

Berichtsblatt

1. ISBN oder ISSN geplant	2. Berichtsart (Schlussbericht oder Veröffentlichung) Schlussbericht
3. Titel <p style="text-align: center;">Abschlussbericht xμ-Projekt Verteilung von Verunreinigungen und Einfluss auf elektrische Eigenschaften von Solarsilizium und -zellen</p>	
4. Autor(en) [Name(n), Vorname(n)] Prof. Dr. H.J. Möller Sabine Reißenweber	5. Abschlussdatum des Vorhabens 31.03.2011
	6. Veröffentlichungsdatum geplant
	7. Form der Publikation Fachzeitschrift
8. Durchführende Institution(en) (Name, Adresse) Institut für Experimentelle Physik TU Bergakademie Freiberg Leipziger Straße 23 09596 Freiberg Deutschland	9. Ber. Nr. Durchführende Institution
	10. Förderkennzeichen 03SF0336 E
	11. Seitenzahl 14
12. Fördernde Institution (Name, Adresse) Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) 53170 Bonn	13. Literaturangaben 0
	14. Tabellen 2
	15. Abbildungen 14
16. Zusätzliche Angaben	
17. Vorgelegt bei (Titel, Ort, Datum)	
18. Kurzfassung Im Abschlussbericht der TU Bergakademie Freiberg des xμ-Projekt geht es um die Forschungsarbeit der ersten Förderphase. In der Zeit wurde am Bessy eine Weiterentwicklung der Methoden X-ray Beam Induced Current (XBIC) und X-Ray Fluorescence (XRF) durchgeführt. Insbesondere die Korrelation dieser beiden Methoden und der XBIC mit der LBIC (Light Beam Induced Current) waren dabei von besonderem Interesse. Dabei wurde zwischen der LBIC und der XBIC-Methode eine sehr gute Übereinstimmung gefunden. Somit kann man die Messungen auch an einer handelsüblichen LBIC-Anlage durchführen und muss keine XBIC durchführen. In der Korrelation zwischen XBIC und XRF konnte eine Korrelation zwischen der Verteilung verschiedener Metalle mit den elektrischen Eigenschaften des Materials festgestellt werden. Ein weiteres sehr wichtiges Feld war die Bestimmung von Basiseigenschaften der Materialien. Dabei würde zum einem im Round Robin Projekt die FTIR (Fourier-Transformations-Infrarotspektrometer) - Messaufbauten der einzelnen Institute abgeglichen. Dieses hat nach Anpassung der Parameter auch sehr gut gepasst. Zudem wurden FTIR und SPV (Surface Photovoltage) Messungen an Ingots verschiedener Hersteller und verschiedener Herstellungen durchgeführt, um die Ingot- bzw. Solarzellenprozessierung zu verbessern. Zuletzt wurden noch Bruchtests an dünnen Wafern durchgeführt. Dabei entsprach das Ergebnis der Weibull-Verteilung, die für solche Bruchtests üblich ist.	
19. Schlagwörter: xμ-Projekt, Round Robin, FTIR, SPV, Bessy	
20. Verlag	
21. Preis	



Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.

Institut für Experimentelle Physik
Prof. Dr. H. J. Möller



Schlussbericht

Zuwendungsempfänger: TU Bergakademie Freiberg

Förderkennzeichen: 03SF0336 E

Verbundvorhaben:

**„Materialien für ultradünne Silizium-Solarzellen“
– μ -Material –**

Im Rahmen des Spitzenclusters „Solarvalley Mitteldeutschland“

Teilvorhaben: Verteilung von Verunreinigungen und Einfluss auf elektrische Eigenschaften von Solarsilizium und -zellen

Laufzeit des Vorhabens und Berichtszeitraum: 01.03.2009 - 31.03.2011

GEFÖRDERT VOM



**Bundesministerium
für Bildung
und Forschung**

Autor:

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.



Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



Verteilung von Verunreinigungen und Einfluss auf elektrische Eigenschaften von Solarsilizium und -zellen

1. Aufzählung der wichtigsten wissenschaftlich - technischen Ergebnisse und anderer wesentlicher Ereignisse.

- a) Weiterentwicklung und erste Testmessungen mit XBIC und XRF an der „BAMline“ an BESSY II.
- b) Surface Photovoltage – Messungen zur Bestimmung der Ladungsträger-Diffusionslänge an gesägtem Säulenmaterial.
- c) Bruchtests an 180 µm-Wafern zur Vorbereitung von Bruchtestmessungen an dünnen Wafern
- d) FTIR – Round Robin unter 5 Projektpartnern:
FTIR-Messungen zur Bestimmung des Sauerstoff- und Kohlenstoffgehaltes.
- e) SPV-Messungen zur Bestimmung der Ladungsträger-Diffusionslängen.

2. Vergleich des Standes des Vorhabens mit der ursprünglichen (bzw. mit der Zustimmung des ZG geänderten) Arbeits-, Zeit- und Kostenplanung.

Siehe Anlage.

3. Haben sich die Aussichten für die Erreichung der Ziele des Vorhabens innerhalb des angegebenen Kostenzeitraumes gegenüber dem ursprünglichen Antrag geändert? (Begründung)?

Nein.

4. Sind inzwischen von dritter Seite FE-Ergebnisse bekannt geworden, die für die Durchführung des Vorhabens relevant sind? (auch Darstellung der aktuellen Informationsrecherchen nach Nr.6.1NKBF 98)

Nein.

5. Sind oder werden Änderungen in der Zielsetzung notwendig?

Nein.

6. Fortschreibung des Verwertungsplans. Diese soll, soweit im Einzelfall zutreffend, Angaben zu folgenden Punkten enthalten (Geschäftsgeheimnisse des ZE brauchen nicht offenbart zu werden):

Nein.



Die Ressourcenuniversität. Seit 1765.



- **Erfindungen/Schutzrechtsanmeldungen und erteilte Schutzrechte**

Nein.

- **Wirtschaftliche Erfolgsaussichten nach Projektende.**

Unverändert.

- **Wissenschaftliche und/oder technische Erfolgsaussichten nach Projektende.**

Wie bisher.

- **Wissenschaftliche und wirtschaftliche Anschlußfähigkeit.**

Das Projekt kann und sollte weitergeführt werden.

Projektleiter: Prof. Dr. H. J. Möller

Verfasser: Sabine Reißerweber



Anhang Verbundprojekt:

x μ - Material

1 Allgemeiner Überblick

Die Arbeitsschwerpunkte unseres Teilvorhabens umfassen im Wesentlichen die elektrische und mechanische Charakterisierung von Silizium-Proben und Wafern mittels:

X-ray Beam Induced Current (XBIC) und X-Ray Fluorescence (XRF)

Surface Photovoltage (SPV)

Bruchtests an dünnen Wafern

Fourier-Transform-Infrarotspektrometrie (FT/IR)

2 Probenübersicht

Im Berichtszeitraum wurden Proben durch die Firmen Q-Cells (multikristalline Wafer), Schott Solar Wafers (mc-Si), PV Crystalox (mc-Si) und Bosch Solar (monokristalline Wafer) zur Verfügung gestellt. Die Blöcke wurden entweder unter Verwendung des gleichen Feedstock-Materials mit verschiedenen Kristallisationsbedingungen gezüchtet bzw. wurden verschiedene Feedstock-Materialien miteinander verglichen.

3 Stand der Arbeiten

AP120 Lokalanalyse mit Synchrotronstrahlung

AP121 Aufbau und Erarbeiten der Messtechnik an einem Messplatz der BAM am Synchrotronring BESSY II

AP410 Bestimmung der Basiseigenschaften der Materialien

AP412 Bestimmung von O-, C- und N-Gehalt mittels topographischer FTIR-Spektroskopie

AP413 LBIC-, SPV- und Elektrolumineszenz-Messungen an Solarzellen und Wafern

AP420 Waferherstellung, mechanische Eigenschaften und Bruchverhalten

AP422 Waferbruchtests mit Oberflächen- und Kantenbelastung