



Fortschritte bei den GNSS- Positionierungstechnologien für die Landwirtschaft

wissen wohin
savoir où
sapere dove
knowing where



5. Nationale Ackerbautagung
30. Januar 2018, Murten

U. Wild

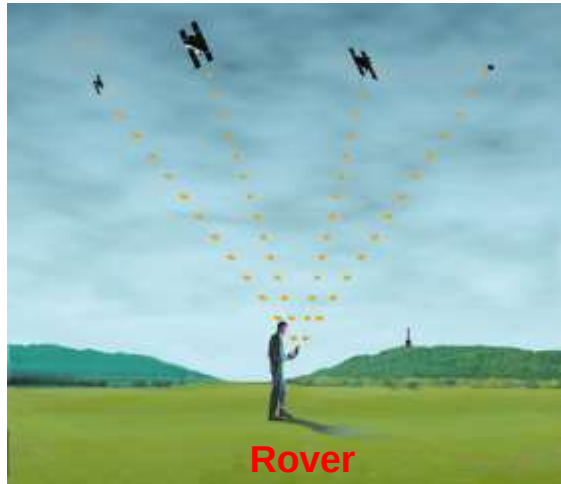


Agenda

- **Einleitung GNSS**
- Übersicht über GNSS-Dienste für die Landwirtschaft
- Swiss Positioning Service (swipos)
- Zusammenfassung



Übersicht GNSS-Messmethoden



ABSOLUT / „NAVIGATION“

- 1 GPS-Empfänger („Rover“)
- Navigationsempfänger (z.B. im Smartphone integriert)
- 4 GPS-Satelliten
- 3D- Positionsgenauigkeit: 5 -10 Meter



RELATIV / DIFFERENTIELL

- 2 GPS-Empfänger („Referenz“ und „Rover“)
- GIS/Geodätische Empfänger ab CHF 10'000
- 5 GPS-Satelliten
- post-processing oder real-time (→ Kommunikationslink notwendig)
- 3D- Positionsgenauigkeit: <1 – 2 cm



Landesvermessung mit GNSS

- «Neue» satellitengestützte Landesvermessung (LV95)



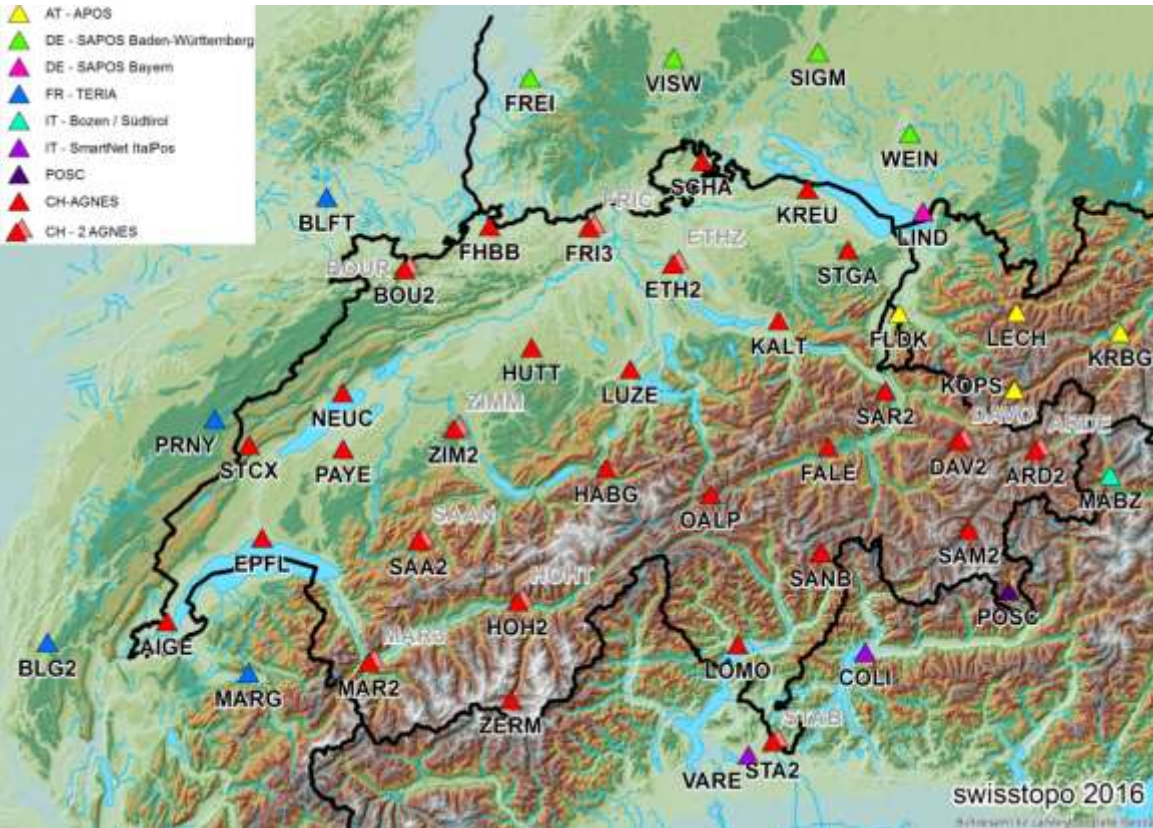


Automatisches GNSS-Netz Schweiz (AGNES)

Permanent betriebene
GNSS- Referenzstationen
(31 Stationen)

Anwendungen :

- Landesvermessung
- Wissenschaft
(Atmosphärenforschung,
Geodynamik)
- Grundlage für swipos-
GIS/GEO





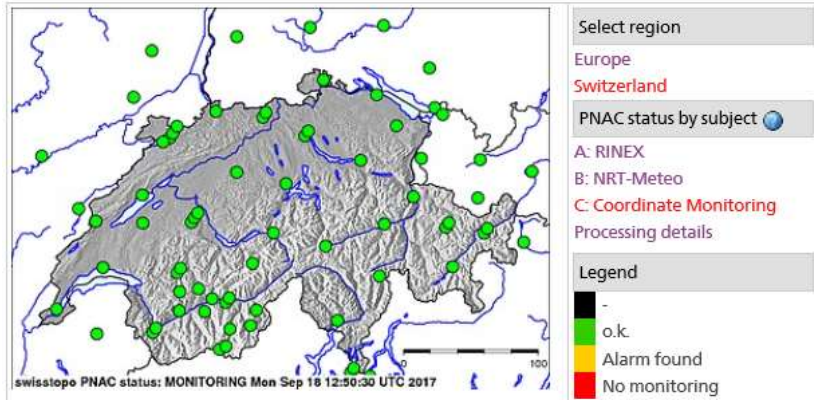
AGNES-Station Oberalp (OALP)





AGNES: Genauigkeit

Coordinate Monitoring status in Switzerland 18-Sep-2017 14:50:01 (DOY 261)



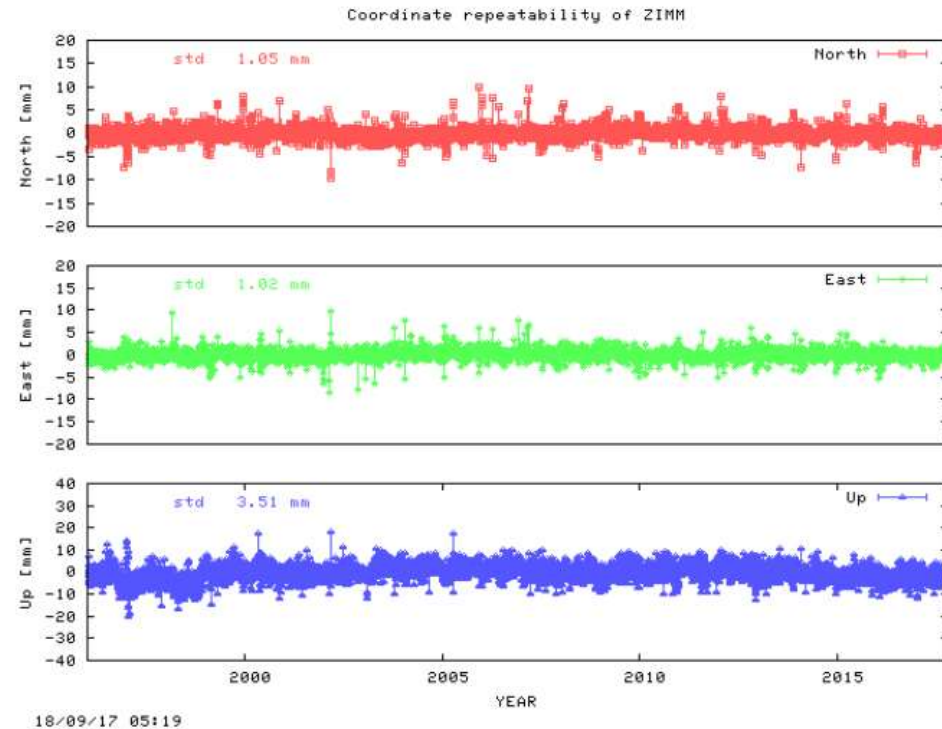
Coordinate Monitoring status by site

AIGE	ARD2	ARDE	BLFT	BOU2	BOUR	BSCN	COMO	CRDM	DAV2
DAVO	EPFL	ERDE	ETH2	ETHZ	FALE	FHBB	FLDK	FREI	FRI3
FRIC	HABG	HGR	HOH2	HOHT	HUTT	JUJ2	KALT	KOPS	KRBG
KREB	KREU	LECH	LIND	LOMO	LUCE	LUZE	MABZ	MAKS	MAR2
MAR3	MARG	MTTI	NEUC	OALP	PAYE	PFA2	PRNY	RAND	SAA2
SAAN	SAM2	SANB	SANE	SAR2	SCHA	SIGM	SIMP	STA2	STA8
STCX	STGA	VARE	V5W2	WEHO	WEIN	ZERM	ZIM2	ZIM3	ZIMM

Available plots by site

Station	Network / Info	Status A B C	Qual- ity Sum- mary	Coord. repeat. daily	Short L1 basel. daily	Meteo	30 / 7 days 24 / 1h- Monitor	3 days 30s- Monitor
AIGE	AGNES							
ARD2	AGNES							
ARDF	AGNES							

- Tägliche Wiederholbarkeit (Station ZIMM)





GNSS-Konstellationen

System	Current Const.	Final Const.	Type	Frequency	Remarks
GPS 	32	32	MEO	L1 (1575.42 MHz) L2 (1227.60 MHz) L5 (1176.45 MHz)	Global
GLONASS 	24	24	MEO	L1 (1598-1605 MHz) L2 (1242-1249 MHz) L3 (1207.14 MHz) L5 (1176.45 MHz)	Global
Galileo 	18	30 (IOC: 18)	MEO	E1 (1575.42 MHz) E6 (1278.75 MHz) E5a (1176.45 MHz) E5b (1207.14 MHz)	Global
BeiDou 	14	35	GEO/IGSO/MEO	B1 (1561.098 MHz) B2 (1207.14 MHz) B3 (1268.52 MHz)	Global / Regional
QZSS 	1	7	IGSO	S-Band	Regional
IRNSS 	4 (1/3)	7 (3/4)	GEO/IGSO	L5 (1176.45 MHz) S-Band (2492.08 MHz)	Regional



Aktuelle GNSS-Konstellation Zimmerwald

Predicted Number of Satellites



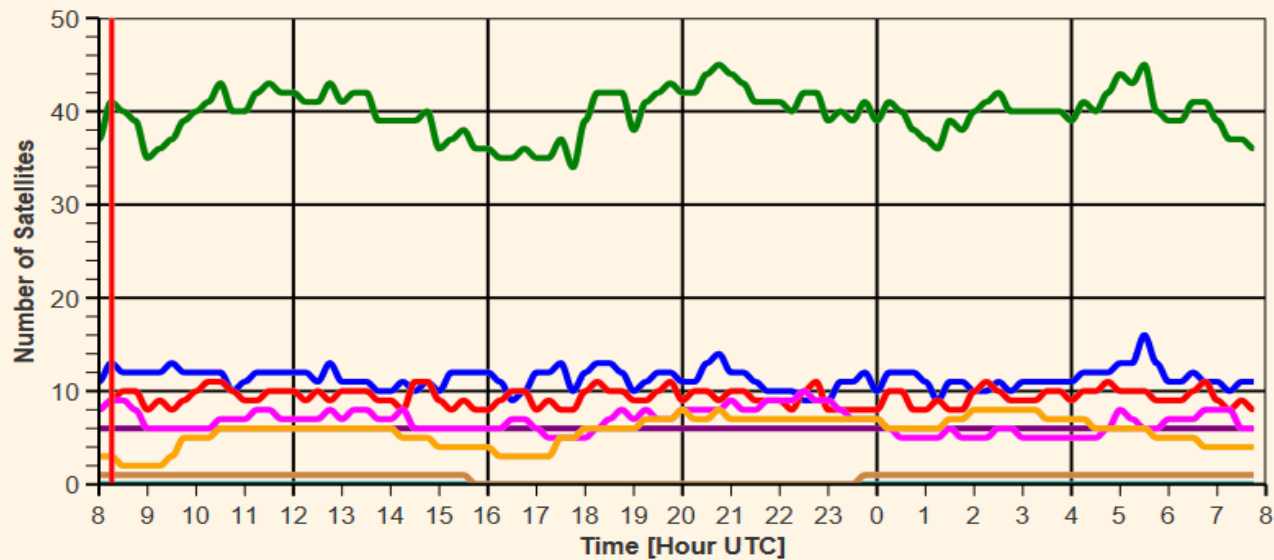
Elevation Mask°:

☐ Ignore Health

☒ Use Receiver Position

Elevation Mask: 0

Lat = 46.877099 Lon = 7.465027 Hgt = 955m



GPS Av.= 11.4

GAL Av.= 6.8

BDS Av.= 5.7

Total Av.= 39.8

GLN Av.= 9.3

SBAS Av.= 6.0

QZSS Av.= 0.7



Geplante Satellitenstarts 2017/2018

Upcoming GNSS Satellite Launches				
System	Satellite	Launch Site	Launch Date (UTC)	Launch Time (UTC)
BeiDou-3	M1,M2	Xichang	5 November 2017	~ 11:40
BeiDou-3	M3,M4	Xichang	December 2017	TBD
Galileo	FOC FM15-18	Kourou	12 December 2017	18:36:07

Upcoming GNSS Satellite Launches				
System	Satellite	Launch Site	Launch Date (UTC)	Launch Time (UTC)
BeiDou-3	M3,M4	Xichang	11 January 2018	~23:00
BeiDou-3	M5,M6	Xichang	15 February 2018	TBD
IRNSS	1I	Sriharikota	First Quarter 2018	TBD
GLONASS	GLONASS-M 59	Plesetsk	May 2018	TBD
Galileo	FOC FM19-22	Kourou	July 2018	TBD
GLONASS	GLONASS-M 60	Plesetsk	July 2018	TBD
GPS	GPS 3-1	Cape Canaveral	2018	TBD

Updated: 8 January 2018

Source: <http://gpsworld.com/resources/upcoming-gnss-satellite-launches/>



Agenda

- Einleitung GNSS
- **Übersicht über GNSS-Dienste für die Landwirtschaft**
- Swiss Positioning Service (swipos)
- Zusammenfassung



GNSS – Dienste für Landwirtschaft

	Genauigkeit	Beispiele
GNSS stand-alone	2 – 5 m absolut	
Korrektursignal über geostationäre Satelliten	1 m absolut 10 – 30 cm relativ	EGNOS Starfire 2 Trimble RTX
Lokale Referenzstation (mobil / fix)	2 cm absolut / relativ	Diverse
Referenzstationsnetze	2 cm absolut / relativ (zusätzliche Redundanz beim Ausfall von Referenzstationen)	FarmNet SkyConnect RTK Clue RTK Swissnet GVSNet

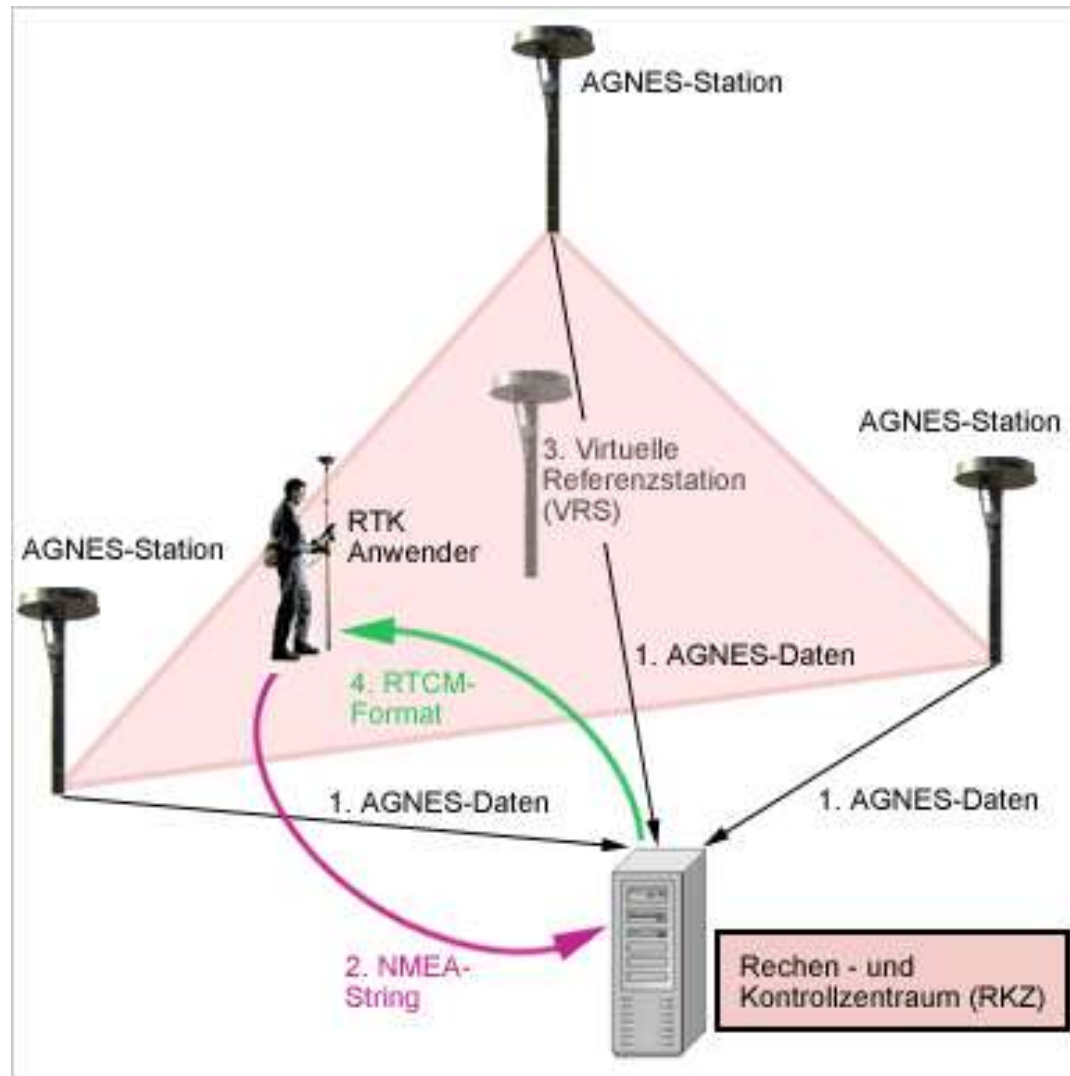


Agenda

- Einleitung GNSS
- Übersicht über GNSS-Dienste für die Landwirtschaft
- **Swiss Positioning Service (swipos)**
- Zusammenfassung

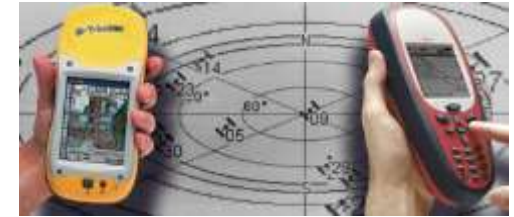


Virtual Reference Station (VRS)





swipos - NAV



- Differential GNSS (Code)
- Zugang über GSM/GPRS (NTRIP)
 - www.swipos.ch:2102
 - Mountpoint: DGNSS_NAV
 - RTCM-Format Version 2.3
- Kostenloser Dienst
- Genauigkeit 1-2 m
 - Anwendungen im GIS-Bereich
- Keine real-time Transformationen → LV95-Koordinaten!



swipos – GIS/GEO



- VRS-RTK (basierend auf AGNES)
- 3 verschiedene Dienste (→ real-time Transformationen)
- Zugang über GSM/GPRS (NTRIP)
 - www.swipos.ch:2101
 - Mountpoints:
 - VRS_GISGEO_LV95LHN95 / MSM_GISGEO_LV95LHN95
 - VRS_GISGEO_LV03LN02 / MSM_GISGEO_LV03LN02
 - VRS_GISGEO_LV95LN02 / MSM_GISGEO_LV95LN02
 - RTCM-Format 3.1 und 3.2 MSM
- Genauigkeit: Lage 2cm / Höhe 4cm (2 sigma)
- Anwendungen in Vermessung, Bau, Leitungskataster, GIS etc.
- Kostenpflichtiger Dienst



swipos - INFRA

- Real-time Datenströme von AGNES-Stationen
- Zugang über GSM/GPRS (NTRIP) oder fixe Internetverbindung
 - www.swipos.ch:8090
 - Mountpoints: XXXX_RAW oder XXXX_RTCM (XXXX=AGNES-Station)
 - Datenformate: Trimble-Rohdatenformat oder RTCM 3.1
- Anwendungen:
Monitoring von Rutschhängen, Gletschern, Bauwerken etc.



swipos - PP

- Download von RINEX-Daten über den RINEX-Shop des swipos-Servers
- AGNES-Stationen (CORS) oder VRS
- Post-processing Anwendungen

The screenshot displays the swipos web interface. At the top left is the Swiss flag logo and the text: Schweizerische Eidgenossenschaft, Confédération suisse, Confederazione Svizzera, Confederaziun svizra. Below this is the 'swipos' logo. A left sidebar contains a navigation menu with items: Startseite, Sensorkarte, swipos Status, Netzwerkinformation, IGS Ionosphäre, IGM/GM, RINEX shop (highlighted with a red circle and an arrow pointing to the main content), Mein Konto, Persönliche Daten, Passwort ändern, Logins, Sessions, Aktive Abonnements, Sich abmelden, External Links, and swipos. The main content area is titled 'swipos-PP / RINEX shop - Datums- & Zeitwahl'. It states: 'Sie haben die folgende(n) Referenzstation(en) ausgewählt: (BOU2) BOU2'. Below this, it says: 'Bitte geben Sie Ihren gewünschten Beobachtungszeitraum an:'. A form titled 'Beobachtungszeitraum' contains the following fields: Datum: 10.11.2014 (dropdown), Startzeit: 8 h 0 m 0 s, Dauer: 0 h 30 m, Intervall: 15 s, and Zeitsystem: GPS. At the bottom of the form are two buttons: '<< Zurück: Referenzstationen' and 'Weiter: Zur Bestellung hinzufügen >>'. At the bottom left of the page, it says 'Eingeloggt als swisstopo-Userausstopp' and shows flags for Switzerland, Germany, and France.



swipos: Anwendungen / Benutzer

Amtliche Vermessung

*Bauwesen /
Maschinensteuerungen*

*Werke / Netzbetreiber /
Leitungskataster*

*Natur- /
Umweltschutz*

Landwirtschaft

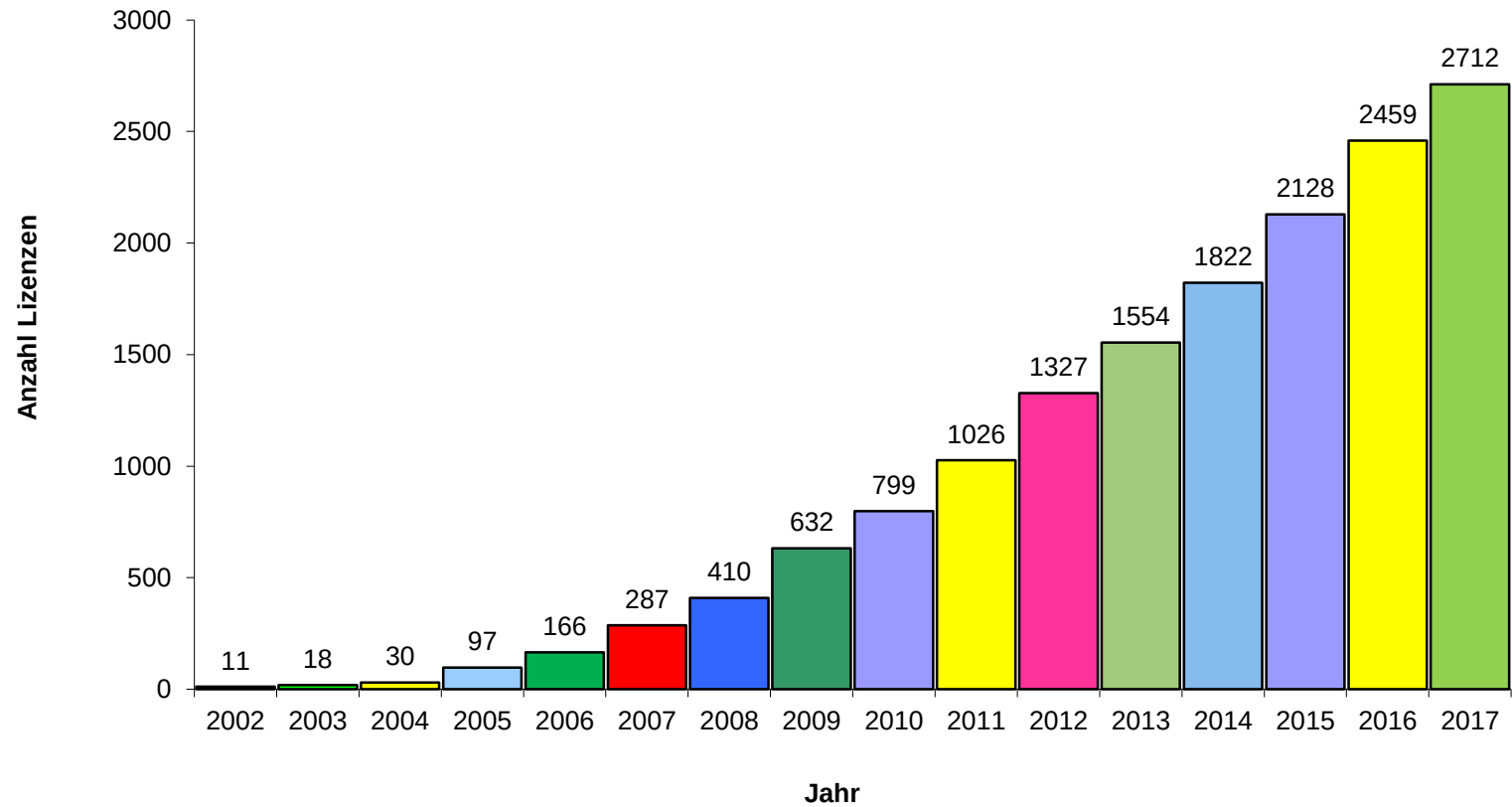
Geomarketing





swipos - Lizenzen

swipos: Lizenzenwachstum





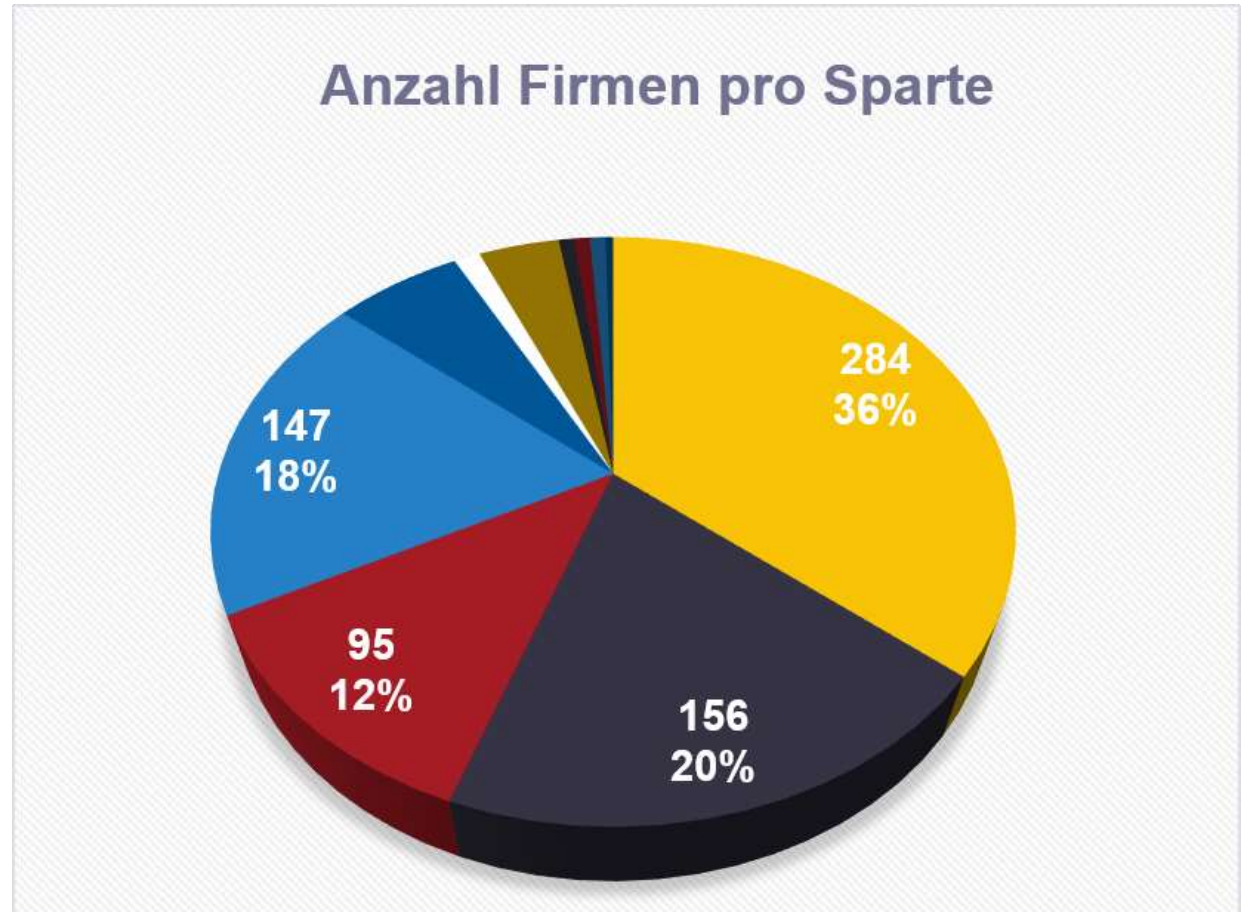
swipos - Marktsegmente

Construction / MCG

Leitungskataster

Cadastral Surveying

Planning





Bucher Landtechnik AG



SkyConnect – Spurführungssystem in Präzision!

Das zuverlässigste und flächendeckendste RTK-Netz der Schweiz:

- Beste Abdeckung mit 47 Antennenstandorten
- Beste Verfügbarkeit
- Bester Support
- Unschlagbare Jahresgebühr von Fr. 780.–



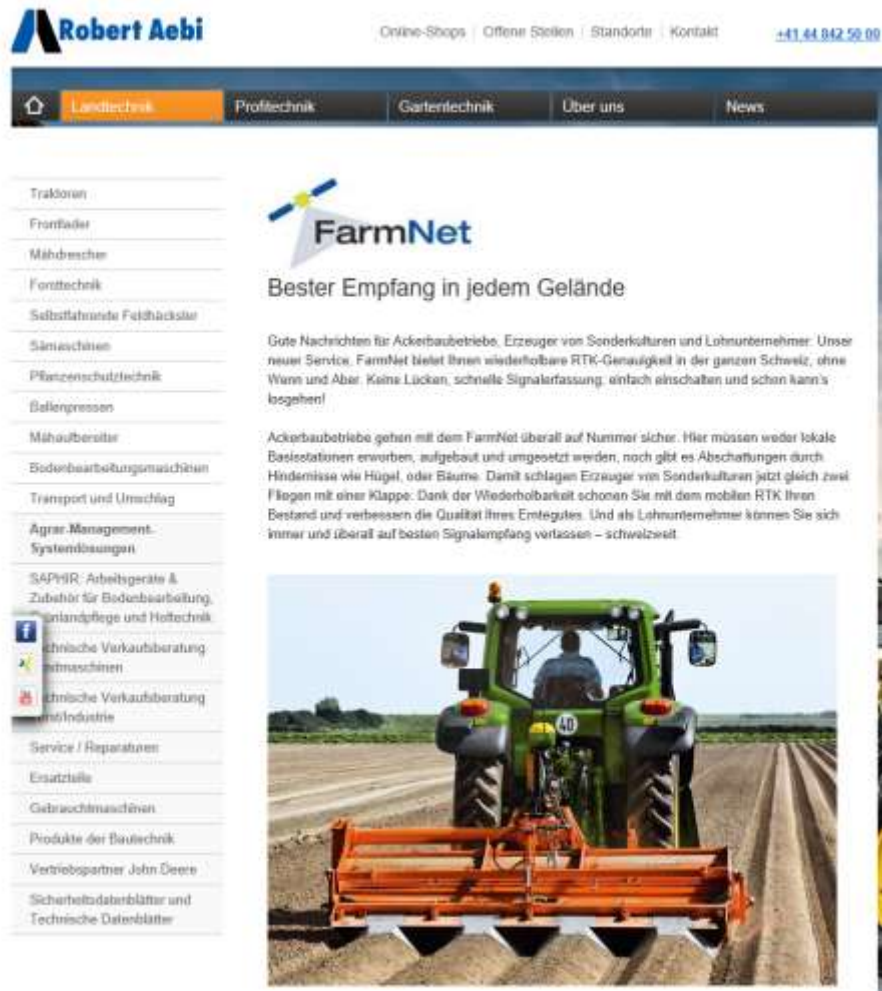
Download SkyConnect Flyer



<http://www.bucherlandtechnik.ch/de/skyconnect>



Robert Aebi Landtechnik AG



http://www.robert-aebi-landtechnik.ch/site/index.cfm?id_art=97943



Alphatec SA

Vente et location de machines agricoles neuves et d'occasion.

LANGUES

Alphatec Machines neuves Alphatec Senèdes Occasions Espace vert Présentation Service – location Contact

ACCUEIL > MACHINES NEUVES > AG LEADER (ELECTRONIQUE – GPS)

Ag Leader (Electronique – GPS)



LIRE +

Ecrans



LIRE +

Antennes GPS, système RTK



LIRE +

Conduite assistée des véhicules



LIRE +

Auto Sections Contrôle - ASC



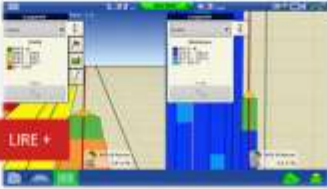
LIRE +

SeedCommand - contrôle de semis



LIRE +

Gestion des données - SM5 - AgFiniti



LIRE +

Divers

<http://www.alphatec-occasion.ch/v2/machines-neuves/ag-leader-electronique-gps/>



Agenda

- Einleitung GNSS
- Übersicht über GNSS-Dienste für die Landwirtschaft
- Swiss Positioning Service (swipos)
- **Zusammenfassung**



Zusammenfassung

- Aktueller Trend geht in Richtung «Multi – GNSS» (GPS/GLO/GAL/BDS)
- Sämtliche AGNES-Stationen wurden 2015 mit neuen multi-GNSS fähigen Antennen und Empfängern ausgerüstet
- Die Einführung von zusätzlichen Satellitensystemen bringt primär eine verbesserte Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit. Die Genauigkeit wird nicht signifikant verbessert
- Der Swiss Positioning Service (swipos) ist im Vermessungs- und Baumarkt erfolgreich (> 2'700 Lizenzen)
- Im Landwirtschaftsmarkt erfolgt die Vermarktung von AGNES/swipos über Vertriebspartner (Robert Aebi Landtechnik AG / Bucher Landtechnik AG / Alphatec SA)