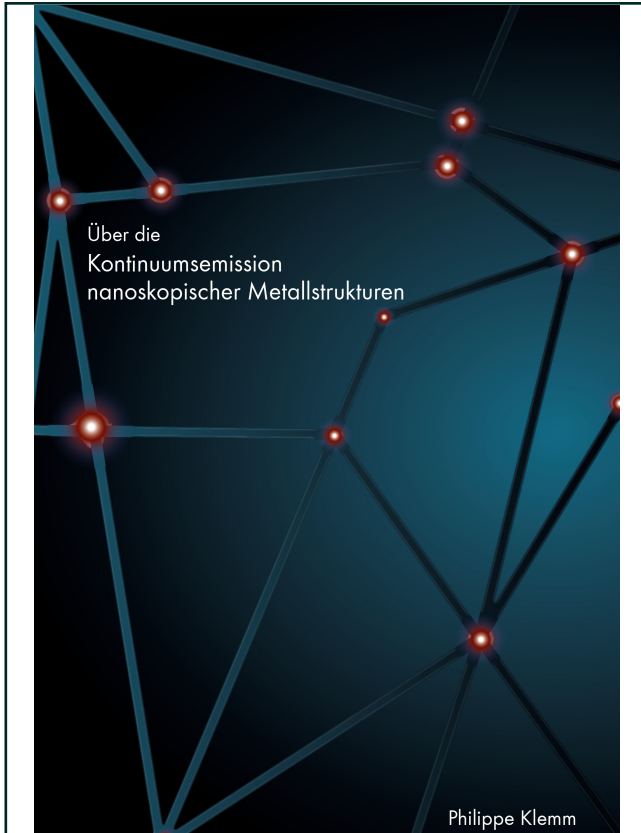




Philippe Klemm (Autor)  
**Über die Kontinuumsemission nanoskopischer  
Metallstrukturen**



<https://cuvillier.de/de/shop/publications/7523>

Copyright:

Cuvillier Verlag, Inhaberin Annette Jentsch-Cuvillier, Nonnenstieg 8, 37075 Göttingen, Germany  
Telefon: +49 (0)551 54724-0, E-Mail: [info@cuvillier.de](mailto:info@cuvillier.de), Website: <https://cuvillier.de>



## 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 Polarisierung   | 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 |