten die Länge von einem halben Millimeter erreichen und die durch Schwingungen eines Strudelorgans um den Mund die aus winzigsten Pilzen und Algen bestehende Nahrung in sich hinein strudeln), die Nematoden oder Fadenwürmer, die Oligochäten oder Regenwurmverwandten, wie winzigste Glattwürmer usw., dann die Tardigraden oder Bärtierchen, die alle bei Trockenheit und Kälte in Erstarrung verfallen, aber selbst nach jahrelangem Scheintod, wieder befeuchtet und erwärmt, zu neuem Leben erwachen. Diese nur bei starker Vergrößerung sichtbar werdenden Tierchen besorgen in einemfort die Verarbeitung und Durchlüftung des Bodens, die Auflösung alles Verweslichen und die feinste Verteilung der Bodenteilchen. Sie bewirken die Krümelbildung in regenwurmfreien Böden. Außer den winzigen Tierchen sind es aber auch sehr bewegliche Pflänzchen, welche sich an dieser Arbeit betätigen, so verschiedene Bazillariaeen und von den Schizophyceen besonders die kieselschalenträgenden Oszillatoriaceen, unter denen die beiden häufigsten Kieselalgen des Bodens: *Hantzschia amphioxys* (d. h. die an beiden Enden zugespitzte) und *Navicula mutica* (das „veränderliche Schiffchen“) sogar die beweglichsten unter allen Diatomazeen sind. Bis in die verhältnismäßig bedeutende Tiefe von

einem Meter findet man im Boden diese winzigen Organismen in einer Zahl von jetzt schon über 200 bekannten Arten, so daß die Zahl der Individuen im Durchschnitt im Kubikzentimeter guter Acker- oder Gartenerde 50 000 bis 100 000, in guter Wiesenerde 75 000—115 000 und guter Walderde oder Mull 100 000—150 000 beträgt. Daneben haben wir die eigentlichen noch viel winzigeren Bodenbakterien, von denen sich in einem Kubikzentimeter Mullboden etwa 2 460 000 finden. Diese können ihre humusbildende und aus dem bei der Verwesung der organischen Stoffe entstehenden Ammoniak Salpeter bildende Tätigkeit nur dann ausüben, wenn die verwesenden Stoffe durch die Tätigkeit der vorgenannten Lebewesen genügend zerkleinert sind.

Neben diesen Bodenbakterien der verschiedensten Art sind die mancherlei Pilze wichtige Verwesungspflanzen. Sie schmiegen sich den Wurzeln fast aller Baumarten und zahlreicher anderer Pflanzen aufs innigste an und geben diesen stickstoffhaltige Verbindungen ab, die sie der Verwesung entrissen haben, und empfangen dafür Abfallsprodukte des Stoffwechsels, die das höhere Gewächs leicht entbehren kann. So sehen wir überall in der Natur ein prächtiges Zusammenarbeiten der verschiedensten Organismen.

Dr. med. L. Reinhardt. [207]

NOTIZEN.

(Wissenschaftliche und technische Mitteilungen.)

Brennstoffvorräte unserer Feinde*). Nachdem in *Prometheus*, Jahrg. XXVI, S. 255 schon die durch den Krieg hervorgerufene „Kohlennot“ in Frankreich besprochen wurde, sei im folgenden ein Überblick über die Brennstoffvorräte unserer übrigen Feinde gegeben. Am ungünstigsten liegen die Verhältnisse in Rußland, dessen Kohlenvorkommen in keinem Verhältnis zur Ausdehnung des Reiches steht. Es nimmt mit einer Gesamtproduktion von 30 745 000 t (1913) unter den kriegführenden Ländern Europas den sechsten Platz ein. Im Dombrowa-Becken, nahe der schlesischen und galizischen Grenze wurde die Förderung, die 6 Mill. t betrug, mit Ausbruch des Krieges eingestellt; die übrigen 18—24 Mill. t reichen für den Bedarf des Riesenreiches nicht aus, und durch die Sperrung der Ostsee und der Dardanellen ist die Kohlenzufuhr von England abgeschnitten. Nun besitzt allerdings Rußland in dem bei Baku gewonnenen Erdöl einen vorzüglichen Brennstoff, der für den Transport zu Wasser und zu Lande vielfach benutzt wird. Aber auch diese Energiequelle ist gefährdet; denn selbst wenn es der türkischen Offensive nicht gelingt, bis Baku vorzurücken, so wäre es doch ein Leichtes, die Eisenbahnlinie Baku—Batum begleitende Röhrenleitung, durch die der Transport des Erdöls erfolgt, durchzuschneiden. Schließlich verfügt das russische Reich über einen großen Holzreichtum. Ein Teil der

nordrussischen Eisenbahnen wird schon jetzt mit Holz beheizt, doch kann die Verwendung von Holz, besonders in frisch gefällttem Zustande, nicht ins Ungemessene gesteigert werden. So geht denn Rußland in bezug auf seine Brennstoffversorgung einer Katastrophe entgegen, und besonders die Fortführung des für die Truppenbewegungen unerläßlichen Eisenbahnbetriebes ist in Frage gestellt.

Von einer Kohlennot kann England, das mit einer Produktion von 292 044 000 t an der Spitze aller europäischen Länder steht, auch bei noch so langer Dauer des Krieges nicht betroffen werden; doch macht sich augenblicklich bei der Kohlenförderung eine andere Schwierigkeit bemerkbar: es fehlt an dem zur Verzimierung der abgebauten Strecken notwendigen Grubenholz. Da England eine geregelte Forstwirtschaft nicht kennt, ist es für seine Bergwerke auf die Einfuhr fremden, hauptsächlich schwedischen Holzes angewiesen. Jetzt nun, wo Deutschland Holz als Kriegskonterbande erklärt hat, sieht es sich genötigt, das Holz seinen eigenen ungepflegten Waldungen zu entnehmen, es aus Kanada einzuführen oder die Grubenhölzer durch gefüllte Eisenröhren zu ersetzen — was alles die Kohlenförderung erheblich verteuert.

Im Verhältnis zu seiner Bodenfläche besitzt Belgien einen großen Reichtum an Kohlen und übertrifft in seiner Steinkohlenproduktion sogar Österreich-Ungarn. Seine im Abbau befindlichen Kohlenfelder liegen im mittleren Maasgebiet, in den Provinzen Hennegau, Namur und Lüttich. Sie sollen nach zuverlässiger Berechnung noch einen Vorrat von 3 Milliarden Tonnen Kohle enthalten, womit selbst bei Annahme einer geringen Steigerung des Verbrauchs dem Bedarfe noch 120 Jahre genügt werden könnte. Außerdem birgt Belgien einen ungeheuren Kohlenschatz für die Zukunft. Die Provinzen Limburg und Antwerpen enthalten ausgedehnte, bereits erbohrte aber noch nicht abgebaute Kohlenlager, die auf 8 Milliarden Tonnen geschätzt werden. Und dieser gewaltige Kohlenvorrat, der dadurch noch an Bedeutung gewinnt, daß er sich in nächster Nähe des größten Seehafens des europäischen Festlandes befindet, ist durch die Eroberung von Antwerpen in deutsche Verfügung gelangt.

L. H. [320]

Kriegs- und Sonderstahl. Unsere Kriegstechnik würde ihre gewaltigen neuen Erzeugnisse nicht haben hervorbringen können, wenn ihr nicht ein an Härte und Widerstandskraft erprobtes Material zur Verfügung gestellt worden wäre, wie es die Eisenhüttenindustrie mit der Zeit in ihren *Kriegs- und Sonderstählen* hervorgebracht hat. Alle diese Stahlarten sind Eisenlegierungen mit den seltenen Metallen Chrom, Wolfram und Molybdän.

Die amerikanische *Bethlehem-Steel-Company* brachte als erste einen solchen Sonderstahl in dem Taylor White-Stahl auf den Markt. Er enthält ca. 4—6% Chrom und 10—12% Wolfram. Infolge des Übelstandes, daß dieser Stahl eine ziemlich komplizierte Behandlung beim Härten beansprucht, hat er in der Industrie wenig Eingang gefunden. Man wandte sich daher bald bei den Veredelungsversuchen anderen Metallen zu und fand schließlich in dem Molybdän ein sehr geeignetes Metall, um dem Stahl die gewünschten Eigenschaften zu geben. Neben dem großen Vorteil, daß sich der Molybdänstahl gegenüber dem Wolframstahl schneller bearbeiten läßt, erwies sich die Tatsache

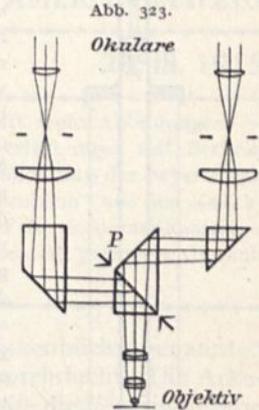
*) Die *Naturwissenschaften* 1915, S. 3.

besonders vorteilhaft, daß vom Molybdän ein wesentlich geringerer Prozentsatz dem Stahl hinzugefügt zu werden braucht als vom Wolfram, um mindestens dieselben guten Eigenschaften zu erzielen, besonders um die scharfen Spitzen und Schneiden schnellerarbeitender Werkzeuge an Werkzeugmaschinen zu erhalten. Außerdem zeigte er die Eigenschaft, sich auf einen bisher unerreicht schönen Hochglanz polieren zu lassen, was wiederum seine Widerstandskraft gegen atmosphärische Einflüsse und Säuren gewaltig steigert. Die fortgesetzten Versuche zur Verfeinerung und Veredelung haben dann allmählich seiner Anwendbarkeit größere Grenzen gezogen, so daß der Molybdänstahl heute bei der Herstellung von Konstruktionsstählen jeglicher Art verwandt wird. So wird bei einer Panzerplatte, die 0,3—0,5% C, max 0,5% Mn, 3—5% Ni und 0,5—1% Cr enthält, durch Hinzusetzung von 0,5—1,5% Mo eine Angriffsfläche erhalten, deren Festigkeit genügend groß ist, um die härtesten Geschosse daran zersplittern zu lassen. Außer der Festigkeit gibt das Molybdän der Metallmasse eine große Zähigkeit, die verhindert, daß bei den plötzlichen Anprall und Stößen die Ribbildung eintritt. Neuerdings hat sich eine Panzerplatte von der Zusammensetzung: 0,15—0,25% C, 5—6% Ni, 0,25—1% W und 1—2% Mo als außerordentlich widerstandsfähig erwiesen. Zur Herstellung von Schußwaffen wird in der Regel ein Mo-Ni-Stahl von 8% Ni, 0,25% C und 2% Mo verwandt. Die Nickel-Molybdän-Stähle haben neben hoher Festigkeit eine große Widerstandsfähigkeit gegen wiederholte Beanspruchung. Während zum Beispiel ein einfacher Nickelstahl ohne Molybdänzusatz 60—70 kg/qmm Festigkeit bei 40—60% Dehnung aufwies, zeigte ein solcher schon mit nur wenigen Prozenten Mo 130 kg/qmm Festigkeit bei 10—12% Dehnung. Diese Art Stähle werden zur Herstellung von Automobilteilen verwandt, ganz besonders aber zur Herstellung hoch beanspruchter, mechanischer Stahlgetriebe von Kriegsschiffen, die mit großer Geschwindigkeit laufen, vor allem zu Unterseebooten, Torpedobooten und Torpedobootzerstörern, denen er die erforderliche Widerstandsfähigkeit und den Widerstand gegen unregelmäßige Stöße erhöht. Zu Panzerungen von Geldschränken und Tresortüren findet eine Eisenlegierung von 5% Ni, 3% Cr, 1% C, 3,5% Mo Verwendung. Eine solche Panzerung von 3—5 cm Stärke ist unzertrennbar und läßt sich nicht mit dem besten Diamantbohrer anbohren. Ws. [279]

Binokulare Mikroskope (mit einer Abbildung) besitzen gegenüber den allgemein üblichen monokularen einige Vorteile: Beim Sehen mit zwei Augen tritt weniger schnell Ermüdung ein als beim Sehen mit einem, so daß es in der Tat möglich ist, mit einem binokularen Mikroskop viel länger zu beobachten. — Beide Augen sind in der Regel verschieden voneinander, das eine kann z. B. für Helligkeitsunterschiede, das andere für Farbdifferenzen besonders fein empfindlich sein. Bei der Beobachtung mit zwei Augen unterstützen sich beide, und eine klarere Anschauung wird so ermöglicht. — Es tritt ferner eine Reizsummutation ein, wenn zwei Augen anstatt eines sehen, was namentlich bei sehr kleinen und schwach reizenden Objekten maßgebend in den Vordergrund tritt. — Und schließlich wirkt das mit zwei Augen wahrgenommene Bild viel lebhafter und eindringlicher auf das Bewußtsein als ein einäugig Gesehenes. — Was die Tiefenwirkung

anlangt, die beim zweiäugigen Sehen erst richtig zur Geltung kommt, so fällt dieser Vorzug hier nicht ins Gewicht, da die durch das Mikroskop besonders bei starker Vergrößerung überblickbare Tiefe verschwindend ist.

Die Firma E. Leitz-Wetzlar*) hat ein neues binokulares Mikroskop konstruiert, von dessen technischer Anordnung die zugehörige Figur eine Anschauung liefert. Damit beide Okulare gleiche Helligkeit aufweisen, muß das vom Präparat ausgehende Licht auf sie verteilt werden, und da bei starken Vergrößerungen nur mit einem Objektiv gearbeitet werden kann, muß das Lichtbündel hinter diesem Objektiv geteilt werden. Dies ist erreicht durch ein zusammengekittetes Prisma P, in dem eine halbdurchlässige Silberschicht (durch zwei Pfeile bezeichnet) angebracht ist, die die Teilung



Schema eines binokularen Mikroskopes.

für die zwei Okulare vornimmt. Das Mikroskop besitzt Einrichtungen, um die Okulare dem individuell verschiedenen Augenabstand sowie der Verschiedenheit der Augen selbst anzupassen. Die Verschmelzung der Bilder geschieht außerordentlich leicht, und das Bild besitzt eine überraschende Ruhe und Stetigkeit. P. [175]

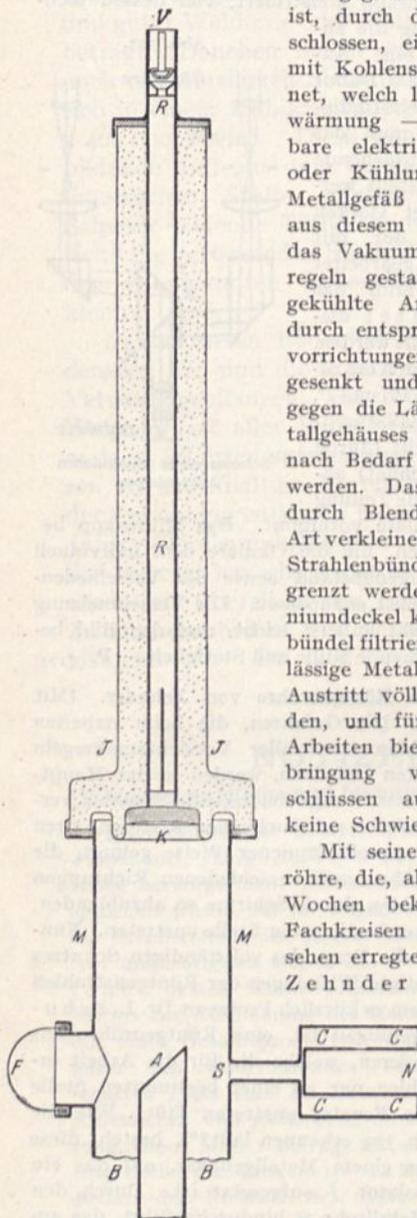
Die gefahrlose Röntgenröhre von Zehnder. (Mit einer Abbildung.) Die Gefahren, die beim Arbeiten mit Röntgenstrahlen trotz aller Vorsichtsmaßregeln Ärzte und Patienten bedrohen, werden in der Hauptsache durch sogenannte vagabondierende Strahlen verursacht, weil es bei den gebräuchlichen Röntgenröhren aus Glas nur in unvollkommener Weise gelingt, die aus der Röntgenröhre nach verschiedenen Richtungen austretenden Strahlen durch Schirme so abzublenden, daß sie nur an einer bestimmten Stelle austreten. Nunmehr dürfte aber die Frage des vollständigen Schutzes gegen unbeabsichtigte Wirkungen der Röntgenstrahlen gelöst sein, nachdem es kürzlich Professor Dr. L. Zehnder in Zürich gelungen ist, eine Röntgenröhre aus Metall zu konstruieren, welche die für die Arbeit erforderlichen Strahlen nur an einer bestimmten Stelle durch ein kleines Fenster austreten läßt. Wie die Schemaskizze Abb. 324 erkennen läßt**), besteht diese Röntgenröhre aus einem Metallgehäuse, auf das ein Hochspannungsisolator J aufgesetzt ist. Durch den Isolator ist ein Metallrohr R hindurchgeführt, das am oberen Ende gegen den Isolator entsprechend abgedichtet und durch ein Ventil V abgeschlossen ist und am unteren Ende die Kathode K aus Magnesia mit Wolframüberzug trägt, die so in das untere Isolatorende eingesetzt ist, daß nur an ihrer unteren konkaven Kugelfläche Kathodenstrahlen austreten können. Als Anode dient das Metallgehäuse, das geerdet ist, also ohne Gefahr berührt werden kann. In der Mitte des Bodens B ist die kupferne Antikathode A eingesetzt,

*) Nach Mitt. a. d. Werken Leitz in Wetzlar, Nr. 1. — Aus der Deutschen Mechaniker-Zeitung 1914, Heft 18.

**) Elektrotechnische Zeitschrift 1915, S. 49.

deren wirksame, abgeschrägte obere Fläche nach Schoop'schem Verfahren mit einer Schicht Metall von hohem Atomgewicht überzogen ist. Der Antikathode gegenüber ist das luftdicht schließende Fenster *F* aus Glas oder für Röntgenstrahlen durchlässigem

Abb. 324.



Gefahrlose Röntgenröhre. (Nach Prof. Zehnder.)

Aus „*Elektrotechn. Zeitschr.*“ 1915, H. 5.
(Verlag Julius Springer, Berlin).

Aluminium angebracht und auf der gegenüberliegenden Seite ist, durch das Sieb *S* abgeschlossen, ein Nebengefäß *N* mit Kohlenstücken *c* angeordnet, welche letztere durch Erwärmung — leicht regulierbare elektrische Heizung — oder Kühlung Luft in das Metallgefäß *M* abgeben oder aus diesem absorbieren, also das Vakuum der Röhre zu regeln gestatten. Die hohle, gekühlte Antikathode kann durch entsprechende Schraubvorrichtungen gehoben und gesenkt und in ihrer Achse gegen die Längsachse des Metallgehäuses *M* geneigt, also nach Bedarf genau eingestellt werden. Das Fenster *F* kann durch Blenden verschiedener Art verkleinert, das austretende Strahlenbündel also beliebig begrenzt werden, durch Aluminiumdeckel kann das Strahlenbündel filtriert, durch undurchlässige Metalldeckel kann sein Austritt völlig gehindert werden, und für photographische Arbeiten bietet auch die Anbringung von Momentverschlüssen auf dem Fenster keine Schwierigkeiten.

Mit seiner neuen Röntgenröhre, die, als sie vor wenigen Wochen bekannt wurde, in Fachkreisen sehr großes Aufsehen erregte, glaubt Professor Zehnder die Intensität der

Röntgenröhren dieser Art auf etwa das Tausendfache steigern zu können. Außerdem bietet seine Erfindung die Möglichkeit einer sehr wirksamen Konzentration vieler Röntgen-

strahlenbündel auf eine Stelle durch Ablenkung mit entsprechend orientierten Kristallgittern, die weitere Möglichkeit, eine Spektralanalyse der Röntgenstrahlen auszubilden, und die Möglichkeit der Gewinnung sehr harter Röntgenstrahlen als Ersatz für die Strahlen des Radiums und Mesothoriums. Als weitere bedeutende Vorzüge gegenüber den bisher gebräuchlichen Röntgenröhren sind, neben dem sicheren Schutz gegen die vagabondierenden Strahlen, die gefahrlose Berührung der

geerdeten Röhre, die Sicherheit gegen Explosionsgefahr, die leichte Ableitung der entwickelten Wärme, die Regulierung der Brennfleckgröße je nach Verwendung der Strahlen für Bestrahlung, Durchleuchtung und photographische Arbeiten, die leichte Auswechselbarkeit abgenutzter Teile, die Regulierung des Vakuums durch das auf bestimmte Temperatur zu haltende Nebengefäß mit absorbierender Kohle und ein wahrscheinlich um das Zehnfache höherer Wirkungsgrad zu nennen.

Die Zehnder'sche Röntgenröhre, mit welcher die ersten erfolgreichen Versuche im Januar d. J. im Kantons-Spital zu Zürich angestellt wurden, muß also als ein ganz bedeutender Fortschritt der Röntgentechnik betrachtet werden. Um so mehr muß die Menschheit dem Erfinder dafür Dank wissen, daß er in hochherziger Weise auf die Entnahme von Patenten auf seine Erfindung verzichtet und sie zur allgemeinen Benutzung freigibt, „weil sie in weitestem Maße dienlich und wissenschaftlichen Zwecken dienen soll!“ Bravo, Herr Professor Zehnder! O. B. [357]

Beleuchtungshygiene. Über die alte Streitfrage, ob, vom hygienischen Standpunkt aus betrachtet, die elektrische Beleuchtung oder die Gasbeleuchtung den Vorzug verdiene, hat neuerdings Ronzani eingehende Versuche angestellt, die, wie nicht anders zu erwarten war, zu dem Ergebnis führten*), daß die Gasbeleuchtung in hygienischer Beziehung keinen Vorzug gegenüber der elektrischen Beleuchtung besitzt. Nachgeprüft wurden die chemischen und physikalischen Veränderungen der Luft in einem beleuchteten Raume, der Einfluß der beiden Beleuchtungsarten auf die natürliche Ventilation, der behauptete günstige Einfluß der Gasbeleuchtung auf durch Atmungsprodukte verunreinigte Zimmerluft und schließlich der Einfluß beider Beleuchtungsarten auf den Gesundheitszustand von Kaninchen und Meerschweinchen. Elektrische Raumbelichtung durch Glühlampen verändert die Zimmerluft gar nicht, beeinflusst weder deren Temperatur noch Feuchtigkeit, saubere und gut bediente Gasglühlichtbrenner sind aber auch bei weitem nicht so große Übeltäter, wie vielfach angenommen wird, denn sie verunreinigen die Luft weder durch Schwefelwasserstoff und Kohlenoxyd, noch scheiden sie unverbrannte Kohlenwasserstoffverbindungen ab. Hinsichtlich der natürlichen Ventilation ist die Gasbeleuchtung um etwas günstiger, weil sie eine etwas stärkere Luftbewegung verursacht. Die Umwandlung von Atmungsprodukten durch Gaslicht kann dagegen zu dessen Gunsten nicht wohl in Anspruch genommen werden, denn soweit eine solche Umwandlung überhaupt stattfindet, wie beim Ammoniak und Schwefelwasserstoff, sind die Umsetzungsprodukte eher schädlicher als unschädlicher als die Atmungsprodukte selbst. So wird beispielsweise ausgeatmeter Schwefelwasserstoff in schweflige Säure verwandelt. Auf die Gesundheit von Meerschweinchen und Kaninchen wirkt Gasbeleuchtung ganz entschieden ungünstiger als elektrisches Licht, welches letzteres gar keinen Einfluß zu haben scheint. Bei Gaslicht dagegen verringerte sich das Körpergewicht, der Hämoglobingehalt des Blutes und die Anzahl der roten Blutkörperchen. Nach 14 Tagen zeigten die Versuchstiere Atembeschwerden und einige derselben gingen nach 16—18 Tagen Gasbeleuchtung ein. W. B. [225]

*) *Annali d'Igiene Sperimentale* 1913, Nr. 3.

BEIBLATT ZUM PROMETHEUS

ILLUSTRIERTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE
IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT

Nr. 1324

Jahrgang XXVI. 24

13. III. 1915

Mitteilungen aus der Technik und Industrie.

Stahl und Eisen.

Gegossene Schnelldrehstahl-Werkzeuge. Die Herstellung von Werkzeugen aus einer vollen Stange Schnelldrehstahl wird verhältnismäßig teuer, weil bis zu 50% des wertvollen Stahlmaterials dabei zu Abfall werden, und weil verhältnismäßig hohe Arbeitslöhne für die Bearbeitung aufgewendet werden müssen. Man hat deshalb mehrfach versucht, solche Werkzeuge durch Gießen direkt in ihrer endgültigen Form herzustellen und dadurch die Bearbeitung und den Materialabfall ganz oder doch zum weitaus größten Teil zu sparen. Waren bisher diese Versuche erfolglos geblieben, so ist es doch neuerdings Ernest Dietz gelungen*), Schnelldrehstahl-Werkzeuge ziemlich billig herzustellen, die dadurch erhalten werden, daß man um einen Kern aus gewöhnlichem Stahl die schneidenden Teile des Werkzeuges aus Schnelldrehstahl herumgießt. Damit wird einmal eine umfangreiche Bearbeitung des Stückes vermieden, da es, wenn es aus der Gußform kommt, seine endgültige Gestalt nahezu schon besitzt und nur wenig mehr als eines Schärfens durch Nachschleifen bedarf, dann aber wird ferner noch dadurch erheblich an dem teuren Schnelldrehstahl-Material gespart, daß nur die wirklich schneidenden Teile eines solchen Werkzeuges aus solchem bestehen, während für alle übrigen Teile billigerer Stahl verwendet wird, der den an die nicht schneidenden Teile zu stellenden geringeren Anforderungen genügt. Die bei dem Verfahren verwendeten Gußformen werden aus hochfeuerfestem Material mit möglichst glatten Wandungen hergestellt, damit die Formgebungsarbeiten am gegossenen Stück auf ein Minimum beschränkt bleiben. Die blank gearbeiteten Stahlkerne werden in diese Formen eingesetzt und mit ihnen gut angewärmt. Dann wird der im elektrischen oder Tiegelofen geschmolzene Schnelldrehstahl eingegossen, der sich mit dem Stahlkern bis zu einem gewissen Grade vermischt. Die fertigen Gußstücke werden unter Luftabschluß bei 790° C geglüht, um sie für die etwa notwendige Bearbeitung weich zu machen. Nach deren Beendigung erfolgt dann das Härten durch Erhitzen auf 1290° C in einem Bade von Bariumchlorid. Beim Herausnehmen der Werkzeuge aus dem Glühbade werden sie mit einer dünnen Schicht von Bariumchlorid bedeckt, so daß sie während des ganzen Härtevorganges, vom Beginn der Erwärmung an bis zur völligen Abkühlung, gegen den Sauerstoff der Luft abgeschlossen sind. Nach dem Härten sind die Werkzeuge dann nach erfolgtem Schliff zum Gebrauch fertig. Im Gebrauch sollen die Werkzeuge den

aus vollem Schnelldrehstahl hergestellten durchaus gleichwertig sein, während ihre Herstellungskosten bis zu 50% geringer angegeben werden. Je größer der Durchmesser der Werkzeuge, desto größer die durch das Verfahren erzielbare Ersparnis, die bei Durchmessern unter 40 mm und bei im Verhältnis zum Durchmesser sehr langen Werkzeugen naturgemäß wenig in die Erscheinung tritt. O. B. [2393]

Über Rost*). Rost besteht aus Eisenoxyd und dessen Hydrat und ist eine chemische Vereinigung des Eisens mit dem Sauerstoff unter Einwirkung der Luftfeuchtigkeit (Kohlensäure begünstigt den Vorgang). Die stärkere Rostbildung unter dickeren Schutzanstrichen ist nur durch elektrische Vorgänge zu erklären. Das Eisen überzieht sich mit einer dünnen Wasserschicht, indem der Leinölfirnis des Schutzanstriches beim Trocknen eine chemische Umwandlung erfährt und hierbei Wasser gebildet wird. Die so entstehende elektrisch leitende Flüssigkeit und die Wasseraufnahme durch die getrocknete Farbe begünstigen das Zustandekommen einer elektrischen Spannungsdifferenz, deren Ausgleich in Ionenform (elektrisch geladene Atome) erfolgt durch wechselseitigen Austausch elektrischer Ladungen zwischen Eisen und Flüssigkeit. Infolge des so entstandenen Kreisstromes (Lokalstrom) vereinigen sich die Eisenionen mit den Sauerstoffionen der Flüssigkeit unter den Rosterscheinungen. Dieser Vorgang wird noch begünstigt durch den Kohlenstoff und das Kupfer des handelsüblichen Eisens, da dieses jenen Elementen gegenüber negativ elektrisch geladen ist und sich bei Gegenwart einer leitenden Flüssigkeit noch mehr auflöst. Die Geschwindigkeit der Rostbildung unter dem Schutzanstrich ist abhängig von der Stärke des Lokalstromes (Eisen verwandelt sich in Rost entsprechend der Bildung von Eisenoxydul, der Zwischenstufe von Eisen und Rost. Die Entstehung jenes hängt ab von der Anzahl der ausgeschiedenen Wasserstoffionen, die um so größer ist, je größer der Reaktionsraum, d. h. je dicker die Schicht des Schutzanstriches ist). [233]

Rostverhütung**). Einen vorzüglichen Schutz gegen das Rosten bilden alkalische Lösungen; nur wird das Alkali der Anstrichfarbe bald durch Witterungseinflüsse herausgewaschen, und die gewöhnliche Anstrichfarbe bleibt übrig. Rostschützende Wirkung zeigt auch der Zement, in Folge seines Gehaltes an freiem Ätzkalk (Eisenbetonbauten ergaben ein Verschwinden der Rostschicht nach längerer Berührung des Zements auf dem

*) *Stahl und Eisen* 1914, S. 1306.

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 26.

***) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 27.

Eisen). Außer ätzenden Erdalkalien gewähren auch die kohlen-sauren Alkalien, besonders Soda und andere alkalisch reagierende Salze, Schutz gegen Rostbildung. (Wenn ganz geringe Mengen von Soda dem Wasser von Warmwasserheizungsanlagen zugesetzt werden, so schützen sie Rohre und Kessel vor Rost.) Als Rostschutzmittel durch Bildung einer so dichten Decke, daß keine Luftfeuchtigkeit an das Eisen gelangen kann, und dabei auch keine Risse oder Abspringen der Schicht bei den durch die Temperatur eintretenden Formveränderungen des Metalls erfolgt, bewährten sich Paracit und Cellon.

Die Paracit-Anstrichmasse ist dunkelbraun und wird mittels Pinsel, durch Tauch- oder Spritzverfahren als dünne, farblose und durchsichtige Schicht aufgetragen. Beigemengte Farbstoffe beeinträchtigen schon die Widerstandsfähigkeit des Anstriches, der sonst gegen Säuren, Alkalien und atmosphärische Einflüsse, zersetzende Gase und Meerwasser indifferent ist, an der Luft schnell trocknet und gegen höhere Temperaturen größere Festigkeit bewahrt, wenn er im Trockenofen bei etwa 200° C ca. 1/2 Stunde lang getrocknet wird. Er wird dadurch glänzend schwarz, kein Pinselstrich ist auf ihm zu merken, und er bleibt bei Erwärmung bis etwa 300° C beständig (geeigneter Anstrich für Siederohre in Heizungskesseln, Isolationsmittel für elektrische Maschinen).

Gleiche Vorzüge besitzt Cellon als Schutzanstrich auf dem Eisen (gegen Luft abschließend, farblos und elastisch bei Formveränderung des Metalls durch Temperatur). Man kann diesem Stoff jede Färbung erteilen, ohne daß seine Eigenschaften beeinträchtigt würden. Cellon wird auch in dünnen Platten hergestellt und dient als Ersatz für Fensterscheiben bei Fahrzeugen u. ä. (Verletzung durch Glassplitter dadurch unmöglich).

[234]

Legierungen.

Hämmerbare Legierung*). (99,1—99,9% Zink, 0,001—0,9% Aluminium und 0,01—0,9% Blei.) Zuerst werden Zink und Blei in einem geschlossenen Tiegel oder Ofen geschmolzen (Oxydation soll vermieden werden), und die Temperatur wird auf 350—450° C gehalten. Nun wird das Aluminium (fest oder geschmolzen, rein oder als Legierung) zugesetzt. Hat sich dieses gleichmäßig durch die Masse verteilt und ist alles geschmolzen und zum Gießen fertig, setzt man Aluminiumchlorid oder ein anderes geeignetes Flußmittel zu, gießt die Legierung in Formen, die zum Walzen geeignete Barren abgeben nach Abkühlung auf etwa 150—200°. Nach wiederholtem Glühen erhält man durch Walzen Bleche von gewünschter Feinheit. [235]

Eine neue Eisen-Kupfer-Nickel-Legierung).** Diese besteht aus Raumteilen: 12 Eisen, 6 Kupfer, 4 Nickel und 1 Aluminium. Die Legierung ist silberweiß, weich, hämmer- und dehnbar, widerstandsfähig gegen pflanzliche Säuren und Oxydation. Ist die Härte der Legierung nicht nachteilig, sondern von Vorteil, so fügt man noch 1—2% Zinn hinzu. Diese Verhältnisse lassen sich mannigfach variieren; man erzielt brauchbare Legierungen bei 40—52% Eisengehalt und weniger als 2% des Desoxydationsmittels. Verringerung des Nickel- und Eisengehaltes gibt eine härtere Legierung,

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 327.

***) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 28.

die aber leichter matt wird und oxydiert, höheren Aluminiumgehalt (Aluminium ersetzbar durch Magnesium, Mangan, Phosphor, Natrium, Kalium u. a.) führt zu einer härteren, geringerer zu einer weicheren Legierung. [232]

Unterscheidung des Messings nach der Farbe. Messing ist eine Legierung von Kupfer und Zink. Der jeweilige Prozentgehalt dieser beiden Metalle bedingt die Farbe des Messings, so daß sie also ein einfaches Mittel ist für die Unterscheidung des Messings. Nach dem „*The brass world*“, Septemberheft, hat Messing bei 5% Zinkgehalt eine rote Farbe, die sich kaum von der reinen Kupfers unterscheidet. Bei 10% Zinkgehalt zeigt sich die echte Bronzefarbe, während bei 15% bereits eine leichte Orangefärbung eintritt. 20% Zink erzeugt grünlichgelbe Färbung; man spricht dann von grünem Messing; bis 25% Zink zeigt das Messing wenig Änderung in der grünlichgelben Färbung. Bei 30% Zink tritt die echte gelbe Messingfarbe ein. Sie hält bis 35% an, doch beginnt hier bereits das reine Gelbe zu schwinden. Mit 40% ist der Übergang zu einer rötlichgelben Farbe vollzogen. Messing mit einem Stich ins Rotgelb enthält daher immer mehr als 35% Zink. Der Übergang von reinem Gelb ins Rotgelb scheint bei 38% Zink zu beginnen. Eine Legierung mit 38% Zink zeigt eine Goldfärbung, die noch reicher wird bei 50%; bei 55% entspricht sie der Farbe von 15 kar.-Gold. Messing mit 60% Zink zeigt eine weißliche Schattierung, die mit steigendem Zinkgehalt immer stärker wird bis das Messing schließlich eine graue Färbung annimmt. Zu den Farbenvergleichen sind gut polierte Oberflächen weniger geeignet als matte, da die Reflexwirkungen den Beobachter leicht täuschen. Um eine Irreführung durch Anlauffarben auszuschalten, sind frische Bauflächen erforderlich. [236]

Ws. [236]

Metallbearbeitung.

Autogene Schweißung mit Leuchtgas-Sauerstoff*). Die Leuchtgas-Sauerstoffflamme hat eine um 1000 bis 1200° (nämlich 2200°) niedrigere Temperatur als die Azetylen-Sauerstoffflamme. Mit Leuchtgas-Sauerstoff lassen sich Bleche von geringerer Stärke und Metalle mit niedrigem Schmelzpunkt schweißen (Schmiedeeisen bis ca. 3 mm Blechstärke). Diese Schweißung ist geeignet zur Herstellung eiserner Flüssigkeitsbehälter mit geringer Wandstärke, für Schweißen von Messing, Bronze, Aluminium u. a. Das Leuchtgas wird dabei der Gasleitung entnommen und ein Wassertopf zur Sicherung eingeschaltet.

Mit Leuchtgas-Sauerstoff ist auch autogenes Schneiden möglich von Blechen von 1/2 Zoll Stärke, U-Eisen und T-Trägern kleineren Formats.

Ein kombiniertes Leuchtgas-Azetylen-Sauerstoff-Schweißverfahren wendet man an für dünnwandige Gegenstände. [239]

Ein neuer praktischer Feilkloben. (Mit einer Abbildung.) Die niemals parallelen Spannflächen der Backen eines der gebräuchlichen Feilkloben fassen einen eingespannten Gegenstand theoretisch nur auf zwei Linien und können ihn deshalb nur sehr wenig festhalten, auch dann, wenn die Spannschraube sehr stark angezogen wird. Demgegenüber besitzt der in

*) *Zeitschr. f. komprim. u. flüssige Gase* 1914, S. 33.

der beistehenden Abbildung dargestellte neue Feilkloben der Werkzeug-Handels-Abteilung der AEG bewegliche und leicht auswechselbare Spannbacken, die sich beim Einspannen genau der Form des einzuspannenden Gegenstandes entsprechend einstellen und deshalb mit der ganzen Spannfläche fassen, so weit es sich um ein Werkstück mit geraden Flächen handelt. Aus dieser günstigeren Lage der Spannflächen ergibt sich naturgemäß ein sehr festes Halten des Werkzeuges, selbst bei verhältnismäßig geringem Druck der Spannbacken und bei nicht parallelen Flächen des einzuspannenden Werkstückes. Die Beweglichkeit der Spannflächen in den Backen ist so groß, daß ihre Einstellung bei der gewöhnlichen Handhabung des Werkzeuges von selbst erfolgt, sie ist aber nicht groß genug, um nach dem Festspannen noch irgendeine Bewegung zuzulassen. Sehr dünne Werkstücke würden nun in der in der Abbildung dargestellten Backenstellung nicht genügend fest eingespannt werden können, weil sich die inneren Kanten der Backen früher als die äußeren berühren. Die Spannbacken können aber nach Lösen der kleinen Sicherungsschrauben — der Schraubenzieher sitzt an der Flügelmutter — leicht seitlich herausgezogen, umgedreht und mit der schwächeren Seite nach außen, mit der stärkeren nach innen, wieder eingeschoben werden, und der Feilkloben ist dann auch für das Halten sehr dünner Werkstücke mit Vorteil zu verwenden. — Der untere Schenkel des neuen Feilklobens ist so breit ausgebildet, daß er beim Bearbeiten des eingespannten Werkstückes, besonders beim Bohren desselben, eine sichere Auflage gewährt, während bei den gewöhnlichen Feilkloben in solchen Fällen ein Kanten nicht zu vermeiden ist.

-II. [228]

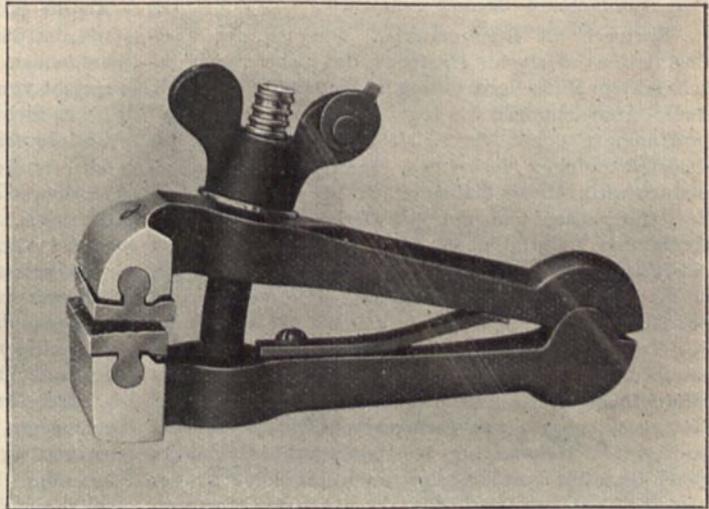
Die Technik des Lötens*). Im allgemeinen unterscheidet man Weich- (gewöhnlich Zinn-Bleilegierung mit niedrigem Schmelzpunkt) und Hartlote (Metallverbindungen von Kupfer, Messing und Zinn mit höherem Schmelzpunkt). Das Hartlot kommt als „Schlaglot“ in den Handel. In bezug auf ihren Schmelzpunkt sind aber so viele neue Lote gefunden worden, daß sich jetzt keine scharfe Grenze zwischen Weich- und Hartlot mehr ziehen läßt.

Ein gutes Lot soll den zu verbindenden Metallen äußerlich möglichst ähnlich sehen, die gleiche Farbe wie diese aufweisen. Infolge der großen Auswahl an Loten läßt sich auch für jede Tönung ein passendes Lot finden. Ferner sollen sich die chemischen und physikalischen Eigenschaften des Lotes so verhalten wie diejenigen des gelöteten Gegenstandes. Denn wird dieser nachher noch irgendeiner besonderen Behandlung unterzogen, z. B. abgebrannt, so kann die Lötstelle eine ganz andere Färbung annehmen als das übrige Metall. Ähnliches gilt bei den Oxydations- und Bronzearbeiten (zur Hervorbringung des Bronzetones dienen Schwefelleber, Schwefelammonium, Schwefelkalium usw.). Eine Prüfung des chemischen Verhaltens des Lotes zeigt auch, wie es sich etwa unter der

Einwirkung von Schwefelverbindungen (der verunreinigten Luft durch die Kohlenheizung) und des Sauerstoffs verändern könnte (die Veränderung von gelötetem Metall und Lot soll möglichst gleichartig sein). Den physikalischen Eigenschaften nach muß das Lot immer einen niedrigeren Schmelzpunkt besitzen als die beiden zu vereinigenden Metallflächen (ein zu niedriger beeinträchtigt aber die Festigkeit der Lötstelle). Im allgemeinen wird ein Lot zwei getrennte Metallflächen um so inniger verbinden, je weniger sein Schmelzpunkt unter dem dieser Metallflächen liegt (besonders wenn die Lötstelle späterer Erwärmung ausgesetzt werden soll).

[236]

Abb. 92.



Feilkloben mit auswechselbaren Spannbacken.

Feuerungs- und Wärmetechnik.

Apparat zur Bestimmung des Wasser- und Aschengehaltes des Kokes. In Nummer 1314 vom 2. Januar 1915 teilten wir die Bestimmungsmethoden des Dr. Wagner für den Wasser- und Aschengehalt des Kokes mit. Einen denselben Zweck verfolgenden Apparat bringt jetzt die United Gas Improvement Company zu Philadelphia auf den Markt. Auch er soll den Betrieb möglichst unabhängig von dem Laboratorium machen. Über seine Konstruktion und über die mit ihm erzielten Erfolge veröffentlicht Mr. J. A. P. Crie field in dem *Journal of the Franklin-Institut* folgendes:

Der Apparat ist mit einer Wage versehen, vermittelst deren man die einzelnen Brennmaterialien auf 1 lb (= 0,4536 kg) abwägt. Eine solche Probe wird in einen Behälter gefüllt. Dieser wird durch einen Dampfmantel auf eine solche Temperatur erhitzt, daß zwar flüchtige Bestandteile des Brennstoffes noch nicht vergasen, alle Feuchtigkeit dagegen verdampft. Dies tritt für gewöhnlich bei einer Dampftemperatur von 230° F (= 128° C) ein. Bevor die Probe in den Behälter eingefüllt wird, ist aus dem Dampfmantel etwa entstandenes Kondenswasser abzulassen. Von dem Behälter führt eine Röhre zu dem mit einer Skala versehenen Glase, das einen durch einen Wassermantel gekühlten Kondensator bildet. Die Gradteilung des Glases ist derart gewählt, daß der von zwei Teil-

*) *Elektrochem. Zeitschr.* 1914, S. 326.

strichen gebildete Kondenswasserraum genau einem Feuchtigkeitsgehalt von 1% der auf 1 lb abgewogenen Probe entspricht. In dem Verbindungsstück zwischen dem Behälter A und dem Kondensator ist zwecks Entleerung und Reinigung eine geschliffene Flanschenkuppelung eingeschaltet. Zahlreiche Versuche mit dem Apparat ergaben, daß der tatsächliche Feuchtigkeitsgehalt immer 0,13% größer ist als die Kondensatorskala anzeigte. Dieser rechnerisch ermittelte Fehler wurde praktisch bestätigt, indem man zu trockenen Brennstoffproben genau bemessene Quantitäten Wasser zufügte und diese dann wieder durch den Apparat festzustellen versuchte. Bei dieser geringen Fehlergrenze des Apparates wird man ihm große Bedeutung für die Gasanstalten und für die Gewinnung von Teer und Ammoniak beimessen müssen. Ws. [277]

Hartpech als Brennmaterial. Das bei der Teerdestillation entfallende Hartpech, das bisher nur in beschränktem Maße Verwendung finden konnte, läßt sich, nach Untersuchungen von Ingenieur Arnold Irinyi in Hamburg*), mit Vorteil als Brennmaterial für Industriefeuerungen verwenden, wenn es staubfein gemahlen wird. Dieses Mahlen macht bei der Sprödigkeit des Hartpeches keinerlei Schwierigkeiten und verteuert das Material auch nicht wesentlich, weil der Kraftverbrauch zum Mahlen wesentlich geringer ist, als der beim Mahlen von Kohlenstaub. Die Verfeuerung des Hartpechstaubes erfolgt in gleicher Weise, wie die des Kohlenstaubes, mit Hilfe von Druckluft wird der Staub in den Feuerungsraum geschleudert. Der dazu erforderliche Kraftaufwand ist auch nur gering, da der Hartpechstaub ein nur geringes spezifisches Gewicht besitzt. Der Heizwert des Hartpechstaubes ist nahezu gleich dem des Teeröles, also wesentlich höher als der von Kohlenstaub, dabei verbrennt das Hartpech praktisch ohne Bildung von Schlacke und Asche, so daß von einer Bedienung der Feuerung kaum gesprochen werden kann. Je härter das Pech ist, desto besser eignet es sich als Feuerungsmaterial, es muß deshalb bei der Destillation, die als Nebenprodukt Hartpech für Feuerungszwecke liefern soll, auf möglichst hohe Ausbeute an Destillat, bei der Steinkohlenteer-Destillation auf möglichst hohe Teerölausbeute, hingearbeitet werden. O. B. [281]

BÜCHERSCHAU.

Kriegsliteratur.

1914. Ein Tagebuch von Eduard Engel. Mit Urkunden, Bildnissen, Karten. Braunschweig. Verlag von George Westermann. Lieferung 5—8. Jede Lieferung 50 Pf. Bd. I (Vom Ausbruch des Krieges bis zur Einnahme von Antwerpen) geb. 5,50 M.

Bongs Kriegskalender. Mit Illustrationen. Eine Tageschronik in Kriegsdepeschen, amtlichen Veröffentlichungen, Reden und anderen Dokumenten. Deutsches Verlagshaus Bong & Co., Berlin, Leipzig, Wien, Stuttgart. 1.—4. Heft. Preis des Heftes 20 Pf.

Krieg dem deutschen Handel. Die englischen Maßnahmen und Vorschläge zur Verdrängung von Deutschlands Handel und Industrie. (Übersetzung des Werkes: *The War on German Trade. Hints for a Plan of Campaign.* Introduction by Sydney Whitman.) Herausgegeben und mit einer Einführung versehen von Anton Kirchrath, Chefredakteur

der Magdeburgischen Zeitung. Leipzig 1915. Otto Gustav Zehrfeld, Verlagsbuchhandlung. Preis 1 M. *Gegen Lug und Trug.* Deutschlands und Österreich-Ungarns Schicksalsstunde in Wort und Bild ihrer Feinde. Dokumente zum Weltkrieg gesammelt und herausgegeben von C. Langfeld. Mit 18 Abbildungen. Verlag H. A. Ludwig Degener, Leipzig. Preis 60 Pf.

In Heft 12 des *Prometheus* haben wir bereits das Erscheinen von Eduard Engels Kriegstagebuch froh begrüßt. Inzwischen liegt uns das Werk bis Lieferung 8 vor und zugleich der erste, sehr geschmackvoll in Feldgrau gebundene Band, der die Lieferungen 1—8 umfaßt und mit dem Fall von Antwerpen und dem Tode des Königs Karl von Rumänien abschließt. Als die erste Lieferung erschien, war das ganze Werk, wie das damals beigegebene Titelblatt zeigt, wohl nur auf einen Band berechnet — das neue Titelblatt spricht von einem 1. Band! Wie viele werden folgen? Ist es nicht zugleich die große Frage an die Zukunft? Und der Titel selbst — 1914? — Um so lieber aber wird uns dieses Werk mit seiner kräftigen Sprache werden, je länger wir uns an seiner Hand die Eindrücke der Geschehnisse der großen Tage unseres Lebens wieder vergegenwärtigen können.

Von dem in Taschenformat gehaltenen Bongs Kriegskalender liegen uns die vier ersten Hefte (28. Juli bis 11. November 1914) vor. Das Werkchen ist mit vielen ganzseitigen Bildern, hauptsächlich Schlachtenbildern, geschmückt.

Bei dem jetzt im Vordergrund alles Interesses stehenden Handelskrieg dürfte die deutsche Übersetzung der Schrift „The War on German Trade“ besondere Beachtung verdienen. Das englische Werk stellt eine revidierte Buchausgabe von Artikeln „Unser Handelskrieg“ in den „*Evening News*“ dar. Am Schlusse des englischen Vorworts heißt es: „Unser Buch, ‚der Krieg gegen Deutschlands Handel‘ gibt ein Bild über die vielseitige Tätigkeit unseres Feindes. Es zeigt, wie man ihm begegnen und wie man seinen Handel und seine Fabrikation bekämpfen kann. Es zeigt, wie der Brite als Kaufmann — ebenso wie jetzt der Brite unter Waffen — soll sagen können: ‚Einmal und nicht wieder.‘“ Gut, daß auch u n s dieses Buch all das zeigt — und noch mehr.

Gegen Lug und Trug will die so lautende Schrift mitkämpfen helfen. Die aus deutschen, österreichischen, feindlichen und neutralen Quellen geschöpfte Sammlung, besonders eindringlich durch die beige-fügten Abbildungen, möge als Dokument des Lügenfeldzuges unserer Feinde die ihr gebührende Beachtung finden. Der angekündigten Fortsetzung darf man mit großem Interesse entgegensehen. Kieser. [360]

Doelters Handbuch der Mineralchemie. Bd. II, Heft 6 u. 7, Bd. III, Heft 5.

Die drei neu vorliegenden Lieferungen des in überraschend flotter Folge erscheinenden Doelterschen Handbuchs betreffen Silikate (vgl. z. B. die auch technisch außerordentlich interessierenden Ausführungen von Riecke über die Chemie des Porzellans, sowie die gleicherweise interessanten Ausführungen von Eisenreich und Doelter [über natürliches und künstliches Ultramarin]), sowie Arsenverbindungen, Antimonverbindungen und Wismutverbindungen. Es wird auf das schöne Werk nach seinem Abschluß eingehend zurückzukommen sein. Wa. O. [326]

*) *Bitumen* 1914, S. 225.