

Ralf Daute  
Kleve

# Auf den Punkt genau

Mit seinem neuen Produkt **FIVE** kann Schott Fiber Optics die Technik der Wechselverkehrszeichen revolutionieren.

► Die Anzeige wechselt im Takt von wenigen Sekunden: Erst leuchtet weiß die Zahl „90“, dann ein rotes Andreaskreuz, gefolgt von einem grünen Pfeil. Bis jetzt könnte dies die wohl sortierte Welt der Signalbrücken über internationale Autobahnen sein. Doch die Anlage befindet sich in Mainz, in den Entwicklungslabors von Schott Fiber Optics – und da haben die Mitarbeiter ganz andere Ansprüche: „Wir wollen mit dieser neuen Technologie noch weit mehr als nur Verkehrszeichen darstellen“, sagt Projektmanager Wolfgang Streu. Wie zum Beweis zeigt das Display des Versuchsgäräts im nächsten Augenblick einen leuchtend gelben Smiley. Jedes „Wechselverkehrszeichen“, das bisher in Deutschland eingesetzt wird, wäre mit dieser Aufgabe überfordert – nicht dagegen FIVE, das neue, zukunftsweisende Projekt bei Schott.

## Kunstgriff der Ingenieure

Der griffige Arbeitstitel FIVE steht für die Worte Fiber Optical Information & Visualization Equipment, was zunächst einmal nichts anderes bedeutet, als dass mit Hilfe eines Projektors und einem Bündel Glasfasern Informationen übermittelt und auf einem Display sichtbar gemacht werden.

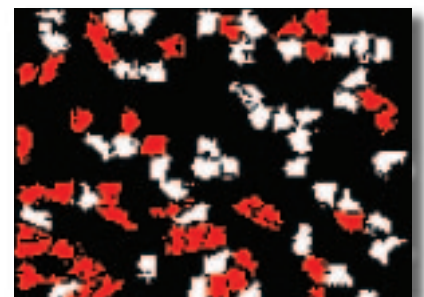
Das ist an und für sich nicht neu. Schon heute gibt es selbstleuchtende Verkehrszeichen, die mit Hilfe von Glasfasern realisiert werden. Doch diese Zeichen stoßen an Grenzen von Darstellung und Auflösung: Jeder Leuchtpunkt kann nur für ein Zeichen verwendet werden. Rot bleibt rot und grün bleibt grün. Kurzum: Ein statisches Konzept, das nur einen ganz begrenzten Zeichenvorrat erlaubt.

Die Neuentwicklung von Schott steht dagegen erst am Anfang ihrer Möglichkeiten, weil die Wissenschaftler konsequent die Schwachstellen der alten Systeme umschiffen. So reicht bei FIVE eine einzige Leuchtquelle aus. Der Kunstgriff der Schott-Ingenieure, die diese Anwendung zusammen mit dem Schwesterunternehmen Zeiss (Jena) konzipierten: Sie zerlegen den Lichtstrahl mit Hilfe eines so genannten Farbrades in Rot, Grün, Blau und Weiß. Aus diesen Grundfarben lassen sich wiederum bis zu 16,7 Millionen Farben mischen – eine Zahl, die Computernutzer von der Farbeinstellung ihrer Monitore kennen. Und genau diese umfassende Farbdarstellung bietet auch FIVE.

Eingeschränkte Darstellung: Heutige Wechselverkehrszeichen können nur eine begrenzte Anzahl von Informationen darstellen.

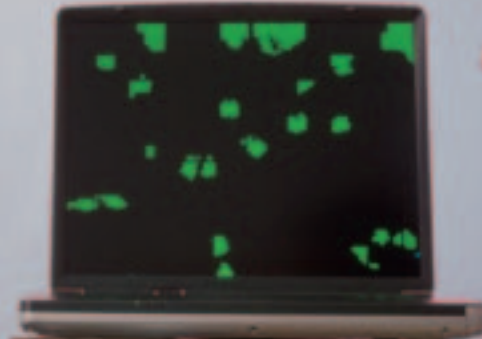


So funktioniert FIVE: Auf dem Computermonitor erscheint die Abbildung, die auf dem Display zu sehen sein soll.



Dann zerlegt eine spezielle Software dieses Bild in ein scheinbares Wirrwarr, ...

Die Testanlage funktioniert:  
Die Bildfragmente auf dem Monitor  
verbinden sich zu einem Pfeil.



Auf seinem weiteren Weg trifft der zerlegte Lichtstrahl auf einen DMD-Chip wie er in modernen Projektorgeräten eingesetzt wird. „Dieser Chip ist etwa so groß wie eine Briefmarke“, sagt Physiker Ekkehard Gaydoul, der zu den Erfindern des FIVE-Systems gehört.

### „Fingerabdruck“ bringt die Lösung

Eine Hürde trennte die Wissenschaftler jetzt noch von der Darstellung auf dem Display: der Weg des Lichts durch die Glasfaser an die richtige Stelle des Displays. Bei einer Mini-Matrix mit beispielsweise vier Lichtpunkten wäre das Vorgehen kein Problem: Die Leitung, die den Lichtstrahl oben links aufnimmt, führt auch auf dem Display nach oben links – und gibt logi-

scherweise das Lichtsignal auch dort wieder. Streu: „Doch schon unser Versuchsmodell hat eine Matrix von 13 mal 17, also 221 Punkten. Jeden Punkt einzeln per Hand zu verbinden, wäre viel zu aufwändig.“ Und somit auch nicht wirtschaftlich. Bei den geplanten kommerziellen Anwendungen sind zudem 800 bis 1.250 Bildpunkte geplant – also die vier- bis sechsfache Menge. Streu: „Wir mussten einen anderen Weg finden, die Bildpunkte korrekt zuzuordnen.“

Die Lösung brachte schließlich die „Fingerprint“-Technik. „In einem ersten Schritt wird mit Hilfe eines feinen Lichtstrahls gemessen, welchen Weg er durch das Glasfaserbündel nimmt“, so Gaydoul. Der Strahl mit den Eingangs-

koordinaten A 1 könnte etwa bei G 8 austreten. „Die Anordnung ist rein zufällig und wegen der hohen Zahl von Glasfasern für jede Anlage verschieden. Deshalb sprechen wir von einem Fingerabdruck.“

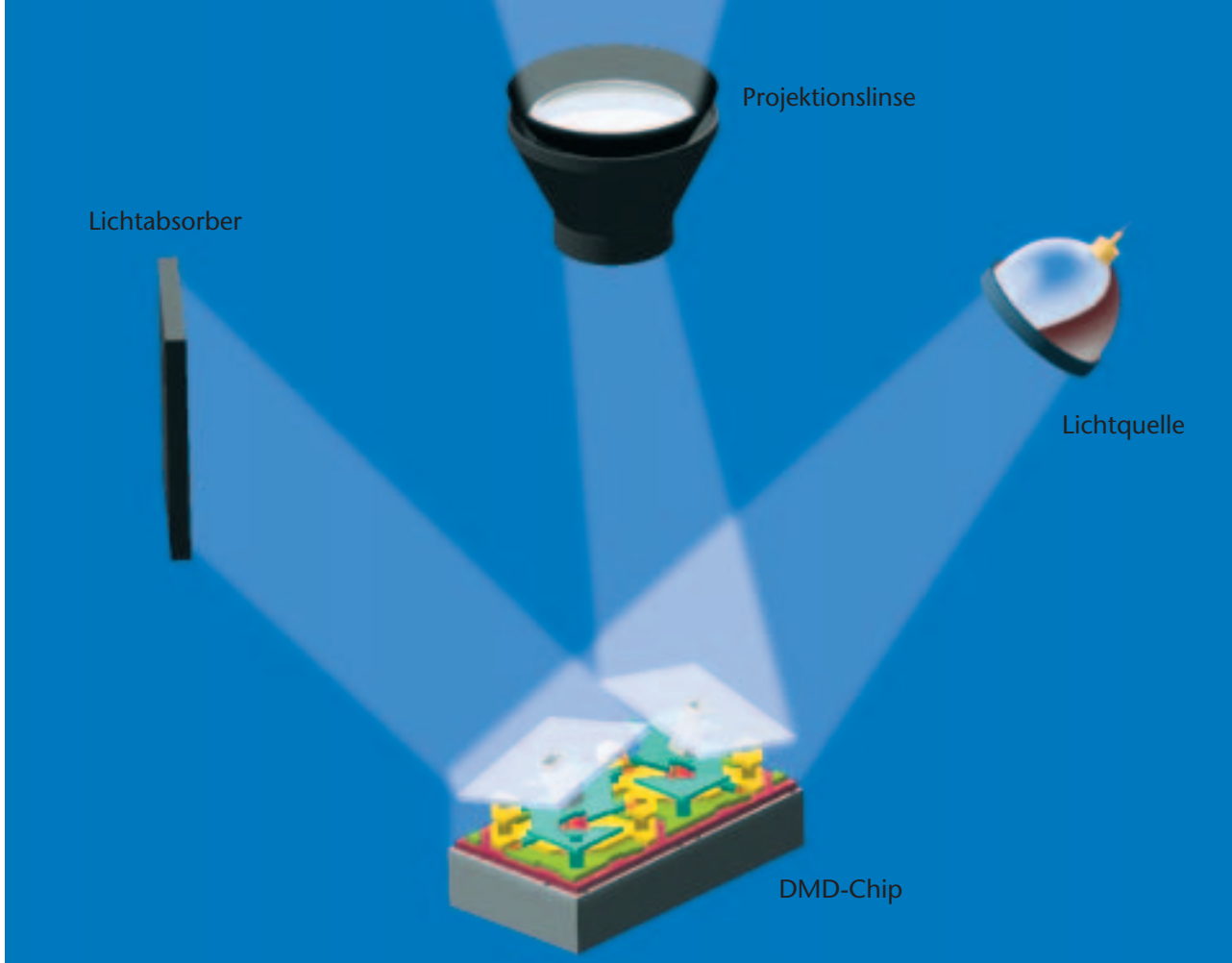
### Puzzle im Mixer

Eine von Schott entwickelte Software speichert dieses scheinbare Wirrwarr. Im nächsten Schritt zerlegt sie dann mit Hilfe dieser Informationen das Bild oder Zeichen, das man mit FIVE darstellen will. Um bei dem Beispiel zu bleiben: Die Lichtinformation, die am Ende auf dem Feld G 8 des Displays erscheinen soll, wird von der Software anhand des gespeicherten Fingerabdrucks auf das Feld A 1 gelegt und dort in das optische System eingespeist.

Es ist ein verblüffender Effekt: Das in die Anlage eingespeiste Zeichen sieht so noch aus, als hätte jemand ein Puzzle in den Elektromixer geworfen. Am Ende des für jede Anzeige nur ein einziges Mal durchzuführenden Prozesses jedoch steht auf dem Display das fertige Bild – garantiert mit jedem Teil am richtigen Platz. Das Verfahren ist zum Patent angemeldet.



... das von der Glasfaser-Matrix wieder in die Ursprungsdarstellung zurückverwandelt wird. Das System FIVE erlaubt unbegrenzte Darstellungsmöglichkeiten von Formen und Farben.



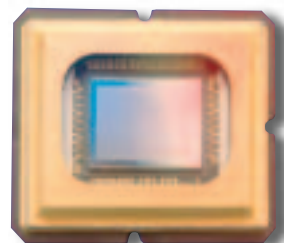
Die Stellung der Spiegel auf dem DMD-Chip entscheidet, ob der Lichtstrahl durch die Projektionslinse zum Display geschickt oder absorbiert wird.

Die Vorteile des gesamten Systems liegen schließlich auf der Hand:

- Jeder Bildpunkt kann jede Farbe annehmen.
- Die Außentemperatur hat keinen Einfluss auf die Farbtintensität.
- Die Lichtintensität nimmt über die Zeit nicht ab (keine „Lichtdegradation“).
- Das Displaygehäuse kann sehr dünn gehalten werden, da dort nur die Lichtleiter gesteckt werden und sich keine elektronischen Geräte befinden. Außerdem werden keine zusätzlichen Geräte wie zum Beispiel Ventilatoren benötigt.
- Die Anlage ist sehr wartungsfreundlich, da Technik und Display getrennt sind und die wenigen Verschleißteile, insbesondere Lampen, an leicht zugänglichen Stellen ausgetauscht werden können.

Bis zum Ende des kommenden Jahres will man FIVE bis zur Marktreife gebracht haben.

Die Möglichkeiten der Anwendungen reichen weit über die Verkehrstechnik hinaus. Eine naheliegende Möglichkeit wäre etwa die Verwendung für verschiedene Infotafeln, die heute eine Vielzahl emittierender, einzeln anzusteuender Lichtpunkte enthalten (Passagierinformationen auf Bahnsteigen). Doch wegen der großen optischen Flexibilität sind auch hochwertigere Anwendungen denkbar – FIVE-Displays als Werbeträger beispielsweise. Projektmanager Streu ist optimistisch: „Wir setzen große Hoffnungen in unsere Entwicklung.“ ◀



Die Minispiegel auf dem DMD-Chip können ihre Stellung in weniger als einer millionstel Sekunde wechseln.

