

# Prüfungsprotokoll

Studienfach: Physik (technische)  
Prüfungsart: Diplom  
Prüfungsfach: Photonik  
Prüfer: Morgner  
Dauer: 45 min  
Datum: 2006  
Note: 1.0

## Inhalt:

Der Inhalt der Prüfung war auf die Themen „Nichtlineare Optik“ und „Propagation in Fasern“ abgesprochen worden. „Kurze Pulse“ waren explizit ausgeklammert worden. Diese Themenabsprache kann aber in Abhängigkeit des Diplomarbeitsthemas, sofern die Prüfung nach der Abgabe der Arbeit ist, durchaus anders sein.

Die Fragen ließen sich alle mit Skizzen und Worten erklären. Formeln wurden nicht benötigt und nicht gefordert. Die meisten Fragen ergaben sich aus der Diskussion.

## Bücher / Lernmaterial:

Mir standen die Skripte „Optik und Photonik“ sowie „Nichtlineare Optik“ von Morgner zur Verfügung, sowie das alte Skript über nichtlineare Optik von Wellegehausen. An Büchern hatte ich das Buch „Nonlinear fiber optics“ von Govind P. Agrawal und des weiteren alle Bücher zur Photonik und nichtlinearen Optik, die in der TIB zur Verfügung stehen darunter z.B. Boyd, Shen, Yariv.

## Fragen

- Was passiert bei Reflexion von Licht an Oberflächen ?
  - Fresnel
  - Brewster
  - Totalreflexion
- (Überleitung auf Propagation in Glasfasern, Diskussion über Einfluss der Brechungsindizes auf die Propagation)
  - Herleitung NA aus Totalreflexion
  - effektiver Brechungsindex für höhere Moden
  - Bedingung für Single Mode, Abhängigkeit von der Wellenlänge
  - Aufbauprinzip von Dispersionskompensierenden Fasern (DCF)
- (Überleitung zu Selbstfokussierung)

- Warum ergibt sich eine konstante Kapillare bei Selbstfokussierung mit Pulsen sehr hoher Energie in Edelgasen ?
  - SPM + Plasma der freien Elektronen + Plasmafrequenz → umgekehrter Brechungsindex durch freie Elektronen und dadurch Gleichgewicht vergleichbar mit einer Strahlpropagation in Fasern.
  - wird genutzt zur Weißlichterzeugung
- (Erklären von Selbstphasenmodulation)
- Was passiert bei sehr kurzen Pulsen bei Selbstphasenmodulation ?
  - Antwort von Medium auf Puls im fs-Bereich, daher instantane Änderung des Brechungsindex
- Was ist optische Gleichrichtung ?
  - Grundsätzliche Erklärung, sowie Erwähnung der Erzeugung von THz Strahlung
- (Erklären des Pockelseffektes)
- Was ist ein optisch parametrischer Oszillator (OPA)?
- Was sind die Vor und Nachteile gegenüber einem Laserverstärker ?
- Wie verstärkt man Pulse mit einem OPA ?
- Wie funktioniert „Chirped Pulse Amplification“ ?
- Welchen Einfluss hat der Verstärker auf den Puls ?
- Erklären sie das Prinzip eines Optisch Parametrischen Oszillators ?
- Was ist Phasenanpassung ?
- Was sind QPM Kristalle, wie funktionieren diese ?
- Wie sind Halbleiterdetektoren aufgebaut ? (Überblick über die Festkörpertheorie zu optischen Eigenschaften von Halbleitern und die prinzipielle Bauweise von Detektoren)
- Welche Materialien benutzt man und welche Wellenlängenbereiche haben diese ? (Am Bandmodell (k-E Diagramm) die Wellenlängenbereiche und Empfindlichkeiten erklären.)
- Wodurch ist der Wellenlängenbereich der Halbleiter begrenzt ?