



## Promotionskolloquium

**Herr MSc Zekun Pi**

(Experimentalphysik, AG Prof. Dr. Goulielmakis)

***“Synthesis and vectorial characterization of ultrafast light transients”***

**Freitag | 05.06.2025 | 15:15 Uhr | HS1 | Hybrid-Veranstaltung**

### Abstract

Over the past decade, ytterbium-doped potassium gadolinium tungstate (Yb:KGW) lasers operating at 1030 nm have emerged as promising alternatives to Ti:sapphire systems, offering high scalability, high repetition rates, and reduced system complexity. However, their relatively long pulse durations have limited their application in ultrafast science. This thesis establishes a systematic route for generating intense ultrashort light transients from Yb:KGW amplifiers. First, 170 fs pulses were compressed to 8 fs through hollow-core fiber spectral broadening. Subsequently, light-field synthesis enabled pulses as short as 1.8 fs, with an approximately 600 as intensity profile and a spectral range spanning 110–2400 nm. In addition, few-cycle waveforms were generated and characterized using two-dimensional homochromatic attosecond streaking (2D-HAS), allowing retrieval of both the temporal waveform and the vectorial structure. Overall, these approaches demonstrate a new class of Yb:KGW-based light sources that combine broadband spectral coverage and ultrahigh temporal resolution, paving the way for real-time observation and manipulation of electron dynamics and advanced control of light–matter interactions at the petahertz frontier.

### Zusammenfassung

In den vergangenen zehn Jahren haben sich Ytterbium-dotierte Kalium-Gadolinium-Wolframat-Laser (Yb:KGW) bei 1030 nm als vielversprechende Alternative zu Ti:Saphir-Systemen etabliert. Sie bieten hohe Skalierbarkeit, hohe Wiederholraten sowie eine reduzierte Systemkomplexität. Allerdings haben ihre vergleichsweise langen Pulsdauern ihre Anwendung in der ultraschnellen Wissenschaft bislang eingeschränkt. Diese Dissertation etabliert einen systematischen Ansatz zur Erzeugung intensiver ultrakurzer Lichttransienten aus Yb:KGW-Verstärkern. Zunächst wurden 170-fs-Pulse mittels spektraler Verbreiterung in einer Hohlkernfaser auf 8 fs komprimiert. Anschließend ermöglichte die Licht-Feld-Synthese die Erzeugung von Pulsen bis hinunter zu 1,8 fs mit einem Intensitätsprofil von etwa 600 as und einem Spektralbereich von 110–2400 nm. Darüber hinaus wurden Few-Cycle-Wellenformen mittels zweidimensionalem homochromatischem Attosekunden-Streaking (2D-HAS) erzeugt und charakterisiert, wodurch sowohl die zeitliche Wellenform als auch die vektorielle Struktur rekonstruiert werden konnten. Insgesamt demonstrieren diese Ansätze eine neue Klasse Yb:KGW-basierter Lichtquellen, die breitbandige spektrale Abdeckung mit ultrahoher zeitlicher Auflösung kombinieren. Damit eröffnen sie neue Möglichkeiten zur Echtzeitbeobachtung und Kontrolle von Elektronendynamiken sowie zur gezielten Steuerung von Licht-Materie-Wechselwirkungen an der Petahertz-Grenze.

Alle Interessenten sind herzlich eingeladen!

Die Zugangsdaten für eine Online-Teilnahme werden auf Anfrage mitgeteilt. Dazu melden Sie sich bitte bis 04.06.2026 bei [verteidigungen.physik@uni-rostock.de](mailto:verteidigungen.physik@uni-rostock.de).