

Braunkohlenteere u. -peche in der Industrie bituminöser Stoffe

Von Horst Walther, Leipzig-Schkeuditz.

Teil I. Die Abkühlungskurve.

Grundsätzliches zur Prüfung und Auswahl bituminöser Stoffe.

Die wissenschaftliche Prüfung der bituminösen Bindemittel hat sich bisher, besonders im Straßenbau, fast ausschließlich auf Bitumen und Steinkohlenteer beschränkt. Während die Erkenntnisse über die Eigenschaften und die Verwendung dieser beiden Bindemittel heute recht umfangreich sind und zu Normen geführt haben, findet man im technischen Schrifttum nur wenige Hinweise über die Beschaffenheit anderer bituminöser Stoffe.

Die Unsicherheit über die Eignung und den Einsatz neuer oder weniger erprobter bituminöser Rohstoffe in der Industrie der Dach- und Isolierpappen und im Straßenbau regt eine Reihe von Fragen an, deren genaue Beantwortung bei der schwankenden Güte dieser Stoffe und den recht verschiedenen Erzeugungseinrichtungen der einzelnen Werke kaum möglich ist. Diese neuen Rohstofffragen können nicht langsam reifen, sondern müssen in kürzester Zeit mehr oder weniger geschickt oder mit mehr oder weniger Glück gemeistert werden. Ein Erfahrungsaustausch wird nur wenig helfen, diese Schwierigkeit zu überwinden und seinen Zweck nur vorübergehend erfüllen, wenn er lediglich Vorschriften und Rezepte für den einzelnen Fall angibt, deren Wirkungen sich bald erschöpfen und durch die Güteabweichungen jeder neuen Rohstofflieferung in Frage gestellt werden können. Denn schließlich entscheiden nicht Rezepte, sondern die Forschungsarbeiten, die sie hervorbringen, überwachen und neuen Bedingungen anpassen.

Es erscheint deshalb richtiger und wirksamer, weniger bloße Tatsachen zu veröffentlichen als Forschungs- und Arbeitsmethoden, Methoden, welche die Rohstoffprobleme auf den einfachsten Nenner bringen, und deren Durchführung und Auswertung unter Umständen mit einfachsten Hilfsmitteln auch ohne tiefgründige Berufsausbildung möglich ist. Ein Verfahren also, dessen nicht zu unterschätzende auch psychologische Bedeutung darin liegt, bei den Empfängern solcher Anregungen geistige und willensmäßige Impulse auszulösen, die bei dem deutschen Techniker und Arbeiter überall vorhanden sind.

Eine andere heilsame Wirkung, nicht Einzeltatsachen, sondern Methoden in den Vordergrund der Diskussion zu stellen, wird zweifellos die sein, die vielen Menschen eingeimpfte Ehrfurcht vor den Kenntnissen und Leistungen des sogenannten alten Fachmanns etwas zu erschüttern. Diese Fachkenntnisse sind in vielen Fällen nichts als eingefrorene Erfahrungen, die nur an einer Apparatur und an einem Rohstoff gesammelt wurden, und die nun die unveränderbare Tradition bilden müssen für die Arbeit an anderen Maschinen und mit anderen Rohstoffen. Das setzt natürlich Willen und geistige Beweglichkeit voraus, die nicht immer vorhanden sind, aber aus jedem Mitarbeiterkreis freigemacht werden müssen und können.

Eine solche Forschungsmethode, die Aufnahme und Auswertung von Abkühlungskurven, auf die sich ein großer Teil der Laboratoriumsarbeiten in der Industrie bituminöser Stoffe zurückführen läßt, soll im folgenden beschrieben und ausgewertet werden:

Welches ist das grundlegende Problem bei der Auswahl eines bituminösen Stoffes, oder welches ist der grundlegende Vorgang für seine Beurteilung und seinen sachgemäßen technologischen Einsatz, wenn von Betrachtungen über die chemische Widerstandsfähigkeit zunächst abgesehen werden soll? Es sind in erster Linie die abwechselnde Verflüssigung und Erstarrung, die für Transport und Lagerung, für Mischung, Imprägnierung und Abkühlung des Fertigproduktes nutzbar gemacht werden, die aber in ihren Endzuständen während des praktischen Gebrauchs durch Erweichen, Abfließen und Verspröden auch zu Schwierigkeiten führen können. Kolloidchemisch gesprochen ist es die reversible, nichtisotherme Sol-Gelumwandlung bituminöser Stoffe, ihr Tempo und ihre Endzustände, die dieser Stoffklasse ihre umfassenden

Verwendungsmöglichkeiten und ihre relativ einfache Handhabung verleihen. Das allgemeinste Bild dieses Vorgangs, das wesentliche Auskünfte für die Verarbeitung und Bewährung geben kann, ist die Abkühlungskurve, die natürlich auch als Aufschmelzkurve ermittelt werden kann, da die bituminösen Stoffe, von Überhitzungserscheinungen abgesehen, beim Aufschmelzen dieselben Zustände durchlaufen wie beim Abkühlen.

Welche Vorgänge spielen sich nun während der Abkühlung eines aufgeschmolzenen bituminösen Stoffes ab? Augenscheinlich die Bildung eines mehr oder weniger festen Körpers aus einem flüssigen, wobei zwei Fälle auftreten können: Die Abscheidung kristallisierter oder amorpher, also gestaltloser Festkörper. Im flüssigen Zustand sind die kleinsten Bausteine chemischer Substanzen, die Molekeln, mehr oder weniger beweglich. Sie führen unter dem Einfluß der Wärme Schwingungen aus, können ihre Plätze wechseln, sich unter dem Einfluß elektrischer und magnetischer Felder orientieren usw. Wenn nun bei einer bestimmten Temperatur ein plötzlicher Übergang aus dieser statistischen Unordnung in einen geordneten festen Zustand erfolgt, so nennt man diesen Übergang Kristallisation. Er ist ein Beweis dafür, daß zwischen den Molekeln ausgesprochen richtende Kräfte wirken, die plötzlich imstande sind, die Impulse der Wärmebewegung zu überwinden. Sind solche Kräfte nicht oder nur bei einzelnen der sehr zahlreichen verschiedenen Molekeln vorhanden, die einen bituminösen Stoff aufbauen, so bildet sich mit zunehmender Abkühlung ein amorpher fester Körper, wobei die Verfestigung noch dadurch unterstützt wird, daß sich größere Molekeln, die bei höherer Temperatur in der Masse der kleinen gelöst sind, aus dieser Lösung ausscheiden. Diese Konzentrationserhöhung beschleunigt natürlich das Tempo der Erstarrung.

Man kann sich diese beiden Vorgänge an Hand der schematischen Darstellung der Abb. 1 verdeutlichen. Bei der Kristallisation erfolgt eine sprunghafte Änderung

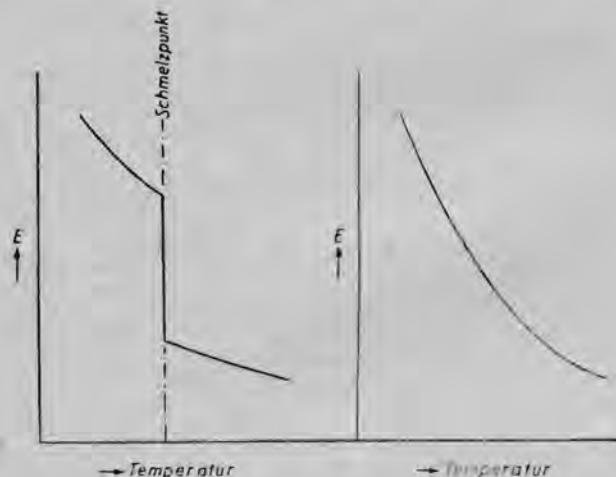


Abb. 1*)

der Stoffeigenschaften, in der Figur allgemein mit E bezeichnet. Bei der Erstarrung zu einem amorphen Stoffe tritt eine mehr oder weniger rasche, aber stetige Änderung ein. Kristallinische Stoffe zeigen deshalb einen scharfen Schmelz- oder Erstarrungspunkt, während bei amorphen Stoffen nur ein Erweichungspunkt bestimmt werden kann, dessen Schärfe ganz von den Versuchsbedingungen abhängt.

*) Entnommen aus Tomman, Der Glaszustand.