

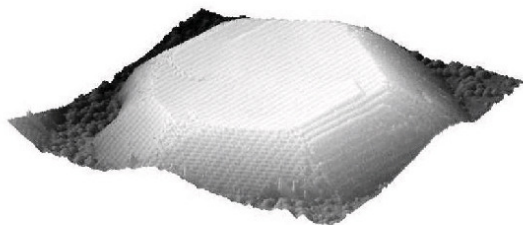


Markus Gabriel (Autor)
**Organische Moleküle auf Oberflächen:
Untersuchungen mit der Methode der
zeitaufgelösten Kurzpulsspektroskopie und der
Rastertunnelmikroskopie**

**Oberflächenphysik
Band 1**

**Organische Moleküle auf Oberflächen:
Untersuchungen mit der Methode der
zeitaufgelösten Kurzpulsspektroskopie
und der Rastertunnelmikroskopie**

Markus Gabriel



 **Cuvillier Verlag Göttingen**

<https://cuvillier.de/de/shop/publications/3555>

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

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	5
2	THEORETISCHE GRUNDLAGEN	7
2.1	Photoelektronenspektroskopie	7
2.1.1	Lasersystem.....	7
2.1.1.1	Titan-Saphir Laser (Ti:Sa Laser).....	7
2.1.1.2	Pulserzeugung.....	8
2.1.1.3	Prismenkompensation.....	10
2.1.1.4	Frequenzverdopplung.....	10
2.1.2	Grundlagen der Photoelektronenspektroskopie.....	11
2.1.2.1	Photoemission.....	12
2.1.2.2	Zeitunabhängige 2-Photonen Photoemission (2PPE).....	13
2.1.2.3	Einfarb- und Zweifarbexperimente.....	14
2.1.2.4	Energiebetrachtung der involvierten Elektronenzustände.....	16
2.1.2.5	Zeitaufgelöste Zwei-Photonen Photoemission (TR-2PPE).....	18
2.1.2.6	Theoretische Beschreibung des 2PPE Prozesses mit dem Dichtematrix Formalismus.....	19
2.1.2.7	Zeitaufgelöste 2PPE mit dem Dichtematrix Formalismus.....	21
2.1.2.8	Fermi Liquid Theorie.....	23
2.1.2.9	Zusätzliche Effekte auf die Lebensdauerermessung.....	25
2.2	Grundlagen des Rastertunnelmikroskops	27
2.2.1	Theoretische Beschreibung des Tunneleffekts.....	29
2.2.2	Theorie nach Tersoff und Hamann.....	31
2.2.3	Theoretische Betrachtungen zur atomaren Auflösung.....	34
3	VERSUCHSAUFBAU	36
3.1	Ultrahochvakuum-Anlage	36
3.2	ESCA-Lab	38
3.2.1	Analysekammer.....	38
3.2.2	Präparationskammer.....	40
3.3	Rastertunnelmikroskop (RTM)	42
3.3.1	Transfer.....	44
3.3.2	Schleuse.....	45
3.4	Laseraufbau	46
4	MOLEKÜLE	52
4.1	Kupfer-Phthalocyanin (CuPc)	52
4.2	3,4,9,10-Perylentetracarboxyl-Dianhydrid (PTCDA)	54

5	PRÄPARATION VON PROBEN UND TUNNELSPITZEN	58
5.1	Tunnelspitzen	58
5.1.1	Ätzen der Spitze	58
5.1.2	Feldemission	60
5.2	Cu(110)-Oberfläche	60
5.2.1	Präparation der Cu(110)-Oberfläche	61
5.2.2	Epitaktisches Wachstum	63
6	KURZPULSMESSUNGEN	65
6.1	Durchführung der Experimente	65
6.1.1	Erweiterung des erreichbaren Energiebereichs	65
6.1.2	Zeitaufgelöste Photoelektronenspektroskopie	67
6.2	Substrate	70
6.2.1	Präparation der Substrate	70
6.2.2	Cu(110)	71
6.2.3	Ag(111)-Kristall	73
6.2.4	Platin(111)-Kristall	75
6.2.5	GaAs	77
6.3	Moleküle	79
6.3.1	Präparation	79
6.3.2	Kupfer-Phthalocyanin (CuPC)	79
6.3.3	PTCDA	81
6.4	Ergebnis der Photoelektronenspektroskopie	85
7	RTM-ERGEBNISSE	86
7.1	Cu(110) Einkristall	86
7.2	3,4,9,10-Perylentetracarboxyl-Dianhydrid (PTCDA)	86
7.2.1	Monolage	87
7.2.1.1	Präparation	87
7.2.1.2	Übersicht der Submonolagenbedeckung	87
7.2.1.3	Deutung der beobachteten Streifen	92
7.2.1.4	Überlegungen zur Streifenbildung	97
7.2.1.5	Komplette Monolagenbedeckung	101
7.2.1.6	Ergebnis der Monolagenbedeckung	102
7.2.2	Multilage	103
7.2.2.1	Präparation	103
7.2.2.2	Übersicht der Multilagenfilme	104
7.2.2.3	Charakterisierung einer einzelnen Insel	109
7.2.2.4	Unterschiedliche Kristalle	117
7.2.2.5	Ergebnis der Multilagenbedeckung	120
8	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK	121