

Fensterscheibe nimmt Bilder auf

Eine Kamera, deren Bildsensor eine Fensterscheibe als Optik nutzt – mit dieser Idee wollen Forscher an der University of Utah unscheinbare Sicherheitssysteme möglich machen. Während der größte Teil des Lichts einfach durch die Scheibe dringt, wird etwa ein Prozent vom Glas gestreut. Dieses unfokussierte Licht nimmt der **Sensor am Rand der Scheibe** auf und erzeugt ein diffuses Bild. Das ist von einem menschlichen Betrachter nicht zu deuten,

enthält aber genug Informationen, damit das Ursprungsbild von einem Bildverarbeitungsalgorithmus weitgehend rekonstruiert werden kann.

Die Kamera beansprucht nur verschwindend geringen Platz und funktioniert in den Versuchen am Institut mit einem Low-Cost-Bildsensor und auch an einer einfachen Plexiglasscheibe. Das macht sie für viele Anwendungsszenarien interessant: So denken die Forscher an Systeme zur Kollisionswarnung am Rand einer Windschutzscheibe. Eine weitere Idee sind Sicherheitssysteme an Wohnungsfenstern.

Allerdings ist dazu noch Entwicklungsarbeit zu leisten. Beispielsweise konnten mit dem Verfahren bislang nur selbstleuchtende Objekte erkannt werden – keine guten Voraussetzungen für eine Sicherheitslösung, auf die es ja besonders in nächtlicher Dunkelheit ankäme. (agr@ct.de)

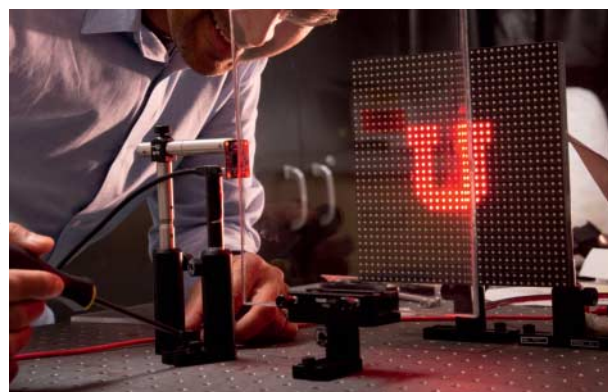


Bild: Dan Hixson, University of Utah

Professor Rajesh Menon am Versuchsaufbau: Die Kamera ohne eigene Optik befindet sich am Rand des Fensterglases und kann das Bild rekonstruieren, das durch die Scheibe scheint.

Quantenrepeater

Das Verbundprojekt Q.Link.X will Quantenrepeater entwickeln, die die **Reichweite der Quantenkryptografie** erhöhen sollen. Während klassische Verschlüsselung auf aktuell kaum lösbare mathematische Probleme setzt, kann aufgrund quantenmechanischer Gesetze eine Übertragung so abgesichert werden, dass sie rein physikalisch nicht unbemerkt abgehört werden kann. Allerdings ist dieses Verfahren in optischen Glasfasern heute nur über Distanzen bis etwa 100 Kilometer möglich. 24 deutsche Hochschulen wollen nun im gemeinsamen Projekt die mögliche Übertragungsdistanz mittels Quantenrepeatern vervielfachen. (agr@ct.de)



Bild: Uni Stuttgart

Arbeit an Photonenquellen: Das Institut für Halbleiteroptik, Stuttgart, ist an der Quantenrepeater-Entwicklung beteiligt.

Elektronen surfen auf der Plasmawelle

Neuartige Teilchenbeschleuniger können im Vergleich zu bisher genutzten Anlagen eine bis zu 50-fache Beschleunigung für Elektronen erzeugen. Das hat ein technischer Durchbruch am CERN belegt. Im konkreten Versuch erreichten die Elektronen im **experimentellen Plasma-beschleuniger** über eine Strecke von 10 Metern eine Energie von 2 Gigaelektronenvolt. Die Wissenschaftler gehen davon aus, dass Elektronen mit der neuen Technik auf jedem Meter ein Gigaelektronenvolt aufnehmen können, heutige Linearbeschleuniger benötigen dafür 50 Meter.

Das neue Verfahren nutzt eine Plasmazelle, ein Gemisch aus Elektronen und ionisierten Atomen. In eine röhrenförmige Kammer innerhalb dieser Zelle wird ein Protonenstrahl eingespritzt. Protonen haben eine hohe Masse und werden durch das gasförmige Plasma nur wenig

abgebremst. Auf ihrem Weg ziehen sie aufgrund ihrer positiven Ladung elektrisch geladene Elektronen aus dem Plasma mit, die bildlich betrachtet eine Art Kielwelle des Protonenstrahls bilden.



Bild: CERN

Das neue Elektronenstrahlrohr der Awake-Kooperation beschleunigt Elektronen im Plasma mit der bis zu 50-fachen Leistung bisheriger Linearbeschleuniger.

Werden nun zusätzliche Elektronen eingespeist, so können diese auf der beschriebenen Welle reiten und dabei stark beschleunigt werden.

Der Einsatz eines Protonenstrahls ist auch der Grund, warum die ersten Tests am Standort des bestehenden CERN-Teilchenbeschleunigers stattfinden. So können energiereiche Protonen aus einem der Vorbeschleuniger des dortigen Large Hadron Collider (LHC) verwendet werden. An der sogenannten Kiefeld-Beschleunigung (Plasma Wakefield Acceleration) forschen Wissenschaftler aus 18 Forschungseinrichtungen aus acht Ländern innerhalb der AWAKE-Kooperation (Advanced Wakefield Experiment). Allen Caldwell ist Sprecher von AWAKE und Direktor am Max-Planck-Institut für Physik. Er sagt voraus, dass die neue Technologie ab 2024 für wissenschaftliche Projekte eingesetzt werden kann. (agr@ct.de)