

Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge

Veröffentlichungen

1. Ch. Sommerhalter, T. W. Matthes, Th. Glatzel, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *High sensitivity quantitative Kelvin probe microscopy by noncontact ultra-high-vacuum atomic force microscopy*, Appl. Phys. Lett. **75(2)** (1999) 286.
2. Ch. Sommerhalter, Th. Glatzel, T. Matthes, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin probe force microscopy in ultra high vacuum using amplitude modulation detection of the electrostatic forces*, Appl. Surf. Sci. **157** (2000) 263.
3. Ch. Sommerhalter, S. Sadewasser, Th. Glatzel, T. W. Matthes, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin probe force microscopy for the characterization of semiconductor surfaces in chalcopyrite solar cells*, Surf. Sci. **482-485** (2001) 1362.
4. M. Rusu, S. Sadewasser, Th. Glatzel, P. Gashin, A. Simashkevich, and A. Jäger-Waldau, *Contribution of the ZnSe/CuGaSe₂ Heterojunction in Photovoltaic Performances of Chalcopyrite Based Solar Cells*, Thin Solid Films **403-404** (2002) 344.
5. S. Sadewasser, Th. Glatzel, M. Rusu, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *High-resolution work function imaging of single grains of semiconductor surfaces*, Appl. Phys. Lett. **80(16)** (2002) 2979.
6. Th. Glatzel, D. Fuertes Marrón, T. Schedel-Niedrig, S. Sadewasser, and M.Ch. Lux-Steiner, *CuGaSe₂ solar cell cross section studied by Kelvin probe force microscopy in ultrahigh vacuum*, Appl. Phys. Lett. **81(11)** (2002) 2017.
7. M. Rusu, S. Sadewasser, Th. Glatzel, P. Gashin, A. Jäger-Waldau, A. Simashkevich, and M.Ch. Lux-Steiner, *Interface Characterisation of Flash and CVD Prepared ZnSe/CuGaSe₂ Heterojunctions*, Moldavian J. Phys. Sci. **1(1)** (2002) 124.
8. S. Sadewasser and Th. Glatzel, *Work Function Imaging using Kelvin Probe Force Microscopy*, Bulletin of the Microscopy Society of Canada **30** (2002) 19.
9. S. Sadewasser, Th. Glatzel, S. Schuler, S. Nishiwaki, R. Kaigawa, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin probe force microscopy for the nano scale characterization of chalcopyrite solar cell materials and devices*, Thin Solid Films **431-432** (2003) 257.
10. Th. Glatzel, S. Sadewasser, R. Shikler, Y. Rosenwaks, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin probe force microscopy on III-V semiconductors: the effect of surface defects on the local work function*, Mat. Sci. Engineer. B **102** (2003) 138.
11. Th. Glatzel, S. Sadewasser, and M.Ch. Lux-Steiner, *Amplitude of frequency modulation-detection in Kelvin probe force microscopy*, Appl. Surf. Sci. **210** (2003) 84.
12. S. Sadewasser, Th. Glatzel, R. Shikler, Y. Rosenwaks, and M.Ch. Lux-Steiner, *Resolution of Kelvin probe force microscopy in ultrahigh vacuum: comparison of experiment and simulation*, Appl. Surf. Sci. **210** (2003) 32.

13. Y. Rosenwaks, R. Shikler, Th. Glatzel and S. Sadewasser, *Measuring Charge at Semiconductor Surface Steps*, submitted to Phys. Rev. Lett., (Sep. 2003).
14. S. Sadewasser, Ph. Carl, Th. Glatzel, and M.Ch. Lux-Steiner, *Influence of residual electrostatic force on height measurements in NC-AFM*, to be published in Nanotechnology (2003).
15. D. Fuertes Marrón, A. Meeder, S. Sadewasser, R. Würz, Th. Glatzel, T. Schedel-Niedrig, and M.Ch. Lux-Steiner, *Characterization of the rear interface of chalcopyrite-based thin-film solar cells by means of a novel lift-off process*, in preparation (2003).
16. D. Fuertes Marrón, Th. Glatzel, A. Meeder, T. Schedel-Niedrig, S. Sadewasser, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin probe force microscopy study of solar cell cross sections based on Cu-rich CuGaSe₂*, in preparation (2003).
17. N. Barreau, O. Douhéret, Th. Glatzel, H. Steigert, K. Maknys, S. Anand, and S. Sadewasser, *Comparative Investigation of GaAs pn junctions by Scanning Probe Microscopies: SSRM, SCM, KPFM*, in preparation (2003).

Konferenzbeiträge und eingeladene Vorträge:

1. Ch. Sommerhalter, S. Sadewasser, Th. Glatzel, Th.W. Matthes, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for the Characterization of Semiconductor Surfaces and Heterostructures*, European Research Conference on Photovoltaic Devices, Thin Film Technology, Teltow, Germany, (2000), Poster.
2. S. Sadewasser, Ch. Sommerhalter, Th. Glatzel, Th.W. Matthes, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for the Characterization of Semiconductor Surfaces in Chalcopyrite Solar Cells*, 19th European Conference on Surface Science (ECOSS-19), Madrid, Spain, (2000), Poster.
3. Th. Glatzel, *Kelvin Probe Force Microscopy on CuGaSe₂-Heterostructures*, Ångström Solar Center, Uppsala University, Sweden, (2000), Vortrag.
4. Th. Glatzel, S. Sadewasser, M. Rusu, U. Fiedeler, S. Siebentritt, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Characterization of the ZnSe/CuGaSe₂ Interface Using UHV Kelvin Probe Force Microscopy*, DPG-Frühjahrstagung, Hamburg, (2001), Vortrag.
5. S. Sadewasser, Th. Glatzel, M. Rusu, A. Meeder, D. Fuertes Marrón, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *Characterization of the CuGaSe₂/ZnSe interface using Kelvin probe force microscopy*, Materials Research Society Spring Meeting, San Francisco, USA, vol. **668**, p. H5.4.1, (2001), Poster.
6. M. Rusu, S. Sadewasser, Th. Glatzel, P. Gashin, A. Simashkevich, and A. Jäger-Waldau, *Contribution of the ZnSe/CuGaSe₂ Heterojunction in Photovoltaic Performances of Chalcopyrite Based Solar Cells*, European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting, Strasbourg, France, (2001), Poster.
7. M. Rusu, S. Sadewasser, Th. Glatzel, P. Gashin, A. Jäger-Waldau, A. Simashkevich and M.Ch. Lux-Steiner, *Interface Characterization of Flash and CVD Prepared ZnSe/CuGaSe₂ Heterojunctions*, Int. Conf. on Mat. Sci. and Cond. Matter Phys., Chisinau, Moldova, (2001), Vortrag.
8. Th. Glatzel, S. Sadewasser, Ch. Sommerhalter, Th.W. Matthes, A. Jäger-Waldau, and M. Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for the Characterization of Semiconductor Surfaces*, Triple-O Workshop "Scanning Probe Microscopy in Nanotechnology", Wroclaw, Poland, (2001), Poster.
9. Th. Glatzel, S. von Roon, S. Sadewasser, R. Klenk, A. Jäger-Waldau, and M.Ch. Lux-Steiner, *(Zn,Mg)O as window layer for Cd-free chalcopyrite solar cells*, 17th European Photovoltaic Solar Energy Conference (EPVSEC-17), Munich, Germany, p. 1151, (2001), Poster.
10. S. Sadewasser, Th. Glatzel, M. Rusu, A. Jäger-Waldau, and M. C. Lux-Steiner, *Surface photo voltage measurements for the characterization of the CuGaSe₂/ZnSe interface using Kelvin probe force microscopy*, 17th European Photovoltaic Solar Energy Conference (EPVSEC-17), Munich, Germany, p. 1155, (2001), Poster.

11. D. Fuertes Marrón, Th. Glatzel, A. Meeder, U. Bloeck, P. Schubert-Bischoff, N. Pfänder, Th. Schedel-Niedrig, A. Rumberg and M.Ch. Lux-Steiner, *Microstructural issues of the ZnO/Cds/CuGaSe₂/Mo interfaces in CVD-CuGaSe₂-chalcopyrite thin film solar cell*, 17th European Photovoltaic Solar Energy Conference (EPVSEC-17), Munich, Germany, (2001), Poster.
12. Th. Glatzel, S. Sadewasser, M. Rusu, A. Meeder, D. Fuertes Marrón, A. Jäger-Waldau and M.Ch. Lux-Steiner *Characterization of the CuGaSe₂/ZnSe interface using kelvin probe force microscopy*, EURESCO–Photovoltaic Devices, Tomar, Portugal, (2001), Poster.
13. S. Sadewasser, Th. Glatzel, S. Schuler, S. Nishiwaki, M. Rusu, D. Fuertes Marrón, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for the Nano-Scale Characterization of Chalcopyrite Solar Cell Materials and Devices*, European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting, Strasbourg, France, (2002), Poster.
14. Th. Glatzel, S. Sadewasser, D. Fuertes Marrón, M. Rusu, S. Schuler, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for Nano Scale Characterization of Chalcopyrite Solar Cell Materials and Devices*, European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting, Strasbourg, France, (2002), Vortrag.
15. Th. Glatzel, S. Sadewasser, R. Shikler, Y. Rosenwaks, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy on III-V Semiconductors: The Effect of Surface Defects on the Local Work Function*, European Materials Research Society (EMRS) Spring Meeting, Strasbourg, France, (2002), Vortrag.
16. Th. Glatzel, S. Sadewasser, and M.Ch. Lux-Steiner, *Amplitude or Frequency Modulation – Detection in Kelvin Probe Force Microscopy*, 5th International Conference on Noncontact Atomic Force Microscopy, Montréal, Canada, (2002), Vortrag.
17. S. Sadewasser, Th. Glatzel, R. Shikler, Y. Rosenwaks, M. Ch. Lux-Steiner, *Resolution of Kelvin Probe Force Microscopy in Ultrahigh Vacuum: Comparison of Experiment and Simulation*, 5th International Conference on Noncontact Atomic Force Microscopy, Montréal, Canada, (2002), Vortrag.
18. S. Sadewasser, K. Ishii, Th. Glatzel, and M.Ch. Lux-Steiner, *Electronic Surface Properties of Ultrahigh Vacuum Grown Polycrystalline CuGaSe₂*, International Conference on Polycrystalline Semiconductors (POLYSE 2002), Nara, Japan, (2002), Vortrag.
19. Th. Glatzel, *UHV Kelvin Probe Force Microscopy on semiconductor surfaces and interfaces*, Faculty of Engineering, Tel-Aviv University, Israel, (2002), Vortrag.
20. M. Bär, L. Weinhardt, Ch.-H. Fischer, H.-J. Muffler, C. Heske, E. Umbach, U. Bloeck, M. Giersig, Th. Glatzel, S. Sadewasser, Th.P. Niesen, F. Karg and M.Ch. Lux-Steiner, *Surface Modification of Cu(In,Ga)(S,Se)₂ Absorbers by Cd²⁺-Treatment: Characterization, Effects and Impacts on ILGAR-ZnO WEL Devices*, PV in Europe, Rome, Italy, (2003), Vortrag.
21. M. Bär, M. Rusu, J. Reiß, Th. Glatzel, S. Sadewasser, W. Bohne, E. Strub, H.-J. Muffler, S. Lindner, J. Röhrich, T. Niesen, F. Karg, M.Ch. Lux-Steiner, and C.-H. Fischer, *Insights into the degradation mechanisms of CIGSSe devices based on different heterojunctions*, 3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-3), Osaka, Japan, (2003), Vortrag.
22. Th. Glatzel, D. Fuertes Marrón, A. Meeder, S. Sadewasser, U. Bloeck, P. Schubert-Bischoff, N. Pfänder, M. Rusu, R. Würz, Th. Schedel-Niedrig and M.Ch. Lux-Steiner, *Microstructural Modifications in Two-Stage-Grown CuGaSe₂*, 3rd World Conference on Photovoltaic Energy Conversion (WCPEC-3), Osaka, Japan, (2003), Poster.
23. D. Fuertes-Marrón, A. Meeder, Th. Glatzel, U. Bloeck, P. Schubert-Bischoff, R. Würz, S.M. Babu, Th. Schedel-Niedrig, M.Ch. Lux-Steiner, L. Weinhard, C. Heske, and E. Umbach, *Microstructure and Other Properties of CVD-Grown CuGaSe₂ Thin Films and Thin Film Solar Cells*, Materials Research Society Spring Meeting, San Francisco, USA, (2003), Vortrag.
24. Th. Glatzel, *Kelvin Probe Force Microscopy for Characterization of Cu(In,Ga)(S,Se)₂ Solar Cells*, Fachbereich Physik, Universität Würzburg, (2003), Vortrag.
25. Th. Glatzel, *Kelvin Probe Force Microscopy for Characterization of Cu(In,Ga)(S,Se)₂ Solar Cells*, Fachbereich Physik, Freie Universität Berlin, (2003), Vortrag.

26. D. Fuertes Marrón, Th. Glatzel, A. Meeder, P. Schubert-Bischoff, R. Würz, M. Rusu, Th. Schedel-Niedrig, S. Sadewasser and M.Ch. Lux-Steiner, *Microstructural and electronic characterisation of thin-film solar cells*, 1st SWH International Conference, Segovia, Spain, (2003), Vortrag.
27. N. Barreau, S. Sadewasser, Th. Glatzel, H. Steigert, M.Ch. Lux-Steiner, O. Douhéret, K. Maknys, and S. Anand, *Investigations of GaAs pn junctions by UHV-Kelvin Probe Force Microscopy and Scanning Capacitance Microscopy*, 12th International Conference on Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy and Related Techniques (STM'03), Eindhoven, the Netherlands, (2003), Vortrag.
28. Y. Rosenwaks, R. Shikler, Th. Glatzel, and S. Sadewasser, *Measuring Charge at Semiconductor Surface Steps*, 12th International Conference on Scanning Tunneling Microscopy/Spectroscopy and Related Techniques (STM'03), Eindhoven, the Netherlands, (2003), Vortrag.
29. Th. Glatzel, D. Fuertes Marrón, P. Schubert-Bischoff, S. Sadewasser, and M.Ch. Lux-Steiner, *Kelvin Probe Force Microscopy for Cross-Sectional Studies of Chalcopyrite Solar Cells*, 6th International Conference on Noncontact Atomic Force Microscopy, Dingle, Ireland,(2003), Poster.
30. S. Sadewasser, Ph. Carl, Th. Glatzel, and M.Ch. Lux-Steiner, *Influence of residual electrostatic force on height measurements in NC-AFM*, 6th International Conference on Noncontact Atomic Force Microscopy, Dingle, Ireland,(2003), Vortrag.
31. Y. Rosenwaks, R. Shikler, Th. Glatzel, S. Sadewasser, *Measuring Charge at Semiconductor Surface Steps*, 6th International Conference on Noncontact Atomic Force Microscopy, Dingle, Ireland,(2003), Vortrag.
32. R. Klenk, Th. Glatzel, A. Grimm, Ch.H. Fischer, M. Kirsch, I. Lauermann, J. Reichardt, H. Steigert, C. Heske, G. Storch, L. Weinhardt, Th.P. Niesen, and S. Visbeck, *Die Grenzfläche in Chalkopyrit-Solarzellen – Ein neuer Ansatz*, FVS-Jahrestagung: Photovoltaik – Neue Horizonte, Berlin, Germany, (2003), Vortrag.
33. Th. Glatzel, H. Steigert, R. Klenk, and M. Ch. Lux-Steiner, *Zn_{1-x}Mg_xO as a Window Layer in Completely Cd-Free Cu(In,Ga)(S,Se)₂ Based Thin Film Solar Cells*, accepted at 14th International Photovoltaic Science and Engineering Conference (PVSEC-14), Bangkok, Thailand, (2004).

Kooperationen und Patente:

1. OMICRON NanoTechnology GmbH, Kooperationsvertrag zur Entwicklung einer Steuerelektronik für die Kelvinsondenkraftmikroskopie, Dez. 2002 – Nov.2003.
2. „Elektrochemisches Verfahren zur direkten nanostrukturierbaren Materialabscheidung auf einem Substrat und mit dem Verfahren hergestelltes Halbleiterbauelement“, Angemeldet als Deutsches Patent 10318440.6 (April 2003), S. Sadewasser, Th. Glatzel, and M.Ch. Lux-Steiner.

Lebenslauf

Thilo Glatzel

Persönliches	geboren am 14. Mai 1972 in Celle. 2 Töchter
1978–1985	Schweizerhof-Grundschule, Berlin-Zehlendorf.
1985–1989	Beucke-Realschule, Berlin-Zehlendorf.
1989–1992	Sophie-Charlotte-Gymnasium, Berlin-Charlottenburg.
Juni 1992	Abitur
1992–1994	Zivildienst beim Rettungsdienst des Deutschen Rotes Kreuzes in Celle.
Anfang 1994	Ausbildung zum Rettungssanitäter am Matthias Spital in Rheine.
1994–1996	Studium der Physik an der Freien Universität Berlin.
April 1996	Vordiplom in Physik.
1996–1998	ERASMUS-Stipendium und Studienaufenthalt an der Universidad Autònoma de Barcelona, Spanien.
1998–2000	Diplomarbeit am Hahn-Meitner-Institut Berlin in der Abteilung Solarenergieforschung – Heterogene Materialsysteme von Prof.M.Ch. Lux-Steiner: <i>”Kelvinsondenkraftmikroskopie im Ultrahochvakuum”</i> .
Februar 2000	Diplom, Freie Universität Berlin.
seit Oktober 2000	Doktorarbeit am Hahn-Meitner-Institut Berlin in der Abteilung Solarenergieforschung – Heterogene Materialsysteme von Prof.M.Ch. Lux-Steiner.
Ende 2001	Dreimonatiger Forschungsaufenthalt an der Tel Aviv University, Faculty of Engineering in der Gruppe von Prof.Y. Rosenwaks gefördert durch ein Stipendium der Max-Planck-Gesellschaft (Minerva).

Berlin, Oktober 2003

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich meinen Dank an alle ausdrücken, die zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen haben. Insbesondere möchte ich mich bedanken bei:

Frau Prof. M.Ch. Lux-Steiner für die nunmehr langjährige herzliche Aufnahme in ihre Abteilung im HMI, ihren unermüdlichen Einsatz für die Solarenergie, ihre Begeisterungsfähigkeit für neue Ideen und insbesondere für die intensiven und sehr konstruktiven Diskussionen über die Inhalte und die Struktur dieser Arbeit.

Herr Prof. P. Fumagalli für seine freundliche und sehr interessierte Übernahme der Zweitbegutachtung.

Dr. Sascha Sadewasser für die sehr angenehme und stimulierende Zusammenarbeit, die vielen Diskussionen und sehr anregenden Ideen und nicht zuletzt die hervorragende Organisation der KPFM-Gruppe!

Dr. Reiner Klenk, der durch sein fundiertes Wissen in vielen motivierenden Diskussionen ein erheblichen Anteil zum Gelingen dieser Arbeit beigetragen hat.

Heike Steigert für ihren unermesslichen Arbeitseinsatz und Organisation der Datenbestände. Ohne ihre Übernahme der IV-, QE-, Optik-,.....Messungen sowie die mühsame Solarzellenpräparation wäre diese Arbeit nicht so, wie sie ist!

Lothar Weinhardt, Clemens Heske, Georg Storch und Prof. E. Umbach für die sehr aufwendige Durchführung der PES und IPES-Messungen und ganz besonders für die herzliche Aufnahme in der Arbeitsgruppe während der Messzeit in Würzburg.

Peter Schubert-Bischhoff für seinen Spass und Ideenreichtum bei der Präparation der Querschnittsproben und Ulrike Bloeck für die detaillierten TEM / EDX-Messungen.

Joachim Reiss für die temperaturabhängigen IV-Messungen.

Philippe Carl für die stetige und prompte Optimierung der KPFM-Simulationen. Nicolas Barreau und Kengo Iishi für die angenehme Zusammenarbeit in der KPFM-Gruppe.

Carola Kelch und Michael Kirsch, für die immer einsatzbereite Präparation der CdS-Pufferschichten, das Sputtern der Fensterschichten insbesondere der $Zn_{1-x}Mg_xO$ -Schichten und der Präparation der Kontakte.

Jörg Beckmann für die Ausdehnung des immer lustigen Arbeitsklimas und die schnelle und kompetente Hilfe bei kleinen Problemen.

Bernd Mertesacker und Sven Kubala dafür, dass sie immer eine gute Idee haben bzw. ein Ersatzteil aus den unendlichen Tiefen der HMI-Bestände zaubern können.

Swen Lindner für die vielen kleinen Hilfen mit Origin!

Steffen Schuler für die sehr angenehme Zeit im gemeinsamen Büro; Linux ist besser, aber....

B. Uder und J. Köble von OMICRON NanoTechnology, für die gute Zusammenarbeit und die stets prompte und kompetente Hilfe bei technischen Problemen.

Th. Niesen und S. Visbeck von Shell Solar für die Bereitstellung des Cu(In,Ga)(S,Se)₂-Absorbermaterials.

Weiterhin bedanke ich mich bei David Fuertes Marrón, Alexander Meeder, Roland Würz, Thomas Schedel-Niedrig, Heike Balluneit, Annett Gerch, Amina Grunewald, Marcus Bär, Christian Kaufmann, Axel Neisser, Tim Münchenberg, Karsten Höhn, Sven Wiesner, Susanne Siebentritt, Jürgen Albert, Thorsten Rissom, Niklas Rega, Olga Papathanasiou, Hendrik Zollondz und Wolfgang Harneit für das sehr angenehme gemeinsame Arbeiten.

nicht zuletzt meinen Eltern, Geschwistern und Freunden, die mich leider in letzter Zeit nicht sehr oft zu Gesicht bekommen haben.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen drei Frauen Tina, Alina und Amelie, die mich in der ganzen Zeit ertragen, aufgebaut, unterstützt, verköstigt,.... also das Fundament für diese Arbeit gelegt haben.