

## Laserpulse - Verstärkung einfach gelöst

Die Erfindung beschreibt ein Verfahren und die einfachste Umsetzung der optischen Verstärkung von Laserpulsen durch einen Kompressor. Die clevere Optikkonfiguration erlaubt diese außergewöhnlich hohe Pulsdichten-Verstärkung in einer extrem ressourcenschonenden Art und Weise.

- Einfache, platzsparende, optische Kompressor-Konfiguration
- Ressourcen-schonendes optisches Layout
- Kein materialspezifisches Laserpulsdichten-Maximum
- Langlebigkeit der Laserverstärkungseinheit

### Anwendungsbereiche

Die Erfindung zeigt seine eindeutigen Vorteile im Bereich der Anwendung von Laserverstärkersystemen bei gleichzeitig großem Bedarf an extrem hohen Spitzenpulseleistungen für Materialbearbeitung und Oberflächenstrukturierung. Mögliche Anwendungen sind unter anderem das Bohren von Löchern, Schneiden von Carbon verstärktem Plastik, Strukturieren großer Oberflächen und das Schweißen von Glas. Hochenergielaser, die auch in der Forschung Anwendung finden, wie etwa für Messungen an der Atmosphäre oder der Erzeugung von Hohen Harmonischen, profitieren ebenfalls von dieser Erfindung.

### Hintergrund

Die Erfindung beinhaltet eine Methode und zielgerichtete Umsetzung der Verstärkung von Laserpulsen, die zugleich das Risiko einer Beschädigung des Kompressors minimiert. Somit hilft sie die Lebensdauer des optischen Laserpuls-Kompressor signifikant zu verlängern.

### Kontakt

Dr. Hans-Jürgen Eisler  
Technologie-Lizenz-Büro (TLB)  
Ettlinger Straße 25  
76137 Karlsruhe  
Telefon + 49 721 / 790 040  
eisler@tlb.de | www.tlb.de

### Entwicklungsstand

TRL3

### Patentsituation

EP 4220871 A1 (FR, GB, DE) erteilt  
US18/159,137 anhängig

### Referenznummer

21/019TLB

### Service

Die Technologie-Lizenz-Büro GmbH ist mit der Verwertung der Technologie beauftragt und bietet Unternehmen die Möglichkeit der Lizenznahme.

### Problemstellung

Zumeist zeigen Gitter-basierte Kompressoren eine obere Grenze, bis zu der Hochenergie-Laser und Pulsdichten-Spitzen materialschonend optisch verstärkt werden können. Diese materialspezifische Grenze wird mit dieser Erfindung obsolet.

### Lösung

Die Erfindung erlaubt die zeitliche, aber nicht-räumliche Trennung von sogenannten Laser -Unter-Pulsen. Dadurch erfordert die Laserkompression nur einen einzigen Kompressor bei gleichzeitig sich ergebendem Kosten-Nutzen Vorteil. Das zeitliche Auftrennen der Laserpulsfolge in sogenannte Sub-Pulse Einheiten erlaubt es, dass all diese Sub-Laserpuls Züge demselben optischen Pfad eines passiv wirkenden Pulskombinierers folgen. Es wird keine aktive Stabilisierung zur Kompensation von Laserpfadlängen benötigt. Für diesen Zweck wird eine besonderer Kompressor Aufbau verwendet. Der Kern der Erfindung liegt in der symmetriergleichen Auslegung von der Pulsteiler-Einheit und optischem Pulskombinierer-Einheit, die jeweils bidirektional von den Laserpulsen durchlaufen wird. Kurzum, die Erfindung erlaubt erstmals Laserpulsverstärkung bei gleichzeitig kostengünstigen und platzsparenden Komponenten.

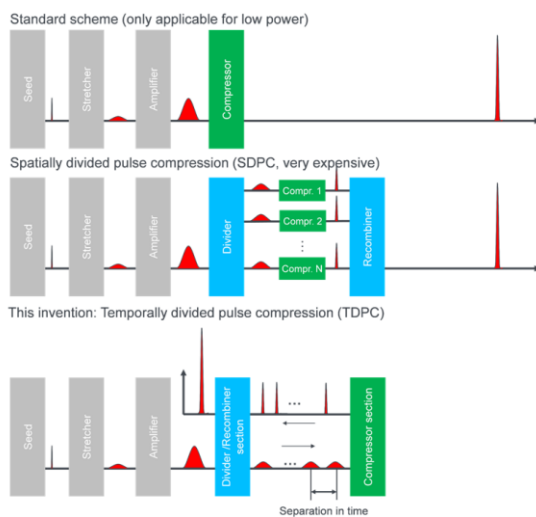


Abb 1: Schematik der optischen Komponenten [F. Bienert, Institut für Strahlwerkzeuge, Universität Stuttgart]

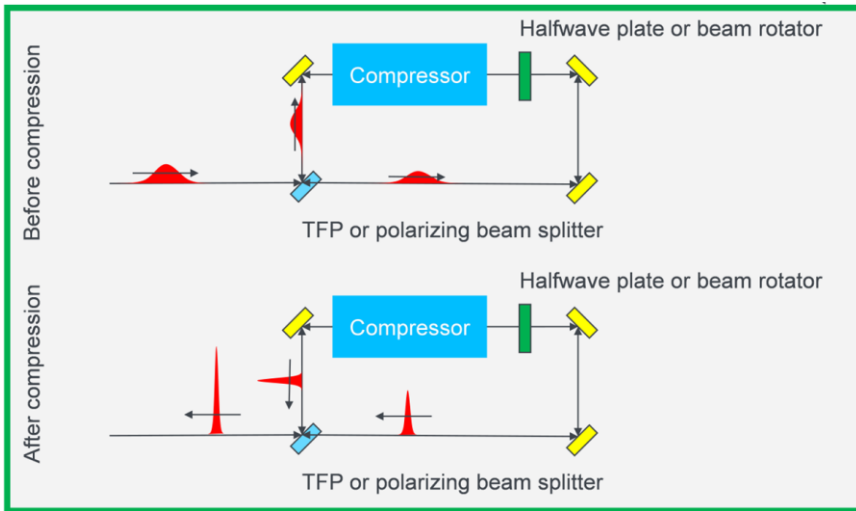


Abb 2: Funktionsweise der optischen Konfiguration [F. Bienert, Institut für Strahlwerkzeuge, Universität Stuttgart]