

in Abb.10.10, durch die Strombegrenzung infolge der Degradation des Elektrolyten zunehmend nivelliert.

### **Ergebnis**

Injektionszellen wurden in einem ringsum abgedeckten Teilbereich nur durch einen Graukeilfilter mit simuliertem Sonnenlicht bestrahlt, wobei die lokale Lichtintensität längs von  $0 \text{ mW/cm}^2$  auf bis zu  $80 \text{ mW/cm}^2$  anstieg.

In anschließenden bildgebenden Photostrommessungen mit dem SMSC wurde eine zur Lichtintensität proportionale örtliche Photodegradation festgestellt. Nach einer 49-tägigen Belichtung wurde gegenüber dem unbelichteten Bereich eine maximale Abnahme der Photostromdichte von bis zu 15 % aufgefunden.

## **10.6 Zusammenfassung**

In verschiedenen Experimenten, in denen die lokale Photoaktivität von Injektions-solarzellen unter Kurzschlußbedingungen mit dem SMSC gemessen wurden, konnten lokale Effekte an den Zellen untersucht werden.

Bei einer Zelle, deren  $\text{TiO}_2$ -Schicht im Siebdruckverfahren hergestellt wurde, wurde im Vergleich mit Schichtdickenprofilmessungen eine proportionale Abhängigkeit des lokal gemessenen Photostroms von der Schichtdicke festgestellt. Diese Zelle könnte wahrscheinlich durch eine dickere  $\text{TiO}_2$ -Schicht oder eine größere Menge adsorbierten Farbstoffes verbessert werden.

In Langzeitbelichtungsexperimenten über 158 Tage mit simuliertem Sonnenlicht wurden verschiedene Arten der Degradation bei Injektionszellen beobachtet.

So wurde die Auflösung der Platinierung des Rückkontaktes im Bereich einer mit der Zeit an einem Dichtungsdefekt anwachsenden Luftblase festgestellt. Der Auflösungsprozeß kann nur unter Belichtung und in Gegenwart von Luft ablaufen. Eine bei Eindringen von Luft unter Verlust der Platinierung degradierende Zelle kann daher nicht durch Ergänzen verlorener Elektrolytlösung regeneriert werden.

Bei Untersuchungen der Photodegradation des belichteten Bereiches an maskenbelichteten Zellen wurde bei fehlender Degradation des Elektrolyten eine anfangs stärkere und sich im Verlauf abschwächende Photodegradation beobachtet. Ein Einfluß morphologisch unterschiedlicher Adsorptionspositionen an denen der Sensibilisierungsfarbstoff adsorbiert ist, könnte diesen Befund erklären. Bei Auftreten einer die lokale Photodegradation weit übertreffenden Degradation des Elektrolyten, wird eine scheinbar schwankende Photodegradation beobachtet, obwohl die lokal gemessene Photostromdichte kontinuierlich bis zum Ende der Belichtung sinkt. Die Ursache dieser Schwankungen liegt in Veränderungen des Elektrolyten, die bei längerer Lagerung in der Dunkelheit reversibel sind. Die Beschreibung der Beobachtungen mit dem Begriff der Photodegradation ist in diesem Fall nicht mehr sinnvoll.

Bei Langzeitbelichtung mit simuliertem Sonnenlicht durch einen Graukeilfilter mit längs linear abnehmender Transmission, wurde eine zur eingestrahnten Lichtintensität

proportionale Abnahme der lokal gemessenen Photostromdichte gefunden. Am lichtdurchlässigeren Ende des Graukeifilters (80 % Transmission) betrug der Unterschied nach 49 Tagen 15 % relativ zum unbelichteten Bereich.