



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Departement für Verteidigung,
Bevölkerungsschutz und Sport VBS

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Näherungsformeln für die Transformation zwischen Schweizer Projektionskoordinaten und WGS84

Version vom Dezember 2016

Diese Formeln haben eine reduzierte Genauigkeit und sind vor allem für Navigationszwecke vorgesehen. Sie dürfen nicht für die amtliche Vermessung oder für geodätische Anwendungen verwendet werden!

Herausgeber
Geodäsie
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264, Postfach
CH-3084 Wabern

Tel. +41 58 469 01 11
Fax +41 58 469 04 59
info@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch

1 Näherungsformeln für die Umrechnung von ellipsoidischen WGS84-Koordinaten in Schweizer Projektionskoordinaten

(Genauigkeit im 1-Meter-Bereich)

nach: [H. Dupraz, Transformation approchée de coordonnées WGS84 en coordonnées nationales suisses, IGEO-TOPO, EPFL, 1992]

Die Parameter wurden von U. Marti (Mai 1999) neu berechnet. Zudem wurden die Einheiten so angepasst, dass sie mit den Formeln aus [Bolliger 1967] vergleichbar werden.

1. Ellipsoidische Breite φ und Länge λ in Sexagesimalsekunden ["] umrechnen
2. Hilfsgrößen (Breiten- und Längendifferenz gegenüber Bern in der Einheit [10000"]) berechnen:

$$\varphi' = (\varphi - 169028.66 \text{ "})/10000$$

$$\lambda' = (\lambda - 26782.5 \text{ "})/10000$$

3. Projektionskoordinaten in LV95 (E, N, h) oder in LV03 (y, x, h) berechnen

$$\begin{aligned} E \text{ [m]} &= 2600072.37 \\ &+ 211455.93 \quad * \lambda' \\ &- 10938.51 \quad * \lambda' \quad * \varphi' \\ &- 0.36 \quad * \lambda' \quad * \varphi'^2 \\ &- 44.54 \quad * \lambda'^3 \end{aligned}$$

$$y \text{ [m]} = E - 2000000.00$$

$$\begin{aligned} N \text{ [m]} &= 1200147.07 \\ &+ 308807.95 \quad * \varphi' \\ &+ 3745.25 \quad * \lambda'^2 \\ &+ 76.63 \quad * \varphi'^2 \\ &- 194.56 \quad * \lambda'^2 \quad * \varphi' \\ &+ 119.79 \quad * \varphi'^3 \end{aligned}$$

$$x \text{ [m]} = N - 1000000.00$$

$$\begin{aligned} h_{\text{CH}} \text{ [m]} &= h_{\text{WGS}} - 49.55 \\ &+ 2.73 \quad * \lambda' \\ &+ 6.94 \quad * \varphi' \end{aligned}$$

4. Zahlenbeispiel

gegeben:	$\varphi = 46^\circ 02' 38.87''$	$\lambda = 8^\circ 43' 49.79''$	$h_{\text{WGS}} = 650.60 \text{ m}$
→	$\varphi' = -0.326979$	$\lambda' = 0.464729$	
→ LV95	$E = 2\,699\,999.76 \text{ m}$	$N = 1\,099\,999.97 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600.05 \text{ m}$
→ LV03	$y = 699\,999.76 \text{ m}$	$x = 99\,999.97 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600.05 \text{ m}$
Sollwerte:	$y = 700\,000.0 \text{ m}$	$x = 100\,000.0 \text{ m}$	$h_{\text{CH}} = 600 \text{ m}$

Diese Näherungen sind für die ganze Schweiz besser als 1 Meter in der Lage und 0.5 Meter in der Höhe.

Bemerkung zu den Höhen:

In diesen Formeln wird davon ausgegangen, dass mit ellipsoidischen Höhen gearbeitet wird, wie sie z.B. mit GPS-Messungen erhalten werden. Wird mit 'Höhen über Meer' gearbeitet, so sind die Höhen im Meterbereich in beiden Systemen gleich. Sie müssen also in diesem Fall nicht umgerechnet werden.

2 Näherungsformeln für die Umrechnung von Schweizer Projektionskoordinaten in ellipsoidische WGS84-Koordinaten

(Genauigkeit im 0.1"-Bereich)

Es handelt sich dabei um eine Herleitung von U. Marti vom Mai 1999, basierend auf den Formeln aus [Bolliger, 1967]

1. Die Projektionskoordinaten E (Rechtswert) und N (Hochwert) in LV95 (oder y / x in LV03) ins zivile System (Bern = 0 / 0) und in die Einheit [1000 km] umrechnen:

$$y' = (E - 2600000 \text{ m})/1000000 = (y - 600000 \text{ m})/1000000$$

$$x' = (N - 1200000 \text{ m})/1000000 = (x - 200000 \text{ m})/1000000$$

2. Länge λ und Breite φ in der Einheit [10000"] berechnen:

$$\begin{aligned} \lambda' = & 2.6779094 \\ & + 4.728982 \quad * y' \\ & + 0.791484 \quad * y' * x' \\ & + 0.1306 \quad * y' * x'^2 \\ & - 0.0436 \quad * y'^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \varphi' = & 16.9023892 \\ & + 3.238272 \quad * x' \\ & - 0.270978 \quad * y'^2 \\ & - 0.002528 \quad * x'^2 \\ & - 0.0447 \quad * y'^2 * x' \\ & - 0.0140 \quad * x'^3 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} h_{\text{WGS}} [\text{m}] = h_{\text{CH}} + & 49.55 \\ & - 12.60 \quad * y' \\ & - 22.64 \quad * x' \end{aligned}$$

3. Umrechnen der Länge und Breite in die Einheit [°]

$$\lambda = \lambda' * 100 / 36$$

$$\varphi = \varphi' * 100 / 36$$

4. Zahlenbeispiel

gegeben:	E = 2 700 000 m	N = 1 100 000 m	$h_{\text{CH}} = 600 \text{ m}$
→	$y' = 0.1$	$x' = -0.1$	
→	$\lambda' = 3.14297976$	$\varphi' = 16.57588564$	$h_{\text{WGS}} = 650.55 \text{ m}$
→	$\lambda = 8^\circ 43' 49.80''$	$\varphi = 46^\circ 02' 38.86''$	
Sollwerte:	$\lambda = 8^\circ 43' 49.79''$	$\varphi = 46^\circ 02' 38.87''$	$h = 650.60 \text{ m}$

Diese Näherungen sind für die ganze Schweiz besser als 0.12" in der Länge, 0.08" in der Breite und 0.5 Meter in der Höhe.

Bemerkung zu den Höhen:

In diesen Formeln wird davon ausgegangen, dass mit ellipsoidischen Höhen gearbeitet wird, wie sie z.B. mit GPS-Messungen erhalten werden. Wird mit 'Höhen über Meer' gearbeitet, so sind die Höhen im Meterbereich in beiden Systemen gleich. Sie müssen also in diesem Fall nicht umgerechnet werden.