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: 76 (1985)

Heft: 9

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: 12.07.2025

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

Im Blickpunkt
Points de mire

Energie

Die Versorgung mit Natururan

[Nach *K.-E. Kegel:* Die Versorgung mit Natururan. Atomwirtschaft Atomtechnik 29(1984)8/9, S. 426...430]

Seit Beginn der friedlichen Nutzung der Kernenergie lag das Angebot an Natururan im Westen ständig über der Nachfrage. Von 1965 bis 1983 wurden 500 000 t Uran produziert. Im gleichen Zeitraum benötigten die Kernkraftwerke weniger als 300 000 t. Die restlichen 200 000 t werden bei Produzenten, Verbrauchern und bei Regierungen der Verbraucher- und Erzeugerländer gelagert.

Bis in die frühen sechziger Jahre wurde die westliche Uranproduktion fast ausschliesslich für die Kernwaffenprogramme benötigt. Nach deren Auslaufen verhinderten die Regierungen einiger Produzentenländer den drohenden Zusammenbruch der einheimischen Uranindustrie durch Stützungskäufe. Anfang der siebziger Jahre wurden unter dem Eindruck der Ölkrise viele Kernkraftwerke geplant. Die meisten Betreiber schlossen langfristige Lieferverträge ab, um die Versorgung der teuren Anlagen mit Uran sicherzustellen. Die meisten legten Vorräte an, um den Betrieb auch beim Ausfall der Lieferungen mindestens über 2 Jahre aufrecht erhalten zu können.

In der zweiten Hälfte der siebziger Jahre zeichneten sich bei allen westlichen Industrieländern Verzögerungen der Kernkraftwerkprogramme ab. Die Lagerbestände der Verbraucher werden heute auf 160 000 t geschätzt, sie reichen für den Betrieb der bestehenden Werke über 4 bis 5 Jahre aus. Die Uranproduzenten hatten ihre Fördermengen von 1975 bis 1980 verdoppelt und sitzen ihrerseits auf grossen Lagern. Entsprechend fiel der Preis für 1 Pfund U_3O_8 von 43 $ im Jahre 1975 auf zur Zeit unter 20, und die unzureichenden Marktpreise dämpfen die Exploration neuer Vorkommen.

Bis 1995 wird eine totale Reaktorleistung von 310 bis 410 GW und ein Uranbedarf von 48 000 bis 60 000 t erwartet. Bis dahin sollten die vorhandenen Überstände abgebaut sein. Sofern der Uranmarkt von Import- und Exportrestriktionen verschont bleibt, dürfte sich die Produktion zu Anfang der neunziger Jahre auf den Bedarf einpendeln.

Die heutige Produktionskapazität liegt bei 50 000 t pro Jahr. Wegen des niedrigen Preisniveaus werden weitere Produktionsanlagen, vor allem in den USA, stillgelegt werden. Ein Anwachsen des Bedarfs auf 60 000 t kann durch Ausbau der bestehenden Anlagen ohne weiteres abgedeckt werden. Man rechnet, dass die heute bekannten Uranvorkommen 3,3 Millionen Tonnen betragen und bis ins Jahr 2010 oder 2025 ausreichen. Politische und privatwirtschaftliche Beeinflussungsversuche könnten aber die Uranversorgung empfindlich stören. Beste Abwehrwaffe gegen diese Gefährdung ist eine gezielte Diversifizierung der Bezüge und genügende Vorratshaltung durch die Verbraucher. *Ibf*

Sowjetische Drehstrom-Elektromobile

[Nach *Abatkov E.S.* u.a.: Razvitie elektroprivoda akkumulatornogo elektromobilja, Elektritschestwo Nr. 12, 1984, S. 34...39]

Seit 1975 sind in der Sowjetunion Feldversuche mit drehstromangetriebenen Elektromobilen im Gange. Zurzeit stehen in Moskau 60 kleinere Elektrolastwagen und 8 Elektrobusse im Dauerversuch. Die Wagen sind mit Asynchronmotoren 15 kW, 1500 U/min ausgerüstet. Der Käfigmotor wiegt 104 kg und weist einen Leistungsfaktor von 0,86 aus. Die Phasennennspannung beträgt 110 V bei einer Frequenz von 50 bis 100 Hz. (Die Motordaten entstammen der «Elektrotechnika», Nr. 12, 1984, S. 2...3.) Die Energie wird von einem Bleiakkumulator geliefert. Der Thyristorwechselrichter arbeitet mit einer Trägerfrequenz von 400 Hz, und die Wechselspannung wird mittels Impulsbreiten-Modulation gesteuert.

Beim Gesamtgewicht von 2900 kg beträgt die Nutzlast der Wagen max. 650 kg. Die Höchstgeschwindigkeit wird mit 65 km/h angegeben. Beim Hochfahren wird die Geschwindigkeit von 30 km/h in 8 bis 10 s erreicht. Die Reichweite im Stadtverkehr beträgt durchschnittlich 100 km. Die Weiterentwicklung geht in Richtung der Verbesserung der Batterien und der Anwendung von Mikroprozessoren bei der Steuerung und Signalisierung.

A. Kloss

Informationstechnik
Technique de l'information

BBC: Kontrastreiche LCD für Datensichtschirme

Der flache Bildschirm geringer Dicke für tragbare Computer und Textsysteme ist seit Jahren Ziel der Forschung der Elektronikindustrie. Noch ist aber kein befriedigendes Ergebnis auf dem Markt. Wirklich dünne, d.h. nur einige cm dicke Bildschirme, die zudem nur geringe Ansteuerspannungen und -leistungen erfordern, versprechen allein Flüssigkristall-Anzeigen (LCD). Ihr Problem ist jedoch, dass mit zunehmender Zahl der Bildpunkte in einer Matrix der Spannungsschritt zwischen den Zuständen «ein» und «aus» eines Bildpunktes – und damit der Kontrast – immer kleiner wird. Jüngst lancierte LCDs für tragbare Computer erreichen denn auch nur ein Kontrastverhältnis von 2:1, und zwar bei günstiger Beleuchtung und in einem sehr kleinen Sichtwinkelbereich – zu wenig, um längere Zeit daran arbeiten zu können.

Nun ist kürzlich im Brown-Boveri-Konzernforschungszentrum in Baden-Dättwil ein neuer elektrooptischer Effekt in Flüssigkristallen entdeckt worden. Ein darauf beruhender fingerdicker Demonstrations-Bildschirm mit 145 900 Bildpunkten gibt – und zwar blau auf weiss – bei gerader Draufsicht einen Kontrast von 10:1 und innerhalb eines 45°-Blickkegels von mehr als 4:1. Damit erfüllt er optisch alle Anforderungen an einen vollwertigen Datensichtschirm. Daten dieses Demonstrationsbildschirms:

- 270×540 = 145 900 Pixels
- Pixelgrösse 0,24 mm² (einschl. 50-µm-Trennlinien)
- 30 CMOS Treiber-IC
- 27 Zeilen zu je 89 alphanumerischen Zeichen mit vollem Grafikpotential
- Schaltzeit 300 ms bei 20 °C.

Digitale Ultraschall-Bildaufzeichnung

[Nach *C.F. Schüler, H. Lee* und *G. Wade:* Fundamentals of Digital Ultrasonic Imaging. IEE Trans. on Sonics and Ultrasonics, SU 31 (1984) 4, p. 195...217]

Ein kurzer historischer Rückblick beschreibt die Entdekkung des Ultraschalls (US) und die ersten Geräte zur Erzeugung und Anwendung von US. Moderne Anwendungen profitieren in zunehmendem Masse von der Digital- und Mikroprozessortechnik und reichen von der Echolotung über Materialanalysen bis hin zur medizinischen Diagnosetechnik. US-Mikroskope ermöglichen die Erforschung mikrobiologischer Vorgänge, und im industriellen Bereich werden Feinanalysen hochbeanspruchter Materialien durch Bildaufzeichnung mit US realisiert.

Die vorliegende Arbeit hat die Form eines State-Reports und zeigt im wesentlichen die Entwicklungsgeschichte der

US-Technik und deren heute erkennbaren Grenzen auf. In einem ersten Abschnitt wird der Bau des ersten Echolotes durch *P. Langevin* während des Ersten Weltkrieges beschrieben. Der russische Wissenschafter *S.J. Sokolov* beschäftigte sich von 1920 bis 1950 eingehend mit der Darstellung und Bilderzeugung von US-Signalen, insbesondere mit der Echtzeitauswertung. Es lassen sich drei Hauptgruppen von akustischen Bilderzeugern unterscheiden: das Intensitätsaufzeichnungsverfahren, das Puls-Echo-System mit Abtastung (akustisches Radar) und das Phasen-Amplituden-Auswertesystem mit Lichtträger (Sichtbarmachung interferierender akustischer Wellen, welche durch Beugung und Reflexion an einem zu untersuchenden Objekt entstehen). In einem nächsten Abschnitt werden die zu jedem der vorerwähnten Systeme erforderlichen Signalverarbeitungsalgorithmen behandelt, welche anwendungsspezifisch äusserst komplex werden können. Die theoretischen Grundlagen der Signalverarbeitung werden eingehend aufgezeigt. Daraus lassen sich die Unterschiede der Holographie zur Tomographie deutlich erkennen. Die Holographie befasst sich mit der Abbildung eines mit US bestrahlten Objektes, indem sie das komplexe Wellenfeld nach Amplitude und Phase analysiert und auswertet. Dadurch entsteht eine Abbildung dieses Objektes. Die Tomographie ermöglicht die Abbildung einzelner Querschnitte eines bestrahlten Objektes. Beide Verfahren haben in der Medizin zunehmende Bedeutung erfahren. In einem letzten Abschnitt werden Auflösungsvermögen und die Auswirkung des Rauschens untersucht. Ein Ausblick in die Zukunft weist auf die Probleme der Weiterentwicklung der noch verbesserungsfähigen Apparaturen hin. Ein ausführliches Literaturverzeichnis beschliesst die Arbeit.

H. Klauser

Eine neue Entwicklungsrichtung für Kleincomputer-Software

[Nach *Hoo-Min D. Toong and Amar Gupta:* A new Direction in Personal Computer Software. Proc. IEEE 72(1984)3]

Die Anwendung von Kleincomputern wird hauptsächlich durch Fortschritte der Mikroelektronik, preiswerte Software und grosse Benützerfreundlichkeit gefördert. Dazu wird in Zukunft auch die Kommunikationsfähigkeit wesentlich beitragen. Die Software wird in Richtung auf die natürliche Sprache und die Menütechnik auf das Ziel möglichst fehlerloser Befehlsfolgen hin weiterentwickelt werden. Hochbezahlte Arbeitskräfte verwenden heute einen relativ grossen Teil ihrer Zeit für Informationserfassung und -austausch. Dazu benötigen sie Zahlen, Text und Bildinformationen. Bisher wurden solche Informationen von Computern mit verschiedenen Softwarepaketen unterschiedlich behandelt. Die 4. Softwaregeneration wird Zahlen, Text und Bildinformationen im gleichen Arbeitsgang verarbeiten.

Während die heutigen Kleincomputer 16...64 kbyte für Bilddarstellungen einsetzen können, setzen professionelle Geräte 128 kbyte bis 4 Mbyte für hochauflösende Bilddarstellungen ein. 16- bzw. 32-bit-Mikroprozessoren werden bis zu 4096 Farben verarbeiten können und so wahrheitsgetreue Bild-, Text- und Bilddarstellungen ermöglichen. Kleincomputer können 300 bis 700 Bildpunkte pro Bildfläche darstellen. Um nun beispielsweise 300 Bildpunkte pro Inch mit 256 Farbtönen (von den 4096 möglichen) auf einem 8×6-Inch-Bildschirm zu erzeugen, werden bereits 4 Mbyte interne Speicherkapazität benötigt, was in näherer Zukunft die Kapazität allgemein verwendbarer Mikrocomputer noch überschreiten wird.

Auch bezüglich der Bildverarbeitungsgeschwindigkeit, insbesondere bei dreidimensionalen Bildern, ist die heutige Kapazität von Kleincomputern noch zu klein, wenn akzeptable Antwortzeiten gefordert sind. In absehbarer Zukunft werden jedoch alle Eigenschaften, die bisher nur auf Grosscomputern zur Verfügung standen, wie dreidimensionale Darstellung mit Drehung, Verschiebung, Zoom-Effekt usw., auf Kleincomputern erhältlich sein. Dabei werden alle notwendigen zusammenhängenden Operationen in klar definierte Einzelfunktionen aufgeteilt werden. Bilder können beispielsweise aus Rechtecken, Kreisen und Dreiecken in verschiedenen Farben und Grössen zusammengesetzt werden. Auch unregelmässige Strukturen können erzeugt, gespeichert und in eine Bilddarstellung hineinkopiert werden. Teilstücke solcher Strukturen können herausgeschnitten und an anderen Positionen wieder eingefügt werden. Ein neues Programm dieser Art, VCN ExecuVision, läuft bereits auf einem IBM PC mit 128 kbyte internem Speicher, zwei Diskettenstationen und einem Farbbildschirm. Bilder können mit diesem Programmpaket sequentiell oder auch «bewegt» abgerufen werden. Jedes dieser Bilder benötigt etwa ¼ Mio Bildpunktinformationen und jeder Farbpunkt dazu noch mehrere Bits. So kann man heute etwa 20 Bilder auf einer Diskette abspeichern. Ein neuartiger Informationskompressions-Algorithmus gestattet aber, die Anzahl Bilder pro Diskette um einen Faktor 2 bis 10 zu erhöhen. Preiswerte optische Speicher mit mehr als 100 Mbyte (für Tausende von Bildern) werden die oben beschriebenen Anwendungen erleichtern. Gleichzeitig wird auch die Entwicklung der Farbdrucker Fortschritte machen.

C. Villalaz

Steckverbinder für Lichtwellenleiter

[Nach *P. Krausse, N. Odemar, A. Stegmeier:* Modulare LWL-Steckverbinderfamilie für Multi- und Singlemodefasern, Siemens Components, 22(1984)6, S. 254...258]

In der Weitverkehrstechnik haben die Lichtwellenleiter, insbesondere die Singlemodefasern, grosse Bedeutung, indem sie bei grosser Regeneratorfeldlänge breite Übertragungsbänder bieten. Für diese bildet eine trennbare und dämpfungsarme Verbindung einen wichtigen Bestandteil. Zu diesem Zweck wurde eine Stift-Buchse-Steckverbinderfamilie mit 2,5 mm Stiftdurchmesser entwickelt. Die robuste und wenig störanfällige Anordnung muss sehr enge Toleranzen erfüllen. Sie besteht aus zwei gleichen Hartmetallstiften und einer Hartmetallbuchse. Die Singlemodefasern sind in beiden Stiften kernjustiert (für Multimodefasern genügt die Manteljustierung).

Die Steckverbinder sind mit den genormten koaxialen und NF-Steckverbindern konstruktiv kompatibel. Vor Auslieferung werden die geometrischen Einflussgrössen und die Dämpfung sorgfältig gemessen. Die Prüfungen umfassen u.a.: Messen der Rundheit in Buchsenmitte, Prüfen der Stifttoleranz, Messen der Exzentrizität des Faserkerns im Steckerstift und der Rundheit des Stiftes sowie Dämpfungsmessung bezüglich eines ausgewählten Steckverbinders mit Nulldämpfung. Die Messungen werden bei einer Wellenlänge von 1300 nm, Rechteckmodulation mit 1 kHz, Leuchtfleckdurchmesser von etwa 20 µm und numerischer Apertur von etwa 0,22 durchgeführt. Die Dämpfungswerte der Steckverbindungen liegen unter 1 dB (Mittelwert 0,25 dB). Der Mittelwert der Exzentrizität beträgt etwa 0,5 µm. Die Lage der Singlemodefaser mit einem Kerndurchmesser von 10 µm muss sehr genau, innerhalb von einigen 1/10 µm, eingehalten werden. Deswegen hat die Robustheit der Steckerverbindung eine grosse Bedeutung und wird unter betriebsähnlichen Bedingungen statistisch geprüft. Die Dämpfungsänderung bei entsprechender mechanischer Beanspruchung der Steckerverbindung beträgt dabei höchstens 0,25 dB.

J. Fabijanski

Das Megabitwerk nimmt Form an

Fünf Monate nach der Grundsteinlegung konnte Siemens das Richtfest seines neuen Halbleiterwerks in Regensburg begehen (März 1985): Im Rohbau fertiggestellt sind die beiden je 40×108 m grossen Produktionshallen, von denen eine die Scheibenfertigung aufnehmen wird. In der anderen Halle werden die Chips montiert und geprüft werden. Kernstück der Scheibenfertigung wird ein 3800 m² grosser Reinraum. In Regensburg sollen ab 1987 mikroelektronische Bausteine mit Strukturbreiten bis herab zu 1,0 µm, darunter dynamische 1-Mbit-RAM hergestellt werden. Der 50 mm² kleine 1-Mbit-Chip vereinigt 2 000 000 Bauelementefunktionen.

Das Megabitwerk ist für «Reinheitsklasse 10» konzipiert, die höchstens zehn Partikel von maximal 0,5 µm pro Kubikfuss Luft (27 l) gestattet. Dazu wird pro Stunde etwa 4 Mio m³ Luft aus den Fertigungszonen umgewälzt und ge-

filtert werden. Die Neubauten in Regensburg stehen auf einer Grundstücksfläche von insgesamt 12 000 m².

Verschiedenes – Divers

SATW-Jahresversammlung

An der Jahresversammlung der *Schweizerischen Akademie der technischen Wissenschaften* (SATW) in Bern haben die Delegierten von 36 Fachgesellschaften den Vorstand in einer Resolution beauftragt, Massnahmen zu ergreifen, damit für elektroniknahe Gebiete in der Schweiz Nachwuchs in genügender Zahl und Qualität ausgebildet werden könne. Der seit zehn Jahren kompromisslos durchgeführte Personalstopp führe an den Eidgenössischen Technischen Hochschulen zu rückläufiger Ausbildungsqualität. Die Verhältnisse in der Ausbildung von Elektro-, Informatik- und Mikrotechnikingenieuren grenzten an das Krisenhafte.

Das Arbeitsprogramm der Akademie sieht für 1985/86 die Förderung von Projekten von 19 Mitgliedgesellschaften vor. Eine besondere Arbeitsgruppe klärt ab, welche Möglichkeiten schweizerischer Forschung und Anwendung auf dem Gebiet der Biotechnologie bestehen. Eine gemischte schweizerisch-deutsche Kommission wird Untersuchungen betreffend Beseitigung chemischer Abfälle koordinieren, und eine weitere Arbeitsgruppe beabsichtigt, eine Bestandesaufnahme der neueren Tendenzen betreffend Heizung und Isolation in Skandinavien, Grossbritannien, den USA und Japan zu erstellen. Besonders engagieren wird sich die Akademie am Projekt des Schweizerischen Wissenschaftsrates über die Erfassung von Zukunftsperspektiven durch Früherkennung. In drei Vorträgen wurden die Abgeordneten über den Stand der diesbezüglichen Arbeiten informiert.

Forschungsförderung in den USA

[Nach *G. Sorger:* Should the Government Intentionally Influence Research and Development? IEEE Trans. on Instrumentation and Measurement 33(1984)3, S. 233...237]

Nach Ansicht des Autors soll und kann die amerikanische Regierung die Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten der Messgerätehersteller fördern. Mögliche Massnahmen des Bundes und der einzelnen Staaten sind:

- Bessere Ausbildung und Studienbeihilfen für Ingenieure und Techniker an Universitäten und Fachschulen auf dem Sektor Messgeräteausrüstung und Messtechnik,
- Forcierung der Berufsausbildung von Elektronikern über staatliche Fonds mit Beiträgen der nutzniessenden Firmen,
- Gesetzeserlasse zwecks Kooperation der in Konkurrenz stehenden Firmen, ähnlich der Kooperation amerikanische Computer- und Halbleiterfirmen zur Entwicklung einer gemeinsamen Basis der Grundlagentechnologie durch Gründung des Gemeinschaftsunternehmens Microelectronics and Computer Corp.,
- steuerliche Anreize zur Förderung der industriellen Forschung und Erweiterung der kooperativen Forschungsprogramme mit Universitäten sowie anderen, nichtkommerziellen Unternehmungen,
- Unterstützung der industriellen Forschung durch die Universitäten,
- qualitativer Ausbau und verstärkte Nutzung der rund 700 bundeseigenen Labors, die stets wesentliche Beiträge zur Entwicklung kommerzieller Produkte geleistet haben (beispielsweise NASA und NBS),
- Reduktion der ökonomischen Risiken für kommerzielle Gerätehersteller bei der Entwicklung moderner mikroprozessorgesteuerter Geräte.

Die Notwendigkeit zur Kooperation in Forschung und Entwicklung wurde vor einigen Jahren besonders augenfällig, als die japanische Regierung ein Institut für neue Computertechnologien gründete, das mit einem Zehnjahresbudget von 400 Mio $ eine verstärkte Forschungsförderung signalisierte und damit die übrige technische Welt zum Handeln herausforderte. In Europa wurde Ende 1983 von Bull, ICL und Siemens ein Kooperationsunternehmen gegründet, das konzentrierte Forschungsanstrengungen auf dem Gebiete der 5. Computergeneration durchführen soll.

Der Aufwand für Forschung und Entwicklung bis zur Marktreife ist für ein modernes Messgerät sehr gross: Es ist mit einem Bedarf von etwa 25 Mannjahren über einen Zeitraum von etwa fünf Jahren sowie mit Gesamtkosten von etwa 2,6 Mio $ zu rechnen.

Im Hinblick auf diese Gegebenheiten bestehen Vorschläge, dass staatliche Stellen in Entwicklung stehende Messgeräte kaufen, bevor diese in den Verkaufslisten erscheinen, und einen Teil der Entwicklungskosten übernehmen. Dies erfordert allerdings genau definierte Spezifikationen für Vergleichsprüfungen, damit der Wettbewerbsgeist des freien Unternehmertums erhalten bleibt.

H. Hauck

Mitarbeit an der Rubrik «Im Blickpunkt»

Sind Sie interessiert, periodisch kurze Zusammenfassungen von Aufsätzen anderer Fachzeitschriften zu verfassen?

Wir suchen noch einige Mitarbeiter aus allen Bereichen der Elektrotechnik (Energie- und Informationstechnik). Gelegentlich ist auch ein Fachbuch zu besprechen (Rubrik «Literatur»). Vorgesehen sind etwa drei bis vier Beiträge pro Jahr; sie werden honoriert.

Interessenten wenden sich bitte an die Bulletin-Redaktion, Herrn Dr. H.P. Eggenberger, Tel. 01/384 92 24.

Collaboration à la rubrique «points de mire»

Etes-vous intéressé à résumer périodiquement des articles ayant paru dans d'autres revues techniques?

Nous cherchons encore quelques collaborateurs de toutes les spécialités de l'électrotechnique et des techniques de l'information. A la place d'un résumé d'article il peut s'agir à l'occasion d'un compte rendu d'un livre destiné à la rubrique «bibliographie». La collaboration porterait sur trois à quatre communications par année, qui seront rétribuées.

Les personnes intéressées voudront bien s'adresser à la rédaction du Bulletin, M. H.P. Eggenberger, tél. 01/384 92 24.