Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt

Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine

Band: 102 (1984)

Heft: 18

Artikel: Faser-Lichtleiter und integrierte Optik: Zukunftspotential-Studie der SATW

Autor: SATW

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-75455

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: 16.12.2025

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

nienführungen – schon aus Kostengründen – möglichst gut ins Gelände einzupassen sind. Damit sind die wichtigsten Wünsche des Landschaftsschutzes schon optimal berücksichtigt.

Kessler: Grundsätzlich liegt die weitere Bewirtschaftung des Kulturlandes auch im zentralen Interesse des Natur- und Heimatschutzes. Trotzdem können sich in wenig erschlossenen Gebieten Probleme ergeben. Beispielsweise reagieren gewisse bundesrechtlich geschützte Tierarten empfindlich auf Störungen nichtlandwirtschaftlicher Art.

Mit dem Widerstand des Natur- und Heimatschutzes gegen neue Wege ist dann zu rechnen, wenn deren Zweckentfremdung nicht ausgeschlossen werden kann, wenn also die Gefahr zusätzlichen, nicht landwirtschaftlichen Verkehrs und der daraus resultierenden Störungen entsteht.

Flury: Ich möchte betonen, dass gerade bei Güterwegen in Berggebieten die Frage des nichtlandwirtschaftlichen Verkehrs frühzeitig beantwortet werden muss. Spätestens mit der Zusicherung der Beiträge von Kanton und Bund müssen klare Auflagen und Bedingungen formuliert werden, damit eben kein fremder Verkehr in Räume gelangt, wo dies weder von der Landwirtschaft noch von der Orts- und Regionalplanung her erwünscht ist.

Meyer: In einigen Gegenden kann die Landwirtschaft nicht mehr im gewohnten Umfang betrieben werden, wenn die Strasse nicht näher an die Arbeitsplätze heranführt. Heute gibt es noch Leute, die bereit sind, zwei Stunden Anmarsch zum Arbeitsplatz in den Bergen zu akzeptieren. Es ist fraglich, ob das in zehn oder fünfzehn Jahren noch gilt oder ob dann nicht in gewissen Fällen Wege erstellt werden müssen – auch im Interesse des Natur- und Landschaftsschutzes –, um die Brachlegung bisherigen Kulturlandes zu vermeiden.

Schutzwürdigkeits-Inventare

Kann der Natur- und Heimatschutz durch die Publikation von Verzeichnissen schützenswerter Landschaften, Ortsbilder, Feuchtgebiete usw. die Bevölkerung besser sensibilisieren und eine weitere Polarisierung der öffentlichen Meinung vermeiden?

Arioli: Zunächst sind Verzeichnisse schützenswerter Landschaften usw. Orientierungshilfen, auf die in der Anfangsphase einer Melioration nicht mehr verzichtet werden kann, wenn man nicht grosse Zeiteinbussen in Kauf nehmen will.

Kessler: Häufig sind diese Inventare jedoch relativ grobmaschig, was bei der Projektvorbereitung gewisse Verfeinerungen und Ergänzungen bedingt.

Inventare können aber auch der Bevölkerung die heimatkundliche Vielfalt und Besonderheit ihrer engeren Wohnregion näher, bringen; damit bekommen sie eine staatsbürgerliche Dimension.

Hat die Studie Auswirkungen auf die Subventionsvergabepraxis des Bundes bzw. der Kantone?

Kessler: Konkret wird erwartet, dass bei der Durchführung von Meliorationswerken – vor allem bei generellen Projekten – geprüft wird, ob Natur- und Heimatschutz sachgerecht und angemessen berücksichtigt sind.

Arioli: Wir Kulturingenieure hoffen, dass die «Wegleitung» Einfluss auf die Arbeit unseres Berufsstandes haben wird, dass die Fragen des Natur- und Heimatschutzes bei Meliorationen auf den Stufen Genossenschaft/Gemeinde, Kanton und Bund die notwendige Beachtung finden und dass ganz allgemein die Wahrnehmung der angesprochenen Problematik gefördert wird.

Wenn die «Wegleitung» zu einvernehmlichen und kooperativen Problemlösungen führt, hat sie ihren Hauptzweck erreicht.

Wir danken für das Gespräch.

Faser-Lichtleiter und integrierte Optik

Zukunftspotential-Studie der SATW

Eine Studie der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften untersucht die voraussichtliche Entwicklung der Faser-Optik und der integrierten Optik. Dieses Gebiet ist jedoch nicht isoliert zu betrachten, sondern im Rahmen der gesamten Optoelektronik und Telekommunikation zu sehen. Es umfasst optische Fasern und faseroptische Komponenten, integrierbare optische Komponenten, Halbleiter-Lichtquellen und -Detektoren sowie deren Anwendung in Systemen und Geräten für Nachrichtentechnik, Informatik und Sensoren.
Ausser dem heutigen Stand der Technik betrachtet die Studie die voraussichtliche industrielle Forschung und Entwicklung sowie die offenen Fragen für die grundlegende und angewandte Forschung. Zur Beurteilung der möglichen Auswirkungen auf die schweizerische Industrie und Wirtschaft in den nächsten zehn bis 15 Jahren werden die internationalen Stossrichtungen der Forschung und Entwicklung sowie die bekannten ökonomischen und politischen Engagements analysiert.

Stand der Technik und künftige Entwicklung

Multimode Faser-Lichtleiter für optische Übertragungssysteme im ersten Fenster (0,85 µm Wellenlänge) sind technisch ausgereift und stehen in kommerzieller Verwendung. Schwerpunkte der Anwendungen bilden Stammleitungen in Telephonnetzen sowie die Datenübertragung aller Art in Gebäuden, Anlagen und Geräten. Als Lichtquellen dienen Lumineszenz-Dioden (LED) oder Laser-Dioden (GaAs). Die Entwicklung von multimode Fasern und Übertragungssystemen im zweiten Fenster (1,30 µm Wellenlänge, geringere Dämpfung) ist weitgehend abgeschlossen.

Monomode Faser-Lichtleiter für optische übertragungssysteme sind in ihrer Entwicklung bereits weiter fortgeschritten, als ursprünglich angenommen wurde. Im zweiten und dritten Fenster (1,30 µm und 1,55 µm Wellenlänge) sind Dämpfung und Dispersion von monomode Fasern so gering, dass die Überbrückung von langen Distanzen (100 km) mit grossen Bandbreiten (GHz) möglich wird. Die praktische Anwendung für interkontinentale (submarine) und kontinentale Verbindungen ist definitiv geplant. Die monomode Technik (Fasern und integrierte Optik) wird auch beim Aufbau von Multi-Service-Abonnenten-Netzen (ville cablée) eine wesentliche Rolle spielen.

Die integrierte Optik steht an der Schwelle der industriellen Entwicklung. Dabei wird es sich vorerst um integrierte optische Komponenten wie Koppler, Modulatoren, Schalter, Multiplexer für den Einsatz in monomode Faser-Systeme handeln. Die integrierte Optik steht nicht unmittelbar in Konkurrenz zur integrierten Elektronik (IC). Eine digitale integrierte Optik hoher Dichte, z.B. für Mikroprozessoren und Computer, gibt es noch nicht.

Faser-optische Sensoren haben je nach Art und Prinzip der Sensoren den Stand des industriellen Produktes bereits erreicht oder befinden sich noch im Stadium der Forschung und Entwicklung. Einfache Sensoren, die gängige faser-optische und elektrooptische Komponenten verwenden, sind bereits auf dem Markt. Bei den interferometrischen (monomode) Sensoren hat die industrielle Entwicklung ebenfalls begonnen. Als Produkte von Bedeutung werden in den nächsten Jahren Gyroskope (Trägheitsnavigation) und Hydrophone erwartet. Die Messtechnik für faser-optische Komponenten und Systeme ist ebenfalls in voller Entwicklung und führt zu neuen Produkten auf dem Markt für optisch-elektronische Apparate und Instrumente.

Stossrichtungen der Forschung und Entwicklung

Zusammenstellung der Gebiete mit Angabe der Schwerpunkte Forschung (F) oder Entwicklung (E):

Faser-optische Komponenten und Systeme

- Interkontinentale und kontinentale Verbindungen; lange Strecken, hohe Kapazität, teilweise Konkurrenz zu Satelliten, monomode, 1,3 und 1,5 µm. (E, F).
- Teilnehmer-(Abonnenten-)Netze für Telekommunikation, TV, Daten usw.; grosse Dichte, grosse Bandbreite, Dialog, faser-

optische Komponenten (all-fiber) für Kopplung, Multiplexing, Verteilung (aktiv und passiv) usw. (E, F).
- Verbindungen aller Art in Gebäuden (auch Schiffen, Flugzeugen und Autos), Anlagen und Geräten; unterschiedliche Anforderungen, Verbindungselemente und Preise wichtig (E).

Integrierbare optische Komponenten

- Koppler, Multiplexer, Schalter, Modulatoren usw., für faser-optische monomode Systeme; hybride Technologie ($LiNbO_3$, evtl. GaAs) (E, F).
- Monolithische Technologie für optische und elektro-optische Komponenten (GaAs, III-V Halbleiter) (F).

Übrige elektro-optische Komponenten

- Halbleiter-Lichtquellen und -Detektoren für 1,3- und 1,5-µm-Systeme (E).
- Integration (monolithisch) von elektro-optischen Komponenten mit zugehöriger Elektronik (E, F).
- Halbleiter-Lichtquellen mit besserer Kontrolle und Stabilität der Wellenlänge resp. Frequenz (Multiplexing, kohärente Systeme) (F, E).
- Optische (Halbleiter-)Verstärker (optische Repeater) (F).

Sensoren:

- Intensitätsabhängige Sensoren jeder Art relativ geringer Empfindlichkeit und Genauigkeit; relativ billig, elektrisch nichtleitend, klein und leicht (E).
- Hydrophone und Gyroskope in all-fiber monomode Technologie; hohe Empfindlichkeit, hohe Genauigkeit, klein und leicht (E, F).
- Interferometrische und polarisationsabhängige (monomode) faser-optische Sensoren hoher Empfindlichkeit und Genauigkeit für verschiedene Messgrössen (Kraft, Druck, Dehnung, Strom, elektrische und magnetische Felder usw.); Faser-Eigenschaften, Beschichtung, Systeme (Detektion, Modulation) (E, F).
- Integriert optische Sensoren (F).

Mögliche Produkte für die Schweizer Industrie

Konkrete Vorschläge für einzelne Branchen oder Firmen gibt die Studie nicht. Sie enthält aber genügend nützliche Informationen, die den interessierten Unternehmern die Auswahl und die Beurteilung ihrer Möglichkeiten erleichtern. Zusammenfassend lassen sich dennoch einige allgemeine Aussagen über mögliche Produkte für die Schweizer Industrie machen:

Im Bereich der *Komponenten* für faser-optische Systeme wird sich mit dem Aufbau von Multi-Service-Abonnenten-Netzen ein grosser Bedarf an kombinierten optischen, mechanischen, elektrischen und elektronischen Bauelementen verschiedenster Art ergeben. In diesem Bereich werden wahrscheinlich auch die nationalen Märkte für den internationalen Handel offener sein als in der herkömmlichen Telekommunikation (Telefon). Entwicklung, Herstellung und Verkauf gewisser Komponenten dieser Art (einschliesslich integriert optischer Komponenten, jedoch ohne Halbleiter-Lichtquellen und -Detektoren, die der Mikroelektronik zu nahe stehen) dürfte für die Schweizer Industrie durchaus möglich sein.

Im Bereich der *Apparate und Geräte* liegt wahrscheinlich das grösste Potential für die Schweizer Industrie. *Peripherie-Geräte* müssen den technischen Bedürfnissen und Möglichkeiten der optischen Informationsübertragung angepasst werden. Auch bei den *Mess-Geräten* wäre eine erfolgreiche Tätigkeit für Schweizer Unternehmen denkbar. Die Entwicklung und Anwendung von faser-optischen *Sensoren* dürfte für einige Branchen der Apparate- und Geräte-Industrie ebenfalls von Bedeutung sein.

Im Bereich der *Systeme* jeder Art, die Information übermitteln (Messen, Regeln, Steuern, Informieren usw.), werden faser-optische Verbindungen immer mehr an Bedeutung gewinnen. Diese neue Technik und ihre weitere Entwicklung wird also für das *Engineering* von Systemen, und damit für viele Branchen der Schweizer Industrie, in Zukunft von grösster Bedeutung sein.

Schlussfolgerungen

Die Möglichkeiten der Faser-Lichtleiter und der integrierten Optik ergänzen jene der Mikroelektronik weitgehend. Die Mikroelektronik eignet sich besonders für die flexible Verarbeitung und Speicherung von Information aller Art. Das grosse Potential der Faser-Optik und verwandter Gebiete liegt vor allem bei der Übertragung und Verteilung von Information aller Art. Deshalb werden sie zusammen mit der Informatik und der Mikroelektronik wachsen und in beinahe alle Bereiche der industriellen und tertiären Tätigkeit eindringen. Die Faser-Optik und deren verwandte Gebiete haben den Übergang von der Forschung zur industriellen Entwicklung in vielen Bereichen bereits vollzogen. Diesem Umstand muss die Ausbildung unserer Ingenieure und die Dotierung der angewandten Forschung an den Hochschulen Rechnung tragen. SATW

Bezug: Die Studie «Zukunftspotential der Faser-Lichtleiter und der integrierten Optik» von *R. Dändliker* und *J.-P. Pellaux* kann beim Sekretariat SATW, Postfach, 8034 Zürich, zum Preis von Fr. 20.– bezogen werden. Mitglieder der SATW können ein Exemplar gratis anfordern.

Umschau

Der Zustand der Schweizerischen Fliessgewässer

(bm). Als Ergänzung zum Hydrologischen Jahrbuch der Schweiz hat das *Bundesamt für Umweltschutz (Landeshydrologie)* vier Karten über den Zustand der Schweizerischen Fliessgewässer veröffentlicht. Sie enthalten die Mittelwerte der Jahre 1978-81 für Orthophosphat, Ammonium, gelösten, organischen Kohlenstoff und biochemischen Sauerstoffbedarf. Als Grundlage dienten Resultate der kantonalen Gewässeruntersuchungen, die nun in einheitlicher Form kartographisch dargestellt sind.

Für die zukünftige Gewässerschutzpolitik werden in einem erläuternden Bericht folgende *Schlussfolgerungen* gezogen:

1. Die bisherige Gewässerschutzpolitik, die im wesentlichen auf der generellen Anschlusspflicht an Abwassereinigungsanlagen beruhte, war erfolgreich. Sie hat die Belastung der Gewässer mit abbaubaren organischen Stoffen deutlich vermindert. Sauerstoffmangel und Abwasserpilze gehören nicht – oder kaum – mehr zum Bild unserer Flüsse und Bäche.
2. Bei den grossen Flüssen findet sich auch bezüglich anderer Abwasserinhaltsstoffe keine alarmierenden Verhältnisse. Durch die weit fortgeschrittenen baulichen Gewässerschutzmassnahmen und das Selbstreinigungspotential dieser Gewässer konnte u. a. eine erhebliche Reduktion der anfallenden Ammoniumfracht erzielt werden.
3. Bei kleineren Flüssen und Bächen mit dicht besiedeltem, stark industrialisiertem oder landwirtschaftlich intensiv genutztem Einzugsgebiet genügen die generellen Massnahmen nicht. Hier muss die Reinigung des Abwassers in mechanisch-biologischen Anlagen durch eine verbesserte Reinigung, durch sorgfältige betriebsinterne Vorbehandlung industrieller und gewerblicher Abwässer oder auch durch angepasste landwirtschaftliche Praxis (bessere Hofgüllenlagerung) ergänzt werden.
4. Neben der chemisch fassbaren Verschmutzung unserer Gewässer sollte in Zukunft der Gewässerlauf vermehrt gegen ungünstige Verbauungen, Begradigungen, aber auch gegen Eingriffe in die hydrologischen Verhältnisse geschützt werden. Nicht nur die Abwasserlast beeinflusst die Biozönose, sondern auch die Umgebung des Flusses.
5. Die bei den Seen bekannten, drastischen Auswirkungen der Überdüngungen durch Phosphate sind bei den Flüssen weniger deutlich und haben zum Teil andere Ursachen (Spurenelemente). Trotzdem ist eine geringere Belastung mit Düngstoffen auch bei den fliessenden Gewässern anzustreben.
6. Bei spezifischen Schadstoffen, wie etwa chlorierten organischen Verbindungen (z.B. Hexachlorobenzol oder polychlorierte Biyphenyle), führen abwassertechnische Massnahmen allein nicht zum Ziel. Hier muss bereits am Ort der Verwendung oder der Entstehung auf eine schadlose Beseitigung geachtet werden.

Es ist vorgesehen, die Karten in einigen Jahren wieder auf den neuesten Stand zu bringen und gleichzeitig das Messstellennetz umfassender zu gestalten. Über den Zustand der Seen wird zu einem späteren Zeitpunkt ebenfalls ein Bericht abgegeben.