

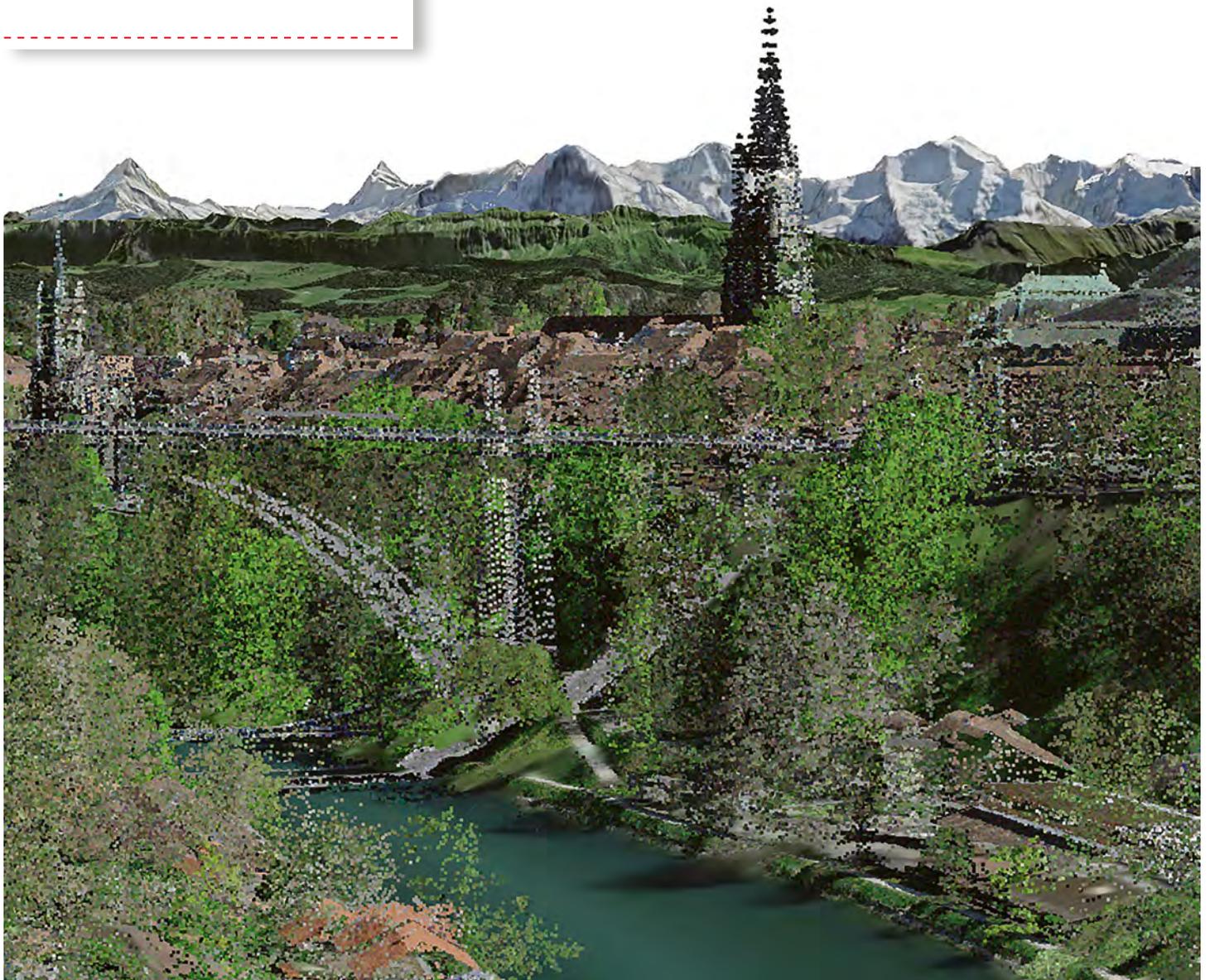
Geomatik ■ Schweiz Géomatique ■ Suisse Geomatica ■ Svizzera

Geoinformation und Landmanagement
Géoinformation et gestion du territoire
Geoinformazione e gestione del territorio

3–4/2025

März/April 2025, 123. Jahrgang
Mars/Avril 2025, 123ième année
Marzo/Aprile 2025, 123. anno

swissSURFACE^{3D}



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Office fédéral de topographie swisstopo
www.swisstopo.ch





HEXAGON LIVE

Géomatique News

Yverdon-les-Bains, Suisse | 6 mai 2025



Inscrivez-vous gratuitement sur
hxgn.biz/geomatique-news-2025



HEXAGON

Leica
Geosystems



Am 23. Januar fand im Audimax der ETH Zürich die Tagung Landmanagement unter dem Leitthema «Klimaresilientes Wassermanagement im ländlichen Raum» statt – ein aktuelles und dringliches Thema, das in Zeiten steigender Temperaturen, veränderter Niederschlagsmuster und zunehmender Extremwetterereignisse mehr denn je an Bedeutung gewinnt. Über 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer aus Forschung, Verwaltung und der Praxis diskutierten an diesem Tag, wie mit integrierten Ansätzen im Wassermanagement den Herausforderungen des Klimawandels begegnet werden kann. Ein Teil der Vorträge sind nachfolgend publiziert.

Die Tagung startete mit einem inspirierenden Beitrag von Adrienne Grêt-Regamey (Planung von Landschaften und Umweltsystemen am Institut für Raum- und Landschaftsentwicklung der ETH Zürich), die den Blick über den ländlichen Raum hinausführte. Sie veranschaulichte, wie ein Science-Design Loop – also die enge Verzahnung von wissenschaftlicher Erkenntnis und planerischem Entwurf – als Katalysator für Transformationen wirken kann. Dieser Impuls führte zudem vor Augen, dass an verschiedenen Orten der Welt um Lösungsansätze gerungen wird.

Die Tagung Landmanagement 2025 hat eindrucksvoll gezeigt, dass unser Umgang mit Wasser im ländlichen Raum weit über klassische Bewässerungskonzepte hinausgeht. Unter dem Eindruck des voranschreitenden Klimawandels, der nicht nur die Landwirtschaft, sondern das gesamte ländliche Gefüge herausfordert, wird klar: Es bedarf eines ganzheitlichen, klimaresilienten Wassermanagements.

Die Veranstaltung war ein Forum für den Austausch zwischen Vertretern aus Forschung, Verwaltung und Praxis. Im Mittelpunkt stand die Dringlichkeit, traditionelle Ansätze zu überdenken und innovative, integrative Konzepte zu entwickeln. Die Beiträge zeigten, dass technologische Innovationen Hand in Hand gehen müssen mit naturbasierten Ansätzen, die die spezifischen lokalen Gegebenheiten berücksichtigen.

Die Gesamtschau der Referate zeigte, dass es nicht genügt, nur die technischen oder wirtschaftlichen Aspekte zu fokussieren. Vielmehr verlangt der Klimawandel ein Umdenken auf vielen Ebenen: in der Planung, in den institutionellen Rahmenbedingungen und in der Art und Weise, wie unterschiedliche Interessen – von Landwirtschaft über Umweltschutz bis hin zu Infrastruktur – miteinander in Einklang gebracht werden können. Die Tagung hat gezeigt, dass neugedachtes Wassermanagement nicht nur eine Herausforderung, sondern auch eine Chance darstellt, den ländlichen Raum zukunftsfähig zu gestalten.

Inzwischen ist die Planung für die nächste Tagung 2026 in vollem Gange. Am Mittwoch, 21. Januar 2026 laden GEOSUISSE, das Bundesamt für Landwirtschaft und die ETH Zürich erneut in das Audimax zu einem spannenden Austausch ein. Im Fokus wird dabei die Alpwirtschaft stehen – ein Thema, das im Rahmen des UNO-Jahres der Weidelandschaften und der UNESCO-Erklärung der Alpsaison als immaterielles Kulturerbe zunehmend an internationaler Bedeutung gewinnt. Diskutieren Sie mit, wie regionale Herausforderungen, infrastrukturelle Erfordernisse und ökologische Aspekte zusammenwirken, um auch die traditionelle Alpwirtschaft zukunftsfähig zu gestalten.

Nutzen wir die gewonnenen Erkenntnisse der Tagung 2025, um die Weichen für morgen zu stellen – und freuen Sie sich schon jetzt auf einen ebenso inspirierenden Austausch im Jahr 2026!

Sven-Erik Rabe

Sven-Erik Rabe
OK Tagung Landmanagement

Le 23 janvier, le congrès sur la gestion du territoire s'est déroulée à l'Audimax de l'ETH Zurich sous le thème principal «Gestion de l'eau résiliente au climat dans les zones rurales» – un sujet d'actualité et urgent qui devient plus important que jamais en période de hausse de températures, de modification des régimes de précipitations et d'augmentation des événements météorologiques extrêmes. Lors de cette journée, plus de 100 participants issus de la recherche, de l'administration et de la pratique

ont discuté de la manière dont des approches intégrées de la gestion de l'eau peuvent être utilisées pour relever les défis du changement climatique. Certaines des contributions sont publiées ci-dessous.

La conférence a débuté par une contribution inspirante d'Adrienne Grêt-Regamey (Planification des paysages et des systèmes environnementaux à l'Institut de développement spatial et paysager de l'ETH Zurich), qui a regardé au-delà des zones rurales. Elle a illustré comment une boucle de conception scientifique – c'est-à-dire l'imbrication étroite des connaissances scientifiques et de la conception de la planification – peut agir comme un catalyseur de transformations. Cette impulsion a également montré que des solutions sont recherchées dans divers endroits du monde. La conférence 2025 a montré de manière impressionnante que notre utilisation de l'eau dans les zones rurales va bien au-delà des concepts d'irrigation classiques. Sous l'impression de l'intensification du changement climatique, qui met à l'épreuve non seulement l'agriculture mais aussi l'ensemble du tissu rural, il devient évident qu'une gestion de l'eau holistique et résiliente au climat est nécessaire.

L'événement a été un forum d'échange entre les représentants de la recherche, de l'administration et de la pratique. L'accent a été mis sur l'urgence de repenser les approches traditionnelles et d'élaborer des concepts novateurs et inclusifs. Les contributions ont montré que les innovations technologiques doivent aller de pair avec des approches fondées sur la nature qui tiennent compte des conditions locales spécifiques.

La vue d'ensemble des présentations a montré qu'il ne suffit pas de se concentrer uniquement sur les aspects techniques ou économiques. Au contraire, le changement climatique nécessite d'être repensé à plusieurs niveaux: dans la planification, dans le cadre institutionnel et dans la manière dont les différents intérêts – de l'agriculture à la protection de l'environnement en passant par les infrastructures – peuvent être conciliés. La conférence a montré que repenser la gestion de l'eau n'est pas seulement un défi, mais aussi une opportunité pour préparer les zones rurales à l'avenir.

Entre-temps, la planification de la prochaine conférence en 2026 bat son plein. Le mercredi 21 janvier 2026, GEOSUISSE, l'Office fédéral de l'agriculture et l'EPF de Zurich vous inviteront à nouveau à l'Audimax pour un échange passionnant. L'accent sera mis sur l'agriculture alpine, un sujet qui prend de plus en plus d'importance au niveau international dans le contexte de l'Année des Nations Unies pour les paysages de pâturage et de la Déclaration de l'UNESCO sur la saison alpine en tant que patrimoine culturel immatériel. Participez à la discussion sur la manière dont les défis régionaux, les exigences en matière d'infrastructures et les aspects écologiques interagissent pour préparer l'agriculture alpine traditionnelle à l'avenir.

Utilisons les connaissances acquises lors de la conférence de 2025 pour poser les jalons de demain – et réjouissons-nous d'un échange tout aussi inspirant en 2026!

Sven-Erik Rabe

Sven-Erik Rabe
CO congrès sur la gestion du territoire

Hauptversammlungen Assemblées générales

14. Mai 2025, Olten:
Mitgliederversammlungen GEOSUISSE, IGS
www.geosuisse.ch, www.igs-ch.ch

16. Mai 2025, Bern:
Hauptversammlung geounity
www.geounity.ch

Veranstaltungen Manifestations

11. April 2025, hybrid:
Neues aus dem schweizerischen Katasterwesen
10.00–11.30 Uhr, Bundesamt für Landestopografie
swisstopo
www.swisstopo.ch/kolloquium
siehe Geomatik Schweiz 11–12/2024, Seite 224

11. April, 9. und 19. Mai 2025, Zürich, online und Sursee:
Bauvermessung + BIM
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 11–12/2024, Seite 222

14. April 2025, online:
Infoanlass Master in Geomatics
www.fhnw.ch/igeo/events

14./15. April und 12./13. Mai 2025, Olten:
Kurs Grundlagen Cybersecurity für KMU
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

15. April 2025, hybrid:
Geomatik Frühlingskolloquien
www.fhnw.ch/igeo/events

25. April 2025, hybrid:
swissBUILDINGS3D und der eidgenössische Gebäudeidentifikator
10.00–11.30 Uhr, Bundesamt für Landestopografie
swisstopo
www.swisstopo.ch/kolloquium
siehe Geomatik Schweiz 11–12/2024, Seite 224

28. April 2025, Bern:
Die ÖREB-Rechtsanpassungen am Geoinformationsgesetz
Les adaptations de la loi sur la géoinformation en matière de RDPPF
13.30–16.00 Uhr, Welle 7 in Bern
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
www.cadastre-manual.admin.ch

2. Mai 2025, hybrid:
Strategie Geoinformation Schweiz
10.00–11.30 Uhr, Bundesamt für Landestopografie
swisstopo
www.swisstopo.ch/kolloquium
siehe Geomatik Schweiz 11–12/2024, Seite 224

6. Mai 2025, hybrid:
Geomatik Frühlingskolloquien
www.fhnw.ch/igeo/events

6., 16. und 23. Mai 2025, Zürich:
BIM Datenmanagement
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 3–4/2025, Seite 59

8. und 26. Mai, Zürich und online:
GIS-Werkstatt
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

12. und 13. Mai 2025:
Kurs Grundlagen Cybersecurity für KMU
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

19. Mai 2025, Sursee:
BIM Methode
Campus Sursee
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

22. und 23. Mai 2025, Zürich:
Netzinformationssysteme
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

27. Mai, 2025, online:
Infoanlass Weiterbildungen FHNW
www.fhnw.ch/igeo/events

3.–5. Juni 2025, MuttENZ:
Dreiländertag SGPF, DGPF, OVG
Diese Veranstaltung zählt als Fortbildung für die
Ingenieur-Geometerinnen und -Geometer
www.dlt2025.ch

11. und 12. Juni 2025, Bern:
Werkleitungskataster
ewb Bern
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

17. Juni 2025, MuttENZ:
GeoForum und MasterForum Frühlingssemester 25
www.fhnw.ch/igeo/events

19., 20. und 23. Juni 2025, MuttENZ:
Digitale Photogrammetrie
FHNW MuttENZ
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

24., 30. Juni, 1. und 2. Juli 2025, MuttENZ:
Messtechnik
FHNW MuttENZ
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 1–2/2025, Seite 23

6.–8. August 2025, MuttENZ:
Geomatik Summer School
www.fhnw.ch/gss

8. August 2025:
CAS FHNW Spatial Data Analytics
www.fhnw.ch/spatial-data-analytics

28. und 29. August 2025, Zermatt:
Baugrund/Geologie
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 3–4/2025, Seite 59

2., 9. und 16. September, Zürich/online:
Fehlertheorie
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 3–4/2025, Seite 60

8. September 2025, Olten:
CAS Spatial Data Analytics
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

15., 16., 22 und 23. September 2025, Olten:
Modul Geovisualisierung
Diese Weiterbildung zählt als Fortbildung für die
Ingenieur-Geometerinnen und -Geometer
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

18., 23., 24. September und 2. Oktober 2025, Zürich/
online:
Grundbuchrecht/Rechte
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 3–4/2025, Seite 60

20., 21., 27. und 28. Oktober 2025, Olten:
Modul Künstliche Intelligenz
Diese Weiterbildung zählt als Fortbildung für die
Ingenieur-Geometerinnen und -Geometer
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

24. und 25. Oktober 2025, Zürich:
Wasserbau/Hydrologie
Bildungszentrum Geomatik Schweiz
andre@biz-geo.ch
www.geo-education.ch
siehe Geomatik Schweiz 3–4/2025, Seite 59

10., 11., 17. und 18. November 2025, Olten:
Modul Data Engineering und Big Data
Diese Weiterbildung zählt als Fortbildung für die
Ingenieur-Geometerinnen und -Geometer
www.fhnw.ch/weiterbildungen-igeo

13. November 2025, Lausanne:
Journée romande de la géoinformation
www.georomandie.com

Veranstaltungskalender im Internet:
www.geomatik.ch > Veranstaltungen

Meldung von Veranstaltungen:
Bitte Veranstaltungen melden per E-Mail
info@geomatik.ch



Editorial

41

Landmanagement / Gestion du territoire

A. Holzkämper:

Klima – Wasser – Landwirtschaft: Vom Nexus zum Brennpunkt? 44

A. Holzkämper:

Climat – Eau – Agriculture: du nexus au point focal? 46

G.-L. Kämpfen, L. Koepfel:

Klimaangepasste Kulturlandschaften: Neue Landschaftsqualitäten? 48

A. Auckenthaler:

Dezentrale Wasserspeicher für die Bewässerung 51

A. Widmer:

Mit Beaver Dam Analogs (BDA's) zum Schwammland 53

A. Keiser:

Bodensensoren für eine bedarfsgerechte Bewässerung 56

Rubriken / Rubriques

Aus- und Weiterbildung / Formation, formation continue 59

Mitteilungen / Communications 64

Fachliteratur / Publications 66

Firmenberichte / Nouvelles des firmes 67

Impressum 3. US

Zum Umschlagbild:

swissSURFACE^{3D} beschreibt die Oberfläche der Schweiz mit allen natürlichen und künstlichen Elementen in Form einer klassifizierten Punktwolke. Die mit einem airborne LiDAR erhobenen Daten zeichnen sich durch eine hohe Punktdichte und Genauigkeit aus. Die Daten sind nun für die gesamte Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein verfügbar.

Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264, CH-3084 Wabern
Telefon 058 469 91 11
geodata@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch



Page de couverture:

swissSURFACE^{3D} décrit tous les éléments naturels et construits de la surface de la Suisse sous forme d'un nuage de points classifiés. Acquis par LiDAR aéroporté, ces données bénéficient d'une densité spatiale et d'une précision élevée. Les données sont désormais disponibles pour toute la Suisse et la principauté du Liechtenstein.

Office fédéral de topographie swisstopo
Seftigenstrasse 264, CH-3084 Wabern
Téléphone 058 469 91 11
geodata@swisstopo.ch
www.swisstopo.ch



Klima – Wasser – Landwirtschaft: Vom Nexus zum Brennpunkt?

Die Schweiz ist bekannt als wasserreiches Land. Schweizer Seen fassen ein Wasservolumen von ca. 130 km³, im Grundwasser sind ca. 150 km³ gespeichert und in den Schweizer Gletschern ca. 55 ± 15 km³ (Blanc & Schädler 2013). Nichtsdestotrotz sind zeitweise auftretende Trockenheit und Wasserknappheit auch hierzulande keine Seltenheit mehr. In den heissen und trockenen Sommern der letzten Jahre häuften sich Pressemeldungen zu Wasserentnahmeverboten aus kleinen und mittleren Fließgewässern. Solche Verbote wurden ausgesprochen, um die aquatische Biodiversität zu schützen. Betroffen von den Entnahmestopps waren vor allem die Landwirte. Zu einer Zeit, in der Kartoffeln und Gemüsekulturen ihren grössten Wasserbedarf haben, wirkt sich ein Wassermangel erheblich auf die Quantität und die Qualität der Erträge aus. Für viele Landwirte ist es essenziell, dass sie dann bewässern können, um die vom Abnehmer erwartete Qualität gewährleisten zu können. Mit steigenden Temperaturen und abnehmenden Sommerniederschlägen muss man davon ausgehen, dass solch problematische Situationen in Zukunft häufiger werden und länger anhalten (BAFU 2021).

A. Holzkämper

Klimawandel und Bewässerung

Gleichzeitig bewirkt der fortschreitende Klimawandel mit der Zunahme an potenzieller Verdunstung und Sommertrockenheit, dass der Wasserbedarf für Bewässerung ansteigt (Eisenring et al. 2021). Mit den Erfahrungen aus den letzten Trockensommern und im Bewusstsein über die Auswirkungen des Klimawandels beginnt sich die Landwirtschaft zu rüsten. Es wird vermehrt in Bewässerungsinfrastruktur investiert, die Wasser aus grösseren Quellen (d.h. grosse Flüsse, Seen und Grundwasser) für die Bewässerungsnutzung verfügbar macht. Dadurch kann Druck von den kleinen und mittleren Fließgewässern genommen werden, in denen die Sicherung der Restwassermengen in Trockenperioden zum Problem wird. Gleichzeitig geht die Entwicklung aber auch mit einer Ausdehnung bewässerbarer Flächen einher, die potenziell kritisch zu sehen ist. Wo Bewässerung auf Dauer

zuverlässig möglich sein wird, könnte die Nutzungsintensität steigen. Im Zuge dessen ist es denkbar, dass auch grössere Quellen, wie Grundwasserleiter, an die Grenzen ihrer nachhaltigen Nutzbarkeit gelangen. Das Hydro-CH2018-Projekt AgriAdapt hat diese Möglichkeit ins Auge



Abb. 1: Unbewässerte Kartoffeln in der Broye Region 2022.

Fig. 1: Pommes de terre non rigüés dans la région de la Broye en 2022.

gefasst und basierend auf einem gekoppelten Modellansatz bewertet, welche Auswirkungen ein Szenario mit extremer Nutzungsintensivierung auf einen Grundwasserleiter im Berner Seeland haben könnte (Holzkämper et al. 2020). Die Ergebnisse zeigten für dieses Gebiet, dass hohe Wasserentnahmen für Bewässerung die Grundwasserstände im Spätsommer und Herbst deutlich absenken würden. Allerdings würde die temporäre Absenkung im Winter und Frühling wieder kompensiert, so dass diese Gefahr einer mengenmässigen Übernutzung der Grundwasserressourcen für dieses Szenario als gering eingeschätzt wurde. Mögliche Auswirkungen solch starker Fluktuationen des Grundwasserspiegels auf Gewässerqualität und Biodiversität konnten im Rahmen des Projektes nicht beurteilt werden. Es bleibt also zu prüfen, ob die Fluktuationen zu einer Verschlechterung der Grundwasserqualität führen könnten, wenn sich dadurch die Strömungs- und Mischungsverhältnisse im Grundwasser ändern würden. Weiterhin wäre zu untersuchen, wie sich schwankende Grundwasserstände auf die Biodiversität von Feuchtgebieten auswirken würden, die aktuell an relativ gleichbleibende Grundwasserstände angepasst sind.

Grundsätzlich sind Befürchtungen, dass die Grundwasserqualität durch eine Ausdehnung zuverlässig bewässerbarer Flächen negativ beeinträchtigt wird, nicht unbegründet. Aus der Literatur ist bekannt, dass der Anbau regelmässig bewässerter Kulturen im Gemüse- und Kartoffelanbau mit vergleichsweise hohen Nitratauswaschungsrisiken verbunden ist (Zemek et al. 2020). Mit der Möglichkeit, die Anbauflächen solcher Kulturen auf Grundlage der neu erschlossenen Wasserressourcen auszudehnen, könnte sich die Nitratproblematik im Schweizer Mittelland verschärfen. Aktuell ist es bereits so, dass der Grenzwert der Gewässerschutzverordnung von 25 mg/l Nitrat an knapp 50% der Messstellen im ackerbaulich geprägten Gebiet überschritten wird (BAFU 2025). Eine

Verschlechterung der Grundwasserqualität würde sich nachteilig auf die Trinkwassernutzung auswirken.

Landwirtschaftliche Anpassungen an Trockenheit

Um Zuspitzungen von Zielkonflikten (Agrarproduktion vs. aquatische Biodiversität und Gewässerschutz), getrieben durch Klimawandel und landwirtschaftliche Anpassungen, nach Möglichkeit zu vermeiden, ist es wichtig, dass Wasser möglichst effizient genutzt wird. Durch den Einsatz effizienter Bewässerungsmethoden (z.B. Tröpfchenbewässerung, sensor-basiert, nächtlich) kann nicht nur der Wasserverbrauch reduziert werden, sondern auch das Risiko von Nitratauswaschung lässt sich so deutlich reduzieren (Vögeli Albisser & Prasuhn 2013). Durch Mulchen, bodenbedeckende Untersaaten und Zwischenfruchtanbau können unproduktive Verdunstungsverluste reduziert werden und im Boden vorhandenes Wasser bleibt länger verfügbar. Modellgestützte Untersuchungen im Rahmen von OPTAIN und SoilX haben auch gezeigt,

dass eine Erhöhung der Bodenwasserretention durch wirksamen Humusaufbau den Pflanzenwasserstress reduzieren kann (Turek et al. 2023). Allerdings sind die Erhöhungen des Humusgehalts im Boden, die sich in der Arbeit als wirkungsvoll erwiesen haben, nicht einfach und vor allem nicht kurzfristig zu bewirken. Sie benötigen vielmehr einen langfristigen Einsatz gezielter Massnahmen. Kurzfristiger umsetzbar sind Änderungen in der Sorten- und Kulturwahl. Der Spielraum für Anpassungen an klimatische Änderungen ist hier gross. Zum Beispiel lässt sich der Zusatzwasserbedarf für Bewässerung durch den Anbau früher reifender Sorten gut regulieren (Holzkämper 2020). Alternative Kulturen wie Linsen oder weisse Lupinen haben einen geringen Wasserbedarf und könnten bestehende Fruchtfolgen sinnvoll ergänzen (Heinz et al. 2024).

Referenzen:

BAFU (Hrsg.) 2021: Auswirkungen des Klimawandels auf die Schweizer Gewässer. Hydrologie, Gewässerökologie und Wasserwirtschaft. Bundesamt für Umwelt BAFU, Bern. Umwelt-Wissen Nr. 2101: 134 S.

BAFU 2025: Nitrat im Grundwasser. <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/>

wasser/fachinformationen/zustand-der-gewaesser/zustand-des-grundwassers/grundwasser-qualitaet/nitrat-im-grundwasser.html/ (Webzugriff am 17.2.2025).

Blanc P., Schädler B. 2013: Das Wasser in der Schweiz – ein Überblick. Schweizerische Hydrologische Kommission, Bern, 28 S.

Eisenring S., Holzkämper A., Calanca P. 2021: Berechnung der Bewässerungsbedürfnisse unter aktuellen und zukünftigen Bedingungen in der Schweiz. *Agroscience*, 107, 2021. <https://doi.org/10.34776/as107g>.

Heinz M., Galetti V., Holzkämper A. 2024: How to find alternative crops for climate-resilient regional food production. *Agricultural Systems* 213: 103793. <https://doi.org/10.1016/j.agry.2023.103793>.

Holzkämper A. 2020: Varietal adaptations matter for agricultural water use – a simulation study on grain maize in Western Switzerland. *Agricultural Water Management*, 237, 2020, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.agwat.2020.106202>.

Holzkämper A., Cochand F., Rössler O., Brunner P., Hunkeler D. 2020: AgriAdapt – Modellgestützte Untersuchung der Einflüsse von Klima- und Landnutzungsänderungen auf Grundwasserressourcen im Berner Seeland. Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt (BAFU), Bern, Schweiz, 39 S. <https://doi.org/10.34776/nccs21aa>.

Turek M. E., Nemes A., Holzkämper A. 2023: Sequestering carbon in the subsoil benefits crop transpiration at the onset of drought, *SOIL*, 9, 545–560, <https://doi.org/10.5194/soil-9-545-2023>.

Vögeli Albisser C., Prasuhn V. 2013: Auswirkungen des Klimawandels auf die Schadstoffverfrachtung ins Grundwasser: Projekt-Schlussbericht, Studie im Auftrag des BAFU. Forschungsanstalt Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich. Dezember, 1–106 S. <https://ira.agroscope.ch/de-CH/publication/33256>.

Zemek O., Neuweiler R., Spiess E., Stüssi M., Richner W. Nitratauswaschungspotenzial im Freilandgemüsebau – eine Literaturstudie. *Agroscience*, 95, 2020. <https://doi.org/10.34776/as95g>.

Annelie Holzkämper
Agroscope
Teamleiterin Gewässerschutz
Reckenholzstrasse 191
CH-8046 Zürich
annelie.holzkaemper@agroscope.admin.ch



Abb. 2: Kanal der Broye im Sommer 2022.
Fig. 2: Canal de la Broye à l'été 2022.

Climat – Eau – Agriculture: du nexus au point focal?

La Suisse est connue comme un pays riche en eau. Les lacs suisses ont un volume d'eau d'environ 130 km³, environ 150 km³ sont stockés dans les eaux souterraines et environ 55 ± 15 km³ dans les glaciers suisses (Blanc & Schädler 2013). Néanmoins, les sécheresses intermittentes et les pénuries d'eau ne sont plus rares dans ce pays. Au cours des étés chauds et secs de ces dernières années, les articles de presse sur les interdictions de prélèvement d'eau dans les rivières de petite et moyenne taille se sont multipliés. De telles interdictions ont été imposées pour protéger la biodiversité aquatique. Les agriculteurs ont été particulièrement touchés par les arrêts de retrait. À l'heure où les pommes de terre et les cultures maraîchères ont leurs plus grands besoins en eau, le manque d'eau a un impact significatif sur la quantité et la qualité des rendements. Pour de nombreux agriculteurs, il est essentiel qu'ils puissent ensuite irriguer afin de pouvoir garantir la qualité attendue par le client. Avec la hausse des températures et la diminution des précipitations estivales, il faut s'attendre à ce que ces situations problématiques deviennent plus fréquentes et durent plus longtemps à l'avenir (OFEV 2021).

La Svizzera è conosciuta come un paese ricco di acqua. I laghi svizzeri hanno un volume d'acqua di circa 130 km³, nelle falde acquifere sono stoccati circa 150 km³ e nei ghiacciai svizzeri di circa 55 ± 15 km³ (Blanc & Schädler 2013). Tuttavia, anche da noi non sono più una rarità né i regolari periodi di siccità e né la penuria d'acqua. Nelle estati calde e secche degli ultimi anni, appaiono sempre più frequentemente degli articoli di stampa sui divieti di prelevare l'acqua da corsi d'acqua di piccole e medie. Tali divieti sono stati imposti per proteggere la biodiversità acquatica. Gli agricoltori sono stati principalmente colpiti da questi prelievi d'acqua. In un periodo in cui le patate e le colture orticole richiedono la maggior quantità di acqua, una carenza idrica ha un impatto significativo sulla quantità e sulla qualità dei raccolti. Per molti agricoltori è fondamentale poter irrigare in questo periodo per garantire la qualità attesa dai clienti. Con l'aumento delle temperature e la diminuzione delle precipitazioni estive, si prevede che queste situazioni problematiche diventino più frequenti e durature (UFAM 2021).

A. Holzkämper

Changement climatique et irrigation

Dans le même temps, l'avancée du changement climatique avec l'augmentation de l'évaporation potentielle et la sécheresse estivale entraîne une augmentation de la demande en eau pour l'irrigation (Eisenring et al. 2021). Avec l'expérience des derniers étés secs et la prise de conscience des effets du changement climatique, l'agriculture commence à s'armer. Les investissements dans les in-

frastructures d'irrigation augmentent et permettent de puiser de l'eau provenant de sources plus importantes (grandes rivières, lacs et eaux souterraines) pour l'irrigation. Cela peut soulager la pression des cours d'eau de petite et moyenne taille, où la sécurisation des volumes d'eau résiduelle en période sèche devient un problème. Dans le même temps, cependant, le développement s'accompagne également d'une expansion des zones irrigables, ce qui est potentiellement à considérer de manière critique. Là où l'irrigation sera possible de manière fiable à long terme, l'intensité de l'utilisation pourrait augmenter. Dans ce contexte, il

est concevable que des sources encore plus grandes, telles que les aquifères, atteignent les limites de leur utilisation durable. Le projet Hydro-CH2018 AgriAdapt a envisagé cette possibilité et, sur la base d'une approche de modèle couplé, a évalué les effets d'un scénario d'intensification extrême de l'utilisation sur un aquifère du Seeland bernois (Holzkämper et al. 2020). Les résultats ont montré pour cette région que des prélèvements d'eau élevés pour l'irrigation abaisseraient considérablement les niveaux des eaux souterraines à la fin de l'été et à l'automne. Cependant, l'abaissement temporaire en hiver et au printemps serait à nouveau compensé, de sorte que ce risque de surexploitation quantitative des ressources en eau souterraine a été estimé faible pour ce scénario. Les effets possibles de ces fortes fluctuations du niveau de la nappe phréatique sur la qualité de l'eau et la biodiversité n'ont pas pu être évalués dans le cadre du projet. Il reste donc à examiner si les fluctuations pourraient entraîner une détérioration de la qualité des eaux souterraines si cela modifiait les conditions d'écoulement et de mélange dans les eaux souterraines. De plus, il serait nécessaire d'étudier comment les fluctuations des niveaux des eaux souterraines affecteraient la biodiversité des zones humides qui sont actuellement adaptées à des niveaux d'eau souterraine relativement constants.

En principe, les craintes que la qualité des eaux souterraines soit affectée négativement par l'expansion des zones irrigables ne sont pas infondées. La littérature sait que la culture de cultures régulièrement irriguées dans les cultures de légumes et de pommes de terre est associée à des risques de lessivage par nitrate relativement élevés (Zemek et al. 2020). La possibilité d'étendre les surfaces cultivées de ces cultures sur la base des ressources en eau nouvellement développées pourrait aggraver le problème des nitrates sur le Plateau suisse. À l'heure actuelle, la valeur limite de 25 mg/l de nitrate prévue par l'ordonnance sur la protection des eaux est déjà dépassée et près de 50 % des points de mesure dans

la surface arable sont dépassés (OFEV 2025). Une détérioration de la qualité des eaux souterraines aurait un effet néfaste sur l'utilisation de l'eau potable.

Adaptations agricoles à la sécheresse

Afin d'éviter l'exacerbation d'objectifs contradictoires (production agricole vs biodiversité aquatique et protection de l'eau) entraînés par le changement climatique et l'adaptation agricole, il est important que l'eau soit utilisée aussi efficacement que possible. L'utilisation de méthodes d'irrigation efficaces (par exemple, l'irrigation goutte à goutte, basée sur des capteurs, la nuit) peut non seulement réduire la consommation d'eau, mais aussi réduire considérablement le risque de lessivage des nitrates (Vögeli Albisser & Prasuhn 2013). Le paillage, le revêtement du sol, le sous-semis et les cultures dérobées peuvent réduire les pertes par évaporation improductives et l'eau présente dans le sol reste disponible plus longtemps.

Des études basées sur des modèles dans le cadre d'OPTAIN et de SoilX ont également montré que l'augmentation de la rétention d'eau du sol grâce à une accumulation efficace d'humus peut réduire le stress hydrique des plantes (Turek et al. 2023). Cependant, les augmentations de la teneur en humus du sol, qui se sont



Fig. 3: Irrigation d'un champ de pommes de terre à l'été 2017 dans la région de la Broye.

Abb. 3: Bewässerung eines Kartoffelfelds im Sommer 2017 in der Broye Region.

avérées efficaces dans le travail, ne sont pas faciles à réaliser et, surtout, pas à court terme. Ils ont plutôt besoin d'une utilisation à long terme de mesures ciblées. Des changements dans le choix des variétés et des cultures peuvent être mis en œuvre à court terme. Les possibilités d'adaptation aux changements climatiques sont nombreuses. Par exemple, les besoins en eau supplémentaires pour l'irrigation peuvent être bien régulés par la culture de variétés à maturation précoce (Holzkämper 2020). Les cultures al-

ternatives telles que les lentilles ou le lupin blanc nécessitent peu d'eau et pourraient utilement compléter les rotations de cultures existantes (Heinz et al. 2024).

Annelie Holzkämper
Agroscope
Teamleiterin Gewässerschutz
Reckenholzstrasse 191
CH-8046 Zürich
annelie.holzkaemper@agroscope.admin.ch

Klimaangepasste Kulturlandschaften: Neue Landschaftsqualitäten?

Die Verbesserung der Wasserverfügbarkeit für die Landwirtschaft erfordert das Versickern der Niederschläge und Verzögern von Oberflächenabfluss. Retentionsfördernde Strukturen, die auf jahrhundertealten Prinzipien basieren, bieten einfache, naturbasierte Lösungen und finden in Konzepten wie Slow Water (3) und Schwammland (4) Anwendung. Es wird exemplarisch am Keyline Design und Gehölzstrukturen diskutiert, ob diese Klimaanpassungsmassnahmen als Risiko für das traditionelle Landschaftsbild oder als Quelle neuer Qualitätsmerkmale fungieren. Die Landschaftsqualität (5) und die zentralen Landschaftsleistungen wie ästhetischer Genuss, Identifikation & Verbundenheit, Erholung & Gesundheit sowie Standortattraktivität (6, 7) reagieren auf Veränderungen durch nature based Klimamassnahmen. Dabei können Vielfalt, Schönheit und Eigenart als Indikatoren zur Beurteilung der Veränderungen herangezogen werden.

L'amélioration de la disponibilité de l'eau pour l'agriculture dépend de l'infiltration des précipitations et de la retardation des écoulements en surface. Des structures de rétention basées sur des principes vieux de plusieurs siècles présentent des solutions simples, naturelles appliquées dans des concepts tels que Slow Water (3) et terrains à éponge (4). A titre d'exemples Keyline Design et structures boisées font l'objet de discussions pour savoir si ces mesures d'adaptation au climat sont un risque pour l'image traditionnelle du paysage ou constituent une source de nouveaux signes de qualité. La qualité du paysage (5) et les prestations centrales du paysage telles que jouissance esthétique, identification & attachement, détente & santé ainsi qu'attractivité du lieu (6, 7) réagissent aux changements dus aux mesures climatiques basées sur la nature. Dans ce sens diversité, beauté et particularité peuvent servir d'indicateurs pour l'évaluation des changements.

Per migliorare le risorse idriche per l'agricoltura è necessario lasciar infiltrare le precipitazioni e ritardare il deflusso superficiale. Le strutture di ritenzione basate su principi secolari offrono soluzioni semplici e naturali e sono inserite in concetti quali lo Slow Water (3) e la palude (4). Il Keyline Design e le strutture boschive sono utilizzati come esempi per discutere se queste misure di adattamento al clima rappresentino un rischio per il paesaggio tradizionale o siano una fonte di nuove caratteristiche qualitative. La qualità del paesaggio (5) e i servizi paesaggistici centrali – come l'aspetto estetico, l'identificazione e la connessione, l'ambito ricreativo e la salute nonché l'attrattiva del sito (6, 7) – reagiscono ai cambiamenti con provvedimenti climatici basati sulla natura. La diversità, la bellezza e l'unicità possono essere utilizzate come indicatori per valutare i cambiamenti.

G.-L. Kämpfen, L. Koepfel

Grün tut gut!

Erholung dient der Wiederherstellung der physischen und psychischen Gesundheit der Menschen. Studien zeigen, dass angenehm empfundene Landschaften dazu beitragen, Stress abzubauen, Genesungsprozesse zu beschleunigen, Informationen effizient zu verarbeiten und das emotionale Wohlbefinden zu erhöhen (8, 10, 11). In *Green Exercise* wird aufgezeigt, dass sich die Erholungswirkung steigert von reiner Naturbetrachtung, sich in ihr aufhalten und aktiv mit ihr involviert sein (9). Der Mensch habe einen angeborenen Wunsch, nahe an der Natur und anderen lebenden Organismen zu sein und diese Verbindung sei für unser Wohlbefinden und unsere Gesundheit unerlässlich wird unter der Biophilie Theorie verstanden (12).

Da die Landschaftsqualitäten weiterhin stark unter Druck sind (5), gilt es gerade auch im peri-urbanen und ländlichen Raum, schöne und vielfältige Landschaftsbilder zu schaffen, die als Anreiz dienen, diese siedlungsnahen Gebiete zur Erholung zu nutzen. Bei der visuellen und synästhetischen Erfahrung von Landschaften kann insbesondere die regionale Eigenart erheblich zum Gefühl der Vertrautheit beitragen, was für die Identifikation und Wertschätzung der Landschaft einerseits, Lebensqualität und Standortattraktivität andererseits wichtig ist.

Visuelle Veränderung durch Klimamassnahmen

Naturbasierte Lösungen tragen wesentlich zur Lebensraumvielfalt bei und ermöglichen es, durch sichtbare Wasserprozesse die natürliche Dynamik zu erleben. Solche artenreichen Landschaften werden, nicht zuletzt aufgrund der menschlichen Biophilie, als besonders wertvoll und ästhetisch empfunden¹. Die Möglichkeit, durch Landschaftsgestaltung gemäss Schwammland-Prinzipien die regionale Identität sanft neu zu interpretieren, stellt



Abb. 1: Ist-Zustand einer traditionellen Obstwiesenlandschaft im Fricktal (Quelle: shutterstock.com).



Abb. 2: Keyline-Design mit Hochstammbäumen: Die Betonung der Horizontalen beeinflusst die bereits heute starke regionale Identität des Fricktaler Juras stärker und ist gewöhnungsbedürftiger als beispielsweise in einem peri-urbanen Gebiet ohne ausgeprägten Charakter (eigene Darstellung auf Quelle: shutterstock.com).

eine bedeutende Chance insbesondere in peri-urbanen Landschaften dar, die oft durch einen Mangel an regionaler Eigenart und Vielfalt gekennzeichnet sind. UNESCO-, BLN-Objekte und kantonale Landschaftsschutzgebiete und ähnliche weisen selbstverständlich eine andere Vulnerabilität gegenüber Eingriffen auf, auch bei naturbasierten Ansätzen.

Bei der *Keyline Design Methode* (13) wird durch hangparallele Gräben der Wasserfluss gesteuert. So überzeichnete Kulturlandschaften können Irritationen auslösen, doch eine positive Kommunikation kann Akzeptanz und Wertschätzung fördern (Abb. 1, 2).

Bei der Implementierung raumwirksamer Gehölze ist eine sorgfältige Planung aus betrieblicher und gestalterischer Perspektive erforderlich, um die Identifikation zu erhöhen. Identitätsstiftende Sichtbeziehungen müssen erlebbar bleiben, etwa durch Blicke zwischen den Stämmen oder Lücken in den Hecken hindurch (Abb. 3, 4).

Fazit

Interdisziplinär und auf die landschaftlichen Gegebenheiten abgestimmte klimaangepasste Kulturlandschaften bieten einen Mehrwert für Biodiversität, berei-

chern das Landschaftsbild, steigern die Erlebnisqualität und stärken die regionale Identität. Sie tragen zur Lebensqualität bei, erfordern jedoch umsichtige Landschaftsanalysen zur Identifikation erhaltenswerter Qualitäten. Ziel ist es, die Resilienz der Landschaft zu erhöhen, während die regionale Eigenart gewahrt bleibt. Hierzu sind gemeindeübergreifende Konzepte notwendig, die Landschaftserhaltungs- und -entwicklungsziele definieren und den Erlebniswert sowie die Landschaftsästhetik bewahren und weiterentwickeln.

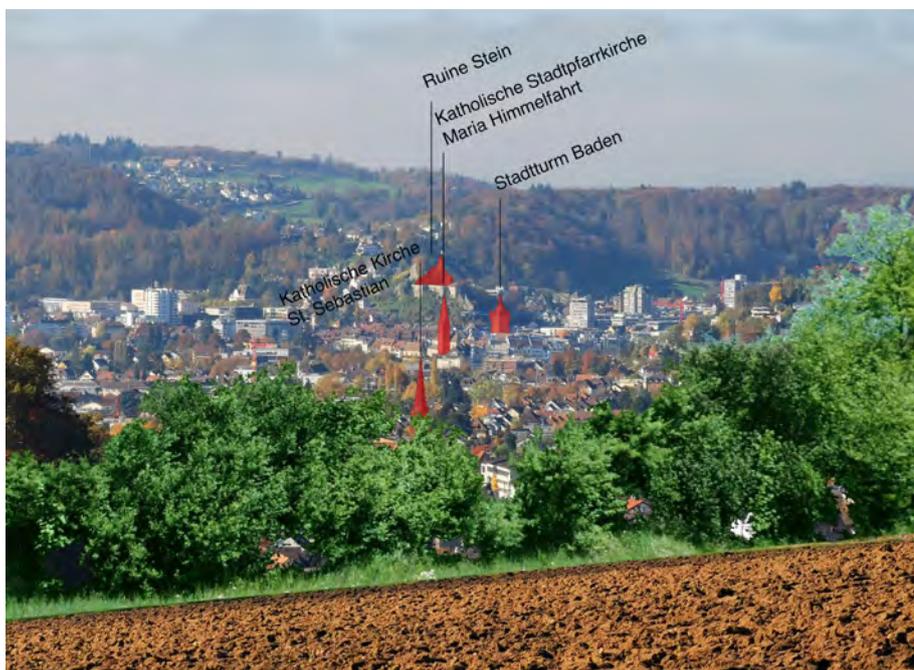
Der Ansatz klimaangepasster Kulturlandschaften erfordert eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Landwirten, Gemeinden und Landschaftsarchitekt:innen. Anreize für Gemeinden und Grundeigentümer sowie die Sensibilisierung der Bevölkerung sind unerlässlich, um die dringliche Notwendigkeit solcher Klimamassnahmen und die einhergehenden Landschaftsveränderungen zu verstehen. Die gemeinschaftliche Aufgabe sollte auch ein Überdenken von Kulturen und Anbaumethoden umfassen.

Best-Practice-Beispiele sind entscheidend, um Vorbehalte bei Landschaftsschützern und Bewirtschaftern abzubauen. Pilotprojekte zur Finanzierung z. B. über den künftigen DZV-relevanten *Beitrag zur regionalen Biodiversität und Landschaftsqualität* sind empfehlenswert. Regionale Leitbilder sollten um Zielvorstellungen für klimaangepasste Landschaften mit gestärkten *zentralen Landschaftsleistungen* ergänzt werden.

Zuletzt ist nebst Messungen zu Bodenfeuchte und Ertrag eine wissenschaftliche Begleitung der Veränderungen und deren Akzeptanz notwendig, um die Landschaften zukunftsfähig zu gestalten. Zudem ist die landschaftssensible Klimaanpassung in die Ausbildung von Landwirt:innen und Landschaftsfachleuten zu integrieren.

Referenzen:

¹ Speicherbecken brauchen in der Regel Terrainveränderungen, die sehr schnell als künstlich wahrgenommen werden, und brauchen eine besonders sorgfältige Eingliederung in



die Landschaft und sollten gewisse Minimalanforderungen erfüllen, wie in befülltem Zustand keine sichtbare Plastikfolie und Amphibienausstiegshilfen.

Gian-Luca Kämpfen
Ladina Koeppel
Professorin für Landschaftsentwicklung
Fachhochschule Ostschweiz
Institut für Landschaft und Freiraum
Bereich Landschaftsentwicklung,
Schwammstadt + GIS
Oberseestrasse 10
CH-8640 Rapperswil
ladina.koeppel@ost.ch
gianluca.kaempfen@ost.ch

Abb. 3: Blickbeziehungen tragen das Landschaftserlebnis. Bei der Anlage von geschlossenen Heckenstrukturen müssen wichtige Blickachsen freigehalten werden, um die Erlebnisqualität zu erhalten. Blick vom Sulperg Wettingen auf die Ruine Stein in Baden: Die baukulturell bedeutsamen Türme liegen in einer Flucht (eigene Darstellung auf eigenem Foto).



Abb. 4: Im Vergleich zu Abb. 3 können Baumreihen den Blick offenhalten, sei es zwischen oder unter den Baumkronen durch. Zu beachten ist, dass auch in diesem Fall die vorgängige Landschaftsanalyse zur Bestimmung identitätsprägender Blickachsen nicht vernachlässigt werden darf (eigene Darstellung auf eigenem Foto).

Dezentrale Wasserspeicher für die Bewässerung

Mit den prognostizierten klimatischen Veränderungen wird der Wasserbedarf in der Landwirtschaft zunehmen. Gleichzeitig nehmen die Wasservorräte im Sommer ab. Bewässert werden sollen deshalb nur Kulturen, die aufgrund ihrer hohen Wertschöpfung bewässerungswürdig sind wie Beeren, Obst und Gemüse. Das Bewässerungswasser stammt aus lokalen Wasserspeichern, die im Winterhalbjahr mit Wasser aus ober- und unterirdischen Gewässern oder Trinkwasser sowie Regenwasser gespeist werden. Die Bewässerung erfolgt mit effizienten Methoden wie Tröpfchenbewässerung, die sensorgestützt gesteuert wird.

Avec les changements climatiques pronostiqués les besoins en eau dans l'agriculture vont augmenter. En parallèle les réserves d'eau diminuent en été. Par conséquent il ne faudra irriguer que les cultures qui en raison de leur valeur ajoutée sont dignes d'être d'arrosées telles que baies, fruits et légumes. L'eau d'arrosage proviendra de réserves stockées localement et alimentées pendant le semestre d'hiver à partir d'eaux de surface ou souterraines ou encore avec de l'eau de boisson et des précipitations. L'arrosage sera assuré par des méthodes modernes comme le goutte à goutte commandé par des capteurs.

I cambiamenti climatici previsti porteranno a un incremento del fabbisogno idrico in agricoltura. Al contempo, si assisterà a una diminuzione delle risorse idriche in estate. Di conseguenza, si dovranno irrigare unicamente le colture con un grande valore aggiunto, come le bacche, la frutta e la verdura. L'acqua per l'irrigazione proviene dai serbatoi idrici locali, alimentati con acqua di superficie e sotterranea o acqua potabile e acqua piovana durante i mesi invernali. L'irrigazione è effettuata con metodi efficienti come l'irrigazione a goccia, controllata da sensori.

A. Auckenthaler

Die Landwirtschaft in der Schweiz braucht vergleichsweise wenig Bewässerungswasser. Der Niederschlag fällt bis jetzt meist in genügender Menge und günstiger zeitlicher Verteilung an. Die klimabedingte Zunahme der Temperaturen und die vermehrte Trockenheit im Sommer führen jedoch zu einem ansteigenden Wasserbedarf in der Landwirtschaft. Der Wasserbedarf fällt zusammen mit niedrigen Abflüssen vor allem in kleineren Fließgewässern. Am Beispiel des Kantons Basel-Landschaft soll aufgezeigt werden, wie der Landwirtschaft in dieser Situation genügend Wasser zur Verfügung gestellt werden kann. Prognosen aus der Nordwestschweiz zeigen, dass die Niedrigwasserabflüsse

(Q₃₄₇) in kleineren Fließgewässern um 50–80% zurückgehen und deren Phasen um den Faktor 2 bis 10 länger werden. Der Temperaturanstieg im Frühling ist gegenüber den anderen Jahreszeiten zudem erhöht und führt zu einem früheren Wachstum der Kulturen mit entsprechendem Wasserbedarf. Die Fruchtfolgeflächen im Kanton Basel-Landschaft sind zu einem grossen Teil im Tafeljura oder in Gebieten ohne oder nur mit kleinen Fließgewässern. Die Landwirtschaft ist also abgekoppelt von den natürlichen Wasserressourcen und auf stets genügend Niederschlag angewiesen. Bleibt dieser aus, steht kurzfristig höchstens Trinkwasser für die Bewässerung bereit. Die Bewässerung steht dann aber in Konkurrenz mit der Wasserversorgung, ins-

besondere in ländlichen Gebieten im Jura. Im Sommer ist zu wenig Wasser vorhanden sowohl für die Wasserversorgung als auch die Bewässerung ohne eine Übernutzung und damit Schädigung der Gewässer. Als Lösung für die Landwirtschaft bleibt somit nur die Speicherung von Wasser durch das Winterhalbjahr für die Bewässerung im Frühjahr und Sommer. Bei der Speicherung von Wasser steht jedoch nur eine begrenzte Wassermenge zur Verfügung und es stellt sich die Frage, welche Kulturen bewässert werden sollen und wie gross deren Wasserbedarf ist. Fuhrer und Smith, 2015 haben den Wasserbedarf und die Bewässerungswürdigkeit von verschiedenen Kulturen unter mehreren Klimaszenarien berechnet. Dabei hat sich gezeigt, dass nur Kulturen mit einer hohen Wertschöpfung auch bewässerungswürdig sind. Dies sind hauptsächlich Beeren, Obst und Gemüse. Bei den anderen Kulturen wie Weizen, Mais oder Grasland übersteigen die Kosten für die Bewässerung den Verlust durch den Minderertrag ohne Bewässerung. Diese Einteilung der Kulturen reduziert den Wasserbedarf pro Betrieb. Einige der bewässerungswürdigen Kulturen wie beispielsweise Erdbeeren werden bereits heute bewässert, da sonst Ertragsverlusten zu verzeichnen wären. Anhand der berechneten Wassermengen pro Kultur wurden die Wassermengen pro landwirtschaftlichen Betrieb ermittelt. Dabei zeigt sich, dass im Kanton BL rund 140 Betriebe unter Bedingungen des Klimawandels einen Wasserbedarf von mehreren 1000 m³/Jahr haben und nur rund 20 Betriebe davon mehr als 10 000 m³/Jahr benötigen. Die insgesamt notwendige Wassermenge entspricht rund 3,5% des Bedarfs der Wasserversorgungen im Kanton BL von 28 Mio. m³/Jahr. Die bewässerungswürdigen Kulturen liegen nicht alle nebeneinander, sondern können über die Landwirtschaftsfläche verteilt sein und aufgrund der Fruchtfolge wechseln. Obst und Beerenkulturen sind jedoch standortgebunden. Für sie eignen sich dezentrale Wasserspeicher deshalb gut.

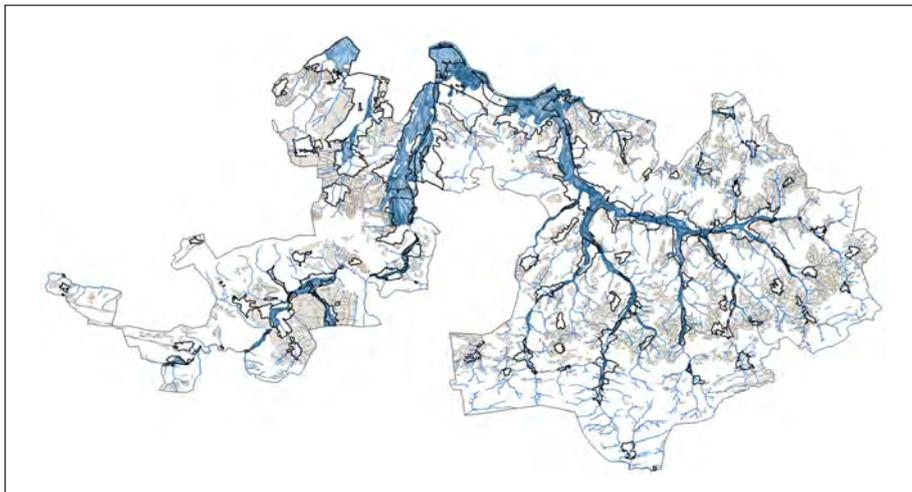


Abb. 1: Kanton Basel-Landschaft mit Lockergesteins-Grundwasserleitern (blaue Flächen), Fliessgewässern (blaue Linien), Fruchtfolgeflächen (braune Flächen) und Siedlungsgebieten (schwarz umrandete Flächen).



Abb. 2: Lokaler Wasserspeicher für die Bewässerung einer Obstanlage.

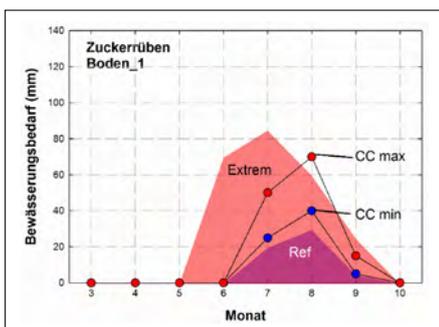


Abb. 3: Wasserbedarf Zuckerrüben bei verschiedenen Klimaszenarien, die für drei Emissionsszenarien A2, A1B und RCP3PD für eine jeweils kühl-trockene, eine wahrscheinliche und eine extreme Ausprägung bezogen auf den Zeithorizont 2085 berechnet wurden (MeteoSchweiz, 2013, Klimaszenarien Schweiz aus Fuhrer und Smith, 2015).

Für interessierte Landwirte wurde ein Faktenblatt zur lokalen Wasserspeicherung erarbeitet. Dabei geht es darum abzuklären, was der Nutzen eines Speichers ist, wie dieser erstellt werden soll und was die Kosten sind. Dabei sind folgende Fragen zu beantworten:

- Werden Kulturen wie Obst, Beeren, Gemüse, Kartoffeln oder Zuckerrüben angebaut?
- Werden andere Kulturen mit hoher Wertschöpfung angebaut?
- Kam es bereits zu Ernteaufschlägen wegen Trockenheit?
- Sind ohne Bewässerung Ernteaufschläge in einem niederschlagsärmeren Jahr zu erwarten?
- Steht bei Trockenheit kurzfristig genügend Bewässerungswasser zur Verfügung?

- Ist Wasser für die Befüllung eines Speichers verfügbar?

Das Wasser für die Befüllung des Speichers kann aus Oberflächengewässern, Grundwasser oder Quellen stammen, wenn genügend Wasser vorhanden ist (meist im Winter oder nach Hochwässern), aus Regenwasser (von Plätzen oder Dächern) oder aus Trinkwasser, wenn die Entnahme die Wasserversorgung nicht konkurrenziert.

Die Grösse der Speicher liegt bei einigen 100 m³ bis mehreren 1000 m³. Lokale Speicher sind keine Biotop, da sie bei Wasserbedarf vollständig entleert werden können müssen. Um die Speicher sollten keine Büsche oder Bäume gepflanzt werden, da die Blätter (und Algen) die Pumpen, Schläuche und Ventile für die Tröpfchenbewässerung beeinträchtigen können. Die Kosten für den Bau eines Wasserspeichers mit einer Grösse von 1000 m³ liegen bei rund CHF 50 000.– und die Betriebskosten bei 8000.– pro Jahr. Mit dem Wasser aus den Speichern sollte sorgsam mit geeigneter Technik bewässert werden. Dazu sind Verteilsysteme, Tropfbewässerung anstatt Überkopfberegnung und eine entsprechende Sensortechnik (Messung Bodenfeuchte) sinnvoll.

Im Kanton Basel-Landschaft sind erst wenige Wasserspeicher vorhanden. Je häufiger trockene Sommer vorkommen, wird aber mit dem Bau von neuen Speichern gerechnet. Die Grundlagen für deren Planung und Bau sind vorhanden.

Literatur:

Fuhrer, J. und Smith, P., 2015 Grundlagen für die Abschätzung des Bewässerungsbedarfs im Kanton Basel-Landschaft. (Hrsg.) Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften, INH.

Dr. Adrian Auckenthaler
Leiter Ressort Wasser und Geologie
Kanton Basel-Landschaft
Bau- und Umweltschutzdirektion
Amt für Umweltschutz und Energie
Rheinstrasse 29
CH-4410 Liestal
adrian.auckenthaler@bl.ch

Mit Beaver Dam Analogs (BDA's) zum Schwammland

Der Klimawandel stellt insbesondere das Wasserressourcenmanagement in der Schweiz vor immer grössere Herausforderungen. Einerseits schwinden die natürlichen Speicher und Puffer in Form von Schnee und Eis, andererseits erschwert der zunehmende Trend aus Trockenphasen und Starkniederschlägen die regelmässige, gemässigte Bewässerung der Landschaft und bedroht dabei sowohl Natur wie auch Gesellschaft durch Dürren, Ernteauffälle, Flutkatastrophen und Waldbrände. Künftig müssen wir Niederschläge möglichst in der Landschaft halten, Abflüsse stark verzögern und das Wasser möglichst vor Ort (insbesondere im Boden) speichern. Dadurch gelingt es, Trockenphasen optimal zu überdauern, Starkniederschläge zu puffern, die wertvolle Ressource Boden zu schonen und über vegetationsbasierte Rückkopplungen das lokale und regionale Klima positiv zu beeinflussen. Die notwendigen Flächen finden wir v.a. in Agrar-, Wald- und Gewässerökosystemen.

Sur le plan de la gestion des ressources en eau le changement climatique posera en Suisse des défis toujours plus grands. D'une part les réserves naturelles et les tampons sous forme de neige et glace diminuent et d'autre part la tendance croissante entre phases de sécheresse et précipitations intenses complique l'irrigation régulière et modérée du paysage et menace la nature et la société par des sécheresses, pertes de cultures, catastrophes de crues et incendies de forêts. A l'avenir il s'agira de retenir le plus possible les précipitations dans le paysage, ralentir fortement les écoulements et stocker l'eau idéalement à proximité (notamment dans le sol). Ainsi il sera possible de survivre de façon optimale aux phases de sécheresse, de stocker les pluies diluviennes, de ménager la ressource précieuse qu'est le sol ainsi que d'influer positivement sur le climat local et régional par des couplages avec la végétation. Les surfaces nécessaires pourront être trouvées surtout dans les écosystèmes agricoles, forestiers et aquatiques.

Il cambiamento climatico comportano sfide sempre maggiori alla gestione delle risorse idriche in Svizzera. I bacini naturali e le riserve sotto forma di neve e ghiaccio si stanno assottigliando sempre più. Parallelamente si denota una tendenza di estensione dei periodi di siccità, alternati a precipitazioni abbondanti. Questo rende difficile la gestione di un'irrigazione regolare e moderata del paesaggio e costituisce un pericolo sia per la natura che la società, poiché comporta siccità, mancati raccolti, inondazioni e incendi boschivi. In futuro, dovremo trattenere il più possibile le precipitazioni nel paesaggio, ritardare al massimo il deflusso e stoccare l'acqua localmente (soprattutto nel suolo). In questo modo sarà possibile superare in modo ottimale ai periodi di siccità, tamponare le forti precipitazioni, conservare la preziosa risorsa del suolo e influenzare positivamente il clima locale e regionale attraverso una retroazione basata sulla vegetazione. Le superfici necessarie si trovano principalmente negli ecosistemi agricoli, forestali e acquatici.

A. Widmer

Als dringend notwendiges Gegenstück zur Schwammstadt zeigt das Schwammland-Konzept auf, wie die Landschaft mit naturbasierten Massnahmen auf kommende Extremereignisse vorbereitet, der

Wasserhaushalt gepuffert, das Klima gekühlt und zeitgleich die Biodiversität gestärkt werden kann. Die dazu erforderlichen Ökosystemleistungen sind effizient und kostengünstig.

Das Herzstück des Konzepts bildet der Massnahmenfächer Schwammland, welcher derzeit rund 80 mögliche Einzel-

massnahmen für Wald, Kulturland und Gewässernetz umfasst. Der Massnahmenfächer kann insbesondere Gemeinden und lokalen Akteuren wie Landwirt:innen und Waldbesitzer:innen dienen, die ihre Situation auf ihren Flächen verbessern wollen. Auf Basis des Fächers kann eine gemeinsame Evaluation vor Ort aufzeigen, wo die Potenziale und Handlungsoptionen für naturbasierte Lösungen mit kurz-, mittel- und langfristigen Zeithorizonten liegen und wie sich diese anhand der örtlichen Rahmenbedingungen konkretisieren lassen (Analyse von Bedarf, Akteuren und Finanzierungsmöglichkeiten). So erhalten Grundeigentümer und Entscheidungsträger umsetzbare Strategien und Massnahmen für einzelne Flächen oder auch für grössere Gebiete.

Jede einzelne Schwammland-Massnahme hilft, besser gegen die erwarteten Veränderungen durch den Klimawandel gerüstet zu sein und den Rückgang der Artenvielfalt zu bremsen. Die beste Wirkung wird aber durch eine Integration von mehreren komplementären Massnahmen erreicht – am besten auf der Ebene von (Teil-) Einzugsgebieten.

Eine sehr effiziente Massnahme des Schwammland-Fächers stellen die BDA's (Beaver Dam Analogs) dar. Bäche lassen sich mit künstlichen Biberdämmen kosteneffizient revitalisieren und gleichzeitig optimal an den Klimawandel anpassen. Im Unterschied zu natürlichen Biberdämmen können BDAs in Lage und Höhe exakt geplant werden, sodass keine Konflikte mit anstehenden Nutzungen entstehen. Zudem können sie auch dort eingesetzt werden, wo Biber aufgrund von Hindernissen nicht hinkommen. Wie die natürlichen Biberdämme halten auch künstliche Biberdämme das Wasser zurück, verlangsamen den Abfluss, bringen den Wasserspiegel in die Breite und steigern die Versickerung. Sie speichern Sedimente und Nährstoffe, erhöhen lokal den Grundwasserstand und schaffen so einen Puffer gegen Trockenheit. Die wiedervernässten Flächen kühlen die Umgebung und stellen wertvolle wechselseuchte bis dauernd vernässte Lebensräume für viele Tiere und Pflanzen bereit.

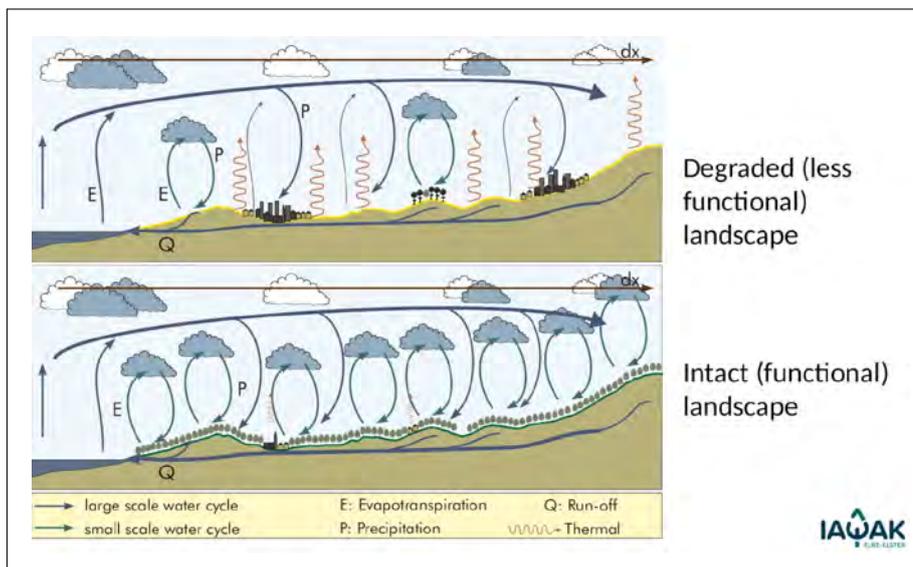


Abb. 1: Bedeutung der kleinen Wasserkreisläufe für natürlichen Klimaschutz: Während eine naturnahe, mehrschichtige Vegetationsdecke (z.B. Wälder, Schemabild unten) ein relativ kleinräumiges Verdunstungs- und Niederschlagsgeschehen hervorruft (kleine Wasserkreisläufe, Niederschlagsrecycling, natürliche Pufferwirkung des regionalen Klimas), ist das Aufheizen und Austrocknen einer «ausgeräumten» Landschaft (Schemabild oben) eine direkte Folge der Landnutzungsänderungen. Relevante Auslöser sind insbesondere der Verlust an transpirierender Blattoberfläche (durch Siedlungsbau, flächige Entwaldung, Bodenversiegelung, vegetationslose Zwischenphasen auf grossen Agrarflächen) sowie die künstliche Entwässerung der Landschaft (unnatürlich ausgebautes Gewässernetz, landwirtschaftliche Drainagen). Bildquelle: C. Hildmann, Landscape Cooling. From the need to cool the landscape to the location of specific measures in the Elbe-Elster district, Climate Landscapes Conference, 2022.



Abb. 2: Beaver Dam Analog am Schlossbach in Rümligen BE. Bildquelle: Emch+Berger.

Vor diesem Hintergrund werden BDAs seit ein paar Jahren auch in der Schweiz eingesetzt, sowohl für ökologische Aufwertung von Gewässern wie auch zur Regeneration des Wasserhaushalts, z.B. im Dienste der Landwirtschaft. Die Erfahrung zeigt, dass die Strukturen relativ einfach planbar und niederschwellig bewilligbar sind.

Erfolgskontrollen zeigen, dass die realisierten BDAs die Lebensraumvielfalt gesteigert und aquatische und amphibische Arten gefördert haben: So konnten beim Pilotprojekt am Schlossbach in Rümligen im Kanton Bern bereits zwei Jahre nach Einbau von sechs BDAs eine starke Zunahme der Wasserlebensräume (+600%) und des Fischbestands (+Faktor 17) und positive Effekte in Bezug auf Amphibien nachgewiesen werden.

Am steilen Uechtgraben in Oberbalm im Kanton Bern wurden dreissig BDA-Kaskaden eingebaut, um den Abfluss zu verzögern, die Sohlenerosion des stark eingetieften Gerinnes umzukehren und wieder Auflandungen zu provozieren. Gleichzeitig mit der Erosionskontrolle wurde auch die Konnektivität des Bachs mit seinen Uferbereichen wiederhergestellt, wodurch sich wieder standorttypische Lebensräume entwickeln. Indem der Grundwasserspiegel nachhaltig angehoben wird, wirkt diese Massnahme auch der Austrocknung des anstehenden Weidelands entgegen.

Wie eine Modellierung für den Oberlauf der Emme zeigt, können in kleineren Zuflüssen eingesetzte BDA-Kaskaden sogar die Hochwasser im Hauptgerinne deutlich dämpfen (Verringerung Abflussspitze um 35%, Verzögerung Abflussspitze um mehr als 24 Stunden [8]). Die Strukturen haben somit auch grosses Potenzial im Einsatz für natürliches Hochwassermanagement.

Fazit

Eine Investition in Schwammland-Lösungen bedeutet somit, die Zukunftsfähigkeit der Landschaft samt der in ihr liegenden Siedlungsgebiete zu stärken und die Lebensgrundlagen langfristig bestmöglich



Abb. 3: Der Schlossbach vor (oben) und nach dem Einbau von sechs Beaver Dam Analogs (unten). Bildquelle: swisstopo, D. Tinner.

zu erhalten. Schwammland-Projekte sind bereits heute möglich und zahlen sich aus – je früher umso besser und je länger desto mehr.

Literatur:

Werdenberg N. & Widmer A. 2022, Beaver Dam Analogs - Klimaresilienz und Biodiversität für unsere Bäche. Facts & figures. Emch+Berger AG Bern 2022.

Minnig S., Werdenberg N., Polli T., Egloff N., Widmer A., Vonlanthen P., Angst C. 2022, Revitalisieren mit «Beaver Dam Analogs» in der Schweiz – Der Natur abgeschaut – innovative und kostengünstige Methoden zur Stärkung unserer Fliessgewässer, Aqua&Gas, 2022.

Werdenberg N., Widmer A., Honegger, P. 2023, Konzept Schwammland - Naturbasierte Lösungen für Klimaschutz, Klimaanpassung, Wasserressourcenmanagement und Biodiversitätsförderung in der Landschaft. Emch+Berger AG Bern 2023.

Minnig S., Polli T., Werdenberg N., Egloff N., Vonlanthen P. 2025. Expert:innenbericht: Beaver Dam Analogs (BDAs) – Monitoring Schlossbach 2022–2028 (Phase 1 2022–2024), Genossenschaft umweltbildner.ch, Bern, 31 Seiten.

Käppeli-Wyss S. 2024, Auswirkungen naturähnlicher Verbauungen in den Zuflüssen auf den Spitzenabfluss im Hauptfluss. Master Thesis Geographical Information Science & Systems (UNIGIS MSc) am Fachbereich Geoinformatik (Z_GIS) der Paris Lodron Universität Salzburg.

Pollock M. et al. 2015, The Beaver Restoration Guidebook: Working with Beaver to Restore Streams, Wetlands, and Floodplains. Version 1.0. Portland, Oregon: United States Fish and Wildlife Service.

Wheaton J.M., Bennett S.N., Bouwes N., Maestas J.D. and Shahveredian S.M. (Editors). 2019, Low-Tech Process-Based Restoration of Riverscapes: Design Manual. Version 1.0. Utah State University Restoration Consortium. Logan, UT. 286 pp. DOI: 10.13140/RG.2.2.19590.63049/2.

Norman L. et al. 2022, Natural infrastructure in dryland streams (NIDS) can establish regenerative wetland sinks that reverse desertification and strengthen climate resilience. Science of The Total Environment. 849. 157738. 10.1016/j.scitotenv.2022.157738.

Andreas Widmer
Fachverantwortlicher Ingenieurökologie
Experte Schwammland und Flussbau
Stv. Bereichsleiter Flussbau und
Naturgefahren
Emch+Berger AG Bern
Schlösslistrasse 23
CH-3001 Bern
andreas.widmer@emchberger.ch

Bodensensoren für eine bedarfsgerechte Bewässerung

Extreme Wetterlagen mit einem Wechsel von heissen, trockenen und nassen Jahren stellen die Landwirtschaft vor grosse Herausforderungen. Insbesondere längere Trockenperioden im Sommer und steigende Temperaturen erfordern Anpassungen. Entscheidend ist eine bodenschonende Bewirtschaftung, welche die Wasserspeicherkapazität verbessert. Weitere Massnahmen sind der Anbau von Sorten und Kulturen, welche toleranter gegen Hitze und Trockenheit sind. Bei einem steigenden Bewässerungsbedarf der Kulturen ist es wichtig, dass das verfügbare Wasser bedarfsgerecht und effizient eingesetzt wird. Dazu leisten Bodensensoren einen wichtigen Beitrag.

Les conditions climatiques extrêmes avec une alternance d'années chaudes, sèches et humides posent des défis majeurs à l'agriculture. En particulier, les périodes sèches plus longues en été et la hausse des températures nécessitent des ajustements. Une culture respectueuse des sols est cruciale, ce qui améliore la capacité de stockage de l'eau. D'autres mesures comprennent la culture de variétés et de cultures plus tolérantes à la chaleur et à la sécheresse. Avec une demande d'irrigation croissante des cultures, il est important que l'eau disponible soit utilisée efficacement et en fonction de la demande. Les capteurs au sol y contribuent de manière importante.

Le condizioni meteorologiche estreme con un'alternanza di anni caldi, secchi e umidi rappresentano una grande sfida per l'agricoltura. In particolare, i periodi di siccità più lunghi in estate e l'aumento delle temperature richiedono aggiustamenti. La coltivazione rispettosa del suolo è fondamentale, il che migliora la capacità di stoccaggio dell'acqua. Altre misure includono la coltivazione di varietà e colture più tolleranti al caldo e alla siccità. Con l'aumento della domanda di irrigazione delle colture, è importante che l'acqua disponibile venga utilizzata in modo efficiente e in base alla domanda. I sensori a terra danno un contributo importante in questo senso.

A. Keiser

Bedarfsgerecht bewässern dank Bodensensoren

Die eigene Bewässerungsstrategie zu beurteilen, ist nicht einfach. Häufig fehlen Vergleichswerte, um zu wissen, wie sich

tieferer oder höherer Bewässerungsgaben auf die Erträge ausgewirkt hätten. Zudem ist es schwierig und zeitaufwendig, die Bodenfeuchte im Feld zuverlässig einzuschätzen. Genau hier können Bodensensoren eine wertvolle Unterstützung bieten. Volumetrische Bodensensoren messen kontinuierlich den Wassergehalt auf den Parzellen und ein Regenmesser erfasst

die Niederschläge und Bewässerungsgaben. Die BFH-HAFL hat in Zusammenarbeit mit kantonalen Partnern ein Netz von rund 280 Bodensonden im Schweizer Mittelland aufgebaut. Auf der Website www.bewaesserungsnetz.ch sind alle Messdaten öffentlich einsehbar. Ein besonderer Vorteil dieser Sensoren ist, dass sie den Wassergehalt auf verschiedenen Bodentiefen messen. Somit kann beurteilt werden, wie tief eine Bewässerungsgabe in den Boden eindringt und aus welcher Tiefe die Wurzeln der Pflanzen das Wasser aufnehmen (Abb. 1).

Kombiniert mit Informationen zur Bodentextur und der Wurzeltiefe der Kulturen kann aus den Messdaten eine Bewässerungsempfehlung abgeleitet werden. Abbildung 2 zeigt die Bodenfeuchtigkeit im Wurzelraum der Kultur. Die Hintergrundfarben geben an, wie gut das Wasser für die Pflanzen verfügbar ist. Steigt die Kurve in den blauen Bereich, wurde zu viel bewässert und der Boden enthält mehr Wasser, als er speichern kann. Fällt die Kurve in den roten Bereich, ist das leicht pflanzenverfügbare Wasser aufgebraucht und eine Bewässerung wird empfohlen. Ansonsten sind Ertrags- und Qualitätseinbussen zu befürchten.

Dem Boden Sorge tragen

Der Boden ist als wichtiger Wasserspeicher von zentraler Bedeutung für die Bewässerung. Je grösser die Speicherkapazität des Bodens ist, desto später leiden die Kulturen unter Trockenstress. In Abhängigkeit der Bodenart und der Durchwurzelungstiefe können unterschiedliche Mengen an leicht pflanzenverfügbarem Wasser gespeichert werden (Tab. 1). Durch eine hu-

Boden	Wurzelzone 40 cm			Verdichtung bei 30 cm			Empfohlene Intensität [mm/h]
	Wasser LV, Wurzelzone [mm]	Maximal Gabe [mm]	Bewässerungsintervall [mm]	Wasser LV, Wurzelzone [mm]	Maximal Gabe [mm]	Bewässerungsintervall [mm]	
Lehm	20	18	5	15	14	4	15
Toniger Lehm	17	15	4	13	12	3	5–10
Sandiger Lehm	27	24	7	20	18	5	25
Torf	24	22	6	18	16	4.5	5–10

Tab. 1: Leichtverfügbares Wasser (LV), maximale Gabenhöhe und Bewässerungsintervall in Abhängigkeit der Bodenart und der Durchwurzelungstiefe sowie die empfohlene Bewässerungsintensität in mm/h.

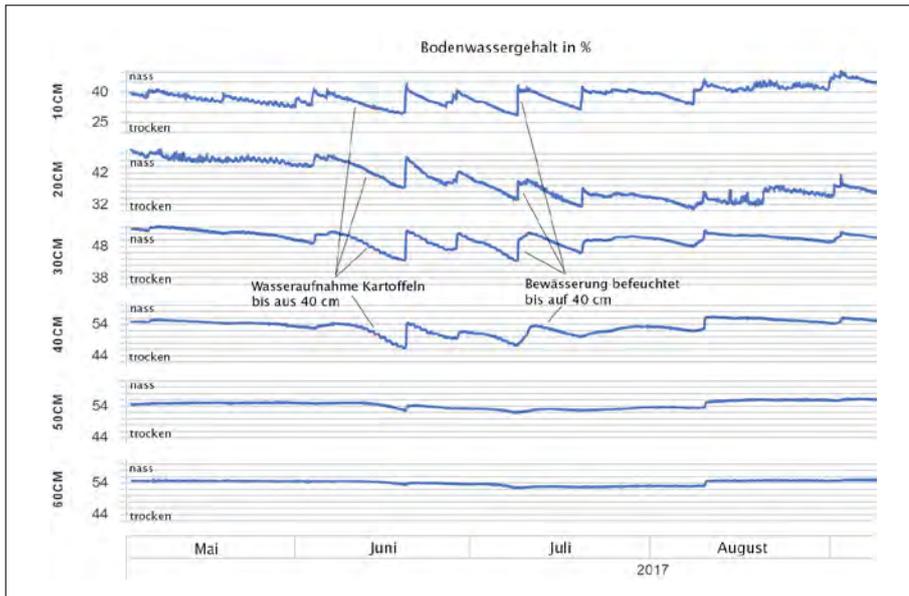


Abb. 1: Kontinuierliche Messung der volumetrischen Bodenfeuchte von 10 cm bis 60 cm Bodentiefe.

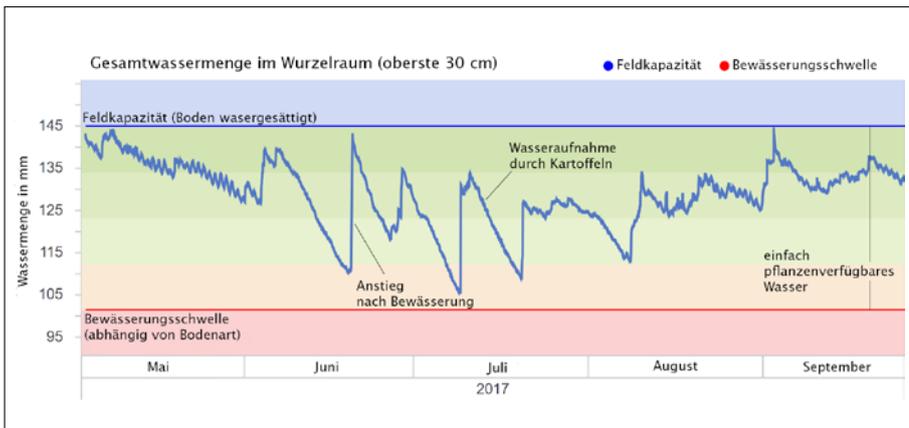


Abb. 2: Wassermenge im Wurzelraum in mm in einer Kartoffelparzelle.

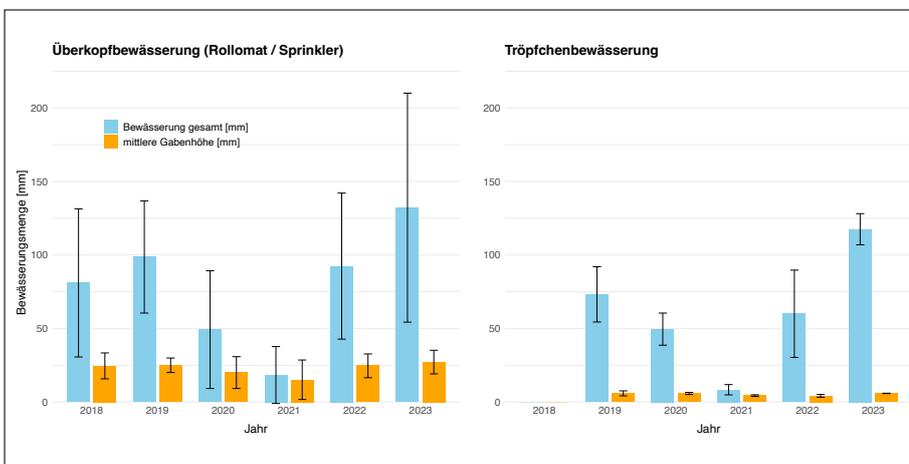


Abb. 3: Bewässerung gesamt pro Jahr und mittlere Gabenhöhe in mm bei Kartoffeln der Pilotbetriebe im Projekt Irrigation VD im Kanton Waadt von 2018 bis 2023. Die Linien zeigen die Maximal- und Minimalwerte.

musaufbauende Fruchtfolge und eine schonende Bodenbearbeitung kann eine gute Bodenstruktur erhalten werden, die es den Wurzeln erleichtert, in tiefere Bodenschichten vorzudringen.

Erfahrungen aus dem Ressourcenprojekt im Kanton Waadt

Im Rahmen der wissenschaftlichen Begleitung der BFH-HAFL wurde die Wassernutzung auf 15 Betrieben in den Regionen Broye, Plaine de l'Orbe, La Côte und Val du Rhone im Kanton Waadt ausgewertet. In den sechs Projektjahren 2018 bis 2023 wurden insgesamt 214 Parzellen (Kartoffeln und Gemüse) untersucht, welche mit Hilfe von Bodensensoren bewässert wurden.

Die mittleren gesamten Bewässerungsgaben pro Jahr lagen bei der Überkopfbewässerung auch in den trockenen Jahren 2022 und 2023 meist tiefer als die Richtwerte (80–140 mm, ALB-Bayern; 145 mm, Fuhrer et al., 2015). Mit Tröpfchenbewässerung lagen die Gesamtgaben im Mittel der Jahre rund 28% tiefer (Abb. 3).

Die Wasserproduktivität (Abb. 4) auf den Projektbetrieben lag in den sechs Projektjahren im Bereich von Literaturwerten; 12–25 kg/m³ (Harris 1978; Carr 1983); 20–24 kg/m³ (Ahmadi et al, 2020). Es besteht ein grosser Einfluss der Jahreswitterung. In Regionen mit gemässigtem Klima können Niederschläge insbesondere zu Beginn und Ende der Saison nicht gleich effektiv in Ertrag umgewandelt werden und die Wasserproduktivität ist entsprechend tiefer. In trockenen Jahren (2022 und 2023) macht die Bewässerung einen viel grösseren Teil des Wasserangebots aus. Eine grössere Variabilität in trockenen Jahren ist zu erwarten, wenn nicht überall bewässert werden kann oder durch den Einfluss von Hitzestress.

Innerhalb der Jahre ist eine grosse Streuung zwischen den Parzellen zu beobachten. Tiefe Werte können oft auf tiefe marktfähige Erträge in Kombination mit mittleren bis hohen Bewässerungsgaben zurückgeführt werden. Die tiefen Erträge

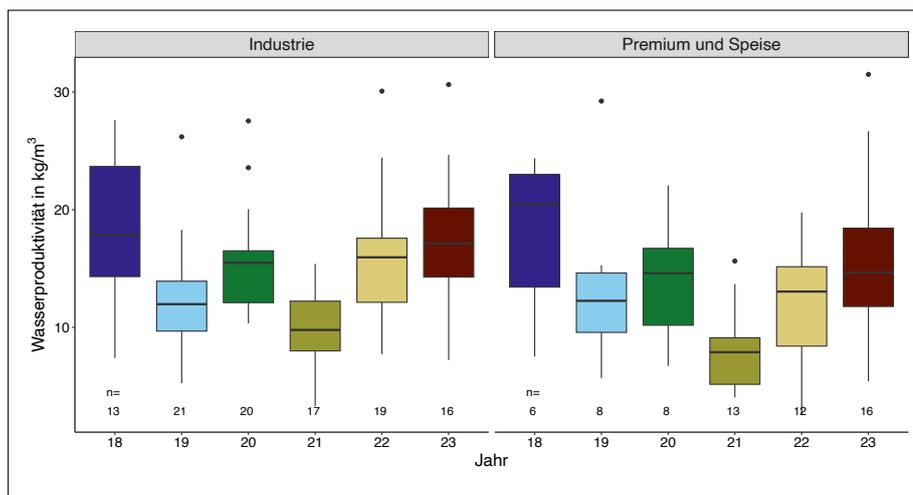


Abb. 4: Wasserproduktivität in kg marktfähiger Kartoffeln je m³ Wasserangebot (Niederschlag und Bewässerung) für Industriekartoffeln (Chips und Frites) und Speisekartoffeln.

sind auf verschiedene Probleme in der Anbautechnik zurückzuführen wie starker Befall mit Pilzkrankheiten oder auf Probleme mit der Bodenstruktur. Eine gute Kulturentwicklung ist für eine hohe Wasserproduktivität zentral. Grundlagen dafür sind gesunde Pflanzen, die auf einem Boden mit guter Struktur wachsen. Die grosse Bedeutung einer bedarfsgerechten Bewässerung für die Wasserproduktivität zeigte sich 2022 auf einer Parzelle eines Pilotbetriebs mit Wasserentnahmeverbot aus der Broye bereits im Juni. Der Ertrag lag bei 179 dt/ha, davon waren lediglich 82 dt/ha marktfähig.

Die Bodensensoren werden gut genutzt

Die Bodenfeuchtesensoren sind ein wirksames Hilfsmittel für eine effiziente und verlustarme Bewässerung. Die Landwirte nutzen die Informationen gut zur Optimierung der Bewässerungsstrategie. Die Interpretation der Messwerte hat die Landwirte für die Bedeutung der Bodenqualität und einer schonenden Bodenbearbeitung für die Wasserspeicherung sensibilisiert. Die Tröpfchenbewässerung ermöglicht eine Reduktion der Bewässerungsmenge bei gleichen oder höheren

Erträgen und damit eine höhere Wasserproduktivität und Wassereffizienz, wenn sie fachgerecht eingesetzt wird. Die grössten Nachteile sind der höhere Arbeitsaufwand und die Unsicherheit zum Zeitpunkt der Installation über den späteren Bewässerungsbedarf je nach Jahreswitterung. Die Erfahrungen im Ressourcenprojekt zeigen jedoch, dass eine Kombination von Rollomat und Tröpfchenbewässerung Arbeitsspitzen brechen kann und damit eine gezielte Bewässerung ermöglicht.

Bewässerungsbulletin als Ergänzung zum Bewässerungsnetz

Im Jahr 2025 geht das neue Projekt Bewässerungsbulletin in die zweite Saison. In den Pilotregionen Seeland, Broye und La Côte erscheinen während der Bewässerungssaison je 12 Bulletins. Diese enthalten Informationen zur aktuellen Situation auf 14 Beobachtungspartzen sowie Bewässerungsstrategien und Empfehlungen. Sind Sie interessiert? Abonnieren Sie das Bewässerungsbulletin.



Effizienz de la couverture en eau des besoins des cultures 2018–2025

Das Projekt wurde vom Kanton VD und dem Bundesamt für Landwirtschaft finanziert. Für die Projektleitung ist Mandaterre verantwortlich. Die wissenschaftliche Begleitung im Teil Acker- und Gemüsebau wird durch die BFH-HAFL durchgeführt. Im Laufe des Projekts haben 203 landwirtschaftliche Betriebe, die Bewässerung einsetzen, mit mindestens einer Massnahme teilgenommen.

Die getätigten Investitionen waren mit der Installation von 113 Bodenfeuchtesonden, der auf 170 Hektar getesteten Tropfbewässerung und der Anschaffung von 16 Raindancer-Systemen ein beachtlicher Erfolg.

Dr. Andreas Keiser
 Professor für Ackerbau und Pflanzenzüchtung
 Berner Fachhochschule
 Hochschule für Agrar-, Forst- und Lebensmittelwissenschaften
 Länggasse 85
 CH-3052 Zollikofen
 andreas.keiser@bfh.ch

Bildungszentrum
Geomatik Schweiz



www.geo-education.ch



BIM Methode

Datum: Montag, 19. Mai 2025
Ort: Campus Sursee
Kosten: Fr. 450.–/Nichtmitglied Fr. 540.–
Anmeldung: bis 19. April 2025



Baugrund/Geologie

Daten: Donnerstag, 28. und Freitag,
29. August 2025
Ort: Zermatt
Kosten: Fr. 880.– inkl. Übernachtung und
Tickets
Anmeldung: bis 28. Juli 2025

Einzelkurse



BIM Datenmanagement

Datum: Dienstag, 6., Freitag, 16. und
Freitag, 23. Mai 2025
Ort: Zürich
Kosten: Fr. 1050.–/Nichtmitglied Fr. 1260.–
Anmeldung: bis 16. April 2025



Werkleitungskataster

Datum: Mittwoch, 11. und Donnerstag,
12. Juni 2025
Ort: ewb Bern
Kosten: Fr. 700.–/Nichtmitglied Fr. 840.–
Anmeldung: bis 11. Mai 2025



Wasserbau/Hydrologie

Daten: Freitag, 24. und Samstag, 25. Okto-
ber 2025
Ort: Zürich
Kosten: Fr. 600.–/Nichtmitglied Fr. 720.–
Anmeldung: bis 24. September 2025

REALITY CAPTURING

„Das Arbeiten mit rmDATA 3DWorx bereitet echte Freude. Die Software ermöglicht fehlerfreies Arbeiten und liefert Ergebnisse von hoher Qualität.“

Markus M. Müller, Planzeichner Schweiz AG, Zug

Überzeugen Sie sich und melden Sie sich zum kostenlosen Webinar an!

„Präzision und Effizienz für Ihre Bauprojekte“, am 24.04.2025, von 10:00 bis 11:00 Uhr



SCAN ME

Laissez-vous convaincre et inscrivez-vous au webinaire gratuit !

« Précision et efficacité pour vos projets de construction », le 08.05.2025 de 10h00 à 11h00



SCAN ME



rmDATA AG. **Intelligente Software. Individuelle Services.**

Täferstrasse 26, 5405 Baden-Dättwil . Tel: +41 41 51121 31 . office@rmdatagroup.com . www.rmdatagroup.com

Kurse



GIS-Werkstatt

Daten: Donnerstag, 8. und Montag, 26. Mai 2025

Ort: Zürich und online

Kosten: Fr. 450.-/Nichtmitglied Fr. 540.-

Anmeldung: bis 8. April 2025



Netzinformationssysteme

Daten: Donnerstag, 22. und Freitag, 23. Mai 2025

Ort: Zürich

Kosten: Fr. 550.-/Nichtmitglied Fr. 660.-

Anmeldung: bis 22. April 2025



Werkleitungskataster

Datum: Mittwoch, 11. und Donnerstag, 12. Juni 2025

Ort: ewb Bern

Kosten: Fr. 700.-/Nichtmitglied Fr. 840.-

Anmeldung: bis 11. Mai 2025



Digitale Photogrammetrie

Daten: Donnerstag, 19., Freitag, 20. und Montag, 23. Juni 2025

Ort: FHNW, MuttENZ

Kosten: Fr. 900.-/Nichtmitglied Fr. 1080.-

Anmeldung: bis 19. Mai 2025



Messtechnik

Daten: Dienstag, 24., Montag, 30. Juni, Dienstag, 1. und Mittwoch, 2. Juli 2025

Ort: FHNW, MuttENZ

Kosten: Fr. 1200.-/Nichtmitglied Fr. 1440.-

Anmeldung: bis 24. Mai 2025



Grundbuchrecht/Rechte

Daten: Donnerstag, 18., Dienstag, 23., Mittwoch, 24. September, Donnerstag, 2. und Mittwoch, 3. Oktober 2025 (Vormittag, online)

Ort: Zürich

Kosten: Fr. 1100.-/Nichtmitglied Fr. 1320.-

Anmeldung: bis 18. August 2025



Fehlertheorie

Daten: Dienstag, 2., 9. (online) und 16. September 2025

Ort: Zürich

Kosten: Fr. 900.-/Nichtmitglied Fr. 1080.-

Anmeldung: bis 2. August 2025

GeomatiktechnikerIn Lehrgang Geomatiktechnik Basismodule



Anmeldung für Basismodule online unter folgendem Link: www.geo-education.ch

Die nächste Klasse der Basismodule beginnt Ende August 2025.



geo-education.ch

Die individuelle Weiterbildung der Geomatikbranche



Fachhochschule Nordwestschweiz
Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik



Geomatik Summer School 2025

Erlebe drei spannende Tage vom 06 - 08. August 2025 rund um das Thema Geomatik auf dem FHNW Campus MuttENZ

www.fhnw.ch/gss



FHNW Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik Institut Geomatik

Jahresbericht 2024

1 Highlights

Das Jahr 2024 stand für das IGEO im Zeichen der Konsolidierung. Nach den ereignisvollen Jahren 2022, gekennzeichnet durch die Einführung vom neuen Curriculum im Bachelorstudiengang Geomatik, und dem Jubiläumsjahr 2023, eine verdiente Verschnaufpause, jedoch auf keinen Fall Stillstand. Im Bereich der angewandten Forschung war das gesamte Institut besonders aktiv und hat ein rekordverdächtiges Volumen an finanziellen Mitteln generiert. Wichtige Highlights waren neue Ansätze zur visuellen Lokalisierungen von Smartphones im Aussenraum mit Dezimeter Genauigkeit, Forschungsprojekte in den Bereichen Digitale Zwillinge für urbane Räume und Infrastrukturen, die Fortsetzung einer mehrjährigen Forschungsk Kooperation mit der Firma Hexagon sowie die breite Etablierung von Methoden der künstlichen Intelligenz (KI) in einem Grossteil der aktuellen Forschungsprojekte.

Das grosse Engagement und die hohe Fachkompetenz unserer Dozierenden und Mitar-

beitenden zeigen in den revidierten Bachelor- und Masterstudiengängen ihre Wirkung eindrücklich bei der Präsentation der Abschlussarbeiten (Geo- und MasterForum) und bei den erfreulichen Zahlen der Neueintretenden. Im Oktober 2024 waren gesamthaft über beide Studiengänge 116 Studierende immatrikuliert. Zum Start des Herbstsemesters 2022 wurde das neue Curriculum im Bachelorstudiengang Geomatik stufenweise eingeführt. Seit dem Herbstsemester 2024 ist das neue Curriculum vollständig aufgelegt und die gewünschten positiven Effekte sind bei Studierenden sowie Dozierenden spürbar. Die Weitsichtigkeit der Dozierenden und weiterer in die Konzeption involvierte Personen hat sich gelohnt und zahlt sich nun aus. Viele der Querschnittsthemen, welche nun für alle FHNW-Studiengänge verlangt werden wie z.B. das Fach Ethik, sind bereits integriert. Auch der Besuch von Modulen bei anderen Studiengängen oder Hochschulen ist bereits möglich.

Die sanfte Revision vom Modulangebot im Profil Geomatik vom MSE wurde wirkungsvoll

umgesetzt. Die Weiterentwicklung einzelner bestehender Module und die Einführung neuer Module werden von den Studierenden geschätzt und ermöglichen ihnen eine zusätzliche Erweiterung ihrer Fachkompetenzen.

Ende September wurden 129 Absolventinnen und Absolventen der Hochschule für Architektur, Bau und Geomatik an der Diplomfeier geehrt, darunter 26 im Bachelor Geomatik und 5 im Master Geomatics. Besonders herausragende Abschlussarbeiten und Studienleistungen wurden mit Preisen von Leica Geosystems, STV Geo+Ing, Allnav und SIA ausgezeichnet.

2 Bachelorstudiengang Geomatik

Im Herbstsemester 2024 waren im Bachelorstudiengang Geomatik 96 Studierende immatrikuliert, darunter 23 Frauen.

Am *GeoForum* am 12. Juni präsentierten Bachelorstudierende ihre Abschlussarbeiten in verschiedenen Bereichen wie Ingenieurvermessung, Geoinformatik, 3D-Rekonstruktion, KI und Raumplanung. Die Arbeiten wurden sowohl in Kurzvorträgen als auch mit interaktiven Posterpräsentationen vorgestellt. Kurzfassungen der Arbeiten sind auf unserer Webseite publiziert.

Studierende des 4. und 6. Semesters präsentierten ihre Vertiefungsprojekte im Mai in einer institutsinternen *Vernissage*. Die Life-Demonstration an Workstations, der Einsatz von HoloLenses oder die Diskussion am Poster führten zu einem regen und lebhaften Austausch zwischen den Studierenden, den Institutsangehörigen und den Projektpartnern.

Der zweiwöchige *Feldkurs* im Berner Oberland bot den Studierenden vom 3. Semester praxisnahe Erfahrung mit Drohnenphotogrammetrie, terrestrischem Laserscanning und 3D-Erfassung des Geländes. Die Studierenden des 5. Semesters bearbeiteten unterschiedliche Projekte im Zusammenhang mit dem gewählten Vertiefungsprofil: Bergsturzgebiet Schwanderbärgli (GeoSensing und Monitoring), Bestandsdatenerfassung für Eisenbahn- und Autobahnprojekte im Kanton Obwalden (GeoBIM und Infrastruktur), Wirkungskontrolle im Naturschutzgebiet Sytenwald (Geoinformatik und Raumanalyse, Geo-Design und Planung).

Das Wahlfach *Grünflächen im Siedlungsraum* bot Exkursionen zu Stadtbäumen in Basel und das Modul *Photogrammetrie und Computer*



Die Masterabsolventinnen und -Absolventen 2024 der drei MSE Profile Building Technologies, Civil Engineering und Geomatics.



Die diplomierten Bachelor of Science in Geomatik an der Diplomfeier 2024.

Vision ermöglichte eine Teilnahme an einer Fachtagung und den Besuch der Firma Flotron in Meiringen.

Die Studierenden besuchten die *INTERGEO* in Stuttgart und die Konferenz der Geodäsie-Studierenden (*KonGeoS*) in Würzburg, um sich international zu vernetzen.

3 Masterstudiengang MSE Geomatik

Der Masterstudiengang Master of Science in Engineering (MSE) hatte im Herbstsemester 20 Studierende, davon 16 im Teilzeitmodus. Das hochschulübergreifende Masterangebot, Master of Science in Engineering MSE (<https://www.msengineering.ch/>) wurde im Jahr 2023 etwas überarbeitet und um zwei Profile, u.a. Data Science, erweitert. Die Änderungen traten auf Herbst 2024 in Kraft und bieten auch den Studierenden des Profils Geomatik zusätzliche Wahlfreiheiten. Für jedes Profil gibt es eine Modulwahlempfehlung. Wenn jedoch einzelnen Module nicht zu den individuellen Zielen der Studierenden passen, können Module aus dem zentralen Angebot aller Profile gewählt werden. Dank dieser modularen Struktur des MSEs kann eine grosse Breite von fachlichen Interessen abgedeckt werden. Die Kombination einer Auswahl aus zentralen Modulen mit den Geomatik-Vertiefungsmodulen sowie angewandten Forschungsprojekten im Profilverthemebereich lässt innerhalb der Rahmenbedingungen eine Vielzahl von individuellen Studienplänen im Teil- oder Vollzeitstudium zu.

Im Januar und Juni wurden Masterarbeiten am *MasterForum* vorgestellt, die sich mit Themen wie interaktiven Webansichten für die Raumplanung, 3D-Kataster und der Bestimmung von hochgenauen 6-DoF Posen beschäftigten. Die Poster und Kurzfilme aller Master-Thesen auch der vergangenen Semester sind auf unserer Webseite zu finden.

4 Weiterbildung und Tagungen

Datenkompetenz ist eine Schlüsselkompetenz für die derzeitige und zukünftige Arbeitswelt. Entscheide basieren grundsätzlich auf Informationen und Daten. Den raumbezogenen Daten (Geodaten) kommt hierbei eine besondere Bedeutung zu. Der Zertifikatslehrgang *CAS Spatial Data Analytics* (CAS SDA) legt grossen Wert darauf, sich mit der Umsetzung von Geodatenanalysen vertraut zu machen.

Um den Zugang zu den spannenden Inhalten möglichst vielen Personen zu ermöglichen, wurde der Zertifikatslehrgang neu modular aufgebaut, d.h. es können auch einzelne Module (u.a. Geovisualisierung oder künstliche Intelligenz) gebucht und besucht werden. Den Teilnehmenden werden die grundlegenden Fähigkeiten vermittelt, um räumliche Daten gezielt und praxisorientiert zu modellieren, analysieren, visualisieren und interpretieren.

Der Zertifikatslehrgang *CAS Geoinformation & BIM* (CAS GeoBIM), vermittelt Kernkompetenzen in den Bereichen und im Zusammenspiel zwischen BIM (Building Information Modeling) und Geoinformation.

Die Kontakte zu den kolumbianischen Partneruniversitäten vom *CAS in Landadministration* aus dem Jahre 2020 wurden weiter gepflegt. In Peru starteten ähnliche Aktivitäten zur Erneuerung der Landadministration, welche ebenfalls von der Schweizer Regierung (SECO) unterstützt werden.

Im Rahmen der Ausbildung zum eidg. Fachausweis Geomatik-Technik vom *BIZ-Geo* wurden am IGEO zwei Kurse für 18 angemeldete Teilnehmende durchgeführt: Digitale Photogrammetrie und Messtechnik. Die Fachausweisinhaber*innen sind direkt für das Bachelorstudium in Geomatik zugelassen.

Das *Geomatik-Kolloquium* fand im Frühling und im Herbstsemester mit je vier spannenden Vorträgen statt und wird 2025 fortgesetzt.

Bei der *GeoPython-Konferenz* in Muttenz diskutierten Fachleute an Vorträgen und an Workshops über die aktuellen Entwicklungen im Bereich der räumlichen Daten. Am anschliessenden *Hackathon* konzipierten Studierende und Interessierte der *GeoPython-Kon-*

ferenz spannende Geoinformatik-Projekte während zwei intensiven Tagen und setzten diese um.

5 Nachwuchsförderung und PR-Aktivitäten

Um den Schülerinnen und Schülern der *baugewerblichen Berufsschule Zürich* aufzuzeigen, dass die Geomatik eine aussichtsreiche Zukunft bietet, organisiert das IGEO zusammen mit den verantwortlichen Lehrpersonen der BBZ mit jeder Klasse eine Exkursion an die FHNW nach Muttenz.



Durchführung des Minecraft-Moduls am TecDay an der Kantonsschule Reusbühl.

Die *TecDays* werden von der Schweizerischen Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) organisiert, um die technische Bildung an den Gymnasien zu fördern. Das aktuelle Modul baut auf das Computerspiel Minecraft, mit dem Motto «eine Welt voller Blöcke, Abenteuer und endloser Möglichkeiten». Beim Orientierungslauf in der virtuellen Welt wird auf Karten, Koordinaten und clevere Navigation gesetzt, um den Schülerinnen und Schülern die Geomatik näher zu bringen. Die *Geomatik Summer School* bietet jedes Jahr im August eine ideale Plattform für Geomatik-Lernende und -Interessierte, um in die Welt der Geomatik einzutauchen und mit ver-



Teilnehmende der Geomatik Summer School 2024 auf dem Dach des FHNW Campus Muttenz.



Teilnehmende des Zukunftstags 2024 entdecken den neu gestalteten AR-Sandkasten.



Die neuen Bachelorstudierenden am Semesterstart im September 2024.

schiedenen Workshops praktische Erfahrungen zu sammeln.

Anfangs August fand am Campus Muttenz das *MINT-Sommerncamp* (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) statt. Am Workshop Geomatik tauchten die teilnehmenden acht- bis zwölfjährigen Kinder in die vielfältige Welt der Geomatik ein: 3D Rekonstruktion, AR-Sandkasten und -Luftbilder, Thermographie und Schatzsuche mit GNSS. Am *nationalen Zukunftstag 2024* durften über 168 Kinder Fachhochschulluft schnuppern. Alle nahmen an einem der vielen spannenden, von fünf unterschiedlichen Hochschulen angebotenen Workshops teil. Das IGEO bot drei Workshops an: Geomatik (Distanzmessung und Schatzsuche), Geoinformatik (GIS und AR) und Programmierung (Turtle graphics).

Interessierte werden an den *Infoanlässen* über die Studienstruktur und -inhalte informiert und erhalten die Gelegenheit, sich mit Studierenden der jeweiligen Studiengänge auszutauschen und bei vor-Ort-Durchführungen den Campus kennenzulernen.

Zusätzlich zu den Informationsanlässen konnten auch 2024 wieder einige Studieninteressierte einen *Schnupperstudientag* im Bachelor-Studiengang Geomatik verbringen. Damit

bekommen sie einen Einblick in den Alltag des Geomatik-Studiums und können sich mit Dozierenden und Studierenden unterhalten.

Auch im Jahr 2024 hat das Institut Geomatik bei den QV-Abschlussfeiern in Bern, Aarau (Wildegg), St. Gallen und Zürich den *FHNW Geomatics Award* an den Absolventen oder die Absolventin mit den besten Leistungen beim Abschluss als Geomatiker*in EFZ in diesen Regionen verliehen. Der *FHNW Geomatics Award* ist eine Auszeichnung und beinhaltet einen Gutschein für die erste Semestergebühr im Bachelor-Studiengang Geomatik im Wert von derzeit Fr. 750.00.

6 Anwendungsorientierte Forschung und Entwicklung (aF&E)

Mitarbeitende des IGEO waren im Jahr 2024 wieder sehr aktiv in der anwendungsorientierten Forschung und Entwicklung (aF&E), die ein wichtiges Standbein des vierfachen Leistungsauftrags des Instituts bilden. Die Dozierenden und wissenschaftlichen Mitarbeitenden waren an über 15 Forschungsprojekten beteiligt, davon ein Grossteil mit externen Partnern aus der Industrie und Verwaltung. Die Projekte wurden durch verschiedene Förderagenturen wie die Innosuisse oder den

SNF oder direkt durch Projektpartner finanziert.

Zu den im Jahr 2024 bearbeiteten Forschungsthemen gehören: die Entwicklung neuer Ansätze zur visuellen Lokalisierung von Smartphones im Aussenraum mit Dezimeter Genauigkeit; das KI-basierte Monitoring und die Modellierung des Verhaltens von Wildtieren im Umfeld von Bahnanlagen zur Reduktion des Kollisionsrisikos; die KI-basierte automatisierte visuelle Strassenzustandsbestimmung; das Echtzeit-Monitoring von Bauprozessen; die Erstellung sehr hochaufgelöster urbaner Zwillinge als Planungsbasis für die verbesserte Zugänglichkeit von Stadträumen für mobilitätseingeschränkte Personen; die Erstellung digitaler urbaner Zwillinge für die grossflächige dreidimensionale Beurteilungen der Gebäudeenergie oder als Basis für die Entwicklung zukünftiger, nachhaltiger Szenarien für die Siedlungsentwicklung; last but not least Untersuchungen zum Einsatz von Drohnen und KI zur automatisierten Inspektion von Kanalnetzen.

Kontakt und Informationen

Wir bieten allen Interessierten auf verschiedenen Kanälen regelmässig aktuelle Informationen aus unserem Institut, aus der Forschung und den Studiengängen:

IGEO-Events:

www.fhnw.ch/igeo/events

IGEO-Blog:

<https://www.fhnw.ch/plattformen/igeonews/>

Instituts-Newsletter:

<http://www.fhnw.ch/igeo>

(unten auf der Seite)

LinkedIn:

<https://www.linkedin.com/company/igeofhnw/>

Instagram:

<https://www.instagram.com/geomatik.fhnw/>

Wir blicken auf ein herausforderndes und erfolgreiches 2024 zurück. Wir danken den Mitarbeitenden, den Dozierenden und den Studierenden für ihren Einsatz und unseren Partnern in der Fachwelt für die gute Zusammenarbeit. Wir sind überzeugt, für die künftigen Herausforderungen in den verschiedenen Belangen gerüstet zu sein.

*Die Leitung und das Team des Instituts
Geomatik FHNW*

Inhalt und Ablauf von Strukturverbesserungen im Tiefbau (SIA 406:2024)

Die überarbeitete Norm SIA 406:2024 «Inhalt und Ablauf von Strukturverbesserungen im

Tiefbau» wird hoffentlich wie die Vorgängerversion häufig in der Praxis angewendet. Eine breit

aufgestellte Normenkommission mit Vertreterinnen und Vertretern aus Ingenieurbüros, kantonalen Fachstellen und dem Bundesamt für Landwirtschaft hat sich zum Ziel gesetzt, ein aktuelles und anwenderfreundliches Dokument zu verfassen. Die überarbeitete Norm soll Planenden, Ingenieurinnen und Ingenieuren helfen, gut verständliche Unterlagen und Projekte mit hoher Qualität zu erstellen.

Im Vergleich zur SIA 406:1991 wird neu auch der Projektablauf von Strukturverbesserungsprojekten dargestellt. Dieses Unterfangen gestaltete sich schwieriger als gedacht, denn die Verfahren und Abläufe können sich in den einzelnen Kantonen und je nach Projekt im Detail unterscheiden. Die Normenkommission konsultierte Verfahrensabläufe von diversen Kantonen und erarbeitete in mehreren Sitzungen einen allgemeinen Verfahrensablauf, welcher wiederum mit verschiedenen kantonalen Fachstellen besprochen, bereinigt und verbessert wurde. Damit gelang es, einen



Abb. 1: Mit einem einzelbetrieblichen Tiefbauprojekt konnte der Hof Hinterberg in Bretzwil BL am Trinkwassernetz angeschlossen werden. So ist die Wasserversorgung des Betriebs auch zukünftig in wasserknappen Zeiten sichergestellt.



Abb. 2: Die Landumlegung in der Gesamtmelioration Brislach BL realisierte die Ausdolung von Entwässerungsleitungen und damit wichtige ökologische Vernetzungen. Daneben ist eine rationelle Bewirtschaftung der arrondierten Ackerflächen möglich.

 MEBGROUP

Martin Stieger
Geomatiktechniker FA
Donatsch + Partner AG



allgemeinen Verfahrensablauf für Tiefbauprojekte und Gesamtmeliorationen darzustellen. Die SIA 406:2024 hat nicht den Anspruch, die Verfahren in der Schweiz zu harmonisieren. Sie soll eine Orientierung im Verfahrensablauf bieten sowie die Zusammenarbeit zwischen den zahlreichen Fachstellen, Fachleuten und Beteiligten erleichtern. Ein frühzeitiger Kontakt mit den kantonalen Behörden ist trotzdem in jedem Fall zu empfehlen.

Das Zielsystem für Strukturverbesserungsvorhaben zeigt im Vergleich zur SIA 406:1991 eindrücklich, wie sich die Ansprüche und Anforderungen gewandelt haben. Für die Bereiche Landwirtschaft, Raumnutzung sowie Umwelt und Landschaft werden Ziele inklusive möglicher Kriterien formuliert und beschrieben, welche auch überprüfbar sein sollten. Den Projektverfassern ist es aber überlassen, eine projektspezifische Auswahl zu treffen. Ebenfalls wurden die Projektphasen an den Ablauf der SIA 112 angepasst und mögliche

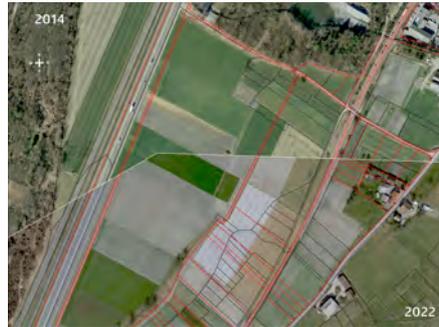


Abb. 3: Durch die Verlegung der Nordspur der A13 gab es im Gemeindegebiet von Trimmis nicht nur Rekultivierungen, sondern auch eine Landumlegung (alter Bestand schwarz, Neuzuteilung rot).

Grundlagen, Zielsetzungen und -gruppen pro Teilphase aufgeführt. Dabei wird unterschieden zwischen Tiefbauprojekten und Gesamtmeliorationen. Die Inhalte der Projektphasen können je nach Kanton variieren.

Aufgrund der neuen technischen Möglichkeiten in der Darstellung von Projekthinhalten wird auf Darstellungsbeispiele, wie man sie noch von SIA 406:1991 kennt, bewusst verzichtet. Darstellungsbeispiele von laufenden oder ausgeführten Projekten sind unter www.shop.sia.ch/406_2024_d/product abrufbar.

Strukturverbesserungsprojekte verlangen eine ganzheitliche, umfassende Projektierung. Bei deren Bearbeitung ist die Koordination von ausschlaggebender Bedeutung. Gefordert ist eine gute Zusammenarbeit zwischen Planerteam und Behörden aller Stufen sowie den am Werk beteiligten Privatpersonen und Organisationen. Die Normenkommission ist überzeugt, dass mit der überarbeiteten SIA 406 eine gute Grundlage vorliegt, welche die Fachleute unterstützt und zum Gelingen der Projekte beiträgt.

Martin Fopp, Christian Kröpfl



Christian Stierli
Dipl. Geomatikingenieur FH
Vertriebsleiter ALLNAV

Trimble SX12
Hochgenaue Totalstation
mit Laserpointer und hoch-
aufgelöster Kamera



ZUKUNFT BRAUCHT PARTNERSCHAFT

Eine eindrucksvolle Zahl: Mehr als 100 junge Menschen hat die Donatsch + Partner AG in der mehr als 70-jährigen Firmengeschichte ausgebildet. Wer so viel auf Qualität und Präzision in der Geomatik und Ingenieurvermessung setzt, braucht für seine 40 Mitarbeitenden und die anspruchsvollen Projekte einen starken Partner. Überzeugende Technologielösungen, innovativ im Bereich BIM und 3D, zuverlässig in Beratung, Service und Support – das sind die Gründe, warum Donatsch + Partner seit vielen Jahren mit ALLNAV zusammenarbeitet.



www.allnav.com

François G. Baer, Yves Baer:

Zwischen Wissenschaft und Kunst

Bilder aus über 500 Jahren

NZZ Libro, Zürich 2024, 192 Seiten, CHF 59.00, ISBN 978-3-907396-51-3.



Das Drucken und Verlegen von Büchern und grafischen Blättern verbreitete sich seit dem Beginn des 16. Jahrhunderts in ganz Europa und löste eine Kulturrevolution aus.

Auch neue, mit dem Druck verbundene Berufe entstanden, etwa der des Schriftsetzers oder des Illustrators. Bilder wurden in Holzschnitt-, Kupferstich- oder später in Lithografie-Technik umgesetzt. In Zürich etablierten sich Grafiker, die sowohl die freie Kunst in Malereien, Tapetenbildern wie auch die angewandte Kunst für wissenschaftliche, gewerbliche oder private Auftraggeber bedienten. Als präzise Beobachter hielten sie im heimischen Umfeld oder auf Expeditionen in die Alpen oder nach Übersee ihre Eindrücke mit wissenschaftlicher und künstlerischer Präzision fest. Das wunderschön gestaltete Buch zeigt Zürcher Werke aus 500 Jahren von Künstlern wie Conrad Gessner, Johann Jacob Scheuchzer, Hans Rudolf Schellenberg, Karl Bodmer, Jean Jacques Wild oder Sonja Burger. Die Autoren ordnen die Werke kunstgeschichtlich ein und eröffnen so neue Zugänge zu bekannter und unbekannter Kunst aus Zürich und weit darüber hinaus.

David Schmidhauser:

Der Maler in der Natur

Zur Schweizer Landschaftsmalerei des 17. und 18. Jahrhunderts

Hirmer Verlag, München 2024, 368 Seiten, € 55.00, ISBN 978-3-7774-4148-1.



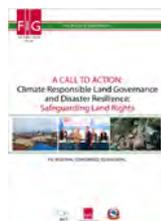
Diese umfassende und bildreiche Analyse der wenig bekannten Schweizer Landschaftsmalerei des Barocks und der Aufklärung zeichnet anhand bisher kaum erforschter

Künstler ein neues Bild der Rolle des Malers in der Natur und seiner praktischen Tätigkeiten am Beginn der Gattung Landschaft. Anhand der Frage nach der künstlerischen Arbeit in der freien Natur, die sich wesentlich von der Studiopraxis unterscheidet, wird eine frische Sichtweise auf die praktische Seite der Malerei eingenommen und so eine neue Lesart zur Entwicklung der Freilichtmalerei vorgestellt. Unter Einbettung in den europäischen Kontext werden zahlreiche bisher wenig beachtete Künstler und deren bislang nur rar publizierte Werke vorgestellt und Themen wie Landschaftsmalerei und Kartographie, Naturforschung, Markt und Tourismus analysiert.

FIG Publication No 83:

Call to Action: Climate Responsible Land Governance and Disaster Resilience

Safeguarding Land Rights



Die neueste FIG-Veröffentlichung ist ein Ergebnis der FIG-Regionaltagung 2024 in Nepal. Die Publikation betont die Notwendigkeit, dass Landexperten klimaverantwortlich handeln und die Landrechte schützen, insbesondere in Anbetracht des Klimawandels und der Katastrophenresilienz. Die Konferenz, die vom 14. bis 16. November 2024 in Kathmandu stattfand, wurde von der Nepal Institution of Chartered Surveyors (NICS) ausgerichtet und zog über 280 Teilnehmer aus mehr als 30 Ländern an. Die Hauptthemen der Konferenz umfassten klimaverantwortliche Landverwaltung, Katastrophenresilienz, Kooperationen zur Sicherung von Landrechten und Kapazitätsentwicklung. Ein zentrales Ergebnis der Konferenz war der «Call to Action», der praktische Strategien und Werkzeuge für Landexperten zur Bewältigung des Klimawandels und zur Förderung der Katastrophenresilienz bietet. Der Aufruf betont die Bedeutung der Sicherung von Landrechten, die Förderung nachhaltiger Landverwaltung und die Minderung der Auswirkungen des Klimawandels. Die Publikation enthält auch Beiträge und Er-

kenntnisse der technischen Sitzungen, die innovative Ansätze und bewährte Verfahren zur Bewältigung der Herausforderungen des Klimawandels und der Katastrophenresilienz vorstellen. Die Konferenz und die daraus resultierende Publikation sollen als Ressource für kontinuierliches Lernen und als Inspiration für die Weiterentwicklung klimaverantwortlicher Landverwaltung und den Aufbau widerstandsfähiger Gemeinschaften dienen.

Bezug: <https://fig.net/resources/publications/figpub/pub83/figpub83.pdf>

Veronica Strang:

Wasser

Eine Kultur- und Naturgeschichte

HauptVerlag, Bern 2025, 208 Seiten, CHF 30.00, ISBN 978-3-258-08413-8.



Kein Naturelement hat die Menschheitsgeschichte so stark beeinflusst wie Wasser. Mit ihrem gleichnamigen Werk präsentiert Veronica Strang zum Weltwassertag am 22. März eine Kultur- und Naturgeschichte über das Elixier des Lebens. Als erste umfassende Betrachtung der Beziehung des Menschen zum Wasser geht der Band kulturellen, materiellen, ökologischen und politischen Aspekten auf den Grund. Heute, da sich die Konflikte um Trinkwasserquellen verschärfen und die Ozeane durch Klimawandel und Umweltverschmutzung unter Druck geraten, bleibt die biokulturelle Beziehung zum Wasser nicht nur für das menschliche Wohlergehen zentral, sondern auch für das jeder anderen lebenden Art.

IBW Technik AG führt GIS-Lösung der GEOBOX AG ein

Die IB Wohlen AG (ibw) versorgt ihre Kunden zuverlässig, preiswert und mit hoher Qualität mit Strom, Gas und Trinkwasser. Darüber hinaus bietet die ibw eine grosse Palette an Dienstleistungen rund um Energie und Wasser an.

Der Bereich GIS/NIS der IBW Technik AG bietet diverse Dienstleistungen in den Sektoren WebGIS (geoag.ch), Dokumentation und Vermessung für rund 30 Kunden im Kanton Aargau sowie Solothurn an. Zu den Kunden dieses Bereichs zählen der Kanton Aargau, diverse Gemeinden, Werke und Energieversorgungsunternehmen. Im Gebiet der Kanaldokumentation nimmt die IBW Technik AG derzeit die Rolle des Datenbewirtschafters der Werkinformationen ein. Diese umfasst die Erfassung aller Infrastrukturdaten, die im kantonalen Datenmodell AG-64 enthalten sind. Ab dem Frühjahr 2024 kamen, aufgrund der abgeschlossenen GEP 2-Projekte, laufend zusätzliche Aufgaben als Datenkoordinator für GEP 2-Daten hinzu. Unter anderem ist dabei auch eine regelmässige Datenabgabe an den Kanton Aargau im Format Interlis AG-96 gefordert.

Die ibw erfasst seit 1999 ihre GIS-Daten digital. Bei der Einführung des GIS wurden die damals gültigen SIA-Normen berücksichtigt und im Laufe der Zeit punktuell an neuere Datenmodelle angepasst. Die bisherige GIS-Soft-



ware im Abwasser wurde jedoch nicht substanziell an aktuelle Schweizer Normen angepasst. Um den aktuellen Normen und Abläufen gerecht zu werden, hat sich die ibw entschieden, eine neue GIS-Kanal-Software zu evaluieren. Diese Fachschale soll die spezifischen, topologischen Regeln abbilden und eine korrekte Erfassung von Sonderbauwerken ermöglichen. Zudem wird geprüft, ob weitere Medien integriert werden können. Die Software soll nicht nur der Erfassung von Kanaldaten dienen, sondern auch für die Fachschalen der Themen Wasser, Gas, Fernwärme sowie flexible Fachschalen abdecken.

Die ibw entscheidet sich für die Lösung der GEOBOX AG

- Die Lösung von GEOBOX überzeugte in der Evaluation mit einem guten Kosten-Nutzen-Verhältnis.
- Die Fachschale von GEOBOX ist im Kanton Aargau stark vertreten, was einen Investitionsschutz für uns als Kunden darstellt.
- Mit der GEOBOX-Fachschale können Datenabgaben in diversen Modellen problemlos durchgeführt werden.

- Ein effizienter Support mit Applikations- und Branchenwissen hilft bei den täglichen Anliegen und rundet das Angebot ab.

Die GEOBOX AG verfügt über langjährige Erfahrung in der Datenerfassung im Kanton Aargau. Die Kanal-Lösung ermöglicht sowohl die Erfassung nach den allgemeinen VSA-Standards als auch nach den kantonalen Vorgaben AG-64 und AG-96. Mit der Einführung der «GEOBOX GIS-Module» steht der IBW Technik AG eine Abwasserfachschale zur Verfügung, die diese Anforderungen erfüllt. Das Datenmodell lässt sich zudem flexibel mit eigenen Themen wie Objektklassen, Attribute und Werte erweitern.

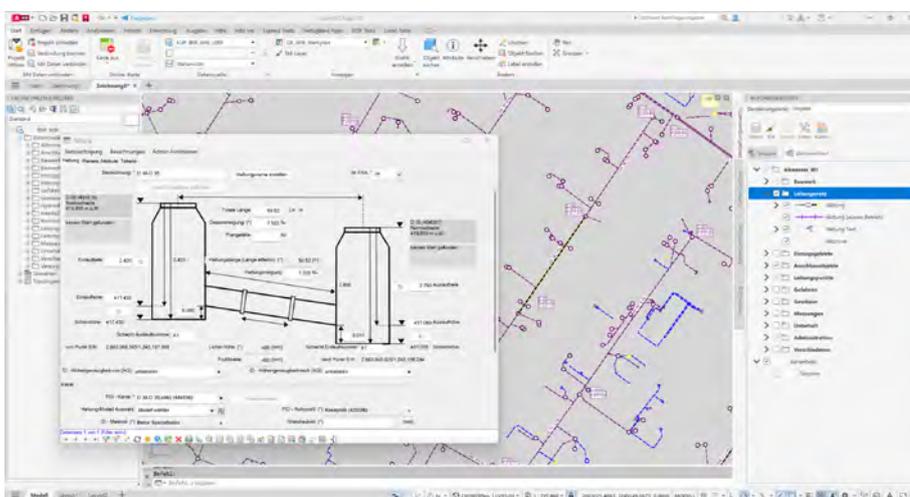
Die «GEOBOX GIS-Module» umfassen auch Fachschalen für die Medien Wasser, Gas, Fernwärme, Strasse und Elektro. Die Basis-Software «Autodesk AutoCAD Map 3D» bietet zudem Funktionen, die es ermöglichen, Fachschalen für beliebige Datenmodelle zu erstellen. Die IBW Technik AG kann damit schrittweise ihr System ausbauen und erweitern.

Die Migration der Daten erfolgt über Interlis im Modell AG-64. Informationen, die in der Interlis-Schnittstelle nicht enthalten sind, werden mit SHP ausgetauscht. Die vorhandene Interlis-OID erleichtert dabei die Wiederherstellung der Objekt-Verknüpfungen.

Die IBW Technik AG führt die Migration sowie die unternehmensspezifischen Einrichtungen selbst durch. Die GEOBOX AG unterstützt die Systemadministratorinnen und -administratoren mit Schulungen, Support sowie einem vordefinierten, dokumentierten Arbeitsablauf.

Das Projekt Migration Abwasser soll Ende April 2025 abgeschlossen werden. Es ist davon auszugehen, dass noch weitere Medien auf die GEOBOX-Fachschale migriert werden.

GEOBOX AG
St. Gallerstrasse 10
CH-8400 Winterthur
Telefon 044 515 02 80
info@geobox.ch
www.geobox.ch



swissSURFACE^{3D}: Meilenstein erreicht und Weichen für die Zukunft gestellt

Mit der Veröffentlichung der Daten für den Kanton Bern liegen nun für die gesamte Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein einheitliche und hochpräzise LiDAR-Daten von swissSURFACE^{3D} vor. Die im Frühling 2017 gestartete Kampagne zur flächendeckenden Erfassung wurde in sechs Etappen durchgeführt und dauerte insgesamt etwas mehr als sieben Jahre. Aufgrund der hohen Nachfrage und der guten Erfahrungen hat swisstopo eine neue LiDAR-Erfassungskampagne lanciert und stellt so die Nachführung der Produkte swissSURFACE^{3D} und swissSURFACE^{3D} Raster sicher.

Die neuen Daten werden über eine Zeitspanne von 6 Jahren erfasst und bis Ende 2030 flächendeckend zur Verfügung stehen. Üblicherweise sind die Daten etwa 12 Monate nach der Befliegung verfügbar und können dann kostenfrei heruntergeladen werden. Im Rahmen der neuen Kampagne wurden bereits die Kantone Appenzell Innerrhoden und Appenzell Ausserrhoden, Glarus, Schaffhausen, Schwyz, St. Gallen, Thurgau, Zug und Zürich befliegen. Diese Daten sind aktuell in Bearbeitung und werden in den kommenden

Monaten fortlaufend publiziert. Aktuell werden die Kantone Freiburg, Genf, Neuenburg und Waadt erfasst. Eine Publikation dieser Daten ist im Jahr 2026 vorgesehen. In der folgenden Abbildung ist die zeitliche Planung zur Erfassung der Daten abgebildet.

Die jüngste Erfassungskampagne weist einige Neuerungen auf. Die wichtigsten sind:

- eine höhere Punktdichte: min. 10 Pulse pro m²,
- zusätzliche Klassen: Fassaden, Strommasten/Transportmasten Stromleitungen/

Transportkabel und Brückenpfeiler/tragende Seile,

- synthetische Punkte auf Gewässern und unter Brücken,
- normalisierte Intensitätswerte für einen flächenübergreifenden Vergleich der Werte
- sowie ein neues Distributionsformat: cloud optimized point cloud .laz statt wie bisher gezippte .las-Files.

swisstopo wird in Zukunft vor Beginn und zum Abschluss jedes Erfassungszyklus über verschiedene Kanäle kommunizieren. Falls Sie Fragen oder spezifische Anregungen zu den geplanten Messkampagnen oder generell zu unseren Geodaten haben, freuen wir uns über Ihre Mail an geodata@swisstopo.ch. Bleiben Sie auch mittels des geodata-Newsletters auf dem Laufenden (QR-Code).



Abb. 1: LiDAR-Daten des Landwasserviadukts.

Fig. 1: Données LiDAR du viaduc Landwasser.

swissSURFACE^{3D}: Une étape majeure franchie et des bases posées pour l'avenir

Avec la publication des données pour le canton de Berne, les données LiDAR uniformes et de haute précision de swissSURFACE3D couvrent désormais l'ensemble de la Suisse et de la Principauté du Liechtenstein. Lancée au printemps 2017, la campagne d'acquisition a été réalisée en six étapes et a duré un peu plus de sept ans. Face à la forte demande et aux retours positifs, swisstopo a lancé une nouvelle campagne d'acquisition LiDAR, garantissant ainsi la mise à jour continue des produits swissSURFACE3D et swissSURFACE3D Raster.

Les nouvelles données seront acquises sur une période de 6 ans et couvriront l'ensemble du territoire d'ici fin de 2030. En général, les données sont disponibles environ 12 mois après la campagne de survol et peuvent ensuite être téléchargées gratuitement.

Dans le cadre de la nouvelle campagne, les cantons d'Appenzell Rhodes-Intérieures, Appenzell Rhodes-Extérieures, Glaris, Schaffhouse, Schwytz, Saint-Gall, Thurgovie, Zoug et Zurich ont déjà été survolés. Ces données sont actuellement en cours de traitement et seront publiées progressivement au cours des prochains mois. Actuellement, la saisie des données est en cours pour les cantons de Fribourg, Genève, Neuchâtel et Vaud. La publi-

cation de ces données est prévue pour l'année 2026. L'illustration suivante présente la planification temporelle de la collecte des données. La campagne d'acquisition actuelle présente plusieurs nouveautés. Les principales sont les suivantes:

- Densité de points accrue: minimum 10 impulsions par m².
- Nouvelles classes ajoutées: façades, pylônes électriques, câbles électriques et piliers de ponts/structures porteuses.
- Points synthétiques sur les plans d'eau et sous les ponts.
- Valeurs d'intensité normalisées pour une comparaison homogène à l'échelle nationale.

- Nouveau format de distribution: nuage de points optimisé pour le cloud au format .laz, remplaçant les fichiers .las compressés.

swisstopo communiquera par différents canaux avant et après chaque étape d'acquisition. Si vous avez des questions ou des suggestions spécifiques concernant les campagnes de mesure prévues ou nos géodonnées en général, n'hésitez pas à nous envoyer un e-mail à l'adresse geodata@swisstopo.ch. Vous pouvez également vous tenir au courant en vous abonnant à la [geodata newsletter](#) (code QR).



Martin Schmid
Produktmanager Höhenmodelle
Bundesamt für Landestopografie swisstopo,
Wabern
martin.schmid@swisstopo.ch

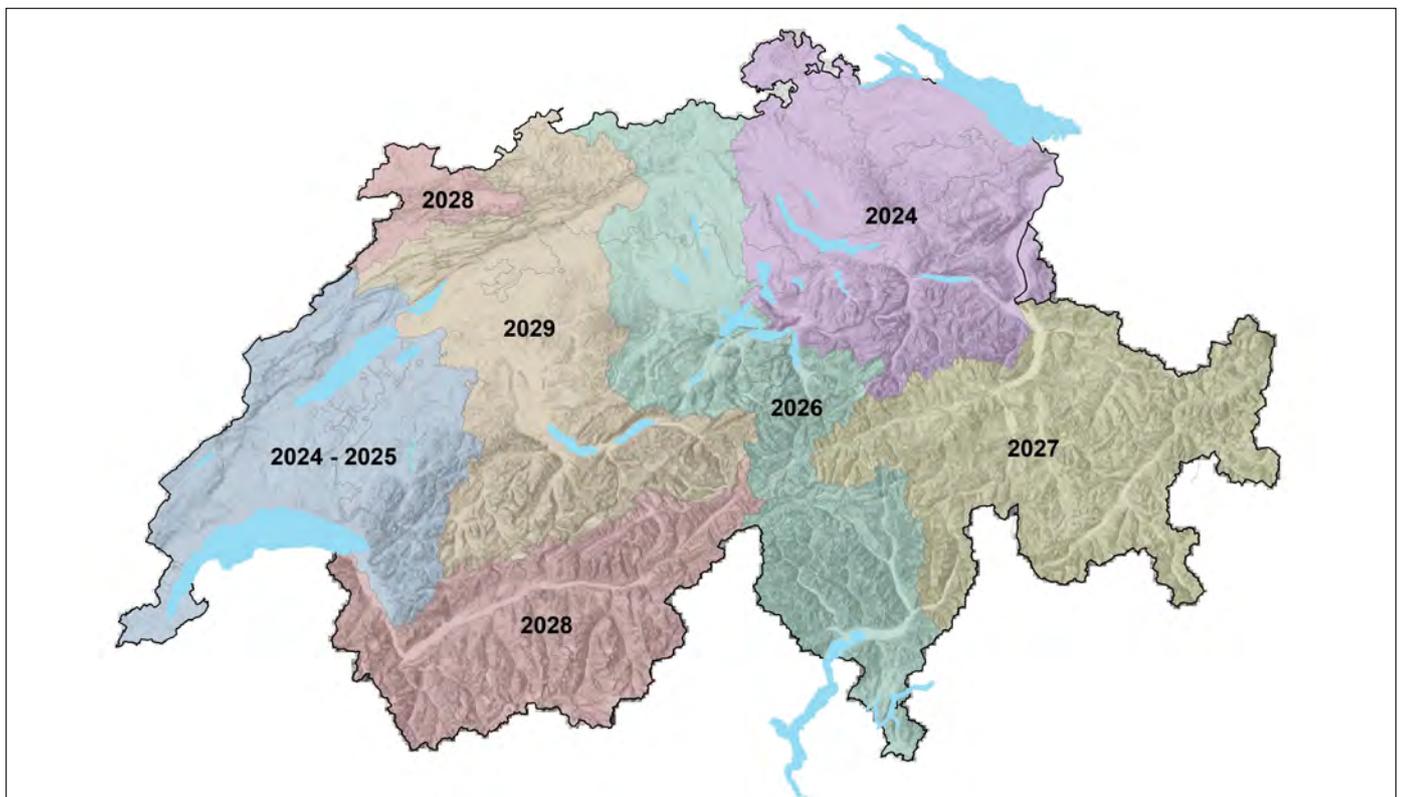
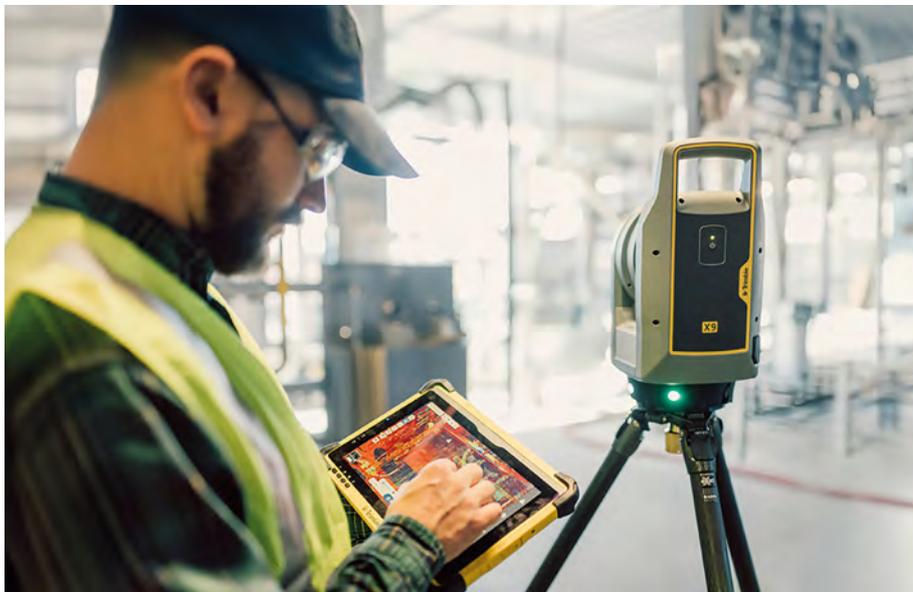


Fig.2: Planification pour l'acquisition des données.

Abb. 2: Zeitliche Planung der Datenerfassung.

Laserscanning und Reality Capture als erfolgreiches Geschäftsmodell für den Vermesser



Der Einsatz von Laserscanning-Systemen war lange Jahre fast ausschliesslich spezialisierten Unternehmen und Anwendern vorbehalten. Doch dank innovativer Technologien, intuitiver Bedienung und hilfreichen Software-

Werkzeugen zur Be- und Verarbeitung ist der Laserscanner heute immer öfter im «Fuhrpark» von Vermessungsbüros anzutreffen. Mit gutem Grund: Immer öfter wollen Bauherren, Ingenieurbüros oder ausführende

Bauunternehmen ein detailliertes 3D-Bild der Umgebung, beispielsweise für die Planung, die Kalkulation oder auch nur um allen Projektbeteiligten ein einheitliches Bild der Umgebungssituation zu geben.

Als perfektes Instrument für die verschiedensten Aufgabenstellungen hat sich dabei das Trimble Laserscanning-System X9 herauskristallisiert, das nicht nur mit einem hohen Automatisierungsgrad überzeugt, sondern sich mit angepassten Softwarelösungen perfekt in digitale Arbeitsprozesse integriert. Das Instrument überzeugt mit hoher Geschwindigkeit und Genauigkeit (bis zu 1 Million hochgenaue Punkte pro Sekunde), grosser Reichweite (bis zu 150 Meter) und schneller Bildaufnahme (mit drei 10 MP Kameras). Zudem bietet der Trimble X9 Laserscanner eine automatische Horizontierung und sorgt dank der Selbstkalibrierung für optimale Datenqualität. Die Punktwolke kann direkt vor Ort registriert und anhand von Passpunkten georeferenziert werden.

Die erfasste Punktwolke wird im Feld kontrolliert und aufwändige Nachprozessierungen im Büro entfallen. So kann direkt mit den Auswertungen begonnen oder die Punktwolke einfach über den Trimble Reality Capture Platform Service – einer Erweiterung der CDE-Plattform Trimble Connect – mit anderen Projektbeteiligten geteilt werden. Damit nicht genug: Wer bereits über die Softwareanwendung Trimble Business Center verfügt, kann Objekte wie Gebäude, Gelände, Vegetation etc. automatisch klassifizieren und verfügt über zahlreiche CAD-Tools für die Vektorisierung der Punktwolke. Weiter können Endpro-

Cloud-Plattform Trimble RCPS

Der Trimble Reality Capture Platform Service ist eine Erweiterung für Trimble Connect, welcher den Anwendern die Möglichkeit bietet, Reality Capture Daten online abzuspeichern. Beispielsweise zum Teilen von Punktwolken und Bildern mit allen Projektbeteiligten, um ein gemeinsames Verständnis zum aktuellen Projektstand oder der Umgebung zu schaffen. So lassen sich umfassende Ansichten eines Projektes darstellen und teilen, indem Reality Capture Daten, Absteckdaten, Modelle und Panoramabilder in einer benutzerfreundlichen Oberfläche anderen auch via Web angezeigt werden.





Projektbeispiel Gebäude, 208 Standpunkte in fünf Stunden.



Projektbeispiel Strasse, 750 m Strasse in vier Stunden.

dukte wie Orthophotos und Schnittansichten, Grundriss- und Fassadenpläne oder auch digitale Geländemodelle direkt in Trimble Business Center erstellt werden.
Wie schnell, umfassend und aussagekräftig mit dem Trimble X9 gearbeitet werden kann, zeigen zwei Beispiele:

**Projektbeispiel Gebäude
208 Standpunkte in fünf Stunden**

- Indoor Mode
Kurze Scanzeiten von 50 Sekunden pro Standpunkt
- Scans werden laufend registriert
Projekt wird vor Ort fertiggestellt und kontrolliert
- Hochgenaue Horizontierung
Keine Passpunkte für Horizont notwendig

- Registrierung basiert auf IMU & Cloud-2Cloud
Keine visuellen Systeme notwendig, im dunklen Dachstock zuverlässige Erfassung
- Arbeit im Büro (zusätzlich zu den fünf Stunden)
Erstellung Grundrisse und Schnitte in TBC

**Projektbeispiel Strasse
750 m Strasse in vier Stunden**

- Komplett registriert und georeferenziert im Feld
Keine Nachbearbeitung im Büro
- Sehr detaillierte Aufnahmen
Detailauswertungen jederzeit möglich
- Ganzheitliche Dokumentation
Ist-Zustand ist eindeutig festgehalten

- Geringes Messrauschen und hohe Winkelgenauigkeit
Qualitativ hochwertige Punktwolke über den gesamten Erfassungsbereich
- Arbeit im Büro (zusätzlich zu den vier Stunden)
Vektorisierung der Punktwolke mit Trimble Business Center

*allnav ag
Ahornweg 5a
CH-5504 Othmarsingen
Telefon 043 255 20 20
allnav@allnav.com
www.allnav.com*

GEOBOX GIS Module – Effiziente Verwaltung für Ihre Leitungs- und Kanalinfrastruktur



Von der Nische zur Schlüsseltechnologie: Warum GIS in jede Abteilung gehört

«GIS ist im Kanton Zürich eine zentrale Komponente der IT-Infrastruktur geworden und hat damit fast den gleichen Stellenwert wie ein Microsoft Office-Produkt», sagte Anna Vetter, Co-Leiterin der Fachstelle GIS beim Kanton Zürich, auf der Esri Konferenz im Dezember 2024.

Vor 20 Jahren wäre eine solche Aussage kaum vorstellbar gewesen. Heute zeigt sie eindrucksvoll die Entwicklung von GIS: Von einer spezialisierten Desktop-Lösung hin zu einer *organisationsweiten Technologie*.

Das GIS der Zukunft:

- Ist Teil eines integrierten Gesamtsystems, das alle wichtigen Systeme und Prozesse vereint.

- Bietet datengestützte *Insights für alle*, nicht nur für GIS-Expertinnen und Experten.
- Fördert Zusammenarbeit und erleichtert die *Entscheidungsfindung auf allen Ebenen*.
- Bietet einen einfachen, personalisierten Zugang für *optimale Administration*.
- Ist in der Cloud vernetzt und durch Sicherheitsupdates *rundum abgesichert*.
- Ermöglicht *nachhaltiges Wachstum* und passt sich flexibel den Anforderungen moderner Organisationen an.

Diese Entwicklung eröffnet weitreichende Potenziale über klassische Fachanwendungen und Fachabteilungen hinaus. Als GIS-Experten haben Sie die einzigartige Möglichkeit, die transformative Kraft von GIS und Location Intelligence in alle Bereiche Ihrer

Organisation zu tragen – und damit Mehrwerte für viele zu schaffen, die das Potenzial bislang nicht kennen.



Esri Schweiz AG
Josefstrasse 218
CH-8005 Zürich
Telefon +41 58 267 18 00
info@esri.ch

De la niche à la technologie-clé: pourquoi les SIG font partie de chaque service

«Au Canton de Zurich, les SIG sont devenus un élément central de l'infrastructure informatique et ont ainsi presque la même importance qu'un produit Microsoft Office», a déclaré Anna Vetter, co-Directrice du service SIG du Canton de Zurich, lors de la conférence Esri en décembre 2024.

Il y a 20 ans, une telle déclaration aurait été difficilement concevable. Aujourd'hui, elle montre de manière impressionnante l'évolution des SIG: d'une solution bureautique spécialisée à une *technologie à l'échelle de l'organisation*.

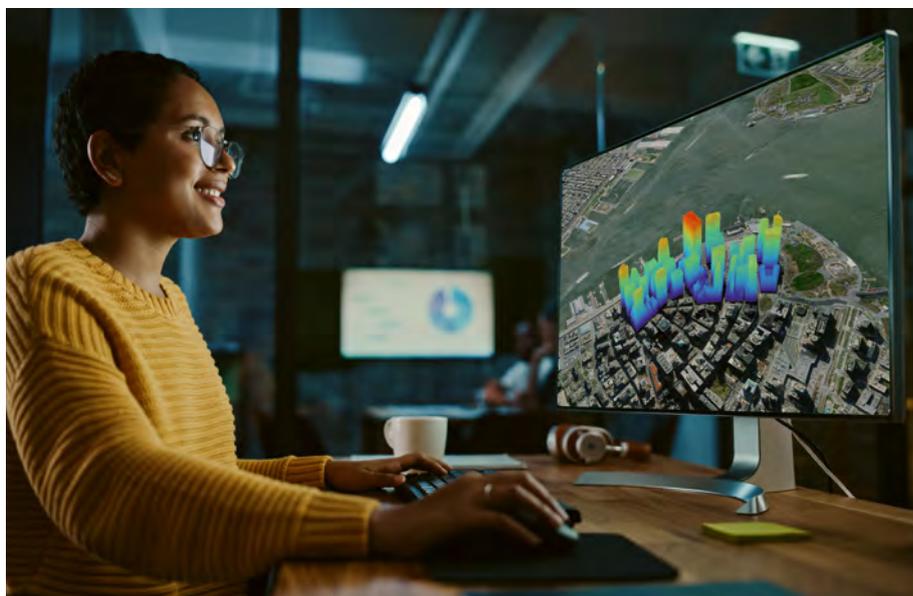
Le SIG du futur:

- Il fait partie d'un système global intégré qui réunit tous les systèmes et processus importants.
- Il fournit des informations basées sur des données pour tous, pas seulement pour les experts en SIG.
- Il encourage la coopération et facilite la prise de décision à tous les niveaux.
- Il offre un accès simple et personnalisé pour une *administration optimale*.
- Il est connecté au cloud et entièrement sécurisé par des mises à jour de sécurité.

- Il permet une *croissance durable* et s'adapte de manière flexible aux exigences des organisations modernes.

Cette évolution ouvre de vastes possibilités au-delà des applications et des services spécialisés classiques. En tant qu'experts SIG, vous avez la possibilité unique d'apporter la puissance transformatrice des SIG et de l'in-

telligence géographique dans tous les domaines de votre organisation, créant ainsi de la valeur ajoutée pour de nombreuses personnes qui n'en connaissent pas encore le potentiel.



Effizienz und Präzision in einer Geomatik-Lösung

Mit rmDATA Geomatik bietet das Software-Unternehmen eine innovative und umfassende All-in-One Plattform

rmDATA, ein führendes Unternehmen im Bereich Geomatik, bietet mit seiner innovativen All-in-One-Lösung eine umfassende Plattform mit geodätischer Berechnung, CAD-, GIS- und DGM-Funktionalitäten. Diese Lösung richtet sich an Geomatiker, die mit einem effizienten und präzisen Werkzeug all ihre täglichen Aufgaben erledigen möchten. Mit der modularen Struktur und einem benutzerfreundlichen Smart Client (SaaS) setzt rmDATA damit neue Massstäbe in der Geomatik.

Produkt und Technologie

Mit der Integration der erwähnten Funktionen nutzen Anwender alle notwendigen Werkzeuge für ihre Arbeit in einer einzigen Anwendung. Die modulare Struktur der Software erlaubt flexible Erweiterungen, sodass individuelle Anforderungen und Skalierung ganz einfach umgesetzt werden können. Der Smart Client (SaaS) sorgt für eine einfache Nutzung, ortsunabhängig und mit automatischen Updates, was die Effizienz und Produktivität weiter steigert.

Benutzerfreundlichkeit und Customer Success

Ein zentrales Merkmal der rmDATA Geomatik Plattform ist die intuitive Bedienung. Die klare Benutzerführung ermöglicht es den Anwendern, effizient und fehlerfrei zu arbeiten. Die Einführung und Unterstützung durch den rmDATA Customer Success Prozess gewährleistet eine schnelle Integration der Software in bestehende Arbeitsprozesse. Automatische Workflows und die kontinuierliche Weiterentwicklung der Software sorgen für eine hohe Zuverlässigkeit und Stabilität.

Viele Vorteile in einer Lösung

Im Kern bietet diese Lösung eine umfassende Softwareplattform mit ausgereiften Produktionsmodulen, die Zeitersparnis und Produktivitätssteigerung ermöglichen. Die reibungslose Anwendung im Büroalltag und die einfache Bedienung gewährleisten zuverlässige und fehlerfreie Ergebnisse. Darüber hinaus bietet die modulare Softwarelösung flexible Erweiterbarkeit und Anpassung an individuelle An-



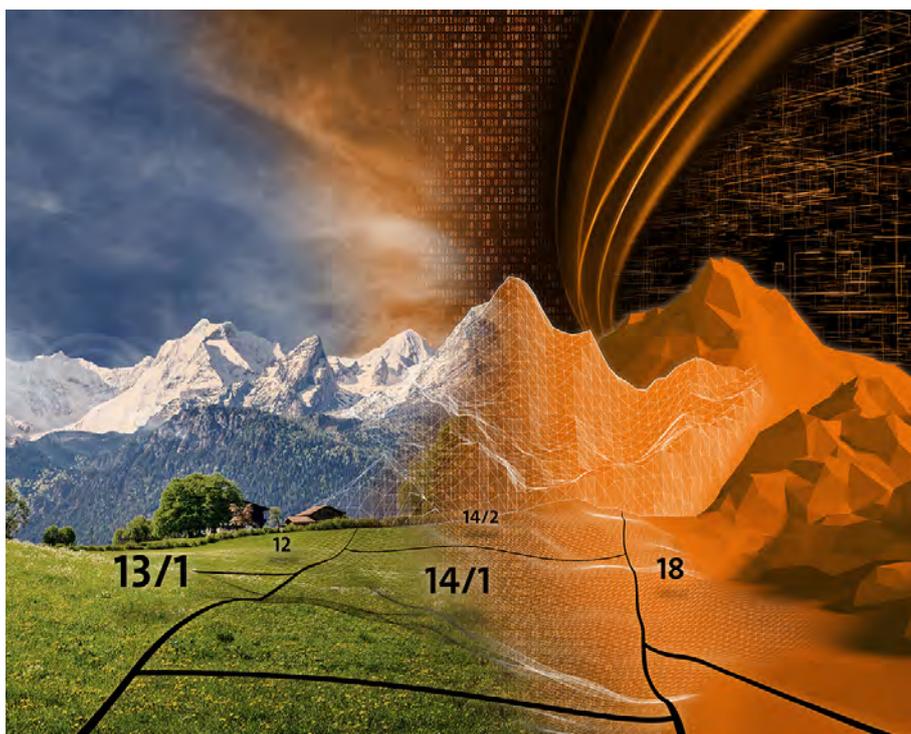
rmDATA geht den Schritt in Richtung Software-as-a-Service. Die Flexibilität und Skalierbarkeit durch SaaS und die nutzerbasierte Preisstruktur bieten Anwendern viele Vorteile (© Adobe Stock).

forderungen, eine nutzerbasierte Preisstruktur und konsistente Ergebnisse durch kontinuierliche Weiterentwicklung und Support.

Nutzerbasierte Preisstruktur

Die einzigartige Kombination der vielfältigen Funktionalitäten in einer Lösung hebt rmDATA Geomatik von anderen Produkten ab. Die Flexibilität und Skalierbarkeit durch Software-as-a-Service und die nutzerbasierte Preisstruktur bieten den Anwendern zusätzliche Vorteile. Zuverlässige Ergebnisse und höchste Genauigkeit werden durch objektorientierte Ansätze sichergestellt. Innovative Funktionen wie automatische Punktberechnung und Textfreistellung sowie verzerrte Darstellungen und Details runden das Angebot ab. Mit der innovativen All-in-One-Lösung setzt rmDATA neue Massstäbe in der Geomatik und bietet Fachleuten eine leistungsstarke und flexible Plattform für die täglichen Aufgaben.

Mehr erfahren: www.rmdatagroup.com



Mit rmDATA Geomatik bietet das Software-Unternehmen rmDATA seinen Anwendern eine innovative und umfassende All-in-One Plattform (© rmDATA).

rmDATA AG
Täferstrasse 26
CH-5405 Dättwil
Telefon 041 511 21 31
office@rmdatagroup.com
www.rmdatagroup.com



Gäuggelstrasse 7 7000 Chur
www.gis-plan.swiss info@gis-plan.swiss
T: 081 254 38 38

Die GIS-PLAN AG für Geoinformation, ein Tochterunternehmen der STW AG für Raumplanung, mit Standort Chur treibt innovative Dienstleistungen im Bereich der Geoinformatik für die öffentliche Hand, die Wirtschaft und die Forschung konsequent voran.

Wir suchen zur Verstärkung unseres Technik-Teams per sofort oder nach Vereinbarung eine(n)

Geoinformatiker(in), 80-100%

Anforderungen

- Kenntnisse in FME (Feature Manipulation Engine)
- Erfahrung mit geografischen Informationssystemen, insbesondere in der Nutzung von ArcGIS Pro, und ArcGIS Online
- Effiziente und lösungsorientierte Arbeitsweise
- Kenntnisse im Bereich der Raumplanung und Geodatenmodelle (bspw. INTERLIS) sind von Vorteil

Aufgaben

- Beratung und Unterstützung der Projektleiter und Sachbearbeiter in der Auftragsabwicklung bezüglich Anwendung und Möglichkeiten des GIS
- Erfassung und Aufbereitung von Grundlagedaten im GIS
- GIS-basierte Auswertung räumlicher Fragestellungen
- Erstellung von Karten und Planprodukten für die digitale oder analoge Veröffentlichung inkl. Web-GIS
- Prüfungen digitaler Geodaten zur Qualitätssicherung

Wir bieten spannende Aufgabenstellungen, flexible Arbeitszeiten und Arbeitsorte, nach abgeschlossener Einführungsphase Home- und Mobileoffice, beste Infrastruktur und ein interaktives und interdisziplinär aufgestelltes Team.

Besuchen Sie uns auf unserer Website <https://www.gis-plan.swiss/> und machen Sie sich ihr eigenes Bild.

Bei Fragen wenden Sie sich an Max Hofmann unter +41 81 254 38 29 oder max.hofmann@gis-plan.swiss. Wir freuen uns auf Ihre gut dokumentierte Bewerbung (gerne auch digital) mit Referenzangaben.



Leitung Geomatik des Standorts Ilanz

Die HMQ AG ist ein national tätiges Ingenieurunternehmen mit Sitz in den Kantonen Graubünden, Zürich und Aargau. **Infolge Pensionierung suchen wir eine/n Geschäftsstellenleiter/in für unseren Standort in Ilanz.**

IHRE AUFGABEN

- Führung und Weiterentwicklung des Standorts Ilanz
- Leitung und Umsetzung vielseitigster Projekte
- Unterstützung der Geschäftsleitung

IHRE KOMPETENZEN

- Geomatikingenieur FH, ETH, Bsc/Geomatiktechniker FA o.ä.
- Engagement für Kundenbetreuung und Akquisition
- Machertyp mit Einsatzfreude, Flexibilität und Teamgeist

IHRE CHANCEN

- Vielseitige, spannende Führungsfunktion mit viel Potenzial in innovativem Umfeld
- Moderne Infrastruktur, attraktive Anstellungsbedingungen
- Berufliche und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten

IHRE BEWERBUNG

Wir freuen uns auf Ihre vollständige Bewerbung an personal@hmq.ch. Für weitere Auskünfte steht Ihnen Herr Stefan Collet, Mitglied der Geschäftsleitung, gerne zur Verfügung: +41 81 650 05 16

Mehr Informationen unter: www.hmq.ch



Projektleiter/in Geomatik am Standort Zürich

Die HMQ AG ist ein national tätiges Ingenieurunternehmen mit Sitz in den Kantonen Graubünden, Zürich und Aargau. **Für den weiteren Ausbau unseres Standorts in Zürich Opfikon suchen wir eine/n Projektleiter/in für den Bereich Geomatik.**

IHRE AUFGABEN

- Leitung und Umsetzung vielfältiger Projekte
- Unterstützung der Bereichsleitung
- Weiterentwicklung des Standorts Zürich

IHRE KOMPETENZEN

- Geomatikingenieur FH, ETH, Bsc/Geomatiktechniker FA o.ä.
- Machertyp mit Einsatzfreude, Flexibilität und Teamgeist
- Engagement für Kundenbetreuung und Akquisition

IHRE CHANCEN

- Vielseitige, spannende Funktion mit viel Potenzial in innovativem Umfeld
- Moderne Infrastruktur, attraktive Anstellungsbedingungen
- Berufliche und persönliche Entwicklungsmöglichkeiten

IHRE BEWERBUNG

Wir freuen uns auf Ihre vollständige Bewerbung an personal@hmq.ch. Für weitere Auskünfte steht Ihnen Herr Stefan Collet, Mitglied der Geschäftsleitung, gerne zur Verfügung: +41 81 650 05 16

Mehr Informationen unter: www.hmq.ch

www.geomatik.ch

Wir lassen Sie nicht alleine!

Stellenangebote immer aktuell im Heft und online

Geomatik Schweiz
Géomatique Suisse
Geomatica Svizzera

Verlag SIGImedia AG
info@sigimedia.ch
+41 56 619 52 52



ALLNAV

**IHR SUCHT EINE:N
GEOMATIK-
INGENIEUR:IN?
WARUM SAGT IHR
DAS NICHT GLEICH!**

Willst du Teil unseres Teams werden?
Dann freuen wir uns
auf deine Bewerbung.
Einfach QR-Code scannen.

Kunden gewinnen, beraten und begleiten.

MEBGROUP

allnav ag
Ahornweg 5a
CH-5504 Othmarsingen

Fachliche Auskünfte
Christian Stierli, Vertriebsleiter
T +41 43 255 20 26

Trimble
Authorized Distribution Partner

Bezugsquellenregister / Répertoire des fournisseurs

Airborne Laserscanning

BSF Swissphoto AG

Laserbefliegungen, Auswertungen
und Produkterstellung: Höhenmodelle,
3D-Stadtmodelle, Visualisierungen
8152 Glattpark (Opfikon) Tel. 044 871 22 22
info@bsf-swissphoto.com www.bsf-swissphoto.com

Sixense Helimap AG

«we map the inaccessible»
Helikoptergestützt mit dem Helimap System®.
Befliegung und Datenauswertung:
Digitale Geländemodelle, Höhenlinien, TIN
Le Grand-Chemin 73 www.helimap.ch
1066 Epalinges Tél. 021 785 02 02
Mühlezelgstrasse 15 info@helimap.ch
8047 Zürich Tel. 044 515 20 52

CAD / CAM

Cadwork Informatik CI AG

CAD/CAM-Systeme für Hochbau, Tiefbau,
GEP/GIS, Visualisierung
Aeschenvorstadt 21 Tel. 061 278 90 10
4051 Basel Fax 061 278 90 20
basel@cadwork.ch www.cadwork.com

Mensch und Maschine Schweiz AG

Autodesk GIS-Lösungen – WebGIS /
Mobile GIS – BIM für Infrastrukturprojekte
5034 Suhr Tel. 062 855 60 60
www.mum.ch info@mum.ch

Fernerkundungssoftware

ReSe Applications GmbH

Multispektrale und hyperspektrale
Bildverarbeitung für optische Sensoren
9500 Wil SG www.rese-apps.com

Geodaten / Géodonnées

Bundesamt für Landestopografie swisstopo

Luft-, Satelliten- und Orthobilder,
Landschaftsmodelle, Höhenmodelle,
Digitale Karten, Geologische Daten,
Geodienste, 3D-Visualisierungen
Seftigenstrasse 264 Tel. +41 58 469 01 11
3084 Wabern Fax +41 58 469 04 59
geodata@swisstopo.ch www.swisstopo.ch

Geografische Informationssysteme Systèmes d'information du territoire

Eisenhut Informatik AG

Softwareentwicklung, Erstellung von Daten-
modellen, INTERLIS-Schnittstellen
Kirchbergstrasse 107
Postfach Tel. 034 423 52 57
3401 Burgdorf www.eisenhutinformatik.ch

Esri Schweiz AG

Vertrieb, Entwicklung, Consulting, Schulung
und Support von Geografischen Informations-
systemen: Esri ArcGIS Produktfamilie (Desktop
GIS, mobiles GIS, Server GIS, Entwickler GIS)
Josefstrasse 218 Tel. 058 267 18 00
8005 Zürich info@esri.ch
www.esri.ch

Esri Suisse SA

Grand-Rue 9 Tél. 058 267 18 60
1260 Nyon info@nyon.esri.ch
www.esri.ch

GEOAargau AG

Geoinformatik, GIS, Informationssysteme –
GemLIS® – Intelligente Nutzung von Geodaten
Frey-Herosé-Str. 25 Tel. 079 292 97 47
CH-5000 Aarau www.geoaargau.com
info@geoaargau.ch www.ag-geo.ch

GEOBOX AG

Vertrieb, Entwicklung, Schulung und Support
basierend auf Autodesk AutoCAD Map 3D.
Amtliche Vermessung, Raumplanung,
Werkthemen
St. Gallerstrasse 10 Tel. +41 44 515 02 80
CH-8400 Winterthur info@geobox.ch
http://www.geobox.ch

GEOINFO Applications AG

Entwicklung und Betrieb von Geodateninfrastrukturen, WebGIS/mobileGIS sowie kartenbasierten Verwaltungslösungen: Infrastruktur, Sicherheit, Vegetation und Landwirtschaft.
Kasernenstrasse 69 Tel. 058 580 40 70
9100 Herisau www.geoinfo.ch

Gossweiler Ingenieure AG

Aufbau und Nachführung GIS/NIS; Geodaten-server und interaktive WebGIS; Mobile GIS
www.gossweiler.com Tel. 044 802 77 11
geoinformatik@gossweiler.com

Mensch und Maschine Schweiz AG

Autodesk GIS-Lösungen – WebGIS /
Mobile GIS – BIM für Infrastrukturprojekte
5034 Suhr Tel. 062 855 60 60
www.mum.ch info@mum.ch

Nomadia Suisse SA

Filiale suisse de l'éditeur français
Nomadia Group
Editeur de solutions pour les travailleurs
itinérants et du Système d'information
Territoriale EDILIS
Case Postale 1627
rue de la Gabelle 34
CH-1227 Carouge Tel. 022 343 35 09
office.geneve@nomadia-group.com
www.nomadia-group.com

rmDATA AG

Entwicklung, Vertrieb, Schulung und Support
von Software für Vermessung/Geomatik,
Informationssysteme, Datenmanagement und
Reality Capturing
Täferstrasse 26 Tel. 041 511 21 31
5405 Baden-Dättwil office@rmdatagroup.com
www.rmdatagroup.com

Geometermaterial Accessoires pour mensuration

Losatec GmbH

Haselstrasse 5 3930 Visp
Métralie 26 3960 Sierre
www.losatec.ch Tel. +41 (0)27 956 50 50

Schenkel Vermessungen AG

www.schenkelvermessungen.ch

Swissat AG

Komplettes Sortiment an
– Vermessungsinstrumenten
– Vermessungszubehör
– Vermarktungsmaterial
– Bauzubehör
Churerstrasse 55
8852 Altendorf Tel. +41 55 44 222 66
www.swissat.ch www.swissat-shop.ch

Gewässervermessung Mensuration des eaux

Staubli, Kurath & Partner AG

Ingenieurbüro SIA USIC
Gewässervermessungen mit Präzisions-
echolot; wasserbauliche Beurteilung bzgl.
Kolk, Ablagerung, Sedimenttransport;
Hydraulische Berechnungen; Analyse von
Wasserproben
Bachmattstrasse 53, 8048 Zürich
Tel. 043 336 40 50
sk@wasserbau.ch www.wasserbau.ch

Industrievermessung Géodésie industrielle

Schenkel Vermessungen AG

www.schenkelvermessungen.ch

Informations- und Geodaten- Management / Gestion des informa- tions et données géographiques

GEOINFO Applications AG

Entwicklung und Betrieb von Geodateninfrastrukturen, WebGIS/mobileGIS sowie kartenbasierten Verwaltungslösungen: Infrastruktur, Sicherheit, Vegetation und Landwirtschaft.
Kasernenstrasse 69 Tel. 058 580 40 70
9100 Herisau www.geoinfo.ch

geoPro Suisse AG

Ihr Kompetenzzentrum für Geoinformation
Rütistrasse 3 5400 Baden
info@geoprosuisse.ch www.geoprosuisse.ch
Tel. 056 588 09 00

Gossweiler Ingenieure AG

Erfassung, Nachführung und Analyse;
Geodienste; Infrastruktur-Management;
Beratungen, Konzepte und Entwicklungen
mit interdisziplinärem Praxisbezug
www.gossweiler.com Tel. 044 802 77 11
geoinformatik@gossweiler.com

Instrumente und Geräte Instruments et appareils

Fieldwork, Kompetenz von Topcon

Maschinenkontroll- und Vermessungssysteme AG
Bleichelstrasse 22 Tel. +41 71 440 42 63
CH-9055 Bühler Fax +41 71 440 42 67
info@fieldwork.ch www.fieldwork.ch

Geo Science SA, Verkauf und Vermietung

von Vermessungsinstrumenten und Zubehör
für Geomatik und Bau
9443 Widnau Tel. 071 726 12 11
www.geo-science.ch sales@geo-science.ch

Happy Survey Sagl

Verkauf und Miete von Vermessungsgeräten
für Geomatik und Bau
Via Luganetto 4 6962 Lugano-Viganello
info@happysurvey.ch www.happysurvey.ch

Leica Geosystems AG / Zweigniederlassung Zürich

Beratung, Verkauf, Miete, Technischer
Support und Service von Produkten für
Geomatik, Bau und Industrie-Vermessungs-
anwendungen
Flurstrasse 55 Tel. +41 44 809 33 11
CH-8048 Zürich Fax +41 44 810 79 37
Rue du Bugnon 38 Tel. +41 21 633 07 20
CH-1020 Renens Fax +41 21 633 07 21
info.swiss@leica-geosystems.com
www.leica-geosystems.ch

Schenkel Vermessungen AG

www.schenkelvermessungen.ch

Swissat AG

Komplettes Sortiment an
– Vermessungsinstrumenten
– Vermessungszubehör
– Vermarktungsmaterial
– Bauzubehör
Churerstrasse 55
8852 Altendorf Tel. +41 55 44 222 66
www.swissat.ch www.swissat-shop.ch

Kartographie / Cartographie

Orell Füssli Kartographie AG

Digitale Kartographie-Dienstleistungen
GIS-Bearbeitungen, GU für Druckprodukte
Dietzingerstrasse 3
Postfach 8775 Tel. 044 454 22 22
8036 Zürich Fax 044 454 22 29
info@orellkarto.ch www.orellkarto.ch

Mobiles GIS

Mensch und Maschine Schweiz AG

Autodesk GIS-Lösungen – WebGIS /
Mobile GIS – BIM für Infrastrukturprojekte
5034 Suhr Tel. 062 855 60 60
www.mum.ch info@mum.ch

Natursteine / Pierres naturelles

Graniti Maurino SA

Marksteine Tel. 091 862 13 22
6710 Biasca Fax 091 862 39 93

Personal- und Stellenvermittlung Agences de placement de personnel

Schenkel Vermessungen AG

Vermessungsfachleute für Dauer- und
Temporärstellen im In- und Ausland
www.schenkelvermessungen.ch

Photogrammetrie / Photogrammétrie

BSF Swissphoto AG

Bildflüge, Auswertungen und Produkterstellung:
Höhenmodelle, Orthophotos, 3D-Stadtmodelle
8152 Glattpark (Opfikon) Tel. 044 871 22 22
info@bsf-swissphoto.com www.bsf-swissphoto.com

FLOTTRON AG

Auswertungen von Nahbereichs-, Luftauf-
nahmen, LiDAR und Fernerkundungsdaten
Orthofotos, Geländemodelle
3D-Visualisierungen
3860 Meiringen Tel. 033 972 30 30
info@flotron.ch www.flotron.ch

Schenkel Vermessungen AG

Nahbereich- und Architekturphotogram-
metrie, 3D-Laserscanning DGM, Orthophotos
www.schenkelvermessungen.ch

Sixense Helimap AG

«we map the inaccessible»
Bildflüge mit dem Helimap System® und Aus-
wertungen: Digitale Geländemodelle, Ortho-
photos, stereoskopische Auswertungen.
Le Grand-Chemin 73 www.helimap.ch
1066 Epalinges Tél. 021 785 02 02
Mühlezelgstrasse 15 info@helimap.ch
8047 Zürich Tel. 044 515 20 52

Satellitenbilder Images satellites

National Point of Contact for Satellite Images
Nationales Satellitenbild-Archiv, Vertriebs- und Informationsstelle
Archives nationales, distribution et informations
Bundesamt für Landestopografie swisstopo
Seftigenstrasse 264 Tel. 058 469 01 11
3084 Wabern Fax 058 469 04 59
npoc@swisstopo.ch www.npoc.ch

Scanner

Fieldwork, Kompetenz von Topcon
Maschinenkontroll- und Vermessungssysteme AG
Bleichelstrasse 22 Tel. +41 71 440 42 63
CH-9055 Bühler Fax +41 71 440 42 67
info@fieldwork.ch www.fieldwork.ch

Spezial-Vermessungen Mensurations spéciales

FLOTRON AG
Ingenieurvermessung
Deformationsmessungen
Automatische Überwachungssysteme
Steinbruch-, Deponien- und Kiesgruben-
verwaltungen
3860 Meiringen Tel. 033 972 30 30
info@flotron.ch www.flotron.ch

GEOINFO Vermessungen AG
Bauvermessung, Geomonitoring, Sensorik
Lindenwiesstrasse 12 Tel. 071 388 85 85
9200 Gossau www.geoinfo.ch

Gossweiler Ingenieure AG
Ingenieur-, Bau- und Spezialvermessungen;
Überwachungsmessungen, Geomonitoring;
Bestandesaufnahmen; Gewässerprofile
www.gossweiler.com Tel. 044 802 77 11
vermessungen@gossweiler.com

IUB Engineering AG
Ingenieur-, Bau-, Tunnel- und
Bahnvermessung, Überwachungsmessungen
Belpstrasse 48, Postfach Tel. 031 357 11 11
CH-3000 Bern 14 www.iub-ag.ch

Terrestrial Laserscanning

Geo Science SA, Kompetenz von Faro
Vertrieb Faro Scanner und Software
9443 Widnau Tel. 071 726 12 11
www.geo-science.ch sales@geo-science.ch

Gossweiler Ingenieure AG
Architekturvermessung; 3D-Modelle;
Objektdokumentationen; Visualisierungen
www.gossweiler.com 3D@gossweiler.com

**Leica Geosystems AG / Zweigniederlassung
Zürich**
Beratung und Verkauf von Reality-Capture-
Lösungen
Flurstrasse 55 Tel. +41 44 809 33 11
CH-8048 Zürich Fax +41 44 810 79 37
Rue du Bugnon 38 Tel. +41 21 633 07 20
CH-1020 Renens Fax +41 21 633 07 21
info.swiss@leica-geosystems.com
www.leica-geosystems.ch

Schenkel Vermessungen AG
www.schenkelvermessungen.ch

Vermarktungsmaterial Matériel de démarcation

Schenkel Vermessungen AG
Messingbolzen, Messnägel, Zielmarken,
Grenzmarksteine
8052 Zürich Tel. 044 361 07 00
www.schenkelvermessungen.ch
Online-Shop

Swissat AG
Komplettes Sortiment an
– Vermessungsinstrumente
– Vermessungszubehör
– Vermarktungsmaterial
– Baubehör
Churerstrasse 55
8852 Altendorf Tel. +41 55 44 222 66
www.swissat.ch www.swissat-shop.ch

Vermessungssoftware

rmDATA AG
Entwicklung, Vertrieb, Schulung und Support
von Software für Vermessung/Geomatik,
Informationssysteme, Datenmanagement und
Reality Capturing
Täferstrasse 26 Tel. 041 511 21 31
5405 Baden-Dättwil office@rmdatagroup.com
www.rmdatagroup.com

Vermessungszubehör

Losatec GmbH
Haselstrasse 5 3930 Visp
Métralie 26 3960 Sierre
www.losatec.ch Tel. +41 (0)27 956 50 50

Schenkel Vermessungen AG
www.schenkelvermessungen.ch

Swissat AG
Komplettes Sortiment an
– Vermessungsinstrumente
– Vermessungszubehör
– Vermarktungsmaterial
– Baubehör
Churerstrasse 55
8852 Altendorf Tel. +41 55 44 222 66
www.swissat.ch www.swissat-shop.ch

Vermietung / Location

Fieldwork, Kompetenz von Topcon
Maschinenkontroll- und Vermessungssysteme AG
Bleichelstrasse 22 Tel. +41 71 440 42 63
CH-9055 Bühler Fax +41 71 440 42 67
info@fieldwork.ch www.fieldwork.ch

Geo Science SA, Kompetenz von Faro
Vermietung Faro Scanner
9443 Widnau Tel. 071 726 12 11
www.geo-science.ch sales@geo-science.ch

3D-Visualisierungen

Mathys Partner Visualisierung
Visualisierungen und Animationsfilme für
Hoch- und Tiefbauprojekte. Nachprüfbare
Schattensimulationen und Fotomontagen.
Technopark Zürich Tel. 044 445 17 55
www.visualisierung.ch

Weiterbildung / Formation continue

Bildungszentrum Geomatik Schweiz
Kurse in Geomatik, Informatik und
Persönlichkeit, Lehrgang für Geomatik-
technikerIn mit eidg. FA
admini@biz-geo.ch www.geo-education.ch

Geomatik Schweiz Géomatique Suisse Geomatca Svizzera

Fachgebiete / Domaines spécialisés
Geoinformationssysteme, Geodäsie, Vermessung, Kartographie, Photogrammetrie, Fern-
erkundung, Landmanagement, Raumplanung, Strukturverbesserung, Kulturtechnik, Boden,
Wasser, Umwelt, Gemeindeingenieurwesen
Systèmes d'information du territoire, géodésie, mensuration, cartographie, photogrammétrie,
télétection, gestion et aménagement du territoire, améliorations structurelles, génie rural, sol,
eaux, environnement, génie communal

Redaktion / Rédaction
redaktion@geomatik.ch

Chefredaktor / Rédacteur en chef
Glatthard Thomas, dipl. Kulturing, ETH/SIA
Stutzstrasse 2, 6005 Luzern, Tel. 077 426 56 26

geonuity Redaktion / Rédaction geonuity
Philipp Hefti, Nicol Maron, nicol.maron@pro-geo.ch

Rédaction romande
Benes Beat, ing. rural EPFZ
rte de la Traversière 3, 2013 Colombier
tél. 032 841 14 62, b.benes@net2000.ch

Sekretariat / Secrétariat
Redaktionssekretariat
SIGmedia AG, Alte Bahnhofstrasse 9a, CH-5610 Wohlen
Tel. 056 619 52 52, Fax 056 619 52 50, info@sigmedia.ch

Herausgeber / Editeurs

GEOSUISSE
Schweizerischer Verband für Geomatik und
Landmanagement – SIA-Fachverein
Société suisse de géomatique et de gestion du
territoire – Société spécialisée SIA
Kapellenstrasse 14, Postfach 52.36, 3001 Bern
Tel. 031 390 99 61, Fax 031 390 99 03
info@geosuisse.ch, www.geosuisse.ch

Schweizerische Gesellschaft für Photogrammetrie
und Fernerkundung (SGPF)
Société Suisse de photogrammétrie et de
télétection (SSPT)
Kapellenstrasse 14, Postfach, 3001 Bern
info@sgpf.ch, www.sgpf.ch

geonuity.ch
geo | community | organisation
geonuity, 3000 Bern
info@geonuity.ch, www.geonuity.ch

Verlag, Abonnemente, Inserate / Edition, Abonnements, Annonces

**Abonnementsdienst /
Service des abonnements**
Neuabonnemente, Adressänderungen /
Nouveaux abonnements, changements d'adresse
SIGmedia AG
Alte Bahnhofstrasse 9a
CH-5610 Wohlen
Tel. 056 619 52 52, Fax 056 619 52 50
info@sigmedia.ch

Preise / Prix de vente
Inland / Suisse Fr. 84.–
Ausland / Etranger Fr. 110.–

**Geomatik Schweiz im Internet /
Géomatique Suisse sur Internet:**
www.geomatik.ch

ISSN 1660-4458

Copyright 2025 by
SIGmedia AG, CH-5610 Wohlen

Erscheinungsweise / Parution
6 x jährlich / 6 x par an



ArcGIS



Das fortschrittlichste GIS aller Zeiten steht bereit für Ihre digitale Zukunft

Mit ArcGIS werden Geoinformationen
zum zentralen Erfolgsfaktor auf jeder
Ebene moderner Organisationen:

flexibel, skalierbar, intuitiv.

