

Vorwort.

Auf der Grundlage des ersten, im Jahre 1898 erschienenen Teiles des Handbuches der Materialkunde, der das Materialprüfungswesen, die Probiermaschinen und Meßinstrumente für die mechanische Prüfung behandelte, baut sich die vorliegende erste Hälfte des zweiten Teiles auf, in der die allgemeinen Gesetze zur Darstellung gelangt sind, welche die mannigfaltigen Änderungen der Metalle und Legierungen im Verlauf ihrer Verarbeitung zu Gebrauchsgegenständen beherrschen. In der später folgenden zweiten Hälfte des zweiten Teiles werden dann die technisch wichtigsten Eigenschaften der einzelnen Metalle und Legierungen im besonderen Berücksichtigung finden. Die erste Hälfte bildet somit die Grundlage für das Studium der folgenden zweiten Hälfte.

Die Lehre von den Metallen und Legierungen ist durch die Forschungen namentlich der letzten Jahrzehnte aus der Stufe der reinen Empirie, die sie bis dahin beherrschte, zu einer besonderen Wissenschaft entwickelt worden, die ihre Wurzeln in eine ganze Reihe verschiedener benachbarter Wissensgebiete, wie Chemie, Physik, Mechanik, physikalische Chemie (Phasenlehre, Thermodynamik), Mineralogie usw. hinüberstreckt.

Dieses Hinübergreifen der Lehre von den metallischen Stoffen in die Nachbargebiete und die außerordentliche Befruchtung, die ihr durch die Entwicklung dieser Grenzgebiete zuteil wurde, haben es bewirkt, daß vielen tüchtigen Praktikern die wissenschaftliche Seite ihres Arbeitsgebietes entfremdet wurde, da sie weder Zeit noch Gelegenheit hatten, der dadurch bedingten gänzlichen Umgestaltung der wissenschaftlichen Grundlagen ihres Fachgebietes zu folgen. Hierdurch entstehen ernstliche Gefahren für die wissenschaftliche Weiterarbeit. Gerade die tüchtigsten Kräfte, die in ernster praktischer Lebensarbeit ihren Anteil an der Entwicklung nach der praktischen Seite hin nahmen, werden durch das neuartige Gewand und durch die ihnen unverständlichen Kunstausrücke der wissenschaftlichen Literatur ihres Faches zum außerordentlichen Schaden dieser letzteren, aber auch zu ihrem eigenen Schaden von der literarischen Mitarbeit abgedrängt. Viel trägt hierzu auch noch der Umstand bei, daß die jüngere Generation, die auf den Hochschulen mehr oder weniger tiefen Einblick in die theoretische Seite der Materialkunde gewonnen hat, deren theoretisches Wissen aber noch nicht durch die Berührung mit der Praxis befruchtet worden ist, in der wissenschaftlichen Fachliteratur die Vorhand gewinnt und die erfahrenen älteren Elemente zurückdrängt.

Die Folge dieser Verhältnisse ist eine Spannung zwischen der Praxis und der sogenannten Theorie, sowie ein wechselseitiges Unterschätzen, wodurch die gegenseitige Befruchtung und Durchdringung sehr zum Schaden der industriellen Entwicklung und der Wissenschaft auf das ärgste gehemmt wird.

Es scheint mir zweifellos, daß dasjenige Volk, das diese Spannung am frühesten überwindet, unter sonst gleich günstigen äußeren Bedingungen einen tech-

nischen Vorsprung gewinnt, zumal ja die Lehre von den Metallen und Legierungen das gesamte technische Leben auf das Vielfältigste durchtränkt. Viele technische Fragen sind ja in erster Linie Materialfragen.

Die vorliegende erste Hälfte des zweiten Teiles ist nun als Brücke gedacht, die die Kluft zwischen Praxis und Wissenschaft überspannen soll.

Ich habe lange mit mir gekämpft, ob ich das Wagnis unternehmen sollte, den Leser in die rein wissenschaftliche Seite der Materialkunde, in die Lehre von den Gleichgewichten (Phasenlehre) einzuführen. Ich kam zur Überzeugung, daß es ohne diese, den Praktiker etwas fremdartig anmutende Lehre nicht möglich ist, das außerordentlich verwickelte Verhalten der einzelnen metallischen Stoffe in den verschiedenen Zuständen ihrer technischen Verarbeitung richtig zu verstehen und zu überblicken. Dieser Zweig der Wissenschaft ist ein so wichtiger Wegweiser und Berater auf den vielverschlungenen Pfaden der Materialkunde geworden, daß derjenige, der ihn entbehren zu müssen glaubt, wie ein Schiffer ohne Kompaß erscheint.

In den ersten Abschnitten der ersten Hälfte des zweiten Teiles ist die Phasenlehre in allgemeiner Weise behandelt; die Beispiele für ihre Nutzanwendung folgen in der zweiten Hälfte bei den einzelnen metallischen Stoffen.

Ich möchte den Leser freundlichst bitten, sich nicht durch das etwas fremdartige Gewand der Phasenlehre abschrecken zu lassen. Es lohnt sich, in sie einzudringen. Ich hoffe, daß die Darstellung derartig ist, daß sie ohne große Schwierigkeiten verstanden wird. Ich habe Wert darauf gelegt, allmählich vom konkreten Fall auf die abstraktere Behandlung überzuleiten. In den späteren Abschnitten der zweiten Hälfte wird auf die einzelnen Abschnitte der ersten Hälfte, namentlich auf die über die Phasenlehre immer wieder Bezug genommen.

Man könnte den Gegenstand des zweiten Teiles dieses Buches als Metallographie in dem weiteren Sinne bezeichnen, in dem ich diesen Begriff immer aufgefaßt habe. Die Metallographie würde somit die gesamte Lehre von den Metallen und Legierungen unter Ausschluß der Lehre von den Verfahren der hüttenmännischen Erzeugung der Metalle (Metallurgie) und von den Verfahren der technologischen Weiterverarbeitung (Technologie) umfassen, und nicht nur die Lehre von dem Gefüge der metallischen Stoffe, die Metallographie im engeren Sinne.

Die Abschnitte über den Gefügebau und die Mittel zur Gefügebeobachtung bilden nur einen Teil der großen Wissenschaft von den Metallen und Legierungen. Man kann nicht genug vor der einseitigen Überschätzung der Gefügelehre (Metallographie) warnen; sie ist nur ein Teil des Ganzen, und nicht etwas, was für sich ohne Zusammenhang mit den übrigen Teilen Früchte tragen kann. Man ist der Gefügelehre (Metallographie im engeren Sinne) vielfach mit Erwartungen gegenübergetreten, wie sie seinerzeit die Alchimisten an den Stein der Weisen knüpften, indem man glaubte, daß sie der Schlüssel zur ganzen Wissenschaft sei. Namentlich glaubt man vielfach, daß sie zu gediegenen Materialkenntnissen unter Umgehung des beschwerlichen Weges der praktischen Erfahrung führen könne. Die Folgen der aus diesem Irrtum entsprungenen Handlungen werden sich in Zukunft rächen; man schiebe diese Folgen nicht der Gefügelehre als solcher zu, sondern dem Bestreben, Handlungen zu unternehmen unter Nichtachtung des Urteils derjenigen, die durch ihre berufliche Tätigkeit ihr Sachverständnis bewiesen hatten.

Die Gefügelehre führt nur den Sehenden zum Ziel. Wie dem Blinden die beste Brille nichts hilft, so bringt auch die Gefügelehre demjenigen keine Hilfe, der sich nicht in ernster Arbeit gediegene Kenntnisse auf dem Gebiet der Materialkunde und der Technologie erworben hat.

Ein großer Teil des Buches ist der Änderung der Festigkeitseigenschaften der metallischen Stoffe durch die Art der Vorbehandlung gewidmet. Besondere Rücksicht ist auf das Gebiet der Eigenspannungen in Werkstücken genommen, das trotz seiner hohen Bedeutung für die Technik in der Literatur meist sehr stiefmütterlich und in wenig klarer Weise behandelt worden ist. Die Kerbwirkung und ihre technische Bedeutung ist ebenfalls in einem besonderen Abschnitte ihrer Wichtigkeit entsprechend ausführlicher behandelt.

Überall ist versucht worden, die allgemeinen Gesetze für die Vielheit der Erscheinungen zu entwickeln, soweit dies der augenblickliche Standpunkt der Wissenschaft zuläßt. Besonderen Wert habe ich darauf gelegt, auf die vorhandenen Lücken der Forschung an den entsprechenden Stellen hinzuweisen, um so Anregung zur Weiterarbeit zu geben.

Bei der Bearbeitung der einzelnen Abschnitte habe ich mich auf die reichen Erfahrungen stützen können, die mir aus meiner Tätigkeit im Kgl. Materialprüfungsamt, Groß-Lichterfelde, zur Verfügung standen, und die mir die Richtschnur für die kritische Behandlung des Stoffes gaben. Ich habe deswegen keinen Wert darauf gelegt, die sämtlichen über eine Frage in der Literatur aufgetauchten Anschauungen aneinander zu reihen und miteinander zu vergleichen. Ich habe vielmehr meinen eigenen Standpunkt in den verschiedenen Fragen dargelegt. Aus demselben Grunde habe ich davon Abstand genommen, die in Betracht kommende Literatur möglichst vollständig aufzuzählen, sondern ich habe mich darauf beschränkt, die Literatur anzuführen, auf die ich mich tatsächlich gestützt habe.

Das Buch ist gedacht zur Verwendung durch Erzeuger und Verarbeiter von metallischen Stoffen, für Lehrende und Lernende. Vorausgesetzt sind nur allgemeine physikalische und chemische Kenntnisse, sowie die Bekanntschaft mit den wichtigsten metallurgischen und technologischen Verfahren. Ausgiebig ist von der graphischen Darstellung Gebrauch gemacht, da sie ohne viele Worte anschauliche Darlegung zuläßt.

Bei der Abfassung meines Buches hat mir als ideales Vorbild mein verstorbener Lehrer A. Ledebur vorgeschwebt, dessen Persönlichkeit meiner wissenschaftlichen Entwicklung Ziel und Richtung gab. Ich hoffe, in seinem Sinne meine Arbeit erledigt zu haben.

Ich übergebe das Buch der Öffentlichkeit mit dem Wunsche, daß es Nutzen stiften möge.

Gr.-Lichterfelde, Dezember 1911.

E. Heyn.