

# INHALTSVERZEICHNIS

---

1	EINLEITUNG	1
2	PHYSIK DER METALLE	7
2.1	Die Sommerfeld-Theorie der Metalle	7
2.2	Bravais-Gitter & reziprokes Gitter	8
2.3	Elektronengas in einem Potential	10
2.3.1	Bloch'sches Theorem	10
2.3.2	Grenzfall freier Elektronen	11
2.3.3	Elektronen in einem Kronig-Penny-Potential	12
2.3.4	Bandstruktur realer Metalle	13
2.4	Streuprozesse	15
2.4.1	Art von Streuprozessen	15
2.4.2	Elektron-Elektron-Streuung	16
2.4.3	Elektron-Phonon-Streuung	17
2.5	Dielektrische Funktion	18
3	OBERFLÄCHEN-PLASMONEN	21
3.1	Lokalisierte Oberflächen-Plasmonen	21
3.1.1	Elektrisches Feld von Oberflächen-Plasmonen	21
3.1.2	Lokale Feldverstärkung	25
3.1.3	Nahfeld-Kopplung von Oberflächen-Plasmonen	25
3.1.4	Fernfeld-Kopplung von Oberflächen-Plasmonen	26
3.2	Propagierende Oberflächen-Plasmon-Polaritonen	27
3.2.1	Eigenschaften propagierender Oberflächen-Plasmon-Polaritonen	27
3.2.2	Optische Anregung von propagierenden Oberflächen-Plasmon-Polaritonen	29
4	ENERGIE- & ZEITBEZIEHUNGEN	33
4.1	Lebenszeit eines Oberflächen-Plasmons	33
4.2	Nichtlineare Optik	35
4.2.1	Nichtlineare Polarisation	35
4.2.2	Frequenzvervielfachung	35
4.2.3	Zwei-Photonen-Absorption	36
4.3	Interferometrische Autokorrelation	38
4.3.1	Bestimmung der Impulslänge	38
4.3.2	Bestimmung der Dephasierungszeit eines Oberflächen-Plasmons	40
4.3.3	Fouriertransformation der Autokorrelation	41
5	METHODEN	45
5.1	Beobachtung von Kontinuumsemission	45

5.2	Oberflächen-Plasmon-Oszillationen in der Zeitdomäne	47
5.3	Vierpunkt-Widerstandsmessung	49
6	NASSCHEMISCH HERGESTELLTE SILBERSPIEGEL	51
6.1	Herstellung von Silberspiegeln	51
6.2	Silberspiegel als Modellsystem	52
6.3	Photomodifikation der Oberfläche	54
6.4	Kontinuumsemission von Silberspiegeln	55
6.5	Heterogenität der Anregung	57
7	ANREGUNGSMECHANISMEN METALLISCHER NANO-STRUKTUREN	61
7.1	Heterogenität der Anregung in der Zeitdomäne	61
7.2	Ursache der Heterogenität der Anregung	66
7.3	Abhängigkeit von der relativen Laserposition	73
7.4	Abhängigkeit von der Frequenz des anregenden Lasers	75
7.5	Einfluss propagierender Oberflächen-Plasmon-Polaritonen	77
7.6	Heterogenität über größere Frequenzbereiche	87
8	URSPRUNG DER KONTINUUMSEMISSION	91
8.1	Heterogenität der Kontinuumsemission	91
8.2	Heterogenität des nichtlinearen Prozesses	92
8.3	Athermisches Elektronengas	97
8.4	Konsequenzen des Modells	101
8.4.1	Thermischer Exponent und effektive Temperatur	101
8.4.2	Spektrale Form	105
8.5	Einfluss der Interband-Energielücke	106
9	DISKUSSION	109
i	ANHANG	127
A	SIMULATIONEN DER PLASMONTREPPE MIT MEHREREN ANTENNEN	129
B	LINEARE NÄHERUNG EINER EXPONENTIALFUNKTION	131
C	SIMULATIONEN ZUR ELEKTRONISCHEN RAMAN-STREUUNG	133
	LITERATURVERZEICHNIS	137