

<b>Projekt:</b>	<b>Integrated multi-wavelength passive optical access system (Impact)</b>
Koordinator:	Dr. Jörg-Peter Elbers ADVA AG Optical Networking Fraunhoferstr. 9a 82152 München Tel.: 089 / 890 665 617 E-Mail: jelbers@advaoptical.com
Projektvolumen:	3,2 Mio € (Förderquote 51% - deutsche Projektpartner)
Projektlaufzeit:	01.05.2011 bis 30.04.2014
Projektpartner:	➔ Oclaro Technology plc (UK) ➔ ADVA Optical Networking Sp. Z O.O. (PI) ➔ ADVA Optical Networking Ltd. (UK) ➔ University College London (UK) ➔ TU Berlin (D) ➔ Energie AG Oberösterreich Data GmbH (AT)

### **Photonik schafft Grundlagen für das Glasfaser-Zugangsnetz der nächsten Generation**

Die EU-Fördermaßnahme „Piano+ Photonic-based Internet Access Networks of the Future“ ist eine gemeinsame Initiative der Länder Deutschland, Vereinigtes Königreich, Israel, Polen und Österreich zur Schaffung der Grundlagen zukünftiger Glasfaser-Zugangsnetze.

Weltweit vollzieht sich derzeit der Umbau des auch als „letzte Meile“ bezeichneten Zugangsnetzes auf die Glasfasertechnologie. Damit endet die Glasfaser in Zukunft direkt im Haus des Kunden, das Telekommunikations-Festnetz wird durchgängig zu einem Glasfasernetz. Deutsche und europäische Photonik-Unternehmen sind am internationalen Wettbewerb um die besten und aussichtsreichsten Technologien für das Zugangsnetz an führender Stelle beteiligt. Die jeweiligen Kompetenzen liegen zu einem beträchtlichen Teil komplementär, so dass sich eine übergreifende Zusammenarbeit zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Unternehmen anbietet, um gemeinsam das Internet der Zukunft zu verwirklichen.



Bild 1: Zur Bewältigung der hohen Datenraten in Zugangsnetzen der nächsten Generation werden Glasfaserverbindungen und optische Technologien von zentraler Bedeutung sein. (Quelle: ADVA AG)

In vielen Bereichen des täglichen Lebens übernimmt das Internet bereits heute zentrale und vitale Funktionen - für Unternehmen ebenso wie für den einzelnen Bürger. Neue Dienste im Internet werden insbesondere die Arbeitswelt (z.B. Telearbeitsplätze, Vereinbarkeit von Beruf und Familie), den Bildungsbereich (z.B. E-Learning) und die Gesundheitsfürsorge (z. B. Telemedizin etc.) umfassen. Sowohl das Angebot digitaler Inhalte, wie auch die Nachfrage nach solchen steigern sich mit einer enormen Dynamik. Um beidem entsprechen zu können, bedarf es der jeweils modernsten zur Verfügung stehenden Technologien.

## Internet-Zugangstechnologie für Endnutzer-Datenübertragungsraten über 1Gbit/s

Analog des durch das Mooresche Gesetz beschriebenen Fortschritts der Mikroelektronik entwickeln sich die Übertragungsraten des Internets ebenfalls nach einem Exponentialgesetz. Schon in kurzer Zeit wird daher die Anbindung des Endnutzers an das Internet über die DSL-Technologie, welche sich noch der alten Telefon-Kupferdrähte bedient, nicht mehr ausreichend sein. Der Umstieg auf Glasfaser ist bereits mittelfristig zwingend. Während die VDSL-Technologien mit Übertragungsraten bis max. 100Mbit/s an die Grenze ihrer Leistungsfähigkeit gelangen, werden Glasfaserzugangsnetze der ersten Generation Übertragungsraten von 100Mbit/s bis 1Gbit/s ermöglichen.

Die Technologie, die im Projekt erforscht werden soll, ist ein passives optisches Netzwerk auf Wavelength Division Multiplexing Basis (WDM-PON). Bei diesem wird die Information von einem Verteilerknoten aus parallel an viele verschiedene Teilnehmer übertragen. Diese Teilnehmer werden dabei über viele unterschiedliche, aber eng benachbarte Lichtfrequenzen angebunden, so dass eine große Menge Information parallel, aber mit einem jeweils eigenständigen Signal für jeden Nutzer übertragen werden kann. Man bedient sich also einer fundamentalen Eigenschaft des Photons: Es gibt nur eine sehr schwache Wechselwirkung, so dass insbesondere Nachbarkanäle nicht gestört werden. Information lässt sich mit Licht deshalb deutlich besser übertragen als mit Elektronen, die sich aufgrund ihrer elektrischen Ladung sehr stark gegenseitig beeinflussen. Die hier untersuchte Zugangstechnologie zielt auf Übertragungsraten jenseits von 1Gbit/s.

## Leistungsfähige Hardware für die elektrooptische Schnittstelle des Service-Providers

Das Projekt Impact untersucht gezielt die Hardware, die auf der Seite des Service-Providers erforderlich ist, um die digitalen Inhalte, die als elektronisches Signal vorliegen, in die vielen optischen Kanäle umzusetzen um sie dann zum Nutzer transportieren zu können. Diese Fähigkeit der Vermittlungsstelle (optical line termination - OLT) muss mit der Übertragungskapazität der Leitungen mithalten. Dies erfordert für ein Glasfasernetz ganz neue technische Lösungen.

Neuartige Laser- und Photodioden-Arrays, optische Multiplexer und Demultiplexer müssen für die so genannten Transceiver der OLT entwickelt werden, die für eine kostengünstige Massenfertigung bei gleichzeitiger Einhaltung sehr herausfordernder Spezifikationen geeignet sind. Es sollen dabei unter anderem integrierte photonische Schaltkreise zum Einsatz kommen. Im Unterschied zum Projekt HIAT, das ebenfalls neue Technologien für die OLT untersucht, setzt Impact verstärkt auf eine monolithische Integration der optischen Schaltkreise. Der Unterschied zwischen hybrider und monolithischer Integration liegt in dem früheren Wirksamwerden des Kostenvorteils gegenüber dem diskreten Aufbau. Die hybride Integration rechnet sich früher, als die monolithische, erreicht jedoch bei sehr großen Stückzahlen dafür einen geringeren Kostenvorteil.

Angestrebt wird ein Transceiver für die OLT, der zunächst mit 40 optischen Kanälen bei 100GHz Kanalabstand arbeitet. Die Option einer Aufrüstung auf 80 Kanäle durch Verringerung des Kanalabstands ist vorgesehen. Die neue OLT Plattform soll im Projekt aufgebaut, in ein WDM-PON System integriert und einem praxisnahen Feldtest unterzogen werden.



Bild 2: Optical Line Termination (OLT) in der Vermittlungsstelle (links), Verzweigungs- und Verteilereinrichtungen in den passiven Remote Nodes am Straßenrand (Mitte), Optical Networking Unit (ONU) beim Teilnehmer (rechts). (Quelle: ADVA AG)