

DEM Generation from High Resolution Satellite Imagery

KARSTEN JACOBSEN, Hannover

Keywords: digital elevation models, satellite imagery, image matching, accuracy

Summary: Digital height models (DHM) covering larger areas can be generated by means of optical or synthetic aperture radar (SAR) images taken from space. An overview of the sensors and the characteristics of generated height models is given. With very high resolution optical satellite stereo pairs a system accuracy of 1.0 ground sampling distance (GSD) standard deviation can be reached. Of course this is not the accuracy of a DEM, which is also influenced by interpolation and includes areas with limited contrast and vegetation, leading to lower quality. In addition, the difference between digital surface models (DSMs), describing the visible surface, and digital terrain models (DTMs), describing the bare ground, has to be respected. The same problem exists for SAR images used by either interferometric SAR (InSAR) or by radargrammetry if no InSAR configuration is available. It has to be ascertained whether existing regional or nearly worldwide DEMs can be used instead of especially produced elevation models. The SRTM DEM and ASTER GDEM are both available, free of charge via the Internet, but their resolution and accuracy are limited. Higher resolution DEMs, such as the SPOT DEM (also named Reference 3D) or NextMap, are not free of charge and they do not cover the whole earth. This will also be the case for the TanDEM-X height model, which will be available in 2014. If more detailed DEMs are required, they can be determined by automatic image matching of very high resolution satellite imagery.

Zusammenfassung: *Erzeugung von Höhenmodellen aus hochauflösten Satellitenbildern.* Digitale Höhenmodelle, die eine größere Fläche erfassen, können mittels optischer oder Radar-Weltraumbilder erstellt werden. Es wird ein Überblick über die Sensoren und die Charakteristik der erstellten Höhenmodelle gegeben. Mit sehr hoch auflösenden optischen Satellitenbildstereopaaren kann eine Systemgenauigkeit von etwa 1,0 Bodenpixelgröße erreicht werden. Die Systemgenauigkeit ist nicht die Genauigkeit eines DHM, das durch Bereiche mit niedrigerem Kontrast, Interpolation und Vegetation beeinflusst sein kann. Zusätzlich sind die erzeugten digitalen Oberflächenmodelle nicht identisch mit einem DHM, das die Höhe des Erdbodens beschreibt. Das gleiche Problem existiert für die mittels Interferometrischem Radar oder Radargrammetrie erstellten Höhenmodelle. Bevor Höhenmodelle erstellt werden, sollte überprüft werden, ob nicht auch vorhandene weltweite oder regionale Höhenmodelle benutzt werden können. Nahezu weltweite Höhenmodelle wie das SRTM DHM und ASTER GDEM sind heute kostenlos verfügbar. Ihre Auflösung und Genauigkeit ist begrenzt. Verfügbare höher auflösende DHM wie Reference 3D oder NextMap sind nicht kostenlos. Dieses wird auch für das TanDEM-X Global DEM gelten, das in der Basisversion 2014 über ASTRIUM vertrieben wird. Werden detailliertere Höhenmodelle benötigt, können sie mittels sehr hoch auflösender optischer Stereobildpaare erstellt werden.