

## Effizienz und Effektivität verschiedener Fernerkundungssysteme zur Erfassung von Waldschäden nach Sturm- und Hagelereignissen

Kai Jütte<sup>1</sup>, Klaus Martin<sup>2</sup>, Theresia Stampfer<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Landesforst Mecklenburg-Vorpommern, Zeppelinstraße 3, 19061 Schwerin, [kai.juette@lfoa-mv.de](mailto:kai.juette@lfoa-mv.de), [theresia.stampfer@lfoa-mv.de](mailto:theresia.stampfer@lfoa-mv.de)

<sup>2</sup> SLU Sachverständigenbüro für Luftbilddauswertung und Umweltfragen, Kohlsteiner Str. 5, 81243 München, [klaus.martin@slu-web.de](mailto:klaus.martin@slu-web.de)

Durch einen Sturm mit anschließendem Hagel entstanden im Juni 2010 auf mehr als 2.000 ha ca. 70.000 Festmeter Schadholz in hauptsächlich Kiefernbeständen (*Pinus sylvestris*) (MINISTERIUM FÜR LANDWIRTSCHAFT, UMWELT UND VERBRAUCHERSCHUTZ MECKLENBURG-VORPOMMERN, 2011). Die terrestrische Lokalisierung von Schadereignissen und die Aufnahme bzw. das Monitoring von Schadensflächen in Waldgebieten gestaltet sich sehr zeit- und damit kostenintensiv. So sind durch Sturm geschädigte Areale zwar relativ einfach zu lokalisieren, jedoch ist die Aufnahme vor Ort mit einem hohen Unfallrisiko und Arbeitsaufwand verbunden.

Das Auffinden bzw. Erfassen von Schadereignissen in Waldbeständen durch Fernerkundungsmethoden erweist sich als weniger arbeitsintensiv und kostengünstiger. Die Herausforderungen an Fernerkundungssensoren liegen vor allem in der raschen Beschaffung, Kombinierung und Verarbeitung geeigneter Datensätze mit hoher räumlicher und zeitlicher Auflösung, sowie in der Datenverarbeitung, der anschaulichen Darstellung und der aussagekräftigen Bereitstellung der Ergebnisse für Entscheidungsträger.

Für das Sturm- und Hagelereignis 2010 wurde exemplarisch untersucht, wie mit aktuell verfügbaren Fernerkundungssensoren das Schadmonitoring realisiert werden kann. Zur Verfügung standen optische Satellitendaten des WorldView-2, der Radarsatelliten TerraSAR-X und Luftbilddaten des Low-Cost Fernerkundungssystems der Landesforst M-V, bestehend aus normalen Kleinformatkameras und verschiedenen Trägerplattformen (Gyrocopter und Kleinflugzeug).

Die Luftbilder wurden unmittelbar nach dem Schadereignis und anschließend halbjährlich aufgenommen. Diese Daten wurden als Referenz mit einer hohen Auflösung herangezogen. Leider standen keine Archivdaten vor dem Sturm-/Hagelereignis zur Verfügung. Da sich jedoch gerade die Hagelschäden über die weiteren Jahre manifestieren, konnten trotzdem Veränderungen aufgezeigt werden.

Die WorldView-2 Rohdaten wurden durch verschiedene Vorprozessierungsschritte (Atmosphärenkorrektur) und unterschiedliche Pansharpening-Verfahren veredelt. Ein großer Schwerpunkt der Arbeit war die Untersuchung der Eignung von verschiedenen Vegetationsindices (insgesamt 25). Hierzu wurden sowohl aus der Literatur bekannte Algorithmen, als auch Selbstentwickelte verwendet. Als Basis dienten hier auch spektrometrische in-situ-Messungen von geschädigten Kiefern. In die objektorientierte Klassifizierung wurden die besten Vegetationsindices mit einbezogen, so dass eine flächige Kartierung des aktuellen Schadens vorliegt. Gleichzeitig wurde anhand von Einzelbäumen (geschädigt/ungeschädigt) untersucht, wie sich die Charakterisierung der Schädigung in den Daten verbessern lässt und wie sich einzelne Schritte der Vorprozessierung darauf auswirken.

Ein weiterer Schwerpunkt der Untersuchung zu den oben genannten Fragestellungen war die Eignung der wetterunabhängigen Radardaten der TerraSAR-X Mission. Untersucht wurden verschiedene, kommerziell verfügbare Change Detection Verfahren der Softwarepakete Photomod, ERDAS IMAGINE und eines neu entwickelten Tools des DLR.

Übergeordnetes Ziel dieses Forschungsprojektes ist es die Qualität, den Aufwand und die benötigte Zeit zu bestimmen, in der die Daten nach einem Schadereignis zur Verfügung gestellt werden können.