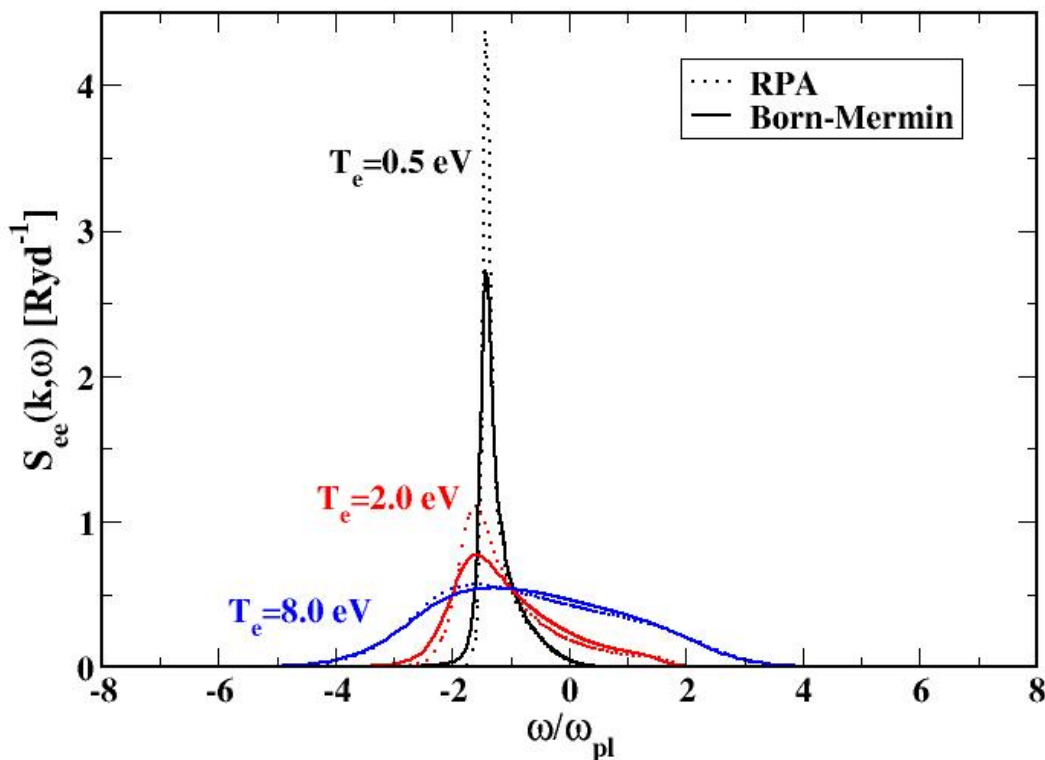


Wechselwirkung intensiver XUV-Impulse mit kondensierter Materie
 „Diagnostik stark gekoppelter Plasmen nahe der Festkörperdichte“

Prof. Dr. R. Redmer, Universität Rostock

Hauptschwerpunkt der Plasmadiagnostik in diesem Projekt ist die energieaufgelöste Messung des Thomson-Streuspektrums, dessen Charakteristika eine Bestimmung wesentlicher Plasma-Parameter ermöglicht. Das Ziel ist die Untersuchung von Materie nahe der Festkörperdichte bei unterschiedlichen Energiedichten, um wichtige Parameter wie Dichte, Elektronen- und Ionentemperatur sowie Ionisationsgrad zu bestimmen und zudem die komplexe Kinematik, insbesondere das zeitaufgelöste Relaxationsverhalten von Nichtgleichgewichts-Plasmen, zu studieren. Diese FEL-basierte Diagnostikmethode ermöglicht den experimentellen Zugang zu dichten Plasmen, die bei optischen Wellenlängen nicht direkt zu untersuchen sind. Die Diagnostik erfolgt im Bereich der kollektiven Thomsonstreuung über die Lage der Plasmonresonanz und ihre Asymmetrie im Streuspektrum. Die Auswertung der gemessenen Spektren erfordert umfangreiche theoretische Rechnungen auf der Basis einer konsequenten Vielteilchentheorie sowie Simulationen (Molekulardynamik, Integralgleichungsmethoden wie HNC).



Strukturfaktor der freien Elektronen $S_{ee}(k, \omega)$ in Abhängigkeit von der Frequenz ω/ω_{pl} , normiert auf die Plasmafrequenz der Elektronen ω/ω_{pl} , dargestellt für die Elektronendichte $n_e = 10^{22} \text{ cm}^{-3}$ für Thomson-Streuung an einem voll ionisierten Wasserstoffplasma. Die gepunkteten Kurven sind die Ergebnisse für die Rechnungen mit der RPA und die durchgezogenen Linien für die Born-Mermin-Approximation. Die Laser-Wellenlänge beträgt $\lambda_0 = 1.0 \text{ nm}$, der Streuwinkel $\theta_s = 60^\circ$.