



UNIGIS *offline*

Geoinformatik online studieren
Universität Salzburg

Spatial Data Science

Ausgabe Nr. 92 | Mai 2025 | www.unigis.at

4-5

SPEZIALTHEMA

Datenwelt - reale Welt trifft
auf abstrakte Methoden
Leitartikel von David Hanny

9

SPATIAL DATA SCIENCE WITH APPLICATIONS IN R

Buchrezension
von Max Elixhauser

10

MASTERARBEIT

Sentinel-2 Time Series Data and Machine
Learning Techniques for Sugar Cane Mapping
von Thokozani Maxwell Ginindza

3 UNIGIS INSIDE

UNIGIS Team, Termine & mehr

4 SPEZIALTHEMA

Datenwelt

Von: *David Hanny, MSc.*

6 OPTIONALES MODUL

Keine Angst vor KI - zwischen Alltagsmaschine und Geoinformatik - Einblick in das Modul „Spatial Data Science“

Von: *Ing. Christoph Schranz, MSc. BEd.*

7 ERFOLGREICH

Aus Theorie wird Praxis - mein Weg mit Spatial Data Science

Von: *Ramona Allemann, MSc.*

8 CLUBUNIGIS

Einladung zur AGIT 2025

Von: *Mag. Julia Moser*

9 LESEZEICHEN

Spatial Data Science with Applications in R - Buchrezension

Von: *Max Elixhauser*

10 MASTERARBEIT

Sentinel-2 Time Series Data and Machine Learning Techniques for Sugar Cane Mapping in the Usuthu River Basin, Eswatini

Von: *Thokozani Ginindza, MSc.*

12 PANORAMA

Abschlüsse & Sponson

Liebe Leserin, lieber Leser,

Der Schwerpunkt dieser Ausgabe von UNIGIS *offline* liegt auf dem Thema „Data Science“ und deren Bedeutung für die Geoinformatik. Wo bestehen inhaltliche Schnittmengen? In welchen Bereichen profitiert die Geoinformatik von Methoden der Data Science? Und welche Entwicklungen zeichnen sich für die Zukunft ab? – Diesen und weiteren Fragen widmen wir uns in dieser Ausgabe.

Wie Data Science und Geoinformatik zusammenspielen, beleuchtet David Hanny von der Interdisciplinary Transformation University Austria (IT:U) in seinem Artikel „Datenwelt“ auf den Seiten 4 und 5.

Auf Seite 6 gibt Christoph Schranz unter dem Titel „Keine Angst vor KI – Zwischen Alltagsmaschine und Geoinformatik“ einen Ausblick auf das neue, von ihm betreute Optionale Modul „Spatial Data Science“. UNIGIS-Absolventin Ramona Allemann hat dieses Modul bereits in einer Testphase durchlaufen und berichtet auf Seite 7 über ihre praktischen Erfahrungen.

Ein weiterer Beitrag findet sich auf Seite 9: Max Elixhauser hat das Buch „Spatial Data Science with Applications in R“ analysiert und gibt seine durchaus kritische Einschätzung zu dem Buch ab. Ergänzt wird der Themenschwerpunkt durch die Vorstellung der Masterarbeit von Thokozani Ginindza auf den Seiten 6 und 7.

Außerdem laden wir Sie auf Seite 8 herzlich zur diesjährigen AGIT ein, geben Einblicke in aktuelle Entwicklungen im UNIGIS-Umfeld (Seite 3) und feiern gemeinsam mit unseren Absolventinnen und Absolventen ihre erfolgreichen Studienabschlüsse (Seite 12).

Wir wünschen Ihnen eine anregende Lektüre der 92. Ausgabe von UNIGIS *offline*.



Julia Moser
Redakteurin UNIGIS offline

UNIGIS Social Media

- UNIGIS Salzburg - Geoinformatik Fernstudium
- UNIGIS Salzburg
- @unigis_salzburg
- @unigis_salzburg@fosstodon.org
- @UNIGISSalzburg
- UNIGIS Salzburg

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:
Universität Salzburg
Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS
Schillerstraße 30
5020 Salzburg

Redaktion:

Julia Moser, Petra Stutz, Christoph Traun, Gudrun Wallentin

Druck: Printcenter der Universität Salzburg

Titelfoto: Adobe Stock Bildungseinrichtungslizenz



Alina Traun

UNIGIS Marketing

Ich heiße Alina Traun, komme aus Salzburg und bin 25 Jahre alt. Seit November 2024 arbeite ich als studentische Mitarbeiterin bei UNIGIS – obwohl ich als Designerin eigentlich in einer anderen Disziplin zuhause bin: Ich studiere Kommunikationsdesign im Master an der FH Salzburg und habe mittlerweile elf Jahre Ausbildung im Bereich Grafik- und Kommunikationsdesign hinter mir. Mein Zugang zu Design geht über das bloße Aufhübschen von Oberflächen hinaus. Gestaltung verstehe ich also als eine Form der Übersetzung von inhaltlicher Botschaft in visuellen Ausdruck.

Bei UNIGIS habe ich mich bisher vor allem um die Social-Media-Kanäle gekümmert und arbeite aktuell zudem an der Überarbeitung der Website. Einen Einblick in meine eigenen Arbeiten gibt es auf meiner Website www.alinatraun.at, auf der ich ausgewählte Projekte präsentiere. Einige davon wurden mehrfach bei renommierten Designpreisen ausgezeichnet, darunter 100 Beste Plakate, der ADC Talent Award, der CCA Venus Award und der New York ADC Talent Award. Anfang Mai 2025 wird außerdem mein Projekt Nicht meine Baustelle – eine interaktive Installation im öffentlichen Raum zur Demokratieförderung – in Kooperation mit der Brunnenpassage Wien und dem Haus der Geschichte Österreich in Wien ausgestellt.

Vor kurzem habe ich meine Masterarbeit abgeschlossen und freue mich, in meiner verbleibenden Studienzzeit weiterhin Teil des UNIGIS-Teams zu sein.

UNIGIS Master of Science - Studienstart

Zum Start des UNIGIS-Masterstudiengangs nutzten wir das schöne Ambiente des UNIPARK Nonntals, einem Universitätsgebäude im Herzen der Stadt Salzburg. Das Gruppenfoto auf der Dachterrasse mit der Festung Hohensalzburg im Hintergrund zu machen, ließen wir uns nicht entgehen.

Im Rahmen der sogenannten „Ersten Studientage“ hatten die Teilnehmer:innen aus Deutschland, Österreich und Ungarn die Möglichkeit, sich gegenseitig kennenzulernen und in die Welt des UNIGIS-Studiums einzutauchen. Neben einer Einführung in den Studienablauf standen Informationen zur Modulbearbeitung, zu Wahlmodulen sowie zu weiteren organisatorischen Aspekten auf dem Programm. Ein besonderes Dankeschön gilt UNIGIS-Absolventin Melanie Mentele, die ihre persönlichen Erfahrungen teilte und den Studierenden mit wertvollen Tipps zur Seite stand.

Wir wünschen allen Studierenden viel Freude am UNIGIS-Studium!



MASTER MESSE MÜNCHEN

am **16. Mai 2025**,
in München, Deutschland
Wir freuen uns, Sie
dort zu treffen!

AGIT 2025 FORUM FÜR GEOINFORMATIK

von **02. - 03. Juli 2025**,
in Salzburg, Österreich
www.agit.at

INTERGEO 2025

von **7. - 9. Sept. 2025**,
in Frankfurt, Deutschland
Wir freuen uns, Sie
dort zu treffen!

UNIGIS-LEHRGANG STARTS

UNIGIS professional:
10. Oktober 2025
UNIGIS Master of Science:
10. Oktober 2025

Datenwelt

Data Science ist längst das Herzstück der modernen Geoinformatik. In ihrer Praxis fremdeln die beiden Forschungsfelder dennoch miteinander. Während die Geoinformatik konkrete Fragestellungen in den Mittelpunkt stellt, liefert die Datenwissenschaft generische statistische Werkzeuge. Um besser voneinander zu profitieren, müssen sich beide Felder stärker integrieren. Genau hier setzt Spatial Data Science an. Ein Text über Anwendung und Formalismen – reale Welt trifft auf abstrakte Methoden.

▪ Als ich meine Masterarbeit in Geoinformatik schrieb, war ich fast ein wenig beleidigt. Plötzlich standen nicht mehr Formeln und Zahlen im Mittelpunkt, sondern Ergebnisse. Grafiken. Text. Pah! Darstellungen, die jeder verstehen kann – ohne tiefgehende Mathematik-Vorlesungen. Meine ersten Schritte in der Geoinformatik waren entsprechend holprig. Ich kam frisch aus dem Data-Science-Studium und dachte, ich hätte das Prinzip endlich verstanden: Gute Datenwissenschaft ist statistische Präzisionsarbeit. Jede Analyse tausendfach durchdacht, jede Annahme akribisch geprüft. Mathematische Perfektion. Und doch ist dieses Vorgehen manchmal nicht ganz mit der Realität vereinbar. Man merkt oft erst mit einem Blick von außen, wo man sich in methodischen Feinheiten verliert. Im Gegensatz dazu ist die Geoinformatik erstaunlich lösungsorientiert. Es geht um praxisnahe Fragestellungen aus der echten Welt – Probleme, die mit Methoden der Datenwissenschaft untersucht werden, aber bei denen nicht die Herangehensweise, sondern das Ziel im Vordergrund steht. Doch was, wenn Methoden falsch angewendet werden? Die Gratwanderung zwischen Formalismus und Praxis ist heikel, aber sie eröffnet auch neue Chancen. Für beide Disziplinen.

Data Science: Ein Prozess der Wissensentdeckung

Der amerikanische Statistiker John Tukey prägte 1962 in seinem Artikel *The Future of Data Analysis* erstmals den Begriff der „Datenanalyse“. Zunehmend konnten statistische Probleme nicht nur von Menschen, sondern auch von Computern gelöst werden. Aus diesem Zusammenspiel von Statistik und Informatik entwickelte sich schließlich die moderne Datenwissenschaft. Ihr Ziel: die Gewinnung von Wissen aus Daten.

Ein bekanntes Modell, das beschreibt, wie aus Daten Wissen gewonnen wird, ist der Cross Industry Standard Process for Data Mining, kurz CRISP-DM. Ursprünglich wurde er im Rahmen eines EU-Forschungsprojekts entwickelt. Seitdem hat er sich in Wissenschaft und Praxis durchgesetzt. Der Erkenntnisgewinn folgt demnach einem sechsphasigen, zyklischen Prozess:

1. **Business Understanding:** Definition der Aufgabe
2. **Data Understanding:** Auswahl der relevanten Datenbestände
3. **Data Preparation:** Datenaufbereitung
4. **Modelling:** Auswahl und Anwendung von Methoden
5. **Evaluation:** Bewertung der Ergebnisse
6. **Deployment:** Kommunikation und Anwendung der Erkenntnisse

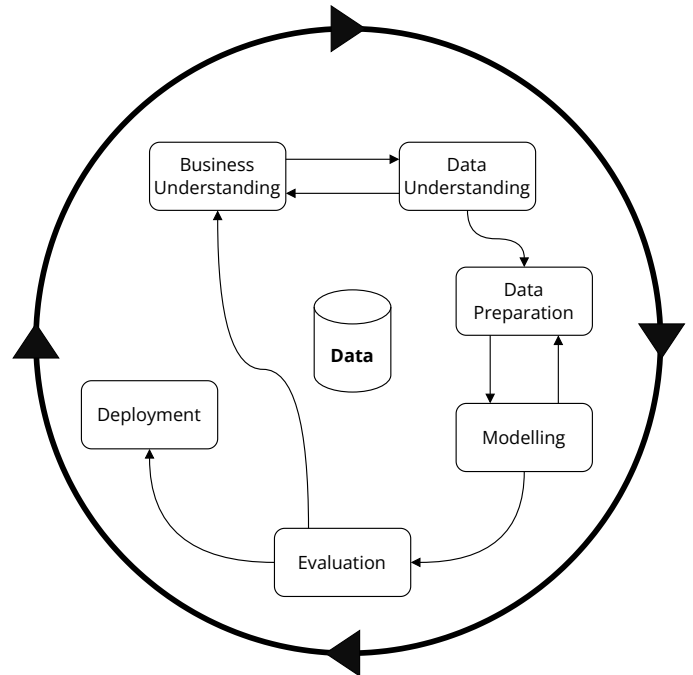


Abb. 1: Der typische Verlauf eines Data Science Projekts, dargestellt anhand des CRISP-DM Standards.

Da jeder Erkenntnisgewinn neue Fragen aufwirft, beginnt der Zyklus nach jeder erfolgreichen Umsetzung erneut.

Auch die Geoinformatik analysiert Daten – mit dem entscheidenden Unterschied, dass der geographische Raum im Mittelpunkt steht. Sie untersucht, was wo und wann passiert. Dass räumliche Analysen wertvolle Erkenntnisse liefern können, zeigte bereits 1854 der Arzt John Snow. Anhand kartierter Krankheitsfälle wies er nach, dass ein Cholera-Ausbruch in London auf eine kontaminierte Wasserpumpe zurückzuführen war. Heute übernehmen geographische Informationssysteme (GIS) diese Aufgabe. Sie ermöglichen es, räumliche Analysen schnell und einfach per Mausklick durchzuführen. Wie in der Datenwissenschaft ist die zentrale Herausforderung also der Wissensgewinn aus Daten.

Kontraste in der Umsetzung

Trotz ihrer Gemeinsamkeiten unterscheiden sich Data Science und Geoinformatik in der praktischen Umsetzung erheblich. Data Science erfordert oft manuelle Arbeit mit Programmcode, meist in Python oder R. Gute Data Scientists sind daher immer auch gute Softwareentwickler. Ebenso sind solide Kenntnisse in Algorithmen und Datenstrukturen von Vorteil. Denn statistische Verfahren müssen oftmals selbst implementiert werden. Zwar gibt es

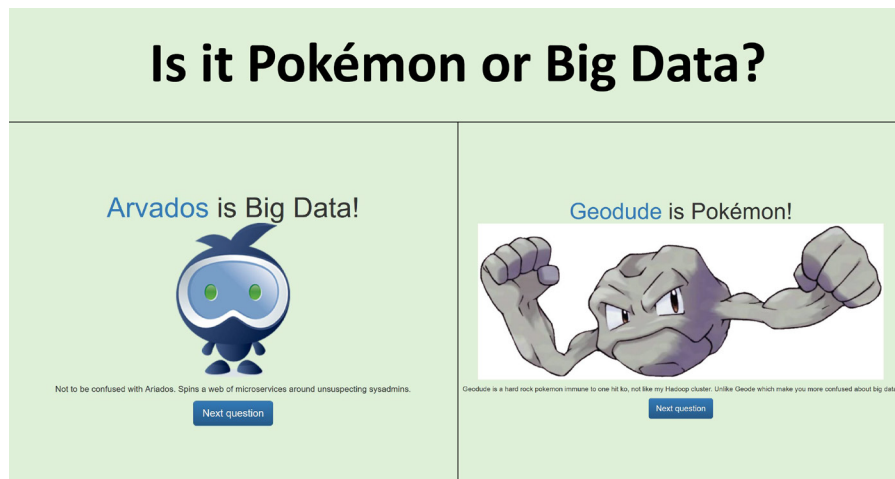


Abb. 2: Das Data-Science-Ökosystem ist riesig - mit Namen, die man sich manchmal eher schwerlich merkt.
© Tim Carry (pixelastic.github.io/pokemonorbigdata/)

viele Softwarepakete, die gängige Algorithmen bereits enthalten, aber wer sie ohne fundiertes Verständnis einsetzt, riskiert irreführende Ergebnisse. Ein tiefes Verständnis der Methoden bleibt deshalb unerlässlich. Hinzu kommt: Das Data-Science-Ökosystem ist unübersichtlich. Es gibt unzählige Softwarebibliotheken und -anwendungen. Doch viele davon sind unausgereift, unzuverlässig oder werden seit Jahren nicht mehr gepflegt.

Im Gegensatz dazu ist die Geoinformatik weitgehend standardisiert. Datenformate und Metadatenverarbeitung folgen festen Normen, und die Anzahl bewährter Werkzeuge beschränkt sich auf eine Handvoll etablierter GIS-Technologien wie ArcGIS oder QGIS. Zwar wächst das Angebot an geographischen Softwarepaketen für Python und R – zum Beispiel GeoPandas oder sf – doch ein großer Teil der Analysen erfolgt weiterhin in traditionellen GIS-Umgebungen. Diese bieten den Vorteil, dass selbst komplexe statistische Analysen oder Machine-Learning-Modelle mit wenigen Klicks ausgeführt werden können. Doch genau darin liegt auch ein Risiko. Nicht jede Methode passt zu jedem Problem. Oft gibt es bessere Ansätze, die in der jeweiligen Software gar nicht verfügbar sind. Oder das Problem ist so komplex, dass sich vorgefertigte Werkzeuge gar nicht dafür eignen.

„Spatial Data Science“: Die Brücke zwischen Data Science und Geoinformatik

Mittlerweile wachsen Data Science und Geoinformatik zunehmend zu einem gemeinsamen Forschungsfeld zusammen, das häufig als Spatial Data Science oder Geographic Data Science bezeichnet wird. Spatial Data Science ist mehr als nur die Anwendung klassischer Data-Science-Methoden auf räumliche Daten. Sie entwickelt sich zu einer eigenständigen Disziplin mit spezifischen Fragestellungen, Methoden und theoretischen Grundlagen. Im Zentrum steht dabei die systematische, algorithmische Modellierung räumlicher Zusammenhänge. Ein Teilaspekt davon ist auch die sogenannte Geo-KI, also der Einsatz von Machine Learning zur Analyse geographischer Daten. Dabei reicht es allerdings nicht aus, den Raum nur als zusätzliche Variable zu behandeln. Stattdessen muss geographischer Kontext ganzheitlich und explizit in Modelle und Algorithmen integriert werden, um bisher

unentdeckte Muster sichtbar zu machen. Vor diesem Hintergrund werden Geoinformatiker:innen potenziell zunehmend zu Spatial Data Scientists.

Damit das gelingt, muss Spatial Data Science jedoch integraler Bestandteil der Geoinformatik und Datenwissenschaft werden. Von der Ausbildung bis in die Praxis. Angehende Geoinformatiker:innen brauchen fundierte Kenntnisse in Statistik und Data Science und sollten in der Lage sein, Methoden kritisch zu evaluieren und quantitativ zu argumentieren. Umgekehrt sollten angehende Data Scientists lernen, räumliche Daten richtig zu analysieren. Denn die gängige Annahme, dass Datenpunkte unabhängig voneinander aus einer identischen Wahrscheinlichkeitsverteilung gezogen werden, gilt bei geographischen Daten schlichtweg nicht. Beide Disziplinen sind gefordert, enger zusammenzuarbeiten und gemeinsam neue Konzepte zu entwickeln, die räumlichen Kontext methodisch integrieren. Idealerweise fließen geographische Fragestellungen von Beginn an in die Entwicklung von Machine-Learning-Algorithmen ein, während gleichzeitig die rigorosen Ansätze der Datenwissenschaft zum Standard in der Geoinformatik werden. Nur durch eine enge Verknüpfung beider Perspektiven kann nachhaltiger Fortschritt erzielt werden – hin zu einer echten geographischen Datenwissenschaft.

David Hanny

zur Person

DAVID HANNY

David Hanny ist PhD-Student und Junior Researcher für Geosocial AI an der Interdisciplinary Transformation University Austria (IT:U) in Linz. Er hat 2023 sein Masterstudium in Data Science an der Universität Salzburg absolviert und war eineinhalb Jahre wissenschaftlicher Mitarbeiter am Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS. Im Zuge seiner Doktorarbeit forscht er an räumlich expliziten Machine-Learning-Algorithmen für Geo-Daten.

▪ E-MAIL: david.hanny@it-u.at



Keine Angst vor KI – Zwischen Alltagsmaschine und Geoinformatik

Künstliche Intelligenz (KI) ist plötzlich überall – in Sprachassistenten, Bildgeneratoren oder Uni-Arbeiten. Während manche blind vertrauen, begegnen andere der Technik mit Ablehnung. Doch wie so oft kommt es auf den richtigen Einsatz an! Wer versteht, wie sie funktioniert und reflektiert damit umgeht, kann sie gezielt nutzen – besonders in der Geoinformatik.

- Spätestens seit dem Durchbruch von ChatGPT und anderen großen Sprachmodellen steht Künstliche Intelligenz im Rampenlicht. Während die einen euphorisch sind, äußern andere tiefe Skepsis. Doch was genau ist KI eigentlich? Und wie viel Vertrauen sollte man ihr schenken?

Im weitesten Sinne verstehen wir unter Künstlicher Intelligenz von Menschen entwickelte Systeme, die Aufgaben lösen, für deren Ausführung normalerweise kognitive menschliche Intelligenz erforderlich wäre – etwa Muster erkennen, Sprache verarbeiten oder Entscheidungen treffen. Dabei nutzt KI zur Lösung dieser Aufgaben Methoden aus der Statistik, der Informatik, dem maschinellen Lernen und dem tiefen Lernen.

In dieser breiten Definition steckt auch ein beruhigender Gedanke: Künstliche Intelligenz begleitet uns längst im Alltag. Unser Taschenrechner löst schwierige Rechenbeispiele zuverlässig in Millisekunden. Beim Fotografieren mit dem Smartphone analysieren Algorithmen die Szene für die optimale Belichtung. Und selbst beim Bezahlen im Supermarkt prüft eine KI, ob Transaktionen betrugsverdächtig sind. Vieles davon nehmen wir gar nicht mehr als „intelligent“ wahr – weil es einfach funktioniert.

Trotzdem: Ergebnisse von KI müssen geprüft werden – akribisch. Egal, ob wir eine Lösung vom Display unseres Taschenrechners übernehmen oder ein satellitenbasiertes Klassifikationsergebnis interpretieren – ohne kritisches Denken und Plausibilitätsprüfung geht es nicht. Besonders bei neuen Technologien, die von großer Euphorie begleitet werden, besteht die Gefahr, den Resultaten zu viel zuzutrauen.

Wie jede technologische Revolution bringt auch KI neue

Herausforderungen mit sich. Automatisierung geschieht nicht mehr nur in Fabriken, sondern zunehmend an den Schreibtischen. Die Bewertung schriftlicher Arbeiten – von Hausaufgaben bis hin zur Publikation wissenschaftlicher Ergebnisse – muss neu gedacht werden. Zudem birgt die zunehmende Verwendung von KI die Gefahr, dass Denkblasen verstärkt und der Meinungspluralismus eingeschränkt wird – mit gesellschaftlichen Auswirkungen, die derzeit kaum abschätzbar sind.

Gerade deshalb ist es umso wichtiger zu vermitteln, wie KI funktioniert. Etwa im neuen Optionalen Modul „Spatial Data Science“, das seit 2025 im UNIGIS MSc und Professional angeboten wird. Hier werden die Grundlagen der Statistik, des klassischen maschinellen Lernens sowie des tiefen Lernens vermittelt. Ziel des Moduls ist die kompetente und reflektierte Anwendung von Data-Science-Methoden auf räumliche Daten.

Am Ende des Moduls sind Studierende überdies in der Lage, ein tiefes neuronales Netz zu trainieren, das die Landnutzung von Sentinel-2-Satellitenbildern erkennt. Solche Klassifikationen ermöglichen es unter anderem, Veränderungen der Landflächen durch Landwirtschaft, Urbanisierung, Rodungen oder klimatischen Einflüssen präzise nachzuvollziehen – ein greifbares Beispiel dafür, wie KI der Geoinformatik neue Möglichkeiten eröffnet. Künstliche Intelligenz ist also keine Magie, sondern ein mächtiges Werkzeug – wie der Taschenrechner oder das Navigationssystem. Sie liefert eine zusätzliche Expertenmeinung. Entscheidend ist, wie bewusst, reflektiert und verantwortungsvoll wir sie einsetzen.

Christoph Schranz

Spatial Data Science

Nächste Starttermine:

2. Juni 2025

6. Oktober 2025

Nähere Infos und
Anmeldung:



zur Person

CHRISTOPH SCHRANZ

Christoph Schranz ist seit über zehn Jahren Data Scientist und Machine Learning Engineer bei Salzburg Research. Darüber hinaus ist er aktiver Entwickler in mehreren Open-Source-Projekten wie GPU-Jupyter. Sein Forschungsfokus liegt auf der Entwicklung von KI-Methoden für Zeitreihendaten. Seit 2025 leitet er das neue UNIGIS-Wahlmodul „Spatial Data Science“, in dem er Grundlagen der Statistik, des maschinellen Lernens und des tiefen Lernens für Fragestellungen aus der Geoinformatik lehrt.

- E-MAIL: christoph.schranz@salzburgresearch.at



Aus Theorie wird Praxis – mein Weg mit Spatial Data Science

▪ Es ist Januar 2025 und kaum ist meine UNIGIS-Masterarbeit abgegeben, lädt mich UNIGIS ein, das brandneue Wahlmodul „Spatial Data Science“ zu testen. Das Timing könnte perfekter nicht sein, denn gleichzeitig bestätigt die Eidgenössische Forschungsanstalt WSL mein Praktikum in der Fernerkundungs-Gruppe. In wenigen Wochen soll ich Algorithmen dazu bringen, die Erkennung natürlicher Ufervegetation in der ganzen Schweiz zu verfeinern.

Vom Ozean ins GIS

Eine kleine Rückblende: Vor zehn Jahren führte mich mein Lebensraum nach England, um Meeresbiologin zu werden. Schnell wurde klar, dass Statistik und Datenkompetenz ein elementarer Bestandteil der Naturwissenschaften sind. Meine unerwarteten, aber hartnäckigen Lebensbegleiter. Zurück in der Schweiz gründete ich GEONOX, um GIS-Methoden für den Naturschutz nutzbarer zu machen. Da mir die Meere besonders wichtig sind, unterstütze ich Projekte für den Walschutz sowie der Wiederherstellung von Korallenriffen und Mangrovenwäldern. Gleichzeitig vertiefte ich im UNIGIS Studium den nötigen GIS-Werkzeugkasten.

Spatial Data Science – Statistik trifft auf Code

Statistik lernt man nie aus, besonders im Zeitalter von Informationsflut und Datenmissbrauch. Das von Christoph Schranz geleitete Modul beginnt mit einer fundierten Erklärung statistischer Grundlagen. Ich kann hier nur den Satz kopieren, welchen ich Christoph als Feedback geschrieben habe: *„Dieses statistische Lehrbuch hätte mein Leben im Meeresbiologie-Studium leichter gemacht.“*

Nachfolgend tauchten wir ein in die Theorie und Anwendung von Machine Learning (ML) Modellen sowie Artificial Neural Networks. Christophs kommentierte Python-Codes ersparten zwar teilweise das Tippen, aber nicht das Denken: wir mussten die Codes anpassen, Parameter optimieren und die Genauigkeit verschiedener ML-Modelle gegenüberstellen.

Klassifiziere die natürliche Ufervegetation

Bestückt mit diesem Toolkit startete ich im Februar mein Praktikum. Ich arbeite in der Forschungsgruppe Fernerkundung und unterstütze das Projekt für die Aktualisierung der „Lebensraumkarte Schweiz“. Mein Teilauftrag ist es, die Erkennung der natürlichen Ufervegetation an Seen und Flüssen zu verfeinern. Ich empfind diesen Lebensraum mehr als zutreffend, denn Wasser ist schließlich mein Element.

Wie gehe ich hier vor? Ein hochauflösendes Luftbild des Uferbereichs wird segmentiert mittels eCognition (ebenfalls ein Tool, dessen Umgang ich im UNIGIS Studium gelernt habe). Zur Klassifikation dieser Segmente stehen mir über 140 schweizweite Prädiktoren zur Verfügung wie z.B. das Vegetationshöhenmodell,

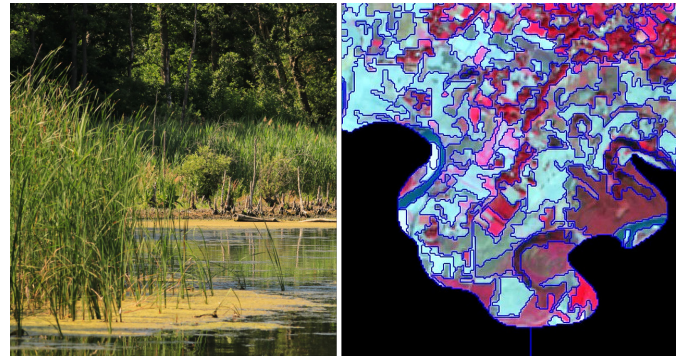


Abb.: Die natürliche Vegetation an See- und Flussufern (links) soll als Lebensraum definiert werden. Dazu werden die einheitlichen Segmente dieser Lebensräume (rechts) mittels ML - Algorithmus klassifiziert.

die Bodenfeuchtigkeit, Vegetationsindizes. Diese bilden die Trainingsdaten für mein Modell. Aktuell stecke ich mitten in der Implementierung des ML-Algorithmus. Ich habe mich für eine Random-Forest-Klassifikation entschieden, welche die verschiedenen Parameter eines Ufersegments über Entscheidungsbäume bewertet. Dank dem Modul „Spatial Data Science“ fühle ich mich selbstsicher genug, diese Methode zu implementieren. Ebenso bin ich zuversichtlich, dass ich das Verständnis besitze, das Modell zu optimieren und, schlussendlich, das Ergebnis zu evaluieren. Ob das Modell hält, was es verspricht, zeigt sich in wenigen Monaten. Wer sich dafür interessiert, kann sich jederzeit bei mir melden und mehr erfahren.

An dieser Stelle nochmals ein großes Dankeschön an Christoph Schranz für das praxisnahe Modul und dem gesamten UNIGIS-Team für ein Studium, das Theorie in Anwendung verwandelt.

Ramona Allemann

Weiterführende Links/Literatur

Die interaktive Lebensraumkarte Schweiz:

<https://s.geo.admin.ch/58npav11ue7t>

Projektseite der „Lebensraumkarte Schweiz“:

www.wsl.ch/de/projekte/lebensraumkarte-schweiz-kontinuierliche-verbesserung-und-aktualisierung/

zur Person

RAMONA ALLEMANN

Ramona ist eine leidenschaftliche Meeresbiologin und UNIGIS Absolventin seit Januar 2025. Mit ihrer Firma GEONOX GmbH ermöglicht sie Naturschutzorganisationen den Zugang zu neuen GIS Technologien und moderner Datenanalyse.



- E-MAIL: ramona.allemann@geonox.ch
- LinkedIn: [/in/ramona-allemann](https://www.linkedin.com/in/ramona-allemann)

Einladung zur AGIT 2025



▪ Am 2. und 3. Juli 2025 öffnet die Natur- und Lebenswissenschaftliche Fakultät der Universität Salzburg ihre Türen für die AGIT – seit über 30 Jahren DIE Konferenz für Geoinformatik in der DACH-Region und darüber hinaus. Veranstalter ist „unser“ Fachbereich Geoinformatik - Z_GIS der Universität Salzburg. UNIGIS ist traditionell stark vertreten und lädt alle UNIGIS Studierenden sowie Alumni herzlich zur Teilnahme ein.

AGIT 2025 auf einen Blick

Die AGIT bietet ein vielfältiges Programm: Fachvorträge, Keynotes, Poster-Pitch-Sessions, Workshops sowie eine begleitende Fachausstellung.

Die Hauptsprache der Konferenz ist Englisch, um den Austausch in der nationalen und internationalen GIS-Community zu fördern. Einige Special-Interest-Sessions (z.B. zu Innovationen für Verwaltungsbereiche der DACH-Region) werden auf Deutsch abgehalten. Alle Programmblöcke sind im Konferenzprogramm entsprechend gekennzeichnet.

UNIGIS auf der AGIT - unsere Highlights

a) Workshops und Vorträge

UNIGIS gestaltet das Programm aktiv mit zwei spannenden Workshops mit:

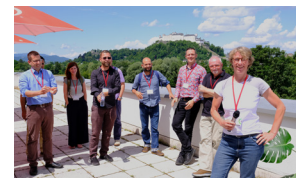
- Christian Neuwirth: Automatisierte Datenprozessierung mit R
- Gudrun Wallentin: Spatial Simulation

b) ClubUNIGIS get2gether

Das UNIGIS Team lädt an der AGIT teilnehmende Studierende, Lehrende und Alumni zu einer gemeinsamen Mittagspause ein – inklusive Snacks und Getränken.

Wann? Mittwoch, 2. Juli 2025, 12:00 bis 13:00 Uhr

Wo? Geographie Terrasse (3. Stock)



ClubUNIGIS get2gether 2023, © Simon Haigermoser

c) AGIT Morgenlauf

Christoph Traun, stv. UNIGIS-Studienleiter hat sich eine schöne Laufrunde über den Mönchsberg (rund um die Festung) für sportliche AGIT-TeilnehmerInnen überlegt. Am Donnerstag, 3. Juli 2025 um 7.15 Uhr am Weiher hinter der Natur- und Lebenswissenschaftlichen Fakultät ist Treffpunkt für den Morgenlauf.

d) Geographischer Spaziergang durch die Stadt

Karl Atzmanstorfer und Eva Reibersdorfer-Adelsberger laden zu einem geographischen Spaziergang durch Salzburg ein. Auf unterhaltsame Weise zeigen sie mit der App „Actionbound“ historische, geographische Besonderheiten und urbane Herausforderungen. Dieser Spaziergang kann individuell oder in Gruppen gemacht werden.

Das UNIGIS Team freut sich auf ein Wiedersehen im Rahmen der AGIT 2025!

Julia Moser

Infos und Anmeldung zur AGIT 2025

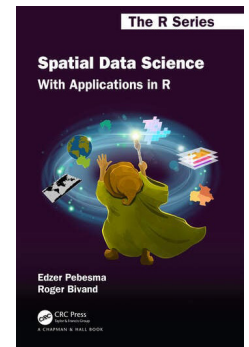
UNIGIS Studierende und Alumni können sich zum ermäßigten Gruppentarif anmelden.

Bitte einzeln über die Group Rate registrieren und unter „Comment“ die Gruppenzugehörigkeit („UNIGIS“) notieren.



Auf der Suche nach Identität: Spatial Data Science zwischen GIS und Data Science

Buchrezension: Spatial Data Science with Applications in R
Edzer Pebesma, Roger Bivand, 2023, 314 Seiten, Chapman & Hall Verlag.
<https://doi.org/10.1201/9780429459016>



„Open Source, offenherzig - und doch sperrig.“ Das Buch verspricht Data Scientists einen Zugang zu Spatial Data Science: reproduzierbar, interdisziplinär, komplett in R. Wer R und GIS nicht fließend spricht, trifft auf dichte Theorie – doch echte Juwelen warten.

- „The book aims at data scientists who want to get a grip on using spatial data in their analysis. To exemplify how to do things, it uses R.“ (Pebesma & Bivand, 2023, Preface)

Das Buch richtet sich explizit an Data Scientists und verspricht, Spatial Data Science mit R zugänglich zu machen. Doch der Einstieg ist anspruchsvoll: Kapitel 1–6 führen zentrale Konzepte wie Koordinatenreferenzsysteme (CRS), Rastertypen oder Curvilinear Grids zwar korrekt ein, bleiben dabei aber oft abstrakt. Der Code bleibt oft unerläutert, der Praxisbezug diffus. Wer kein GIS-Vorwissen mitbringt, muss Begriffe googeln – und fragt sich, wie sie mit Data Science verknüpft sind.

Erst ab Kapitel 7 gewinnt das Buch an Zugkraft: Hier werden sf und stars nicht nur erklärt, sondern durch echte Workflows greifbar. Abschnitt 7.5 (Vector data cube examples) liefert endlich nachvollziehbare Beispiele. Auch das NO₂-Beispiel taucht hier auf – mit einem vorbereiteten Datensatz aus der GitHub-Repository. Richtig gut wird es mit Kapitel 12 (Spatial Interpolation): Hier zeigt sich, wie Reproduzierbarkeit mit R funktionieren kann – ein vollständiger Workflow über gstat. Der Datensatz no2.csv ist im Paket enthalten – alles läuft ohne externe Hürden. Ein Stolperstein zeigt sich allerdings erst in Kapitel 13 (Multivariate and Spatio-temporal Geostatistics): Hier wird der Ursprung des Datensatzes nachvollzogen – samt Download und Aufbereitung der Rohdaten aus der EEA-Datenbank. Doch genau da hakt's: Die URL zur Datei AirBase_v8_stations.csv ist offline – der FTP-Dienst endete 2024. Zwar ist der Datensatz grundsätzlich noch vorhanden, aber nur über ein neues Webinterface auffindbar. Für Leser:innen wird das schnell zu einer unnötigen Hürde.

Ein lokales Beispieldataset im Paket oder zumindest ein Hinweis im Text hätten hier enorm geholfen. Ein Highlight bildet jedoch Kapitel 15 (Measures of Spatial Autocorrelation). Hier werden nicht einfach Standardmethoden vorgestellt, sondern kritisch hinterfragt. Moran's I wird plötzlich nicht nur als statistischer Indikator gelesen, sondern als Warnzeichen dafür, dass dein Modell möglicherweise zu simpel ist. Auch Tobler's oft zitiertes „First Law of Geography“ wird nicht nur referenziert, sondern durch Olsson (1970) fundiert kontextualisiert – schön mit Haltung! Die praxisnahen Fallstudien zur Spatial Regression (Kapitel 16, Beispiel: Boston house value dataset) und Point Pattern Analysis (Kapitel 11, via spatstat) überzeugen mit klaren Anwendungsszenarien.

Am Ende sorgt ein hilfreicher „Retirement-Anhang“ für Klarheit bei der Migration von älteren R-Paketen (sp, rgdal) auf moderne Standards wie sf und stars – gut zu hören, gerade von Pebesma und Bivand. Der „R Basics“-Teil wirkt deplatziert.

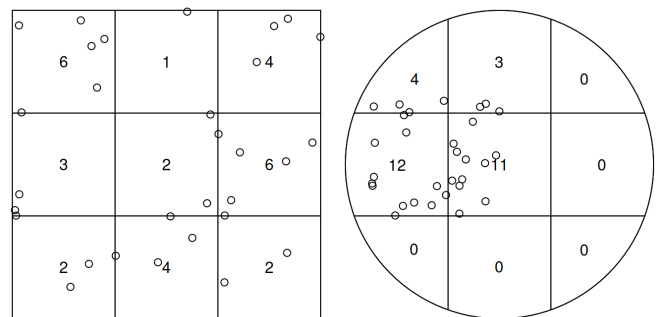


Abb. 1: Gleiches Punktmuster - unterschiedliche Interpretation Ob ein Muster zufällig oder geclustert wirkt, hängt oft vom Beobachtungsfenster ab. Links: Quadratfenster → scheinbar zufällige Verteilung. Rechts: Kreisfenster → offensichtliche Clusterbildung. (Kapitel 11 - Point Pattern Analysis, Abschnitt 11.1 Observation Window)

Fazit

Spatial Data Science with Applications in R will Brücken bauen - zwischen GIS-Welt und Data Science. Doch das Buch steckt in einer kleinen Midlife-Crisis: geschrieben von GIS-Expert:innen für Data Scientists, aber häufig im Stil eines akademischen Fachbuchs. Die Workflows und die Beispiele sind wertvoll - insbesondere für Leser:innen mit R-Erfahrung und statistischem Interesse. Gleichzeitig steigt die inhaltliche Komplexität im letzten Drittel weiter an. Der Einstieg bleibt anspruchsvoll. Doch wer bereit ist, sich durch anspruchsvolle Kapitel zu arbeiten, erhält ein kompaktes Kompendium, offene Workflows und kritische Reflexionen - kein klassisches Lehrbuch, aber ein inspirierendes Nachschlagewerk.



Max
Elixhauser

Sentinel-2 Time Series Data and Machine Learning Techniques for Sugar Cane Mapping in the Usuthu River Basin, Eswatini

Accurate mapping of sugarcane fields is vital for effective agricultural management, particularly in Eswatini, where sugarcane plays a significant role in the economy. Traditional methods for mapping sugarcane fields, such as ground surveys and the use of orthophotos, are often expensive and difficult to implement in remote areas. To address these challenges, this study explores the use of Sentinel-2 (S2) satellite imagery and machine learning techniques, specifically Support Vector Machine (SVM) and Random Forest (RF), for classifying sugarcane fields in the Usuthu River Basin, Eswatini. The study assessed the performance of these methods across different sugarcane growth stages - germination, tillering, elongation, and ripening - and evaluated the contribution of vegetation indices, namely the Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI), to classification accuracy.

Materials and Methods

Data Collection

For this study, Sentinel-2 (S2) imagery were used, which provides high-resolution data with a spatial resolution of 10 meters and a temporal resolution of 5 days. The focus was on the four key growth stages of sugarcane: germination (July-September), tillering (October-November), elongation (December-March), and ripening (April-June). Two vegetation indices, Enhanced Vegetation Index (EVI) and Normalized Difference Vegetation Index (NDVI)—were calculated from the Sentinel-2 imagery. These indices were calculated for each of the four sugarcane growth stages to determine their contribution to the classification accuracy. To validate the classification results, the water use database maintained by the Joint River Basin Authorities (JRBA) was used.

Methodology

The key steps for the image classification approaches utilized in this research were: a) image download and preprocessing which entails collection of cloud free images and imagery for each of the sugar cane growth cycle, clipping of the data to the study area, projection and mosaicking of the data; b) generation of ancillary data which is mainly generation of the vegetation indices to be utilized in this research; c) sugar cane classification using the RF and SVM algorithms from the S2 spectral bands and the vegetation indices separately; d) accuracy assessment of the classification results using the confusion matrix as well as comparison of the result maps to the available data from the water use database collected by the Joint River Basin Authorities and the sugar cane statistics from the Eswatini Sugar Association.

For each classifier, the models were trained using a stratified random sample of the sugarcane fields, with 70% of the data used for training and 30% reserved for validation. To assess the accuracy of the classifications, a confusion matrix was used to calculate overall accuracy (OA), user accuracy (UA), producer accuracy (PA), and the Kappa coefficient.

Results

Classification Accuracy Across Growth Stages

The SVM classifier consistently outperformed the RF classifier across all sugarcane growth

stages, achieving the highest overall accuracy (95%) and Kappa coefficient (0.90) during the ripening stage. This stage, which occurs between April and June, is characterized by a distinct spectral signature as the sugarcane crop matures and other vegetation types start to senesce. The RF classifier also performed well, particularly during the elongation and ripening stages, with overall accuracies of 92% and 91%, respectively. These findings suggest that the ripening stage is the most suitable time for sugarcane mapping using Sentinel-2 imagery and that SVM is the preferred classification method for this purpose. The vegetation indices did not improve the classification outcome. The best overall performance was still achieved when using the spectral bands alone, particularly during the ripening stage

Comparison with Reference Data

The classification results were compared with the reference data from the water use database to evaluate their accuracy (Fig. 1). The SVM classifier produced estimates of sugarcane area that closely matched the reference data, particularly during the ripening stage, where the estimated area was within 10% of the reference values.

A map (Fig. 2a and 2b) that contrasts the results of satellite imagery with the source data shows that most of the variances were negligible, producing an identical map to the reference data for the RF classification method and the classification results for the SVM method that shows an identical map to the reference data.

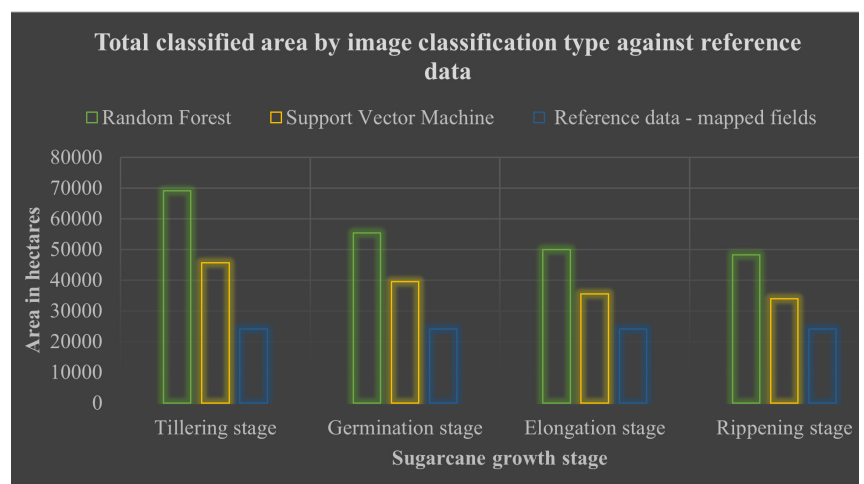


Figure 1: Sentinel 2 -RF and SVM classification results compared to the water use database

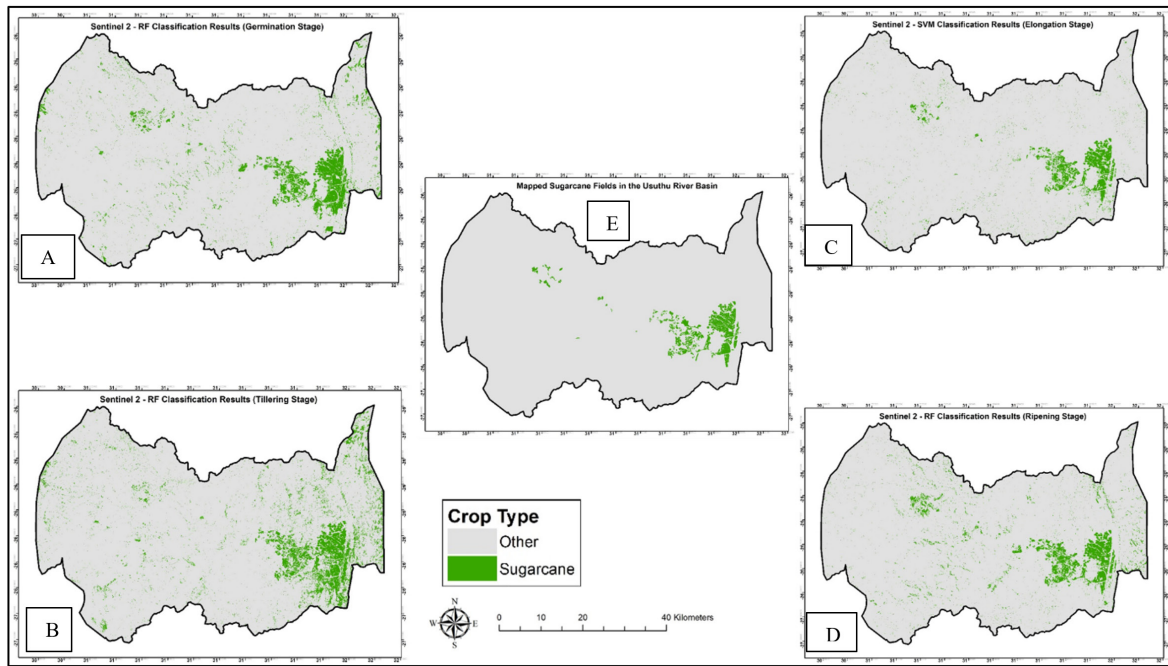


Figure 2a: Map comparison of Sentinel 2 -RF classification results to water use database map (A-germination, B -tillering, C-elongation and D – ripening stage) E- reference database map

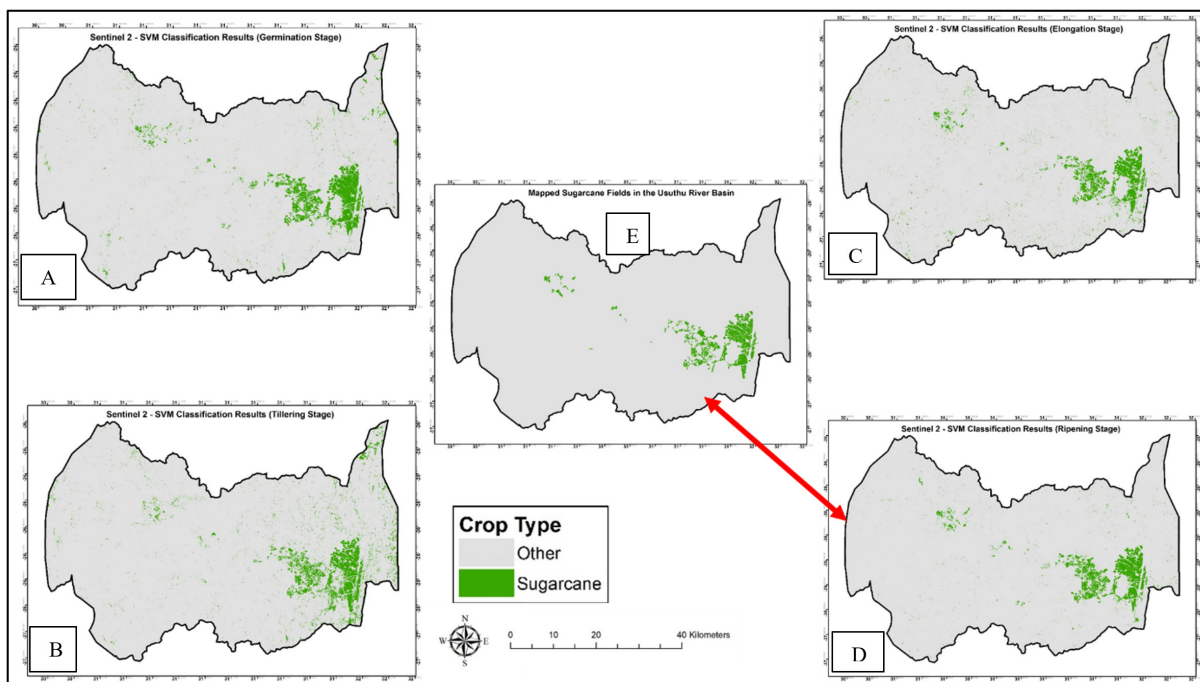


Figure 2b: Map comparison of Sentinel 2 - SVM classification results to water use database map (A-germination, B -tillering, C-elongation and D – ripening stage), E- reference database map

zur Person

THOKOZANI GININDZA

MSc Geoinformation Science and Systems (2024), BTech Degree in Information Technology

Thokozani is GIS and Planning manager at Usuthu Forest Company. He manages all spatial data for the forest company, does Remote Sensing and Change analysis, drone mapping and imagery analysis, species identification and yield estimation using remote sensing, and develops business intelligence applications for forest planning.



▪ E-MAIL: ginindzatk@gmail.com

▪ Link to UNIGIS Master Thesis: <https://unigis.at/files/Masterthesen/Full/105598.pdf>

Herzliche Gratulation

... zum Studienabschluss!

UNIGIS professional

Nesit Abedje,
Sandra Bajlo,
Severin Baldauf,
Jasmin Corinna
Betz-Kessler,
Benedikt Bica,
Micha Boulanger,
Patrick Bur,
Francisco José
Cabanas Martinez,
Thomas Christensen,
Philipp Eberhard,
Mathias Eisenring,
Katarzyna Gol,
István Halvax,
Benedikt Hellerer,

Kathrin Holm,
Alexander Konrad,
Stephan Kroll,
Jakob Lanzenhofer,
Maike Liekefett,
Jens Martin,
Zacchaeus
Kinuthia Ndirima,
Julian Niedling,
Vanessa
Reckmeyer,
Pirmin Schmid,
Nico Schmidt,
Christoph Schuster,
Simon Sievers

UNIGIS Master of Science

Ramona Allemann,
Tobias Bangert,
Victoria Fölsing,
Bianca Giesendorf,
Kilian Heyer,
Andreas Hünemann,
Sabina Käppeli-Wyss,
Florian Lutterbeck,
Pranay Maharjan,
Cristina Piccirillo,
Sabrina Pusch,
Katharina Rinner,
Julia Straßberger,
Tomas Tintor,
Labinot Vuthaku,

Daniel Walsh,
Christin Weis

Feierliche Sponsionen an der Universität Salzburg



UNIGIS Absolventin Jeimy Katherin Feo Mahecha aus Kolumbien mit ihrem Sohn und dem Studienleiter Karl Atzmanstorfer bei der feierlichen Sponson an der Universität Salzburg, 19. März 2025



UNIGIS Absolventin Julia Straßberger im Rahmen der feierlichen Sponson an der Universität Salzburg, 9. April 2025

Der erfolgreiche Abschluss eines Studiums will gebührend gefeiert werden! UNIGIS Alumni der Masterstudien sind herzlich eingeladen, den Erwerb ihres akademischen Titels im Rahmen eines Festaktes in der Großen Universitätsaula zu feiern.

Termine und Anmeldung:

www.plus.ac.at/kommunikation-und-fundraising/service-fuer-studierende/sponson-promotion/

