**Zeitschrift:** Pionier : Zeitschrift für die Übermittlungstruppen

**Herausgeber:** Eidg. Verband der Übermittlungstruppen; Vereinigung Schweiz. Feld-Telegraphen-Offiziere und -Unteroffiziere

**Band:** 49 (1976)

**Heft:** 2

**Rubrik:** Schweizer Armee

**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:** 18.07.2025

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

Einzeldioden selbst bei grossen Stückzahlen noch bei 25 Rappen. Neben dieser kommerziellen Barriere ist die physikalisch-technische Grenze des Wirkungsgrades zu reachten, der bei Leuchtdioden relativ klein ist. Für den Betrieb eines flachen Leuchtdioden-Bildschirms müssten einige Kilowatt aufgebracht werden, was allgemein aus Wärmeableitungsgründen sehr schwierig sein dürfte. Für spezielle Anwendung, wie die Bildwiedergabe im Scan-Verfahren oder zur Bildaufzeichnung auf Filmen, werden monolithisch integrierte Linearrays jedoch bereits verwendet.

Ausgangsmaterial für alle Leuchtdioden moderner Bauart sind GaP-Substratscheiben, die in einem komplizierten Prozess in einer Hochdruckapparatur, die für einen Druck von etwa 40 Atm ausgelegt sein muss, hergestellt werden. Auf diesen Scheiben werden in einem Epitaxieprozess eine oder mehrere GaAsP- oder GaP-Schichten abgeschieden, ehe die eigentliche Diodenfabrikation beginnen kann. Es sind in der letzten Zeit Versuche unternommmen worden, diesen Prozess so zu vereinfachen, dass GaP-Material bei Atmosphärendruck in einer Qualität hergestellt werden kann, die es erlaubt, ohne zusätzliche Epitaxieschritte auszukommen. Hierzu wurde das bekannte SSD-Verfahren (Synthesis Solute Diffusion) so modifiziert, dass zum einen Einkristalle gezogen werden können, zum anderen eine hohe Ausbeute bei der Kristallzucht erreicht wird und schliesslich durch geeignete Dotierung während des Ziehprozesses eine Kristallqualität erreicht wird, die es erlaubt, in einem Prozesschritt grün-emittierende Dioden herzustellen.

Das SSD-Verfahren beruht auf der Diffusion von Phosphor, der aus einer Verdampfungsquelle stammt, durch Gallium aus einem Schmelzreservoir im oberen Teil der Apparatur. Bei geeigneter Temperaturführung scheidet sich dann einkristallines GaP aus der Schmelze ab. Durch die Einführung des Schimmerprinzips senkt sich die Schmelzzone, so dass die Wachtumszone immer auf derselben Temperatur bleibt, während die Dotierelemente Schwefel und Stickstoff gleichzeitig eingebaut werden. Nach diesem Verfahren hergestellte Dioden haben Helligkeitswerte erreicht, die innerhalb der Streuverteilung konventionell hergestellter Dioden liegen,

**Nahes Infrarot**

Im nahen Infrarot liegt heute die Domäne der Informationsübertragung sowohl der mediengebundenen Uebertragung mit Hilfe der Glasfaser als auch der nicht an irgendwelche Leitungen gebundenen Uebertragung durch den freien Raum. Letzere wird vorwiegend bei kürzeren Uebertragungsstrecken wie Fernsteuerung eines Fernsehgerätes, Tonübertragung bei Kopfhörern oder bei Blitzauslösern angewandt. Hierbei handelt es sich um neue, interessante Anwendungen konventioneller Bauelemente wie IR-Dioden und Photodioden. Anders liegen die Dinge bei der Glasfaserübertragung. Dauerstrich - GaA1As-Laser haben in zur Zeit noch laufenden Versuchen Lebensdauerwerte von mehr als 2 000 Stunden erreicht. Die Herstellungstechnik für Glasfasern ist soweit verbessert worden, dass Dämpfungswerte von 2,8 dB/km bei einer Wellenlänge von 1,06 $\mu$m und 8 dB/km im Bereich von 0,8—0,9 $\mu$m erreicht wurden. Glasfaserstrecken der 2. Stufe werden im Hinblick auf ihren Einsatz im postalischen Bereich, z.B. zur Verbindung von Telefonämtern, untersucht. Es handelt sich dabei um die Uebertragung der unteren Hierarchiestufen eines Pulscodemodulations-Systems einschliesslich des PCM 240-Systems. Alle Halbleiterbauelemente, die für die aufgeführten Systeme benötigt werden sowie Glasfasern und optische Verbindungsstecker sind entweder bereits kommerziell erhältlich oder befinden sich in einem fortgeschrittenen Stadium der Entwicklung. Die speziell für die Glasfaserübertragungstechnik entwickelte Photolawinendiode BPW 28 hat ein Verstärkungsbandbreiteprodukt von 300 GHz, ein Wert, der bisher weltweit noch nie erreicht wurde.

Sämtliche im Standard-Verkaufsprogramm vorhandenen Empfänger- oder Senderelemente können in beliebiger Weise mit Glasfaserstrecken gekoppelt werden. Ausserdem sind optische Durchführungen, optischen Verbindungen und Ausführungsformen für die Verwendung in Printplatten erhältlich. Um der Glasfasertechnik auf breiterer Basis als bisher zum Durchbruch zu verhelfen, wurde angestrebt, bei geringstem Preis für das komplette System noch annehmbare Spezifikationen zu erreichen, anstatt ein hochspezialisiertes System für Einzelanwendungen und entsprechend hohem Preis zu konzipieren. Die Preise für einen vollständigen Bauelementesatz beginnen bereits bei Fr. 100.—. Mit diesem V 300 P-System ist das erste Raten und kürzere Entfernungen auf den Markt gekommen.

**Mittleres Infrarot**

Im Bereich des mittleren Infrarot soll mit einem Gasanalysensystem eine interessante Anwendung herausgegriffen werden. Die Transmission der Athmosphäre hat in einigen Wellenbereichen sehr niedrige Werte.

Diese werden entweder durch natürliche Bestandteile der Luft selbst oder durch von Abgasen hervorgerufene Verunreinigung wie z. B. durch Oxide des Stickstoffs, Kohlenstoffs und Schwefels hervorgerufen. Ein System bestehend aus IR-Emitter und IR-Empfänger könnte daher dazu benützt werden, aus dem Grad der Signalschwächung die Verunreinigungs-Konzentration zu bestimmen. Um eine hohe Auflösung sowohl bezüglich des Spektralverhaltens als auch der Signalstärke zu erhalten, wurden ein PbSSe-Laser sowie ein darauf abgestimmter breitbandiger Detektor aus PbSnTe entwickelt. Luftverunreinigungen in der Grössenordnung von 1 Teil auf 1 Million (1 ppm) können hiermit bei 1 m Messstrecke analysiert werden. Die Feinabstimmung des Lasers entweder durch Temperatur, Druck oder Magnetfeld erlaubt eine Spektroskopie mit etwa $10^4$-fach grösserer spektraler Auflösung als konventionelle Gitterspektrographen.

**Fernes Infrarot**

Ein neues umfangreiches Anwendungsgebiet für Bauelemente der Halbleiter-Optoelektronik eröffnet sich in dem Bereich der Wärmebildgeräte. Im Gegensatz zum normalen Sehen, bei dem der Bildeindruck durch die Reflexion von Licht, also Strahlung im sichtbaren Wellenlängenbereich, an dem betrachteten Gegenstand erzeugt wird, wird beim Wärmebild die emittierte Strahlung des Gegenstandes ausgenutzt. Bei Raumtemperatur liegt sie im Wellenlängenbereich von 10 $\mu$m. Kleinste Temperaturunterschiede bis zu Bruchteilen eines Grades oder kleinste Unterschiede des Emissionsvermögens können noch in einigen Kilometern Entfernung wahrgenommen werden. Das Herz dieser Kamera sind zwei Halbleiterbauelemente. Auf der Empfängerseite befindet sich eine monolithisch integrierte Detektorzeile, denen verstärktes Empfangssignal dazu benutzt wird, die Helligkeit einer monolithisch integrierten Leuchtdiodenzeile zu modulieren. Für die Detektorzeile wird ein Halbleitermaterial wie InSb oder CdHgTe mit kleiner Energielücke, für die Leuchtdiodenzeile ein Material mit grosser Energielücke wie GaAsP als Sender benutzt. Ein 50-Element-Infrarotdetektor als Bauelement ist eingebaut in einer kühlbaren Vakuumröhre. Mit dieser Röhre bestückte Geräte können neben offensichtlichen Anwendungen wie zur Beurteilung der Temperaturverteilung in Flüssen in der Nähe von Kühlwassereinläufen oder der exakten Messung der Körpertemperatur zu medizinischen Zwecken auch der Erhöhung der Verkehrssicherheit im Flug-, Eisenbahn- und Strassenverkehr dienen.

Die wenigen Beispiele verdeutlichen die Bedeutung der Optoelektronik auf vielen Gebieten neuer technologischer Entwicklung.

## Schweizer Armee

**Jubiläumsschrift FAK 2**

Aus Anlass des 100jährigen Bestehens der eidgenössischen Truppen gab das FAK 2 ein reich illustriertes Werk unter dem Titel «Das Feldarmeekorps 2 in der 100jährigen Geschichte der Schweizer Armee» heraus. Preis Fr. 19.80 (für Angehörige des Korps Fr. 14.80). Bestellung an das Kommando FAK 2, Postfach, 6010 Kriens.