

1. Hoewel ieder denkt wel te weten wat onder „stof” moet worden verstaan, is het niet mogelijk dit begrip scherp te omschrijven. Een vage omschrijving is gemakkelijk te geven:

stof zijn kleine vaste deeltjes, die in de lucht kunnen „zweven” en daaruit ook weer neerslaan. Maar dit is onvoldoende als het stofgehalte kwantitatief moet worden bepaald. Wanneer kan men spreken van kleine vaste deeltjes? De vaste stof is, in principe, gekenmerkt door een regelmatige opbouw; zodra deze regelmatige opbouw, die bij kristallen het mooist tot uiting komt, kan worden geconstateerd, zou van een vast deeltje moeten worden gesproken. Dit kan dikwijls al bij zeer kleine deeltjes het geval zijn, met een diameter in de grootte-orde van 10^{-3} à 10^{-4} micron (1 micron

$= 10^{-6} \text{ m} = \frac{1}{1000} \text{ mm}$). Zulke kleine deeltjes zijn uiterst

moelijk waarneembaar. Indien de hoeveelheid stof uit een bepaald volume lucht wordt gewogen, waarbij altijd grovere en fijnere stofdeeltjes aanwezig zijn, dan wegen de kleine deeltjes zo weinig t.o.v. de grotere (het gewicht is natuurlijk evenredig met het volume, dus met de derde macht van de diameter; 1 deeltje met een diameter van 1 micron weegt evenveel als 1 miljoen deeltjes met een diameter van 0,01 micron!) dat zij, in letterlijke en figuurlijke zin, geen gewicht in de schaal leggen. Indien het stof microscopisch wordt onderzocht, zijn deeltjes met een diameter kleiner dan ongeveer 0,15 à 0,20 micron bij de meestal gebruikte wijze van microscopisch waarnemen (licht veld, vergroting 100 à 200 $\times$) niet waarneembaar. In beide gevallen zullen dus deze kleine deeltjes bij het opgeven van een stofgehalte niet worden gerekend. Praktisch betekent dit, dat de onderste grens van deeltjes die als stofdeeltjes worden opgegeven wordt bepaald door het waarnemingssysteem.

Deze onbepaaldheid heeft soms grote invloed. Wanneer stofdeeltjes uit de lucht op een glaasje zijn afgescheiden en hun aantal microscopisch wordt geteld, kan dit geschieden op de meest gebruikelijke wijze, in licht veld. Op deze wijze vindt men dan bv. een stofgehalte van 200 deeltjes per cm^3 lucht. Het is ook mogelijk de deeltjes te tellen in donker veld, waarbij de lichtstralen bijna horizontaal door het glaasje vallen, zodanig dat bij afwezigheid van stof geen enkele lichtstraal in het objectief van de microscoop valt; alleen waar het licht een deeltje treft, en het naar het objectief toe verstrooit, neemt men een licht punt op een donkere achtergrond waar. Op deze wijze worden ook deeltjes kleiner dan 0,15 micron waargenomen en daar veelal het aantal kleine deeltjes veel groter is dan het aantal grotere, kan men dan zeer goed, uitgaande van hetzelfde glaasje met stof, een stofgehalte van bv. 1000 deeltjes per cm^3 lucht vinden. Men kan dan niet zeggen dat een van deze toch zeer verschillende uitkomsten onjuist is. De methode van onderzoek heeft een grote invloed op de uitkomst en dus moet deze methode steeds worden vermeld.

* Even onbepaald is de bovengrens voor stofdeeltjes. Alle stof bezinkt, met een snelheid die meestal klein is en in algemene vorm wordt gegeven door de Wet van Stokes: $v = f \cdot s \cdot d^2$, waarin:

v = valsnelheid in cm per sec.;

f = een constante, te stellen op 0,003;

s = het soortelijk gewicht van het stofdeeltje;

d = de diameter van het deeltje in micron.

Bij kleine deeltjes ($d < 20$ micron) is daarbij nog een correctieterm nodig. Bij deeltjes met een s.g. 1,5 berekent men dan de volgende valsnelheden:

diameter	0,5 micron	valsnelheid	0,0015 cm/sec
”	1	”	0,005
”	2	”	0,019
”	5	”	0,12
”	10	”	0,46
”	20	”	1,82
”	50	”	11,3
”	100	”	45,0

In een normale fabrieksruijnte zijn altijd luchtstromingen aanwezig met lichtsnelheden van enkele cm per sec. Uit bovenstaande gegevens ziet men dan direct dat deeltjes met een diameter van 50 of meer micron altijd snel bezinken; die vindt men weinig of niet in de lucht. Deeltjes kleiner dan 5 micron bezinken praktisch echter niet.

Stofdeeltjes zijn met het blote oog in het algemeen niet waarneembaar, tenzij er een sterke lichtbundel op valt; dan neemt men van opzij deze lichtbundel duidelijk waar, doordat de zich daarin bevindende stofdeeltjes het licht verstrooien (Tyndall-effect: lichtbundel in bioscoop, ook zonnestralen in fabriek). Stof absorbeert ook licht, maar dat is onder praktische omstandigheden meestal nauwelijks of niet te constateren.

2. Stof is eigenlijk altijd ongewenst zodra men het op een of andere wijze kan waarnemen: het maakt de omgeving en de kleren vuil, men neemt het waar in mond en neus, soms in de ogen en al deze waarnemingen ervaart men — in onze vrij sterk geciviliseerde samenleving tenminste — als min of meer hinderlijk. Ook kan de aanwezigheid van stof leiden tot sterke slijtage aan machines, tot het bederven van lak- of verfwerk, of tot andere nadelige gevolgen. Van veel meer belang is echter de nadelige invloed op de gezondheid, die vanzelfsprekend afhangt van de soort stof. Er zijn vele soorten stof die geen enkele specifieke nadelige invloed hebben. Dan is alleen het inademen van veel stof toch nog schadelijk, maar zolang het stofgehalte betrekkelijk laag blijft, b.v. onder de 20 mg stof per m^3 lucht, behoeft men niet ongerust te zijn. Andere soorten stof, die b.v. lood of arseen bevatten, zijn vergiftig. Het is bekend dat industriële loodvergiftiging in verreweg de meeste gevallen ontstaat door het inademen van loodhoudend stof. De verschijnselen zijn in hoofdzaak dezelfde als bij een vergiftiging, ontstaan door opname van lood met het eten. Maar de vergiftiging heeft in het eerste geval bijna altijd een chronisch karakter: het vergif wordt gedurende lange tijd ingeademd, op langere termijn ontstaan de gevolgen daarvan. Meestal is het voor de medicus mogelijk om, indien hij zijn onderzoek daarop richt, aan bepaalde verschijnselen te constateren dat teveel van een dergelijke stof wordt opgenomen voordat de patiënt zelf klachten heeft of althans voordat er ernstige verschijnselen waarneembaar zijn. Ook voor deze soort stoffen bestaan maximaal aanvaardbare concentraties, altijd uitgedrukt in mg per m^3 lucht.

* Hoofd van de Afdeling Industriële Luchtverontreiniging van het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O.

** Inleiding, gehouden op 1 december 1959 te 's-Hertogenbosch. Tevens Publikatie nr 125 van het Instituut voor Gezondheidstechniek T.N.O.

En dan bestaan er tenslotte soorten stof, die een specifiek nadelige invloed hebben als zij in de longen komen. De bekendste daarvan is kwarts; daarnaast mogen worden genoemd asbeststof, berylliumstof, misschien nog wel bepaalde silicaten. Indien kwartsdeeltjes in de longblaasjes geraken, hetgeen alleen mogelijk is als de deeltjes kleiner zijn dan ongeveer 3 (misschien nog tot maximaal 5) micron, kunnen zij aanleiding geven tot een bindweefselwoekering, die het goed functioneren van de longen meer en meer belemmert en op de duur tot ernstige ziekte, invaliditeit en de dood kan leiden. Deze ziekte, silicose, ontwikkelt zich meestal zeer langzaam, meestal in 10 tot soms 30 jaar, al zijn er enkele gevallen bekend van een veel snellere ontwikkeling. Een geneesmiddel voor silicose is niet bekend; de ziekte gaat langzaam verder, ook als verdere inademing van stof wordt voorkómen. Het is voor de medicus ook niet altijd mogelijk, na te gaan of de patiënt een beginnende silicose heeft. In dit geval is het dus zeer belangrijk dat inademing van kwartsstof zoveel mogelijk wordt voorkomen en stofbepalingen zijn nodig om na te gaan of het stofgehalte onder de maximaal aanvaardbare waarde blijft. Omdat kwartsdeeltjes groter dan 3 micron de longblaasjes niet bereiken en dus als ongevaarlijk moeten worden beschouwd, is het gewicht van het stof per m^3 lucht geen goede maat voor het gevaar voor silicose; het gewicht wordt in feite immers bepaald door de grootste deeltjes die nog in de lucht voorkomen, en die zijn zeker groter dan 3 micron. Het gehalte wordt in dit geval dus meestal uitgedrukt als het aantal deeltjes per cm^3 lucht en daarbij moet, zoals reeds gezegd, de methode van bepalen worden opgegeven.

3. Tussen de twee uitdrukkingen voor stofgehalte, het aantal mg per m^3 lucht en het aantal deeltjes per cm^3 lucht, bestaat geen enkel verband. Het gewicht wordt door de grootste, het aantal door de kleinste deeltjes bepaald en het is zeker niet zo dat de gehalten aan grove en aan fijne deeltjes altijd parallel lopen. Het stofgehalte is door deze grootheden ook niet bepaald. Wel, als tevens de korrelgrootteverdeling wordt opgegeven, d.w.z. het percentage (naar aantal of naar gewicht) van de stofdeeltjes dat kleiner is dan b.v. 1 micron, tussen 1 en 2, 2 en 3, 3 en 4 micron, enz. Meestal wordt een cumulatieve korrelgrootteverdeling opgegeven, d.w.z. het percentage van de deeltjes kleiner dan resp. 1, 3, 5 micron enz., wat op hetzelfde neerkomt.

Omdat stofvormig materiaal des te meer stofverspreiding zal geven naarmate meer fijn stof aanwezig is, wordt in vele gevallen ook de korrelgrootteverdeling van dit materiaal onderzocht.

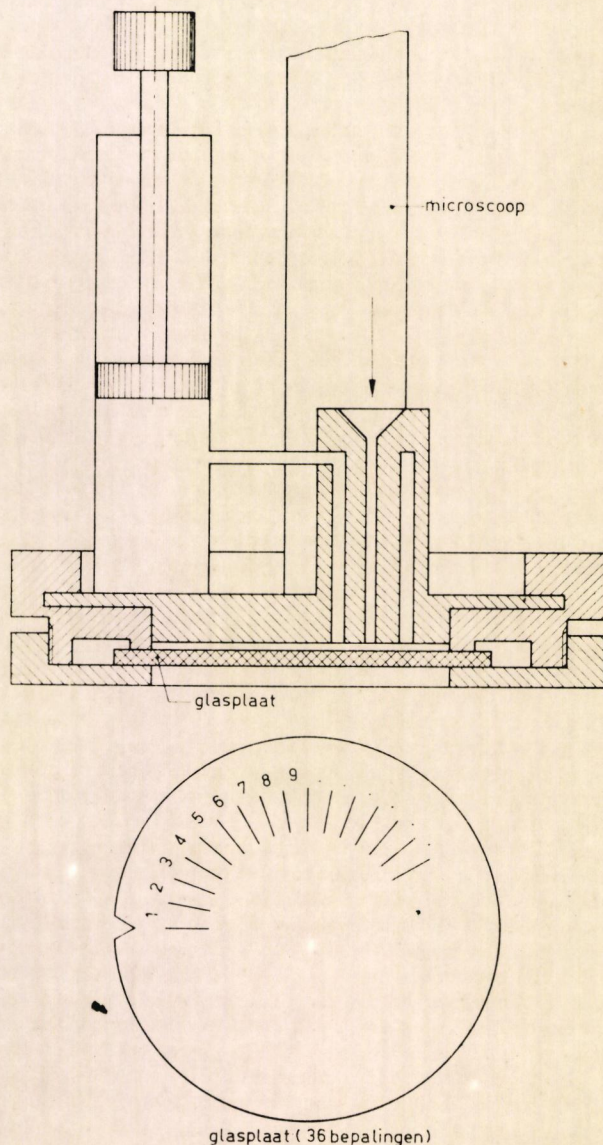
Stofbepalingsmethoden zijn altijd a — specifiek, dus min of meer onafhankelijk van de soort stof. Zij berusten altijd op het hoger s.g. van stof dan van lucht. Enkele methoden onder de zeer vele die worden gebruikt, zijn de volgende.

- Konimeter* (zie figuur 1). Een klein volume lucht, 2,5 of 5 cm^3 , wordt met grote snelheid door een nauwe opening gezogen en botst tegen een met vaseline bedekte glasplaat. Het op deze plaat afgezette stof kan met een aangebouwd microscoopje worden geteld; men kan op 1 plaat 36 bepalingen doen.
- Thermische precipitator* (zie figuur 2) Een bekend volume lucht, meestal 50 cm^3 , wordt langzaam (in ongeveer 10 min.) gezogen door een nauwe spleet waarin zich, loodrecht op de stromingsrichting, een langs elektrische weg verwarmde draad bevindt. De stofdeeltjes zetten zich op de koude wanden op een daar aangebracht glaasje af en worden later microscopisch geteld.
- Filter* (zie figuur 3). Met behulp van een pomp wordt lucht door een papieren filter gezogen, meestal enkele m^3 in $\frac{1}{2}$ à 1 uur; de luchtverplaatsing wordt met een gasmeter of een flowrator gemeten. Het stof op het filter kan worden gewogen en chemisch worden onderzocht.

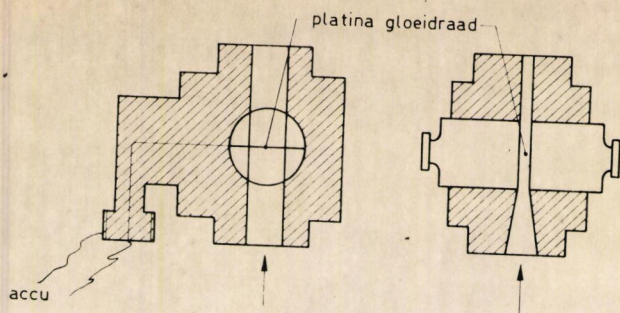
Soms kan het verloop van het stofgehalte worden bepaald met een optische stofmeter, zoals de tyndalloscoop, die de lichtverstrooiing meet; het stofgehalte is daarmee in het algemeen niet te bepalen in een absolute maat, zoals mg per m^3 lucht.

Voor de chemische analyse is in de regel een hoeveelheid van ten minste 10 mg stof toch wel wenselijk. Een stofgehalte van 10 mg per m^3 lucht is al aan de hoge kant. Om voldoende stof voor een chemische analyse te krijgen moet dus 1 m^3 lucht of meer worden onderzocht. In de 50 cm^3 lucht die per bepaling door de thermische precipitator wordt geleid (en om de deeltjes goed te kunnen tellen is een groter volume lucht ongewenst), bevindt zich bij een stofgehalte van 10 mg per m^3 niet meer dan $5 \cdot 10^{-4}$ mg stof, of 0,5 microgram: dat is voor een chemische analyse in het algemeen veel te weinig.

Veel toegepaste analysemethoden zijn die voor lood en voor kwarts. Het kwartsgehalte is bijzonder moeilijk te bepalen: de beste methode is een fysische, nl. de bepaling van de intensiteit van de röntgendiffractielijnen die kenmerkend zijn voor kwarts.



1 Konimeter

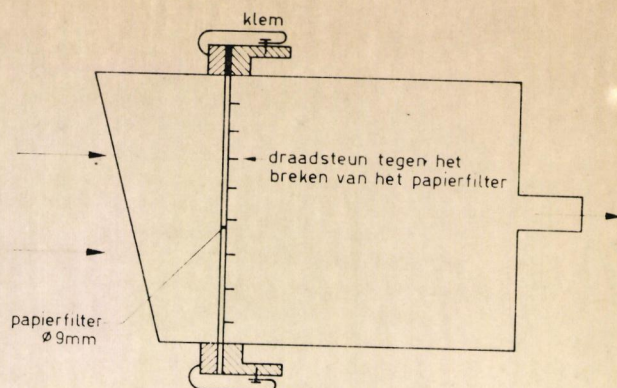


2. Thermische precipitator

4. Het stofgehalte blijkt in allerlei bedrijven dikwijls zeer grote verschillen te vertonen; men vindt grote verschillen tussen het stofgehalte op verschillende plaatsen in een werkruimte op hetzelfde ogenblik en ook grote verschillen tussen het stofgehalte op één plaats in de loop van de werktijd. De verschillen in het stofgehalte op verschillende plaatsen zijn dikwijls gemakkelijk te verklaren, maar ook wel eens onbegrijpelijk. In het algemeen zal b.v. vlak bij een slagmolen een hoog stofgehalte worden gevonden als uit deze molen stof ontwijkt; dit geschiedt dikwijls, omdat molens van deze aard ook enigszins als ventilator werken, er dus plaatsen zijn waar een overdruk heerst en op die plaatsen veelal openingen voor toe- of afvoer van materiaal zijn. Hoe verder men zich van deze stofbron verwijderd, des te minder is de invloed, dus des te lager de concentratie, tot men een andere stofbron nadert. Maar luchtstromingen kunnen dit beeld volkomen wijzigen, zodat ook wel eens hoge stofgehalten worden gevonden ver van elke stofbron verwijderd. De variatie van het stofgehalte in de loop van de tijd is dikwijls nog groter: stof komt soms als het ware in vlagen voor, zonder dat de oorzaak daarvan bekend is.

De spreiding in de uitkomsten is in het algemeen groter naarmate een kleiner volume lucht wordt gemonsterd; de filterbepalingen (meestal 2 à 3 m³ lucht) geven de minste spreiding, de bepalingen met de thermische precipitator (50 cm³ lucht) veel en veel meer en die met de konimeter (2,5 of 5 cm³ lucht) een nog sterkere spreiding. Om een enkele voorbeeld te geven: in een bepaald bedrijf vonden wij (thermische precipitator, tellen in donker veld, vergroting 450×) gemiddeld 1.000 stofdeeltjes per cm³ lucht (na gloeien van de stofstrepen op 400 °C ter verwijdering van organische stof) met een standaardafwijking van de enkele bepaling van 500 deeltjes per cm³. Dit betekent, zeer grof en schematisch gezegd, dat er 95 % kans is dat één stofbepaling een uitkomst geeft ergens tussen 0 en 2.000 deeltjes per cm³ lucht; de spreiding is dus zo groot, dat aan de uitkomst van één bepaling geen waarde mag worden gehecht en dat dus vele bepalingen nodig zijn.

Meestal worden stofbepalingen gedaan om te weten hoeveel stof de arbeiders inademen. Dan moet op zodanige plaatsen en ogenblikken worden gemeten, dat de uitkomsten tezamen een beeld geven van wat de man naar binnen heeft gekregen. Het is dus bepaald fout, in het bijzonder dan bepalingen te doen als men ergens een dikke stofwolk meent waar te nemen terwijl een dergelijke stofwolk misschien gedurende minder dan 10 % van de tijd aanwezig is. Dit zou een systematisch te hoog stofgehalte geven, veel hoger dan de man gemiddeld heeft ingeademd. Het stofgehalte vlak boven een slagmolen b.v. kan wel van betekenis zijn, maar indien zich op die plaats nooit een arbeider bevindt mag het niet worden beschouwd als een stofgehalte dat hij inademt, wel als een stofbron voor de omgeving. De keuze van plaats en tijd van een stofbepaling is even belangrijk als de keuze



3. Filterapparaat

van de methode voor de bepaling. De uitkomsten van een onderzoek behoren uitsluitend door de toestand in de onderzochte ruimte te worden bepaald, maar indien dit onderzoek niet zeer zorgvuldig wordt gedaan, kunnen zij sterk worden beïnvloed door de wijze van onderzoek en daarmee hun betekenis grotendeels verliezen.

5. Wanneer uit een groot aantal onderzoeken enkele ervaringen moeten worden weergegeven, kan zeker worden gezegd dat de uitkomst van een onderzoek dikwijls anders was dan werd verwacht. Soms bleken situaties waar men geen gevaar aanwezig achtte, bij onderzoek toch gevaarlijk te zijn; in andere gevallen bleek een situatie die gevaarlijk leek, dit niet te zijn. Zand bestaat voor verreweg het grootste deel uit kwarts. Op het strand bij krachtige wind vindt men wel grote kwartsdeeltjes in de lucht, maar geen kwartsdeeltjes kleiner dan 3 micron, zodat er op het strand of in de duinen geen gevaar voor silicose bestaat, zulks in overeenstemming met de medische ervaring. De oorzaak is, dat zand zeer weinig kleine deeltjes bevat. Bij het drogen van zand in roterende zanddrogers is duidelijk stofverspreiding waar te nemen; daarbij kan worden gedacht aan de mogelijkheid, dat de kwartskorrels door de hoge temperatuur uiteen vallen. Bij onderzoek in een bepaald geval bleek dit niet zo te zijn: het zand bevatte fijne kleideeltjes zonder kwarts, die de oorzaak van de goed waarneembare stofverspreiding waren. In de fijnste deeltjes, kleiner dan 3 micron, was bijna geen kwarts aanwezig. Er was dus volgens dit onderzoek geen gevaar voor silicose aanwezig; en ook hier bleek dit in overeenstemming met medische gegevens.

Op het ogenblik is een omvangrijk onderzoek gaande naar de verspreiding van stof in gieterijen en naar de invloed van dit stof op de arbeiders. Gezien de zeer wisselende stofgehalten zijn daarbij zeer veel stofbepalingen nodig en is het bepalen van de gemiddelde stofexpositie voor elke groep arbeiders verre van eenvoudig. Bovendien kan bij het medisch onderzoek blijken dat een arbeider een begin van silicose heeft, dat evenwel kan zijn veroorzaakt door stof dat hij reeds 20 of meer jaar geleden heeft ingeademd. Het is meestal niet mogelijk te achterhalen hoe het stofgehalte vele jaren geleden was, hoewel in enkele gevallen wel eens kan worden geschat of het toen meer of minder was dan nu. Voorlopig kan wel worden getracht na te gaan, of er enig verband bestaat tussen de hoeveelheid en de aard van het stof dat de arbeiders inademen en de toestand van hun longen. Wellicht kan dit onderzoek bijdragen tot een beter inzicht in het gevaar van stof voor de mens.

Opmerking Prof. Burger

Hierbij moet worden opgemerkt, dat de bedrijfsgeneeskundige dienst een onderdeel is van het bedrijf: de daaraan medewerkende deskundigen zijn niet als speurders van buiten het bedrijf te beschouwen.

Het kan voorkomen dat wel de directe invloed van schadelijke stoffen wordt nagegaan, maar dat men nalaat ook de invloed op langere termijn te onderzoeken. Bij het vaststellen van een maximaal aanvaardbare concentratie zal daarmee echter zeker rekening moeten worden gehouden. Dit heeft echter niet te betekenen, dat iemand die aan de schadelijke werking blootgesteld geweest is ook levenslang onder controle dient te blijven.

Vraag: Kan op een of andere wijze direct het kwartsgehalte van de lucht worden gemeten?

Antwoord: Een dergelijk toestel bestaat er niet. Er zijn wel apparaten, die direct een aanwijzing geven voor het totale stofgehalte, zoals de Tyndallometer.

Vraag: Is met een Konimeter het verschil te zien tussen gewoon stof en kwartsstof?

Antwoord: Neen, alleen de aanwezigheid van stof. De mogelijkheden van de Konimeter zijn beperkt.

Vraag: Aangaande het stoffilter valt het op, dat niet horizontaal maar verticaal gemeten wordt. Zal het stof er niet van af vallen en moet het filter vóór en na meting er niet direct uitgenomen worden ter beperking van de vochtigheidsgraad?

Antwoord: De ervaring heeft geleerd, dat het stof er bij voorzichtige behandeling niet afvalt; het filter wordt wel horizontaal en gevouwen vervoerd. Vóór het wegen moet het filter op vochtigheidsgehalte worden geconditioneerd.

Vraag: Bestaan er gegevens betreffende de maximaal aanvaardbare concentratie van b.v. cacaostof, zetmeel, suikerstof e.d.?

Antwoord: Er zijn geen dergelijke gegevens van stofsoorten, die een specifieke invloed op de mens hebben.

Wij handhaven wel bepaalde regels. Hoe minder stof in het bedrijf, hoe beter natuurlijk. De bedrijfsgeneeskundige dienst zal moeten bepalen, in hoeverre deze stoffen — welke niet schadelijk zijn — hinderlijk kunnen worden en hij zal dan daartegen maatregelen moeten nemen.

Vraag: Heeft het verstrekken van melk enige betekenis?

Antwoord: In het algemeen gesproken is melk als anti-gif een milde vorm van bedrog. Indien een bedrijf hiertoe overgaat als excuus om technische maatregelen achterwege te laten is dit onder geen enkele voorwaarde toelaatbaar te achten.

Vraag: Is het stof dat ontstaat bij het slijpen van loodglas gevaarlijk?

Antwoord: Algemeen wordt aangenomen dat dit niet het geval is. Specifieke gevaren zijn mij ook niet bekend.

Opmerking Prof. Burger

Hier is meer sprake van hinder. Het stof heeft invloed op het spraakorgaan en is niet gevaarlijk maar in zekere mate ongezond.

boekbespreking

531.7:621.53

Dechema-Monographien, Band 35 und 36.

Beide bovengenoemde boeken zijn onder auspiciën van de Dechema uitgegeven door Verlag Chemie G.m.b.H., Weinheim/Bergstrasse en bevatten de voordrachten die tijdens de Achema 1958 in Frankfurt /M. zijn gehouden, resp. op het gebied van de meet- en regeltechniek en dat van de materialen.

„Mess- und Regeltechnik” is de titel van Band 35; hierin zijn 28 voordrachten gepubliceerd. Het boek heeft 327 blz. DIN.A5 en bevat 187 afbeeldingen; de prijs bedraagt voor Dechema-leden DM 31,50, voor niet-leden DM 39,40.

De afzonderlijke voordrachten zijn te verdelen in die, welke zich duidelijk bepalen tot de automatisering en een groter aantal, waarin problemen uit de praktijk van de onderhavige techniek of vraagstukken aangaande de kennis van instrumenten worden behandeld.

Speciale vermelding verdient de medewerking van de Zweedse professor Edy

Velander, wiens bijdrage in het boek uitgegroeid is tot meer dan zijn voordracht alleen. Hij geeft daarin een overzicht van de fundamentele problemen, die aan de automatisering van chemische processen verbonden zijn.

Verder bevat het boek verhandelingen over de vooruitgang in en de ontwikkeling van de potentiometrie, chromatografie, zuurstofmeting, spektrografie en troebelheidsmeting, temperatuur- en vochtigheidsbepaling, vlamfotometrie, doseerapparaten en stromingsmeters, diëlektrische en andere meetsystemen.

Interessant zijn ook de bijdragen over de berekening van Bourdonveren en een meetmethode voor de verbrandingssnelheid.

Het boek besluit met samenvattingen van de voordrachten in de Franse en Engelse taal en een register.

„Werkstoff-technik”. Band 36. Dit deel heeft 280 blz., DIN A5, voorzien van 146 figuren en vele tabellen. De prijs bedraagt voor Dechema-leden DM 26,25, voor niet-leden DM 32,50.

De voordrachten zijn in dit deel zodanig gerangschikt, dat eerst die over materiaal-onderzoek en daarna die over eigenschappen en gebruik der materialen zijn opgenomen. Tevens is een verdeling gemaakt tussen metalen en niet-metalen. Het is tekenend voor dit „plastictijdperk”, dat van de twintig gepubliceerde voordrachten er tien betrekking hebben op kunststof. Het

feit, dat de materiaaltechniek tijdens de Achema 1958 zeer veelzijdig werd besproken, heeft tot gevolg gehad, dat alle besproken gezichtspunten bij de samenstelling van het boek naar voren konden worden gebracht. Als onderwerpen van speciaal belang noemen wij: Röntgen-structuur-analyse, oppervlaktebehandeling en de structuur van plastics.

Daarnaast komen ook de traditionele themata van sterkteonderzoek, chemische resistentie en het gebruik der materialen in behandeling. Evenals in de overige Achema-monografieën zijn de voordrachten in het Frans en Engels samengevat en van een register voorzien.

Men kan van de beide besproken monografieën zeggen, dat deze uitgaven de volgende voordelen bieden.

1. De nieuwste gezichtspunten over speciale vraagstukken op de onderhavige gebieden worden er in naar voren gebracht.
2. Aan de autoriteit van de auteurs is, gezien hun posities, geen twijfel mogelijk, zodat ieder die op een der besproken punten voorlichting zoekt, eerste klas informatie verkrijgt.
3. Aangezien veelal speciale vraagstukken aan de orde zijn, zal men deze stof in geen ander boek behandeld vinden.
4. Aan de uitgaven is door de Dechema alle zorg besteed.

Men dient echter in het oog te houden, dat deze monografieën geen „leergangen” zijn; zij bestaan uiteraard uit een verzameling op zich zelfstaande beschouwingen over bepaalde punten uit de betrokken technieken

G. Beekman