Zeitschrift: Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins, des Verbandes Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen = Bulletin de l'Association suisse des électriciens, de l'Association des entreprises électriques suisses

Herausgeber: Schweizerischer Elektrotechnischer Verein ; Verband Schweizerischer Elektrizitätsunternehmen

Band: 74 (1983)

Heft: 13

Rubrik: Im Blickpunkt = Points de mire

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Im Blickpunkt
Points de mire

Informationstechnik
Technique de l'information

Ein modernes Druckverfahren für Computer: Ink-jet printing

[Nach *M. Döring:* Ink-jet printing. Philips technical Review 40(1982)7, S. 192...198]

Eines der schwierigeren Probleme in der Entwicklung der Hardware von Computern stellt der Drucker dar, welcher zugleich äusserst zuverlässig und möglichst schnell sein soll. Seit einiger Zeit ist ein Verfahren bekannt, mit dem Druckfarbe direkt auf das Papier gespritzt wird. Dieses System arbeitet geräuschlos und gilt als sehr zuverlässig. Man nennt es DOD-Prinzip (DOD = droplets on demand).

Vorläufer dieses Prinzips war das Tintenstrahl-Oszilloskop. Es hatte den Nachteil, dass die Tröpfchen, welche auf das Papier geschleudert wurden, zuerst mit einer elektrischen Ladung versehen und abgelenkt werden mussten. Dabei entstand die Schwierigkeit, Tröpfchen abzufangen, die keine Ladung erhalten hatten, bevor sie auf das Papier gelangten.

Beim DOD-Prinzip findet keine Ablenkung der Tröpfchen statt. Vielmehr wird eine grosse Anzahl von kleinen Düsen in Zwölferreihen senkrecht zu einer Ebene angeordnet. Jeder der Düsen ist eine kleine Druckkammer mit einem Piezoquarz zugeordnet, welcher mittels elektrischer Erregung eine Druckwelle erzeugt. Die Düse hat einen Durchmesser von 50 µm. Entscheidend für die gute Funktionsweise ist die Stirnfläche der Düse. Eine asymmetrische Befeuchtung dieser Stirnfläche muss vermieden werden. Deshalb wird sie möglichst klein gemacht. Für die Erzeugung der Tröpfchen bzw. deren Rückhalt im Druckerkopf wird die Oberflächenspannung ausgenützt. Ein Teil der von der Druckwelle herrührenden Energie wird zur Überwindung der Oberflächenspannung benötigt, der restliche Teil versetzt das Tröpfchen in Bewegung. Es erreicht eine Geschwindigkeit von rund 2 m/s. Die Bildung der Tröpfchen, die Tröpfchengrösse, die Ablösung von der Düse usw. lassen sich stroboskopisch beobachten. Die Herstellung der Düsen, insbesondere der Deckplättchen mit der Austrittsöffnung, stellt hohe Anforderungen an die Präzision.

Beim Drucken schwebt der Druckerkopf über dem Papier und druckt Linie für Linie. Die gewünschte Auflösung, d.h. Grösse der Buchstaben und Zeichen, bestimmt, wie viele Düsen in einer Reihe angeordnet werden müssen. Um einen einzigen Buchstaben zu drukken, werden mehrere Reihen von Düsen benötigt. Die Geschwindigkeit des Druckvorganges ist abhängig von der Viskosität der Druckerflüssigkeit, den Elastizitätseigenschaften des Druckerkopfes, den Abmessungen der Anspeisung der Druckerflüssigkeit, den Dämpfungseigenschaften des ganzen Systems und der Art der Dämpfung. Die höchste Geschwindigkeit wird bei kritischer Dämpfung erreicht. Durch hinreichend kleine Wahl des Durchmessers für die Zufuhrleitung der Druckerflüssigkeit kann die Wechselwirkung zwischen den einzelnen Druckerköpfen herabgesetzt werden. Dem Druckerkopf kommen mehrere Eigenfrequenzen zu. Die höchste Druckgeschwindigkeit wird erzielt, wenn die niedrigste Eigenfrequenz möglichst hoch liegt. *R. Zwahlen*

Drucken mittels Elektro-Erosion

Der neue Drucker IBM 4250 liefert reproduktionsfähige Druckvorlagen von hoher Qualität und stützt sich auf die Elektro-Erosions-Technologie. Zusammen mit dem Computer kann der Drucker selbsttätig sämtliche Vorgänge behandeln, die es braucht, um zu einem publikationsreifen Dokument zu gelangen. Dazu gehört im wesentlichen die druckgerechte Aufbereitung von Texten und Abbildungen, die im Computer gespeichert sind.

Der 4250 druckt auf ein Spezialpapier, das aus drei Schichten besteht und eine Gesamtdikke von etwa 70 µm hat. Die unterste Schicht ist das Trägerpapier (etwa 65 µm); darauf folgt eine Schicht mit schwarzer Farbe (etwa 5 µm), auf die ein hauchdünner Aluminiumfilm aufgedampft wurde. Der Druckkopf besteht aus 32 Wolfram-Elektroden, die jeweils einen Durchmesser von 80 µm haben. Sie sind damit so dünn wie ein menschliches Haar, dessen Durchmesser zwischen 40 und 100 µm liegt. Diese haarfeinen Elektroden müssen sehr exakt und in geringem Abstand zum Papier geführt werden. Der Druck kommt dadurch zustande, dass dort, wo ein Punkt erscheinen muss, eine Elektrode unter eine Spannung von 42 V gesetzt wird, was ein Verdampfen der Aluminiumschicht zur Folge hat. Der Druckkopf arbeitet während der Bewegung von links nach rechts, der Papiervorschub erfolgt während des Druckkopf-Rückzuges nach unten. Bei einem einmaligen Überstreichen einer Zeile mit dem Druckkopf («Sweep») werden 32 Linien gedruckt, das entspricht etwa 1,35 mm Druckhöhe. Der Druck einer A4-Seite dauert durchschnittlich 90 bis 150 s. Die Adressier-Druckauflösung beträgt 600 Pels (Picture Elements) pro Zoll (horizontal und vertikal).

(Information IBM)

Strommessung in Hochspannungsanlagen

[Nach *W. D. Bargmann* und *H. Winterhoff:* Messverfahren zur Strommessung in Hochspannungsanlagen. Wiss. Ber. AEG-Telefunken 55(1982)1–2, S. 122...130]

Für genaue Strommessungen bei Spannungen bis 1 MV und höher nimmt der Isolieraufwand bei den konventionellen Stromwandlern enorm zu, so dass die Kosten ungefähr exponentiell mit der Spannung zunehmen. Bei Netzüberwachungen mit elektronischen Mitteln müssen an die Strommessungen erhöhte Anforderungen gestellt werden. Genügt für eine einfache Strommessung eine Bandbreite von 500 Hz, so benötigt der Netzschutz bereits 2 kHz und mehr. Bei 60fachem Nennstrom (Kurzschluss) darf das Messsystem nicht übersteuert werden. Die unbedingte Zuverlässigkeit ist also eine wesentliche Forderung.

Nach einer Zusammenfassung über konventionelle Strom-Messverfahren in Hochspannungsanlagen wird das Messverfahren mit Lichtwellenleitern (LWL) auf der Basis des Faraday-Effektes behandelt. Der zur Messung und zur Übertragung der Signalinformation benutzte Lichtwellenleiter wird ein oder mehrere Male um den Hochspannungsleiter gewikkelt. In den Lichtwellenleiter wird linear polarisierte Strahlung eingekoppelt. Das Magnetfeld des stromführenden Leiters bewirkt im Lichtwellenleiter eine Drehung der Polarisationsebene (Faraday-Effekt), die dem Strom im metallischen Leiter proportional ist. Eine Kompensationsschaltung sorgt für eine genaue lineare Beziehung zwischen Strom und Messsignal ohne Sättigung bei grossen Strömen.

Als Strahlungsquellen werden GaAlAs-Laser verwendet. Für den Bereich 1...6 kA wurden brauchbare Vergleichsmessungen mit üblichen Wandlern ausgeführt. *Hs.-Hch. Giger*

Herstellungsverfahren optischer Wellenleiter

[Nach *H. Karstensen:* Herstellungsverfahren optischer Wellenleiter: eine Übersicht. Laser u. Optoelektronik 14(1982)4, S. 13...31]

Seit den ersten Feldversuchen vor etwa 5 Jahren haben grosse Fortschritte auf dem Gebiet der Glasfasertechnologie die Inbetriebnahme zahlreicher optischer Nachrichtenübertragungsstrecken ermöglicht. Es wird erwartet, dass in den kommenden Jahren und Jahrzehnten die Datenübertragungsstrecken aus Kupferkabeln allmählich durch Glasfaserkabel abgelöst werden.

Glasfasern bestehen aus amorphem SiO_2, das sich in beträchtlichem Ausmass in der Erdkruste findet. Eine Glasfaser für die optische Nachrichtentechnik, häufig auch «optischer Wellenleiter» oder weniger korrekt «Lichtwellenleiter» genannt, besteht im allgemeinen aus Kern und Mantel sowie einer Hülle aus Kunststoff. Für die Praxis wichtig sind Gradientenfasern mit parabolischem Profil, bei denen die Brechzahl mit dem Quadrat des Abstandes von der Faserachse abnimmt.

Im Laufe der Zeit wurden verschiedenartige Verfahren der Glasfaserherstellung entwickelt. Den amerikanischen Corning Glass Works gelang 1970 der entscheidende Durchbruch bei der Herstellung optischer Wellenleiter: Durch das IVPO-Verfahren («inside vapor phase oxidation», innere Gasphasenoxidation) konnte erstmals eine Faser mit einer Dämpfung von weniger als 20 dB/km (gemessen bei einer Wellenlänge von 632,8 nm) hergestellt werden. Das Verfahren beruht im wesentlichen auf der Bildung von dotierten Glaspartikeln in einer Galasphasenoxidation, deren Ablagerung in einem Quarzglasrohr, einer auschliessenden Sinterung der Glaspartikel zu einem transparenten Glasrohr und dem nachfolgenden Ausziehen der Glasfaser. Diese Prozessschritte sind auch in den weiterentwickelten Verfahren erhalten geblieben.

Das IVPO-Verfahren wurde in der Folge zum OVPO-Verfahren (outside VPO, äussere Gasphasenoxidation) verbessert. Das 1973 von den Bell Laboratories bekanntgegebene CVD-Verfahren («chemical vapor deposition», chemische Ablagerung in der Gasphase) wurde zum MCVD-Verfahren («M» für «modified») modifiziert, während von den Philips-Laboratorien das «plasmaaktivierte» PCVD-Verfahren herausgebracht wurde. Im Jahre 1977 entwickelte die Nippon Telegraph and Telephone Company das VAD-Verfahren («vapor phase axial deposition method», Ablagerung aus der Gasphase in axialer Richtung), welches wesentliche Vorteile erbrachte, vor allem Faservorformen beliebiger Länge, und die bisher grösste Bandbreite einer Gradientenfaser von 9,7 GHz/km ermöglichte.

Das MCVD-Verfahren ist heute am weitesten verbreitet. Das VAD-Verfahren, noch relativ jung, steht in Japan an erster Stelle der Faserherstellung. Mit diesen beiden Verfahren wurden bisher die besten Ergebnisse erzielt. Nach der Herstellung der Faservorformen mit einem Durchmesser von etwa 7 bis 20 mm, was unter genauester Beachtung zahlreicher Parameter und chemischer Reaktionen erfolgt, kommt das Faserziehen auf Durchmesser von etwa 100 bis 400 µm, wobei sich als Standardformat 125 µm durchgesetzt hat. Die Fasern werden sodann mit mehreren Kunststoffhüllen umgeben, die ihnen mechanische Festigkeit und Feuchtigkeitsschutz geben. Ein abschliessender Leistungsvergleich verschiedener Herstellungsverfahren in Form einer Beurteilung von Prozessdaten zeigt, dass sich keines der Verfahren sehr stark von den anderen abhebt. Erst die Zukunft wird zeigen, welches Verfahren sich durchsetzen wird.

H. Hauck

Optische Kommunikationstechnologie in lokalen Netzen

[Nach *P. Baues:* Local Area Networks Based on Fiber-Optic Communication Technology; Siemens-Forschungs- und Entwicklungsberichte 12(1983)1, S. 3...10]

Lokale Netze sind Netze für bitserielle Übertragung von Information zwischen untereinander verbundenen unabhängigen Geräten, z.B. Computern, Terminals, Massenspeichern, Druckern usw. Ihre Reichweite beträgt einige Kilometer. Sie zeichnen sich aus durch eine hohe Datenrate und eine in der Regel dezentralisierte Steuerung. Die gebräuchlichsten Übertragungsmedien in lokalen Netzen sind Kupferkabel, Koaxialkabel und Lichtwellenleiter. Wesentliche Vorteile optischer lokaler Netze sind die hohe Zuverlässigkeit, eine grosse Störunempfindlichkeit und die hohe Bandbreite bis zu 1 GHz. Im vorliegenden Artikel wird der Einfluss der optischen Kommunikationstechnologie auf die Konzeption lokaler Netze diskutiert.

Bei der Netztopologie optischer lokaler Netze unterscheidet man hauptsächlich Ring-, Bus- oder Baum- und Stern-Strukturen. In ringförmigen Netzen werden die zu übertragenden Nachrichten in Form von Datenpaketen in einer Richtung von Station zu Station weitergegeben, bis sie die Empfängerstation erreicht haben. Die Zuverlässigkeit von Ringnetzen ist beschränkt, da schon der Ausfall einer Station das ganze Netz stillegen kann. Die Zuverlässigkeit lässt sich jedoch in einfacher Weise erhöhen, indem zwischen den Stationen jeweils zwei optische Übertragungswege vorgesehen werden. In Netzen mit Bus-Struktur werden die übertragenen Datenpakete allen über T-Koppler am Bus angeschlossenen Stationen angeboten und aufgrund ihrer Adresse in der entsprechenden Station empfangen. Der Ausfall einer Station hat keinen Einfluss auf das übrige System. Die maximale Anzahl der anschliessbaren Stationen wird durch die Einfügungsdämpfung der optischen T-Koppler bestimmt. Ein nach dem Busprinzip aufgebautes Datenübertragungsnetz ist das bekannte ETHERNET. Sternförmige Netze werden eingesetzt, wo mehrere Stationen im Time-Sharing mit einem zentralen Rechner zusammenarbeiten. Durch Verbindung der Stationen über optische Übertragungsstrecken mit dem Rechner wird die Zuverlässigkeit erhöht. Der Vorteil optischer sternförmiger Netze gegenüber Bus-Konfigurationen ist die geringere Einfügungsdämpfung, was den Anschluss einer grösseren Anzahl von Stationen erlaubt. Allerdings verlangen sternförmige Netze längere Kabel, was jedoch durch viele Vorteile aufgewogen wird. Besonders vorteilhaft ist ein Sternnetz mit passivem optischem Sternkoppler. Die beim Entwurf eines solchen Netzes zu berücksichtigenden Parameter und ihr Einfluss auf Bandbreite und Stationsentfernung werden im Artikel behandelt.

Als Codierverfahren für lokale Netze sind die NRZ-(Non-Return to Zero) und die Manchester-Methode geeignet, wobei letztere eine grössere Bandbreite erfordert. Für den Netzzugriff stehen verschiedene Verfahren im Vordergrund: Bei dem für Ringnetze geeigneten «Token Access» wird ein Kennzeichen von Station zu Station übertragen; sobald eine Station im Besitz des Kennzeichens ist, kann sie eine Nachricht aussenden, worauf das Kennzeichen zur nächsten Station weitergegeben wird. Beim Zugriffsverfahren CSMA/CD (carrier sense multiple access with collision detection) «horcht» eine Station vor dem Aussenden von Nachrichten, ob bereits eine Übertragung stattfindet. Ist dies nicht der Fall, beginnt sie mit dem Aussenden und hört gleichzeitig weiterhin mit, um eine allfällige Kollision mit Nachrichten einer anderen Station feststellen und gegebenenfalls die Übertragung abbrechen zu können. Diese wird erst nach einer bestimmten Zeit wieder aufgenommen. Das Verfahren findet vor allem in Bus-Netzen Anwendung.

R. Wächter

Experimentelle Untersuchungen an einem 20...30-GHz-Inlandsatelliten-Übertragungssystem

[Nach *A. Iso:* 30–20 GHz domestic satellite communication system experiments. IEE Proc. F 129(1982)6, S. 418...422]

Im experimentell zu erprobenden Satelliten-Übertragungs-System waren zwei ortsfeste und eine leichte, mobile Erdstation eingesetzt, welche wechselweise über den Nachrichtensatelliten CS Sakura in Verbindung standen. Dieses für Not- und Katastrophenfälle in Japan entwickelte Nachrichtenübertragungs-System soll sowohl im C-Band (4–6 GHz) wie im K-Band (20–30 GHz) wichtige Verbindungen innerhalb des japanischen Mutterlandes und zu den Hauptinseln sicherstellen. Um Interferenzen mit den zahlreichen C-Band-Inlandverbindungen zu vermeiden, wurden die Versuche vor allem im K-Band durchgeführt. Die zwei ortsfesten Stationen befanden sich 300 km nördlich bzw. 60 km südlich von Tokio. Die mobile Station konnte beliebige Standorte innerhalb des von der Satelliten-Antenne bestrichenen Gebietes einnehmen.

Die Erdstationen sind mit Cassegrain-Antennen, Klystron-Sendern sowie mit parametrischen Empfängerverstärkern ausgerüstet, deren genaue Spezifikationen in einer Tabelle zusammengestellt sind. Die Satellitenstation verfügt über 6 K-Band- und 2 C-Band-Sender-Empfänger, welche über eine kombinierte C/K-Band-Antenne von 1 m Durchmesser angeschlossen sind. Sie erfasst das Mutterland und die Nachbarinseln mit 40 bzw. 33 dB Gewinn im K-Band. Für die Nachrichtenübertragung wurde PCM in Verbindung mit einem Zeitmultiplex-Verfahren mit Vielfachzugriff angewendet (TDMA = Time Division Multiple Access). Damit konnte für die ortsfesten Stationen eine Kapazität von 480 Gegensprechkanälen, für die mobile Station eine solche von 132 Kanälen realisiert werden. Die Messungen erstreckten sich auf die Untersuchung der Rausch-

bandbreiten in verschiedenen Betriebsarten, der Wellenausbreitungsphänomene, der Streckendämpfung, der Regendämpfung einzelner Abschnitte sowie der Kreuzpolarisationskomponenten als Ursache der Signaldegradation. Schliesslich wurden standortbedingte Einflüsse und systemqualitative Grössen untersucht. In vielen Fällen zeigten gemessene Werte gute Übereinstimmung mit vorgängig durchgeführten Berechnungen. Als wichtigstes Ergebnis der umfangreichen experimentellen Arbeit darf die Tatsache bezeichnet werden, dass sowohl die ortsfesten Stationen wie auch die leistungsschwächere mobile Station für den vorgesehenen Zweck sehr gute Übertragungsqualitäten ergaben. *H. Klauser*

Grundsätzliche Probleme der biologischen Wirkung von Ultraschall

[Nach *A. P. Sarvazyan:* Some General Problems of Biological Action of Ultrasound. IEEE Trans. SU-30(1983)1, S. 2...12]

In den letzten zehn Jahren wurde das weite Anwendungsfeld der Ultraschalltechnik in der Medizin, insbesondere deren biologische Wirkung auf Organismen und Gewebe, eingehend untersucht. Die verwirrende Zahl von Untersuchungsergebnissen, verbunden mit der Ungewissheit über die Zusammenhänge von Ursache und Wirkung sowie die unterschiedlichen experimentellen Voraussetzungen, lassen es als richtig erscheinen, gewisse grundlegende Begriffe zu formulieren.

Ein biologischer Effekt liegt vor, wenn einzelne biologische, physikalische oder chemische Parameter (Auswirkung im Verhalten, neuronale Aktivität und morphologische Struktur) während oder nach der Beschallung von aussen eine feststellbare Änderung erfahren. Diese Folge von biophysikalischen und biochemischen Prozessen hängt in erster Linie von der Strahlungsleistung und der Bestrahlungsdauer ab. In einer Übersicht werden die Kinetik des Aufbaus biologischer Effekte, die Leistungs- und Dosierungsfrage, der Mechanismus der biologischen Veränderungen, die unterschiedliche Wirkung auf lebende und nichtlebende Organismen, Schwellwertprobleme und schliesslich die Langzeitbestrahlung und deren Auswirkungen analysiert und begrifflich festgelegt. Das bestrahlte Objekt zeigt durch das Auftreten von Regelprozessen während der Bestrahlung ein dynamisches Reaktionsverhalten. Nach Überschreitung einer Reizschwelle werden die rein physikalischen Auswirkungen durch biologische Veränderungen abgelöst, welche von einer gewissen Leistungsgrenze an irreversibel und als bleibend zu betrachten sind. Damit tritt für den lebenden Organismus die Bewertung des Gesundheitsrisikos in den Vordergrund. Eine erfolgreiche Untersuchung der Vorgänge wird durch ungenügende Kenntnis des Schwellwertvorganges und der nichtlinearen Natur von biologischen Reaktionen erschwert, wodurch Grenzwertabschätzungen durch Interpolation oder Extrapolation gefährlich und somit die Sicherheit diagnostischer Aussagen oder über Behandlungserfolge mindestens teilweise fraglich ist. Es ist nicht nur wichtig zu wissen, dass eine Ultraschallbestrahlung ungefährlich ist, sondern man muss wissen, warum sie dies ist und innerhalb welcher Grenzen dauernde Schäden mit Sicherheit auszuschliessen sind. Nur eine Vielzahl von streng systematisch angelegten Versuchen mit genau definierten Vorbedingungen können die hier aufgezeigten, grundlegenden Zusammenhänge festigen und die Aussagesicherheit erhöhen. Das umfangreiche Literaturverzeichnis informiert über eine Vielzahl bereits vorliegender Untersuchungen auf diesem Gebiet. *H. Klauser*

Verschiedenes
Divers

Flüssigkeitszerstäubung mit Ultraschall

Im Kunststoff- und Porzellanwerk Redwitz von Siemens werden piezoelektrische Keramiken entwickelt und gefertigt, die sich durch hohe thermische und mechanische Stabilität und hohe Energieumwandlungsfaktoren auszeichnen. Ein Anwendungsgebiet dieser vielfältig einsetzbaren Keramiken eröffnet sich mit der elektromechanischen Zerstäubung zur Erzeugung feiner Flüssigkeitsnebel.

Mit Hilfe von elektrischer Spannung wird die piezoelektrische Keramik des Flüssigkeitszerstäubers in mechanische Schwingungen versetzt, die eine zugeführte Flüssigkeit druck- und geräuschlos in einen feinen Aerosolnebel zerstäubt. Derartige Zerstäuber können z.B. in der Medizin als Inhalator oder in der Technik zur Befeuchtung von Platten oder Folien, zur antistatischen Beschichtung von Kunststoffen und als Feuchtwerk in Druckereien oder in Klimaanlagen eingesetzt werden. Die Zerstäuberleistung ist kontinuierlich regelbar, wobei sich Menge und Tröpfchengrösse genau dosieren lassen. Da sich nahezu alle Flüssigkeiten mit dieser Methode zerstäuben lassen, bieten sich weitere zahlreiche Einsatzmöglichkeiten etwa bei der Heizöl- und Benzinzerstäubung, bei der Schmiernebelerzeugung oder in der Kosmetik an. Die Ultraschall-Flüssigkeitszerstäuber arbeiten je nach Anwendungsbereich mit einer Frequenz zwischen 70 und 200 kHz, bei einer maximalen Leistungsaufnahme von 2,5 W. Die Zerstäuberleistung liegt bei einer Tröpfchengrösse von 10 bis 25 µm, zwischen 0 und 30 l/h.

(Presseinformation Siemens)

Bayer stellt PCB-Produktion ein

Die Bayer AG stellt ihre bisherige Produktion an polychlorierten Biphenylen (PCB) im Laufe des Jahres 1983 ein. Diese Stoffe wurden bislang unter dem Handelsnamen ®Clophen für bestimmte Anwendungsbereiche in der Elektroindustrie (Transformatoren, Kondensatoren) und im Bergbau hergestellt. Damit wird eine Zeit des Übergangs beendet, in der die bisherigen Verwender die systematische Umstellung auf Alternativprodukte durchführen konnten, die inzwischen für die einzelnen Teilbereiche der PCB-Verwendung entwickelt worden sind [1...4].

Polychlorierte Biphenyle (PCB) hatten sich wegen ihrer sehr günstigen technischen Eigenschaften seit den dreissiger Jahren weltweit als Weichmacher, Zusatzmittel für Lakke, Hydraulikflüssigkeiten und Kühl- und Isolierflüssigkeiten der Elektrotechnik (Dielektrika) auf breiter Basis eingeführt. Hierzu trugen bei der Verwendung besonders ihre Unbrennbarkeit, ihre hohe Hitzebeständigkeit, ihr Lösungsverhalten und ihre hervorragenden dielektrischen Eigenschaften entscheidend bei.

Anfang der siebziger Jahre stellte sich, insbesondere durch wesentlich verfeinerte analytische Methoden, heraus, dass die PCB gerade infolge ihrer so vorteilhaften hohen Stabilität biologisch nur schwer abbaubar sind und sich wegen ihrer guten Fettlöslichkeit in pflanzlichen, tierischen und menschlichen Geweben über längere Zeit ablagern können. Dabei ist festzuhalten, dass die akute Toxizität der PCB gering ist. Wegen der Möglichkeit der Akkumulation, besonders im Fettgewebe höherer Lebewesen, nahmen Hersteller und Weiterverarbeiter – einer Empfehlung der OECD folgend – zu Beginn der siebziger Jahre entscheidende Einschränkungen in der Anwendung der PCB vor: Diese wurden von jenem Zeitpunkt an nur noch im Bergbau als unbrennbare Hydrauliköle und in der Elektroindustrie in geschlossenen Systemen als Dielektrika in Transformatoren und Kondensatoren eingesetzt, da es für diese beiden Bereiche damals noch keine gleichwertigen Ersatzprodukte gab. In der Folgezeit ging die technische Entwicklung in die Richtung einer völligen Abkehr von den PCB.

[1] *P. L. Boyer:* Recherche de solutions aux problèmes posés par l'utilisation des Askarels dans l'appareillage électrique. Bull. SEV/VSE 68(1977)22, p. 1162...1166.

[2] *M. Aguet, Ph. Blech, M. Ianovici:* Evolution des diélectriques destinés aux condensateurs à moyenne et haute tension. Bull. SEV/VSE 71(1980)23, p. 1277...1280.

[3] *R. E. Miller, R. Hediger, P. Lonsky:* Silicon-Transformatorflüssigkeit Bull. SEV/VSE 72(1981)3, S. 137...141.

[4] *C. Gandillon, P. Boss:* Utilisation des fluides silicones dans les transformateurs de distribution, en vue du remplacement des Askarels. Bull. SEV/VSE 72(1981)3, S. 142...146.