

mennige", solche mit Gehalten bis zu 0,01% Fe₂O₃ als "Kristallmennige" bezeichnete und zwischen beiden Kategorien eine geringe Preisdifferenz eintreten ließe. Es wäre dies vielleicht der gangbarste Weg, einerseits die Mennigefabriken zu einer möglichst weit-

gehenden Qualitätssteigerung anzureizen, andererseits die Glashütten zu veranlassen, sich ernsthaft mit der Frage zu beschäftigen, welcher Maximalgehalt an Eisen in der Mennige normalerweise für das von ihnen erzeugte Glas zulässig erscheint.
[A. 47.]

Versammlungsberichte.

6. Jahresversammlung der Institution of Chemical Engineers.

London, 8. und 9. März 1928.

Vorsitzender: Sir Alexander Gibb.

Sir Alexander Gibb: „Die Kraftwirtschaft in der chemischen Technik.“

Die stets zunehmende Produktion der elektrometallurgischen und elektrochemischen Industrie ist an die Lieferung billiger Kraft gebunden. Wenn auch die Gasindustrie große Fortschritte in der Versorgung der Industrien mit Kraft gemacht hat, so versteht der Vortr. bei seinen Ausführungen unter billiger Kraft billige Elektrizität. In einer Zusammenstellung zeigt der Vortr. den Kraftbedarf der verschiedenen Industrien, die für ihre Verfahren sich der Elektrizität bedienen. Vortr. gibt die Zahlen für die Raffination von Eisen, für die Darstellung von Elektrolytzink, für die Stickstoffgewinnung, für die Darstellung der verschiedenen Eisenlegierungen, Phosphate, für die Aluminiumverbindungen und die Stickstoffderivate an. Die Gesamterzeugung an Elektrolytaluminium beträgt zur Zeit rund 20 000 t im Jahr. Die Kapazität der Werke beträgt das 10fache, die hierzu erforderliche Elektrizität 1,5 Millionen PS. Der Weltbedarf an Aluminium ist rund 4—500 000 t und diese einzige Industrie allein würde hierzu 2½ Mill. PS. erfordern. 20% der Kosten der Aluminiumherstellung entfallen auf die Elektrizität. Roheisen wird heute auf elektrischem Wege entweder aus Eisenerz oder, wie das sogenannte synthetische Eisen, aus Eisenabfällen hergestellt. In beiden Fällen sind die Stromkosten im Vergleich zu den niedrigen Verkaufspreisen des Roheisens sehr hoch; bei einem Stromaufwand von 22 sh. für die Tonne beträgt dies schon über 30% des derzeitigen Eisenpreises. Die elektrische Herstellung von Roheisen aus Eisenerz ist daher auf Schweden, Norwegen und Italien beschränkt, wo Eisenerzlager und billige Wasserkräfte vorhanden sind und Brennstoff teuer ist. Bei der elektrischen Darstellung von Phosphor aus Calciumphosphat macht die Elektrizität etwa 20% der Kosten aus. Die billigste Elektrizität der Welt wird in einigen aus der Vorkriegszeit stammenden Wasserkraftanlagen Norwegens erhalten. Gegenüber der Vorkriegszeit sind die Kosten für die Errichtung der Wasserkraftanlagen bedeutend gestiegen. Immerhin ist unter bestimmten Bedingungen und örtlichen Verhältnissen, wie insbesondere in Norwegen und Kanada, die weitere Entwicklung der hydroelektrischen Kraftanlagen sehr gut möglich. Für manche Industrien ist auch bei höheren Kraftkosten sehr wohl noch ein wirtschaftliches Arbeiten möglich. Die Dampfkraftwerke können durch Erhöhung von Druck und Temperatur noch zu einer Verbesserung kommen. Die Leistungsfähigkeit der Wasserkraftwerke ist schon fast bis zu ihrer Grenze ausgenutzt, so daß eine Steigerung bei den Dampfkraftwerken aussichtsreicher ist. Bei der Entwicklung der auf billige elektrische Kraft sich stützenden Industrien haben die billigen Kraftkosten nicht günstig auf die technische Seite eingewirkt; in den meisten bedeutenden elektrochemischen Industrien sind die Verfahren noch die gleichen wie vor etwa 30 Jahren und bedingen eine unwirtschaftliche Verwendung der Elektrizität. —

Prof. B. W. Holman: „Über die Theorie der magnetischen Trennung.“

Für den Ingenieurchemiker liegt das Interesse an der Theorie der magnetischen Trennung in der Anwendbarkeit der Theorie auf die Praxis, so bei der magnetischen Trennung von Metallen. Vortr. geht auf die verschiedenen Theorien, die zur Erklärung der magnetischen Eigenschaften aufgestellt wurden, ein und bespricht besonders die Theorie von Langevin zur Erklärung der Eigenschaften paramagnetischer Gase auf Grund der Elektronentheorie. Die von Langevin für Gase auf-

gestellte Theorie ist von Weiß auf paramagnetische und ferromagnetische feste Körper ausgedehnt worden durch die Annahme eines der Intensität der Magnetisierung proportionalen Molekularfelds. Aus dieser Annahme kann man die experimentell gefundene Beobachtung erklären, daß ferromagnetische Substanzen, wie Eisen, einen Umwandlungspunkt besitzen, oberhalb welcher Temperatur sie paramagnetisch statt ferromagnetisch werden. Nach den Theorien des Magnetismus können viele gewöhnlich als nicht magnetisch angesehene Substanzen durch Anwendung starker Felder getrennt werden. Die Ergebnisse werden durch die kristalline Struktur und daher durch den Grad der Feinmahlung beeinflußt. Für sehr feine Teilchen muß man ein stärkeres Feld anwenden als für gewöhnliche Korngrößen. An den Versuchsergebnissen, die bei Zinkkonzentraten aus Bolivia bei verschiedenen Korngrößen erhalten wurden, zeigt Vortr. daß, obwohl von Theoretikern die Siebung für die magnetische Scheidung als unnötig erklärt wird, diese nach der Theorie erforderlich ist und mit der Praxis übereinstimmt. Bei dem Bau der magnetischen Separatoren hat ein Faktor die Konstruktion besonders beeinflußt, daß nämlich, wo die magnetische Anziehung zur Anwendung gelangt, bewegliche Teile erforderlich sind, um die magnetischen Teilchen aus der Nähe der Pole zu entfernen, in die sie durch Anziehung gelangt sind. Um dies zu erreichen, sind die verschiedensten Verfahren erfunden worden, die aber alle eine Erhöhung der Anlagekosten, der Kraft- und Bedienungskosten bedingen. Bei feinen Sanden und Schlammern bietet die Behandlung des feuchten Materials noch Schwierigkeiten. Mit Ausnahme des magnetischen Wäschers von Davis kann man bisher noch nicht wirtschaftlich fein gemahlenes Material im feuchten Zustand behandeln. Der einzige gangbare Weg für die Konstruktion eines derartigen Separators scheint der zu sein, an Stelle der Anziehung die Abstoßung zu verwenden. Der neue magnetische Separator der Mond-Nickel-Gesellschaft scheint die Frage der billigen Aufarbeitung von stückigem Material gelöst zu haben. Ein Fortschritt in der Behandlung von feinem Material ist auch die Erfindung des Magnetrostes von Dr. Stafford Hatfield sowie die Entwicklung des Davischen Separators. Jedenfalls liegt nach Ansicht des Vortr. die Zukunft in der Entwicklung der verbesserten magnetischen Repulsionsseparatoren. Bei der Entwicklung einer allgemeinen Theorie des Magnetismus ging die Tendenz dahin, von einer Molekulartheorie zu einer Atomtheorie überzugehen; dies ist durch die Quantentheorie bedeutend erleichtert worden, wie Dr. Stoner dies in seinem neuen Werk über Magnetismus und Atomsstruktur dargelegt hat. Nur hat er den Ferromagnetismus im Unterschied zum Paramagnetismus, Dia- und Kryptomagnetismus mit der Kristallstruktur eng verknüpft. Zwei Hauptschwierigkeiten sind selbst durch die Anwendung der Quantentheorie noch nicht überwunden. Das ist erstens die Schwierigkeit, viele Erscheinungen, die mit dem Magnetismus verknüpft sind, wie die Änderungen in Form und Volumen der Stoffe bei Magnetisierung, sowie Änderungen in der Leitfähigkeit und spezifischen Wärme zu erklären. Die zweite Schwierigkeit besteht darin, daß elektrische und magnetische Erscheinungen sehr eng miteinander verknüpft sind. Aber die Elektrizität verlangt den Durchgang freier Elektronen von einem Ort zum anderen in einem Stromkreis, während die moderne Magnetisierungstheorie den Magnetismus als eine Atomerscheinung deutet. Vortr. verweist auf die Entwicklung der Wellenmechanik und die Annahme von freien Elektronen oder einer Elektronenatmosphäre für die Entwicklung der Theorie des Magnetismus. —

Dr. Burrows Moore: „Über die Verbrennung von Kohlenstaub. Einfluß der Mahlfeinheit der Kohleteilchen.“

Die Verbrennung der Kohle tritt in mehreren Phasen auf. Man unterscheidet erstens die unsichtbare Verbrennung, zweitens die Verbrennung, die vom Auftreten eines Rauches begleitet ist, sonst aber unsichtbar ist, und drittens die sichtbare Ver-

brennung, die sich durch Glühen äußert. Die Verbrennung von Staubkohle ist sehr verwickelt, weil sie die Oxydation und Zersetzung der einzelnen Kohlenteilchen und ihrer flüchtigen Produkte umfaßt, wie auch den Einfluß der chemischen Änderungen auf die Gesamtmasse der Staubkohle. Vortr. beschreibt die Versuchsanordnung, in der die Verbrennung der einzelnen Kohlenteilchen verfolgt wurde. Die Wärmeerzeugung durch die bei der Verbrennung der Kohle hervorgerufenen chemischen Reaktionen ist abhängig von der Konstitution der Kohle, der Kohlenteilchen und der Größe der Teilchen. Die Geschwindigkeit des Wärmeverlustes des Brennstoffes hängt ab von den Temperaturunterschieden zwischen den aneinandergrenzenden Teilchen der Kohle, den einzelnen Teilchen der Kohle und dem umgebenden Gas und den Temperaturunterschieden zwischen der Oberfläche der Charge und dem umgebenden Gas, sie ist weiter abhängig von der Oberfläche der Kohlenteilchen, der Oberfläche der Charge, der Leitfähigkeit der Brennstoffteilchen, der Leitfähigkeit der Gasschicht, die die Teilchen und die ganze Charge umgibt, ferner von der Diffusion des den Brennstoff umgebenden Gases und von der Geschwindigkeit der Sauerstoff- oder Luftzufuhr und der Art der Sauerstoff- oder Luftzufuhr. Die Untersuchungen sollten nachweisen, wie der Grad der Feinheit der Kohlenteilchen die Verbrennungsgeschwindigkeit und die Glühtemperatur sowie die Neigung zur spontanen Entzündung von Staubkohle beeinflußt, und wie der Einfluß der Feinheit und der flüchtigen Bestandteile miteinander zusammenhängen. Die Glühpunkts temperatur einer Kohle, welche durch ein 200-Maschen-Sieb geht, weicht etwa 100° von derjenigen ab, die durch ein 100-Maschen-Sieb geht. Für die vorliegenden Versuche wurde Staubkohle von diesem Feinheitsgrad verwendet. Die Versuchsergebnisse zeigten, daß für Kohle derselben Art der kritische Feinheitsgrad nicht sehr voneinander verschieden ist. Die zunehmende Reaktionsfähigkeit der Kohle mit abnehmender Korngröße ist auf eine Reihe von Faktoren zurückzuführen: auf die größere Oberfläche und Porosität, auf die verringerte Wärmeerzeugung durch die geringere Oxydation und Zersetzung der größeren Teilchen, auf die Unterschiede in der chemischen Natur der feineren und groben Teilchen infolge der Unterschiede in der Härte der Kohlenkonglomerate, die zu einer ungleichen Verteilung der Mineralbestandteile führt, sowie auf die mit den einzelnen Teilchen verbundene Luftmenge. Bei einigen Kohlearten zeigten die kleinsten Teilchen den größten Aschengehalt, während in anderen Kohlesorten die größten Teilchen den höchsten Anteil an Mineralbestandteilen aufwiesen. Das deutet darauf hin, daß in einigen Kohlen die Mineralbestandteile weniger hart sind als das Kohlenkonglomerat, das in anderen Fällen wieder der leichter zerkleinbare Bestandteil ist. Zusatz gewisser Salze und Oxyde zu Kohle und Koks in Gasgeneratoren beeinflußt die Reaktionen zwischen gasförmigen und festen Brennstoffen. Die mit den Brennstoffmengen verbundenen Luftpunktmengen nehmen mit dem Grad der Feinheit zu, aber der Einfluß dieser Luftpunktmenge ist sehr gering. Die Glühpunkts temperatur der Staubkohle wurde ermittelt durch Beobachtung der niedrigsten Sauerstofftemperatur, die zur Erzeugung des Glühens ausreichte, wenn kleine Mengen Kohlenstaub in eine Verbrennungskammer gebracht wurden. Die Versuche deuten darauf hin, daß die Glühpunkts temperatur nicht sehr stark vom Feinheitsgrad oder der Größe der Oberfläche der Teilchen abhängt, und daß die größeren Teilchen als inertes Material wirken. Es wurde dann der Einfluß von Steinstaub auf die Zündung der flüchtigen Bestandteile untersucht. Bei keiner Sauerstofftemperatur tritt eine Zündung der flüchtigen Bestandteile ein, wenn Steinstaub der Kohle beigemischt war. Dies ist von Interesse mit Rücksicht auf die häufige Verwendung von Steinstaub als Gegenzündungsmittel in Kohlengruben. Die Tatsache, daß durch 20 Gewichtsprozent Steinstaub die Zündungstemperatur nur um etwa 4° steigt, deutet darauf hin, daß die Verwendung von Steinstaub als Zusatz zu Kohlenstaub wirtschaftlich sein kann bei Verfahren, die die Verbrennung von Kohlenstaub erfordern und bei denen eine größere Aschenmenge ohne Bedeutung ist. Die Ergebnisse sind auch interessant hinsichtlich des Einflusses der Mineralbestandteile auf die Verkokung und Verbrennung fester Brennstoffe, und sie zeigen den Einfluß der anorganischen Bestandteile bei Mischung mit den Kohlenteilchen. Die Untersuchungen

führen zu dem Schluß, daß die Korngröße des Kohlenstaubs die Verbrennungsgeschwindigkeit, die Zündegenschaften und die Wärmekapazität stark beeinflußt; sie lassen erkennen, daß es eine kritische Temperatur und einen kritischen Feinheitsgrad gibt, bei denen die Verbrennung der Teilchen fast plötzlich auftritt. Diese Temperatur steht im Zusammenhang mit der Glühpunkts temperatur. Diese Versuche zeigen auch, daß oberhalb dieser kritischen Temperatur keine merklichen Änderungen in der Wärmekapazität auftreten und daß bei der Verbrennung von Staubkohle die Verwendung von Chargen von kritischer Feinheit und Luftüberschuss bei kritischer Temperatur theoretisch die wirksamste Verbrennung gewährleisten. Die Änderungen in den Zündungs- und Verbrennungseigenschaften hängen nicht ausschließlich von der Oberfläche der Teilchen ab, sondern von ihrer Zusammensetzung, die sich während des Mahlprozesses ändern kann. Die Verbrennungsgeschwindigkeit nimmt mit zunehmender Teilchengröße ab. Der Einfluß der größeren Teilchen auf die Verringerung der Verbrennungsgeschwindigkeit von Kohlenstaub scheint mit der relativ geringeren Oxydations- und Zersetzungsgeschwindigkeit zusammenzuhängen. —

Dr. O. Spengler, Direktor des Instituts für Zuckerindustrie, Berlin: „Die Behandlung der Abwärter aus Zuckerafabriken.“

In weniger dicht bevölkerten Ländern, z. B. in den Vereinigten Staaten von Amerika, gibt es eigentlich kein Abwasserproblem, weil man die Abwärter ungereinigt in die Fließläufe abläßt. Anders liegen die Verhältnisse in Gegenden mit dichter Bevölkerung, wie in England, Deutschland, Frankreich und der Tschechoslowakei, wo die Zuckerafabriken meist nahe aneinander liegen und die Frage der richtigen Abwärterbehandlung sehr wichtig ist. Am schädlichsten sind die Abwärter mit beträchtlichem Gehalt an gelösten organischen Substanzen, d. h. im Fall der Abwärter aus Zuckerafabriken, die Diffusions- und Pülpabwärter, die etwa 0,15 bis 0,3% Zucker und etwa die gleiche Menge organischer Stickstoffverbindungen enthalten. Vortr. gibt eine Übersicht über die in Deutschland angewandten Verfahren zur Behandlung der unangenehmsten Abwärter aus Zuckerafabriken, der Diffusions- und Preßwärter. Er erwähnt das Verfahren von Proskowetz, das Heinderverfahren, die Verfahren von Dibin, dann das vielleicht älteste Verfahren zur Reinigung der Zuckerabwärter, das Elässer-Verfahren, weiter das Verfahren von Möller-Fölsche. Er schildert sodann den gegenwärtigen Stand der Abwärterbehandlung in Deutschland und beschreibt das Hirschfelder-Verfahren und das Doppelgärverfahren, um dann näher auf das aus dem Doppelgärverfahren entwickelte Gärfaulverfahren des Magdeburger Flusswasser-Untersuchungsanstes. einzugehen, das durch eine Zusammenarbeit mit Dr. Schudt, dem Leiter der Zuckerafabrik Salzwedel, entstanden ist. Im allgemeinen sind die für dieses Verfahren erforderlichen Teichanlagen dieselben, die beim Doppelgärverfahren benutzt werden. Das Verfahren beruht darauf, daß zunächst Zucker vollkommen zerstört werden muß und darauf das Wasser durch vollständiges Ausfaulen weitgehend gereinigt wird. Bei der Gärung zerfällt der Zucker je nach der Temperatur in Milchsäure, Buttersäure, Propionsäure und andere Verbindungen. In diesem Stadium können die Fäulniskeime nicht einwirken. Die Ausführung des Verfahrens zerfällt in fünf Phasen. In der ersten Phase tritt die schon lange bekannte Gärung ein, die immer zweckmäßig in einem schmalen, tiefen Teich bei 35—40° ausgeführt wird. Nach einem Aufenthalt von 24 Stunden ist das Wasser stark sauer geworden und der Teich mit einer vorzüglichen Gärdecke bedeckt, wodurch die Wärmeverluste auf ein Minimum herabgedrückt werden. In der zweiten Phase wird dieses so vergorene Wasser neutralisiert. Durchschnittlich enthält 1 Liter des vergorenen Wassers 2 g Milchsäure, die durch Kalk neutralisiert werden. Hierbei findet eine weitere Eiweißausscheidung statt. Da die Gefahr besteht, daß der Kalk nicht restlos ausgenutzt wird, weil er von den verschiedenen Eiweißkörpern zum Teil umhüllt wird, hat man in Salzwedel Vorrichtungen geschaffen, die eine möglichst weitgehende Ausnutzung des Kalkes verbürgen. Das saure Abwasser und die Kalkmilch treten in ein zylindrisches Gefäß am Boden ein und werden durch das in halber Höhe befindliche Rührwerk gut miteinander verrührt. Die feine

Eiweißhaut, die die Kalkstückchen unabhüllt, wird zerstört, gröber Kalkstückchen sinken immer wieder zu Boden und werden von neuem aufgerührt, bis sie restlos ausgenutzt sind. Das ausfließende gekalzte Wasser samt dem feinen Schlamm wird dem Absitzteich zugeführt. Die Kalkmenge muß so bemessen werden, daß am Auslauf des Absitzteiches ein pH-Wert von über 7, am besten von etwa 7,5, herrscht. In der dritten Phase erleidet dieses neutralisierte Wasser eine spontane Methangärung und geht in Fäulnis über. Die Fäulnis hervorruhenden Bakterien finden in den organischen Kalksalzen und den Eiweißkörpern ihre Aufbaunahrung. Die Aufenthaltszeit der Wässer in dem Absitzbecken und dem eigentlichen Faulteich beträgt rund 1½—2 Tage. Ein Schwefelwasserstoffgeruch kann nicht bemerkt werden, da infolge des relativ hohen Kalkzusatzes das Wasser alkalisch bleibt. Das aus diesen Teichen austretende Wasser hat nur eine geringe Abkühlung erfahren, die sich auf etwa 5° beläuft, da auch hier eine starke Schaumdecke den Wärmeverlust hindert. Das ausgefaulte Wasser, welches durch Schwefelbestoffe und Schwefeleisen getrübt ist, gelangt dann in einen langen flachen Teich, wo es unter gleichzeitiger Sedimentation abkühlt. Dieses mechanisch geklärte Wasser bedarf noch einer weiteren Filtration, die durch ein Erdfilter vollzogen wird. Dieses Erdfilter, im äußeren Ansehen einem Rieselfeld ähnlich, nimmt das mechanisch geklärte Wasser auf. Man staunt das Abwasser zweckmäßig auf etwa 50 cm Höhe. Durch die Einwirkung des Sauerstoffs der Luft werden die vorhandenen Schwefelverbindungen oxydiert, wobei eine leichte Ausscheidung von Schwefel vor sich geht. Die Abläufe von dem Erdfilter sind völlig klar und selbst für kleinere Vorfluter ungefährlich. Das Endprodukt hat einen Permanganatverbrauch von 40 mg, während das einlaufende Preß- und Diffusionswasser einen solchen von etwa 20 000 mg aufwies.

Betriebstechnische Tagung der Arbeitsgemeinschaft deutscher Betriebsingenieure und des Ausschusses für wirtschaftliche Fertigung.

Leipzig, 13. bis 14. März 1928.

Reihe: Härte-technik.

Dr.-Ing. A. Hofmann, Berlin: „Werkstoff- und Härtefragen im Werkzeugbau.“

Man unterscheidet grundsätzlich zwei Gruppen von Werkzeugstählen: die Kohlenstoff- und niedrig legierten Stähle und die Schnellstähle. Die Gliederung der Werkzeugstähle erfolgt nach dem Hüttenprozeß, aus dem sie hervorgegangen sind, und dem hauptsächlichsten Verwendungszweck. Es gibt Wasserhärter, Ölärter und Lufthärter, deren Zusammensetzung, physikalische und sonstige Eigenschaften, wie ihr Verhalten beim Härteln für ihre Eignung zu bestimmten Werkzeugen maßgebend sind. Die Härtung der reinen Kohlenstoffwerkzeugstähle und der niedrig legierten beruht auf der Umwandlung ihrer Gefügebestandteile. Das Abschrecken kann in verschiedenen Kühlflüssigkeiten erfolgen. Von Bedeutung sind der Querschnitt und die Härtetemperatur bei der Härtung — auf Fehler in der Werkstatt und ihre Vermeidung wird hingewiesen. — Auch Anlassen und künstliches Altern ist Gefügeumwandlung. In diesem Zusammenhang wird auf das Verhalten der reinen Kohlenstoffstähle, der legierten Wasser-, Öl- und Lufthärter bei der Härtung und ihre zweckmäßige Verwendung eingegangen. Lichtbilder zeigen Beispiele für die Volumenänderung beim Härteln und deren Auswirkung an den verschiedenen geformten Werkzeugen. Schnellstähle vertragen infolge ihrer hohen Legierungszusätze an Wolfram, Chrom, Vanadium, Molybdän und Kobalt hohe Anlaßtemperaturen und Arbeitsbeanspruchungen. Die eigentlichen Härtetypen sind die Wolframdoppelcarbide. Für die Leistungsfähigkeit ist die Warmverarbeitung der Schnellstähle im Stahlwerk bereits von Bedeutung. Die einzelnen Legierungselemente der Schnellstähle üben je nach der Menge ihres Vorhandenseins auf die Schneidhaptigkeit des Stahles Einfluß aus. Grundsätzlich ist die Härtung der Schnellstähle eine andere als die von reinen und niedrig legierten Kohlenstoffwerkzeugstählen. Das Kühlen der Schnellstähle erfolgt durch Luft, auch Preßluft, nötigenfalls in Talg, Öl oder Petroleum. Härteln aus der Holzkohlenlösche ist nicht zu empfehlen. Beim Härteln aus dem elektrischen Salzbadofen (Chlorbarium) wird die entkohlte weiche Schicht durch Zusatz zum Chlorbarium oder durch Eintauchen

in ein flüssiges Cyanbad vergütet. Während das Anlassen der Schnellstähle beim Arbeiten in der Werkstatt auf natürlichem Wege eintritt, wird dieses künstlich zur Erzielung höherer Schneidleistungen herbeigeführt. Maßgebend sind Anlaßtemperatur und -dauer je nach der Stärke des Querschnitts.

Betr.-Dir. Dolt, Friedrichshafen: „Das Härteproblem im Kraftfahrzeug-Getriebebau.“

Die Zahnräder der Getriebe werden meist aus Einsatz-Chromnickelstahl hergestellt; bei Personenwagen beginnt man zu Vergütungsstählen überzugehen, jedoch nur, wenn die Wagen einen starken, sehr elastischen Motor haben, so daß nur selten geschaltet zu werden braucht. Für Chromnickelstahl-Zahnräder müssen gut durchgeschmiedete Preßstücke — am besten direkt vom Hüttenwerk — Verwendung finden. Stücke über 80 kg Brinellhärte weise man wegen der schweren Bearbeitbarkeit zurück. Nach Vordrehen und Glühen zur Beseitigung innerer Spannungen erfolgt das Räumen, das Verzähnen und Fertigdrehen oder Schleifen. Größere Stirn- und Tellerräder werden vorgedreht, vorverzahnt, gegläut, fertiggedreht und fertigverzahnt. Die aus Nichromguß bestehenden Einsatzkästen sollen 40 bis 50 mm größer als die einzusetzenden Räder sein; die Räder selbst sind mit einer 40 mm starken Härtelverschicht zu umgeben. Durch Lichtbild-Kurven werden die Eigenschaften verschiedener Härtelverschicht und die Anforderungen an diese veranschaulicht. Nach beendetem Einsetzen läßt man die Räder langsam erkalten (Prüfung der Einsatzprobestücke auf Einsatztiefe), nimmt eine Zwischenwärmung bei 650° vor, läßt wiederum erkalten, wärmt nochmals langsam auf 650° vor, um danach möglichst schnell auf die Härtetemperatur von etwa 800° zu gehen und sofort in Öl abzuschrecken. Die Prüfung der Oberflächenhärte erfolgt durch den Rockwellhärteprüfer mit Diamantspitze. Als größte Gefahr beim Einsetzen und Härteln ist das Verziehen der Räder zu betrachten. Schon im Konstruktionsbüro (gleichmäßige Materialverteilung, keine schroffen Übergänge) und in der Vorbereitung des Werkstückes muß durch äußerste Sorgfalt hierauf Rücksicht genommen werden. Zur Vermeidung des Verziehens kann mit großem Vorteil die Gleason-Härtepresse verwendet werden. Im Gegensatz zu der umständlichen Einsatzhärtung ist die Wärmebehandlung der Vergütungsstähle in jedem brauchbaren Härteofen möglich. Nach Erreichung der Härtetemperatur wird sofort abgeschreckt und — meist im Ölbad — angelassen. Eine wesentliche Hilfe bietet hier das elektrische Haltepunkt-Härteverfahren, dessen Anwendung durch hierfür in Betracht kommende Härteofenkonstruktionen und elektrische Anlaßöfen für die Massenfertigung ermöglicht wird. Wenn es aber unserer Stahlindustrie gelingen würde, einen Vergütungsstahl zu schaffen, der dem besten Chromnickelstahl ebenbürtig ist, dann würde sie dem Kraftfahrzeugbau unschätzbare Dienste leisten.

Reihe: Holzbearbeitung.

Dr.-Ing. Beck, München: „Aufgaben des Holzbearbeitungsmaschinenbaus.“

Holzindustrie ist nach den Begriffen der Metallindustrie in ausgedehntem Maße Handwerk, geniessen an der Zahl der Beschäftigten und an der Größe des festgelegten Kapitals. Daß die Holzindustrie weit mehr Forderungen an den Techniker zu stellen hat als umgekehrt, geht aus der Forderung hervor, den Holzhandwerk Maschinen zu liefern, die zu seinen Absatzmöglichkeiten und damit zu seiner Kapitalkraft im richtigen Verhältnis stehen. Das Holzhandwerk wird niemals durch Großindustrien aufgesogen werden, wie auch gegenwärtig die Zahl der Kleinbetriebe im Zunehmen begriffen ist. Um so dringender wird die Lösung der hier gestellten Konstruktionsaufgabe, die heute ganz regellos in Angriff genommen ist, indem einerseits Universalmaschinen, Miniaturmaschinen oder rückgebildete Normalmaschinen, auf der anderen Seite motorisierte Werkzeuge angeboten werden. In jeder dieser Konstruktionen steckt ein Kern der Lösung, doch die Maschinen des Handwerkes harren im großen und ganzen noch ihres Konstrukteurs. Es soll nicht verkannt werden, daß die Verbesserungen der herkömmlichen Gebrauchsmaschinen für großindustrielle Zwecke ganz bedeutende sind. In erster Linie zwingt die außerordentlich schlagfertige Umstellung der Antriebe auf unmittelbar treibende Einbaumotore zu Anerkennung