

Metallspritzverfahren¹⁾). Zu diesen Ausführungen sei in folgendem kurz Stellung genommen:

von Kasperowicz tadelt, daß ich nur eine konkrete Ausführung, die sogenannte Metallisatorpistole, in den Kreis der Betrachtungen ziehe und nicht ebenfalls andere Apparate, z. B. den Zykロンapparat mit Metallpulver arbeitend, elektrische Schmelzung und dgl. Die Antwort findet sich m. E. auf Seite 220, wo ich ausführe, daß diese Apparate bisher nur Laboratoriumsapparate geblieben sind, die in der Praxis wohl keine Bedeutung gewonnen haben. Daher habe ich mich mit Grund auf die Schöpfsche Metallspritzpistole beschränkt.

v. K. meint ferner, daß meine Schlüsse hinsichtlich der Flammtemperatur der Metallspritzpistole irrig sind, da ich die Expansionskälte der Luft übersehen hätte. Ich verweise diesbezüglich auf Seite 214 und 220, wo ich diese Verhältnisse nicht nur berücksichtigt, sondern für die Wärmebilanz der Pistole sogar rechnerisch verwertet habe. v. K. ist der Ansicht, daß eine Dissoziation des Wasserdampfes nicht eintritt, weil erstens die Temperatur nicht erreicht wird, und zweitens das normale Gleichgewicht der Reaktion durch einen Überschuß an Wasserstoff verschoben wird. Er führt dabei aus, daß die Temperatur einer Bunsenflamme im Außenmantel nur 1600 und nicht 1800° ist²⁾. Hier aber handelt es sich nicht um eine Bunsenflamme, die ich nur beispielsweise erwähne, um zu erinnern, daß bereits bei diesen niedrigeren Temperaturen eine Dissoziation des Wasserdampfs eintritt, sondern um eine Knallgasflamme, deren Temperatur weit höher liegt. Eine einfache Überlegung zeigt, daß die Temperatur, bei der eine Dissoziation des Wasserdampfs eintritt, trotz Abkühlung durch den äußeren Luftstrom, durch das kalt eingeführte Metall und durch einen Überschuß an Wasserstoff erreicht werden muß; denn in dem Apparat wird reiner Eisendraht, dessen Schmelzpunkt etwa 1500° beträgt, kontinuierlich in Bruchstücken einer Sekunde dünn geschmolzen.

Im wesentlichen durch die Dissoziation des Wasserdampfs erklärt es sich, daß die einzelnen Metallteilchen oxydiert werden. Hierüber kann man sich auch dadurch unterrichten, daß man als Zerstäubungsgas sorgfältig von Sauerstoff gereinigten Stickstoff verwendet und einen Metallüberzug in einem geschlossenen Raum herstellt, durch den gleichfalls sorgfältig von Sauerstoff befreiter Stickstoff geleitet wird. Man wird bei mikroskopischer Untersuchung trotz Fernhaltung des Sauerstoffs die gleichen Oxydationserscheinungen wahrnehmen können wie bei Verwendung von Preßluft. In diesem Zusammenhang hatte ich daher ausgeführt, daß die Verwendung von indifferenten Gasen zur Zerstäubung zwecklos ist. v. K. vertritt die Ansicht, daß eine Oxydation der gespritzten Teilchen nur dann stattfindet, wenn nicht für genügende Wärmeableitung gesorgt wird. Er gibt den für jeden, der mit der Handhabung des Metallspritzverfahrens vertraut ist, erstaunlichen Rat, die Flamme zu verkleinern, d. h. also die Temperatur zu erniedrigen. Da aber der Praktiker schon zum Zwecke der möglichsten Ersparnis von Heizgas stets eine unnötige Überhitzung vermeiden wird, also mit der niedrigsten Temperatur arbeitet, bei der noch eine feine Zerstäubung erhalten wird, so ist eine Herabsetzung der Temperatur gleichbedeutend mit Vergrößerung des Korns und damit Verringerung der Qualität des Überzugs.

v. K. kritisiert dann weiter meine Darlegungen über das Nichteintreten einer Legierung oder Verschweißung und führt aus, ich verlangte dies von dem Schöpfschen Verfahren „entgegen den Naturgesetzen“. Die Behauptung, daß Legierungen und Verschweißungen eintreten, findet sich aber in vielen wichtigen Veröffentlichungen über das Schöpfsche Verfahren. Auf die Teilchengeschwindigkeit bin ich theoretisch wie experimentell aus dem Grunde eingegangen, weil Schöpfs von einer Geschwindigkeit von 900 m in der Sekunde spricht, die, wie ich experimentell zeigen konnte, auch nicht annähernd erreicht wird, und die auch aus theoretischen Gründen nicht erreicht werden kann. Daß die experimentelle Methode naturgemäß nur Näherungswerte geben kann, habe ich selbst auf Seite 211 auf das sorgfältigste dargelegt. Ich habe dabei diejenigen Verhältnisse zugrunde gelegt, die beim Spritzen mit der Metallspritzpistole in der Praxis im Durchschnitt innegehalten werden.

Endlich sagt v. K., daß meine Angaben über Dichte und Härte „nur relative Werte darstellen, die in höchstem Maße von den Arbeitsbedingungen abhängig sind“, und daß ich stets nur unter den gleichen Versuchsbedingungen gearbeitet, z. B. die Spritzentfernung nicht variiert hätte. Ich gebe daher in folgendem eine kurze Übersicht über die Veränderungen der Dichte der Metallteilchen mit der Spritzentfernung:

	geschmolzen	gespritzt	
	in 8 cm	10 cm	32 cm Entfernung
Kupfer	8,933	7,823	7,415
	in 8 cm	10 cm	42 cm Entfernung
Zink	6,922	6,325	5,903

Aus diesen Zahlen ergibt sich, daß bei Variation der Entfernung der Spritzpistole von dem zu überziehenden Objekt die Änderung der Dichte gegenüber der Differenz zwischen der Dichte von gespritztem und geschmolzenem Metall verschwindend gering ist. Ich glaube aber, daß hier wesentliche Verbesserungen möglich sind und auch bereits vielleicht durchgeführt werden. Bei weitem die besten Ergebnisse bezüglich der Dichte liefert die Mauser'sche Metallspritzpistole der Metallatom G. m. b. H., bei der in einem Kessel geschmolzenes Metall zerstäubt wird. Dies lehrt die folgende Tabelle:

	geschmolzen	gespritzt	
	nach Schoop	nach Mauser	
Blei	11,362	9,773	10,132
Zinn	7,286	6,82	7,167
Zink	6,922	6,325	6,617

Aus diesem Grunde hat nach meiner Auffassung das Mauser'sche Verfahren, also die Zerstäubung von fertig geschmolzenem Metall, große Aussichten für die Zukunft.

Zum Schluß sei noch auf einen Punkt eingegangen. v. K. führt aus, ich hätte den „Zürcher Typ“ der Metallspritzpistole abgebildet, bei der Preßluft von 2–3½ at. Überdruck zur Verwendung gelangt, hätte selbst aber mit einem alten Modell gearbeitet, das 8 at. Überdruck benötigt, und dem heute nur noch historisches Interesse zukommt. Demgegenüber verweise ich auf den im Sommer 1916 herausgekommenen Prospekt der Metallisator G. m. b. H. Dort ist ausgeführt, daß die Metallisator einen neuen Typ hervorgebracht hatte, bei dem Preßluft von 2½–3 at. Verwendung findet. Das gleiche ersieht man auch aus den Veröffentlichungen der Metallisator G. m. b. H., z. B. in der Zeitschrift: „Die Werkzeugmaschine“ vom 15./8. 1916.

[A. 76.]

Nachtrag

zu dem Aufsatz

Schelenz: Über eine noch unbekannt gebliebene Presse.

In bezug auf die von mir kürzlich¹⁾ erwähnte Presse kann ich heute nachtragen, daß nach einer liebenswürdigen Mitteilung von Dr. C. Brunner das Hamburger Institut für angewandte Botanik ein solches Gerät besitzt. Die Länge des Preßsacks beträgt entspannt 145 cm bei einem Durchmesser von 10 cm, zusammengeschoben (mit Preßgut gefüllt) 100 zu 16 cm. Aufgehängt ist er an einer breiten bandförmigen Schleife. Der Sack endigt unten in einem gut fingerdicken Ring. Er ist wie ähnliche, ebenfalls in dem Institut vorhandene Geflechte aus Streifen der Stengel von *Ischosiphon aruma* Koern. hergestellt, und erinnert etwas an die bekannten Stuhlröhrstreifen. Nur ist er etwas größer und dunkelbraun. Bei Aublet, *Histoire des plantes de la Guyane française*, London u. Paris 1775, 1, S. 3 findet sich eine Notiz über die Geflechte. Schumann nennt in seiner Monographie der Marantaceen (Engler, Pflanzenreich IV, 48, S. 159) die betreffende Pflanze Aruma oder Ruma. Hermann Schelenz.

[A. 127.]

¹⁾ Angew. Chem. 30, I, 209–214 und 218–220 [1917].

²⁾ Vgl. hierzu Haber, Thermodynamik der Gasreaktionen, S. 284.