

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (1992)
Heft: 14

Artikel: Popeye geht ins "Hole Burning"-Kino
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-967827>

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: 29.01.2026

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

Popeye geht ins «Hole Burning»-Kino

Forscher der ETH Zürich haben eine Methode zur Speicherung von Tausenden von holographischen Bildern auf ein und demselben Träger, der nicht grösser als eine Briefmarke ist, entwickelt. Würde eine Compact Disc die Daten so dicht speichern, könnte man Musik für ein ganzes Jahr darauf unterbringen.

Nachdem er seine Spinatportion geschluckt hat, nähert sich Popeye dem Schiff von Brutus, entert es und verprügelt den bösen Bärtigen nach Strich und Faden. «Wunderbar! Phantastisch!», fanden die Wissenschaftler, die sich diese Szene an einer Tagung über angewandte Optik letzten Herbst in Monterey (Kalifornien) ansahen. Tatsächlich grenzt diese 80 Sekunden lange Schwarzweiss-Trickfilmsequenz an Zaubererei. Sie besteht nämlich aus 2000 Einzelbildern, die alle «ineinander» auf einem Datenträger von Briefmarkengrösse gespeichert sind. Als Datenträger dient dabei eine sandwichartig zwischen zwei dünne Glasplättchen gelegte farbige Kunststofffolie.

Um dieses technische Wunder zu vollbringen, hat die Gruppe von Prof. Urs Wild an der ETH Zürich Materialwissenschaften und Laserholographie zusammengebracht. Mit beachtlichem Erfolg: es ist erst knapp sieben Jahre her, da betraten die Wissenschaftler erstmals dieses Gebiet der Grundlagenforschung, und jetzt stellen sie die Ergebnisse bereits in Form von audiovisuellen Technologien vor. Übrigens folgen der amerikanischen auch japanische Gruppen dieser Spur und arbeiten mit den an der ETHZ entwickelten Methoden.

An der erwähnten Tagung war ferner zu erfahren, dass es den Zürcher Forschern gelungen ist, Farbbilder zu speichern und zu reproduzieren, und dass sie noch an einer gewaltigen Steigerung der Aufnahmekapazität (20000 Hologramme auf derselben Fläche) arbeiten. «Theoretisch kann man auf so einem fünf Quadratzentimeter grossen Sandwich ebenso viele Daten speichern wie auf zwanzig Quadratmetern Compact Disc», erklärt Alois Renn, der

Magier der Equipe, und zeigt, indem er das zerbrechliche Objekt etwas schräg hält, wo die Informationen enthalten sind: in der grünlichen Schicht zwischen den Glasplättchen. Es handelt sich um eine transparente Polymer-Verbindung, in der Chlorin-Farbstoffmoleküle gefangen sind – eine Substanz aus derselben Familie wie das Chlorophyll der Pflanzen. Mit Hilfe eines Lasers, dessen Wellenlänge regulierbar ist, verändert man den Zustand von manchen dieser Moleküle, was sie für bestimmte Lichtsorten durchlässig macht. Das heisst, man erzeugt reversible «Löcher» im Lichtabsorptionsspektrum des Materials. Und diese Löcher stellen Informationen dar.

Die Grundtechnik ist unter Experten als «Hole Burning» (photochemisches Lochbrennen) bekannt. Von sowjetischen Wissenschaftern erfunden und 1978 von IBM patentiert, schien das Verfahren von vornherein geeignet, um Informationen von einer Dichte wie im Gehirn zu speichern. Es bietet nämlich gegenüber der CD-Technik einen erheblichen theoretischen Vorzug: während die Informationseinheit (Bit) auf einer optischen Diskette nur zwei Werte (0 oder 1) annehmen kann, lassen sich beim «Hole Burning» derselben Stelle eine Million Werte zuordnen.

Anstatt nun mit dem Laser Loch für Loch in den grünen Film zu brennen, ging Alois Renn als erster dazu über, das ganze Bild auf einmal zu gravieren. Das war 1986. Seither haben die ETH-Forscher die Speicherdicthe der Hologramme noch erhöht, indem sie das Sandwichplättchen elektrischen Feldern aussetzten und die Auftreffwinkel der Laserstrahlen variierten. Doch wenngleich die Bildergebnisse bereits von bemerkenswerter Qualität sind,



Der erste Zeichentrickfilm, der dank der Kombination von Holographie und «Hole Burning» entstand.

liegen Anwendungen im Publikumsbereich noch in weiter Ferne. Bislang beschränkt sich die Verfügbarkeit dieser Technologie nämlich auf das Labor, weil der Chlorin-Sandwich auf eine Temperatur nahe dem absoluten Nullpunkt (-273°C) gekühlt werden muss.

Umgeben von flüssigem Helium (dessen Temperatur nur zwei Grad über dem absoluten Nullpunkt liegt), absorbieren die Chlorinmoleküle nämlich das Lichtspektrum nicht mehr kontinuierlich wie bei Raumtemperatur, sondern verhalten sich wie eine Million verschiedener Substanzen, die auf ebensoviele verschiedene Laserlichtfarben ansprechen. Darauf kommt es an, wenn man tausend Milliarden Löcher pro Quadratzentimeter fehlerfrei einbrennen will. Die Zukunft des Verfahrens hängt deswegen teilweise davon ab, dass man Informationsträger findet, die auch bei gängigeren Temperaturen entsprechende

Eigenschaften aufweisen. Zu diesem Zweck arbeitet die Gruppe von Prof. Wild eng mit Ciba-Geigy zusammen. Ein wirkliches Hindernis stellt die Kälte allerdings nicht dar, denn die Holographie mittels «Hole Burning» könnte in einer kommenden Generation von Superrechnern angewandt werden, die in jedem Fall gekühlt werden müssen, um schnell arbeiten zu können.

Die Forscher erwägen sogar, einen Computer zu konstruieren, der nur mit Licht arbeitet. Sie haben nämlich herausgefunden, dass die holographischen Bilder, die in das Lichtabsorptionsspektrum der Chlorinmoleküle graviert werden, zum Zweck logischer Operationen miteinander kombiniert werden können. Schon ist von «molekularen Computern» die Rede, die nicht nur in der Lage sind, enorme Datenmengen zu speichern, sondern die sie auch verarbeiten können.

