

Autor: Simon Flöry
Datum: 11. Januar 2019

RECHENRAUM
3D geometry processing

voibos

Benutzungs-Handbuch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Webabfragen	3
3	Sonnenstandsanalyse (NAME=SONNENGANG)	3
3.1	Horizont	4
3.2	Sonnenzeit	5
3.3	Tabelle	5
3.4	CSVDownload	6
3.5	Formular	6
4	Versionen des Handbuchs	7

1 Einleitung

Dieses Handbuch beschreibt die Verwendung des *voibos* Web-Services, das im Auftrag der Bundesländer-Kooperation *geoland.at* vom Unternehmen Rechenraum e.U. entwickelt und gehostet wird. Das Service umfasst verschiedene Abfragen und Anwendungen auf hoch aufgelösten Gelände- und Oberflächenmodellen Österreichs (1x1 Meter) und seiner Umgebung (5x5 Meter):

Sonnenstandsanalyse In den gegebenen Abfragekoordinaten wird aus dem Gelände- und Oberflächenmodell der Horizont berechnet. Der Horizont wird zur Berechnung der theoretischen Sonnenscheindauer mit den Sonnenbahnen eines Jahres verschnitten. Die Auswertung erfolgt in zwei Diagrammen und einer Tabelle (inkl. CSV Download).

Im Folgenden beschreiben wir die Verwendung dieser Anwendungen im Detail.

2 Webabfragen

voibos ist als allgemeiner Serverdämon zur Bearbeitung von Webabfragen konzipiert und unter der Basis-URL

`http://voibos.rechenraum.com/voibos/voibos`

erreichbar. Eine Webabfrage an *voibos* muss jene Applikation im *voibos*-Universum angeben, die aufgerufen werden soll. Das geschieht über den `NAME` Parameter, der z.B. für die Sonnengangberechnung den Wert `SONNENGANG` hat. Tabelle 1 listet alle unterstützten Anwendungen und die jeweiligen `NAME` Parameter auf.

Anwendung	NAME Parameter
Sonnenstandsanalyse	SONNENGANG

Tabelle 1: Übersicht aller Anwendungen.

Für eine erfolgreiche Webabfrage ist oft nur noch ein weiterer Parameter notwendig, die Abfragekoordinaten (`KOORDINATE`) in EPSG:31287:

`http://voibos.rechenraum.com/voibos/voibos?name=sonnengang&Koordinate=443934,441182`

Entsprechend der Konvention für HTTP-Abfragen wird der erste Parameter per `?` mit der Basis-URL verknüpft, alle weiteren Parameter werden mit kaufmännischem Und `&` aneinandergereiht. Die Sonnenstandsanalyse zum Beispiel kann mit weiteren Abfrageparametern (vgl. Abschnitt 3) gesteuert werden.

`http://voibos.rechenraum.com/voibos/voibos?name=sonnengang&Koordinate=-41390,228170
&CRS=31254&Datum=11-21:12:34&H=2
&Output=Horizont,Sonnenzeit,CSVDownload,Tabelle,Formular`

Neben diesen öffentlichen Parametern gibt es eine Reihe interner Konfigurationsparameter, die nur über die Serverdämon-Konfiguration und nicht über die Web-Abfrage gesetzt werden können. Zum besseren Verständnis führen wir trotzdem einige dieser internen Konfigurationsparameter in der folgenden Beschreibung an.

3 Sonnenstandsanalyse (NAME=SONNENGANG)

In den gegebenen Abfragekoordinaten wird aus dem Gelände- und Oberflächenmodell der Horizont berechnet. Aus der Verschneidung der Sonnenbahnen eines Jahres mit diesem Horizont werden die

theoretische Sonnenscheindauer und daraus abgeleitete Analysen berechnet.

Parameter	Format	Beschreibung
name	sonnengang	Verpflichtend in der Form NAME=SONNENGANG anzugeben.
Koordinate	x,y	Verpflichtende Abfragekoordinaten durch Beistrich getrennt. Fließkommazahlen sind mit Dezimalpunkt anzugeben.
CRS	EPSG-Code	Optionaler EPSG-Code für Koordinatensystem, in dem die Abfragekoordinaten angegeben werden. Es werden folgende EPSG-Codes unterstützt: 4326, 31254, 31255, 31256, 31257, 31258, 31259, 31287, 3857, 25832, 25833, 32632, 32633. Default: 31287
Datum	MM-DD-hh:mm	Optionales Abfragedatum in der Form Monat-Tag-Stunden:Minuten. Eine Abfrage zur Sommersonnwende um 12 Uhr Mittags hat die Form DATUM=6-21-12:00. Die Anwendung akzeptiert Abfragen der Form MM-DD und wählt in diesem Fall 12:00 als Uhrzeit. Wird das angegebene Datumsformat nicht unterstützt, wird der Defaultwert herangezogen. Sind die angegebenen Werte ungültig, wird eine Fehlermeldung angezeigt. Default: aktuelle Systemzeit.
H	Meter	Optional Höhe des Beobachters/der Beobachterin in Meter, wird zur Absoluthöhe des Geländes in den Abfragekoordinaten addiert. Default: 2.
Output	Horizont,Sonnenzeit,CSVDownload,Tabelle,Formular	Gibt optional die Elemente der Ausgabe an (vgl. Abschnitt 3). Default: Horizont,Sonnenzeit,CSVDownload.

Tabelle 2: Übersicht der Parameter für Webabfragen.

Tabelle 2 listet alle Parameter einer Webanfrage an diese Anwendung auf. Der Parameter OUTPUT bestimmt, welche Elemente der Ausgabe erstellt und angezeigt werden. Im folgenden gehen wir näher auf die einzelnen Elemente der Ausgabe ein. Alle Winkelangaben erfolgen in (Alt-)Grad. Der Azimuthwinkel beträgt für Norden 0°, für Osten 90°, für Süden 180° und für Westen 270°.

3.1 Horizont

Die Horizontdarstellung für Gelände- und Oberflächenmodell mit den Sonnenbahnen zur Abfragezeit und zu den Sonnenwenden stellt die zentrale graphische Ausgabe der Anwendung dar. Die Berechnung des Horizonts erfolgt ohne Interpolation in der horizontalen Auflösung der Ausgabe (interner Konfigurationsparameter NRAZIMUTHSAMPLES). Auch die vertikale Auflösung ist exakt. Da aber ab einer gewissen Entfernung vom Abfragepunkt der Horizont von Oberflächen- und Geländemodell visuell nicht mehr unterscheidbar sind, kommt das Oberflächenmodell nur im Nahbereich des Abfragepunkts zur Anwendung. Die Distanz, bis zu der beide Höhenmodelle getrennt betrachtet werden, wird über den internen Konfigurationsparameter ALTITUDESIGNFICANCE gesetzt. Ab jener Distanz, ab welcher ein Objekt der Höhe ALTITUDESIGNFICANCE einen Höhenwinkel kleiner 1° aufweist, kommt nur noch das Geländemodell zum Einsatz. Tabelle 3 führt einige Werte des Zusammenhangs $d_T = \text{ALTITUDESIGNFICANCE} / \tan(1^\circ)$ an.

Die Berechnung der Sonnenbahn erfolgt aus Effizienzgründen approximativ. Zur Beurteilung der Qualität der approximativen Berechnung wurden die Algorithmen der Softwarebibliothek *libnova*¹ als Referenzlösung herangezogen. Die Abweichungen von Azimuth und Höhenwinkel der Sonne bewegen sich in

¹GNU LGPL Lizenz, <http://libnova.sourceforge.net/>, als Abhängigkeit in *voibos* inkludiert

Sonnengang mit Horizontdarstellung

Abfragekoordinaten (ÖK500/Lambert Austria): 443934.00, 441182.00
 Abfragehöhe (m): 620.7 (+2.0)
 Abfragezeit: 21.12.2018, 22:07 Uhr
 Datengrundlage: Laserscanning Höhenmodell 2018 - geoland.at
 Befliegungsjahr im Abfragepunkt: 2014

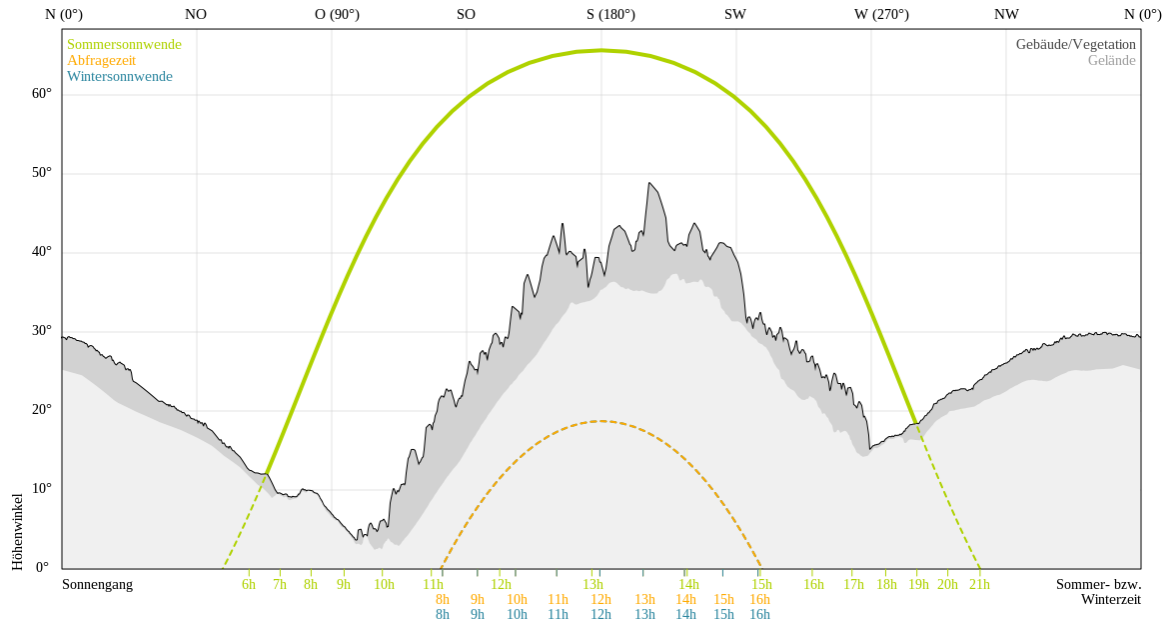


Abbildung 1: Die Horizontdarstellung für OUTPUT=HORIZONT.

ALTITUDESIGNIFICANCE (m)	10	20	40	100	150
Distanzschwellwert d_T (m)	572.90	1145.80	2291.60	5729.00	8593.50

Tabelle 3: Relation zwischen Konfigurationsparameter ALTITUDESIGNIFICANCE und der Distanz, ab welcher nur das Geländemodell für die Horizontberechnung berücksichtigt wird.

den nächsten Jahrzehnten im Zehntelgradbereich (z.B. 2015 maximal 0.5°), werden aber auf Grund der verwendeten astronomischen Konstanten langsam wachsen (z.B. 2025 maximal 0.8°).

3.2 Sonnenzeit

Zur Berechnung der durchschnittlichen, theoretisch möglichen Tageslänge pro Monat wird über den Jahreslauf die tägliche Sonnenbahn mit dem Horizont verschnitten und die sichtbaren Zeiten der Sonne aufaddiert. Die Genauigkeit dieses Diagramms hängt von den selben Parametern wie jene des Horizonts in Abschnitt 3.1 ab.

3.3 Tabelle

Aus Effizienzgründen werden die Sonnenpositionen zu fixen Stundenwinkeln berechnet. Die Achse der Stundenwinkel wird in 15-Gradminuten Schritten aufgelöst. Die Berechnung der Azimuth/Höhenwinkel-Koordinaten der Sonne und der Uhrzeiten am Abfragetag erfolgt per Interpolation aus den für den Horizont in Abschnitt 3.1 berechneten Sonnenbahnen. Die Ergebnisse sind sehr exakt, hängen aber von der Auflösung der Stundenwinkel ab. Die Uhrzeiten der entsprechenden Azimuth-Winkel werden auf Wunsch der Auftraggeber sowohl in MEZ als auch in MESZ angegeben, um eine mögliche Abschaffung

Sonnenstunden pro Tag im Monatsmittel

Abfragekoordinaten (ÖK500/Lambert Austria): 443934.00, 441182.00
Abfragehöhe (m): 620.7 (+2.0)
Datengrundlage: Laserscanning Höhenmodell 2018 - geoland.at
Befliegungsjahr im Abfragepunkt: 2014

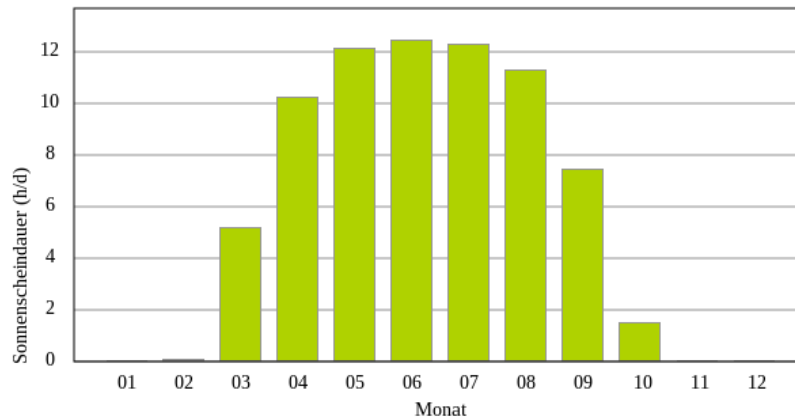


Abbildung 2: Die durchschnittliche, theoretisch mögliche Sonnenscheindauer in Stunden pro Monat, für OUTPUT=SONNENZEIT.

der Sommerzeit abzubilden.

3.4 CSVDownload

Die Tabelle im CSV-Format ist zu jener der Webseite ident (vgl. Abschnitt 3.3). In der ersten Zeilen werden jedoch die Abfrage-URL und Informationen zu den verwendeten Einheiten mitabgespeichert.

3.5 Formular

Das Formular erlaubt, die Höhe des Beobachters/der Beobachterin, die Abfragezeit und die Elemente der Ausgabe anzugeben.

4 Versionen des Handbuchs

Version	Datum	Autor	Änderungen
1.0	21. Dezember 2018	Simon Flöry	Erste Version für Österreich-Erweiterung
1.01	11. Jänner 2019	Simon Flöry	Kleinere Verbesserungen