

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Dr.ⁱⁿ techn. Mariette Vreugdenhil MSc



Technische Universität Wien
Department für Geodäsie und
Geoinformation
Wiedner Hauptstraße 8-10
1040 Wien

Vorstellung des Unternehmens

Der Forschungsbereich Fernerkundung im Department für Mathematik und Geoinformation an der Technische Universität Wien ist eine der weltweit führenden Gruppen zur Bestimmung des Boden- und Vegetationswassergehalts durch Erdbeobachtungsdaten und verfügt über umfassende Erfahrung mit der Analyse von geophysikalischen Prozessen an Land. Die Gruppe hat mehrere operativ hochwertige Datensätze und Produkte entwickelt, die frei verfügbar sind. Für die Analyse von Petabyte-großen Datensätzen auf globaler Ebene arbeitet die Gruppe am Vienna Scientific Cluster und setzen sowohl physikalische Modelle als auch Künstliche Intelligenz (KI) ein. Die Gruppe arbeitet zusammen mit nationalen und internationalen Partner:innen an der Anwendung, von satellitenbasierten Produkten in unterschiedlichen Applikationen und Projekten, und kommen bei hydrologischer Modellierung, Dürrebeobachtung, -vorhersagen und Erntevorhersagen zum Einsatz.

Persönliches

Geboren: 01.12.1986, Bleiswijk, Niederlande
Sprachen: Niederländisch (Muttersprache), Englisch (fließend), Deutsch (fließend)
Interessen: Bergsteigen, Skitouren, Klettern, Radfahren, Musik

Ausbildung

02/2012 - 11/2016	Technische Universität Wien Doktorin der Technischen Wissenschaften mit Auszeichnung Doktoratskolleg für Wasserwirtschaftliche Systeme, Bereich Fernerkundung,
09/2008 - 08/2011	Vrije Universiteit Amsterdam, Niederlande Master of Science Earth Sciences – Applied Environmental Geosciences,
09/2005 - 08/2009	Vrije Universiteit Amsterdam, Niederlande Bachelor of Science Earth Sciences – Physische Geographie
09/2004 - 05/2005	University College Utrecht, Niederlande Matura Physik, Mathematik und Chemie

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

08/1998 - 07/2004 Gymnasium Melancton College, Rotterdam, Niederlande
Schwerpunkt Wirtschaft

Kurzbeschreibung der fachlichen Positionierung/Karriere

Während meines Studiums der Geowissenschaften begann ich als studentische Mitarbeiterin in Kursen und Exkursionen zu arbeiten. Nach meinem Studium verfolgte ich eine akademische Karriere mit einer Doktorandinnenstelle am Doktoratskolleg für Wasserwirtschaftliche Systeme an der Technischen Universität Wien, wo ich mich mit der Ermittlung der Vegetationsdynamik aus Erdbeobachtungsdaten beschäftigte. Während meiner Doktorarbeit war ich Gastwissenschaftlerin am Massachusetts Institute of Technology (MIT) und arbeitete mit neuartigen National Aeronautics and Space Administration-Satelliten zur Messung der Bodenfeuchtigkeit. Nach meiner Promotion blieb ich als Postdoktorandin im Bereich der Fernerkundung. Während dieser Zeit begann ich, wissenschaftliche Projekte mit großen internationalen Konsortien zu leiten. Außerdem erhielt ich eine Fellowship von der Europäischen Weltraumorganisation, was mir ermöglichte, das Potenzial eines neuen Satelliten zur Überwachung der Vegetationsdynamik zu untersuchen. Seit 2019 habe ich eine leitende wissenschaftliche Position an der Technischen Universität Wien, in der ich Vorreiterprojekte zur Anwendung hochauflösender Erdbeobachtungsdaten leite, wie unter anderem hydrologische Modellierung von Hochwasserrisiken, Dürrevorhersage sowie die Auswirkung von Dürre auf die Vegetation.

Berufslaufbahn

seit 02/2012	Technische Universität Wien, Department für Geodäsie und Geoinformation Senior Scientist (seit 02/2019) Projektleiterin und Forscherin in internationalen Drittmittelprojekten mit Schwerpunkt auf Entwicklung und Anwendung von satellitenbasierten Bodenfeuchtigkeit- und Vegetationsprodukten. Dozentin in den Kursen Data Retrieval from Earth Observation, Introduction to Earth Observation, Microwave Remote Sensing, Seminar der Geowissenschaften. Co-Betreuerin B.Sc., M.Sc. und Doktorand:innen. 02/2012 – 11/2016 Doktorandin 12/2016 – 01/2019 Postdoktorandin
06/2019	Technische Universität Delft, Niederlande Gastwissenschaftlerin
05/2015 - 12/2015	Massachusetts Institute of Technology, Civil and Environmental Engineering, USA, Gastwissenschaftlerin
04/2008 - 07/2011	Vrije Universiteit Amsterdam, Niederlande Studentische Mitarbeiterin

Kurzbeschreibung des aktuellen Arbeitsschwerpunkts

Der Fokus meiner Arbeit liegt auf der Untersuchung des Boden- und Vegetationswassergehalts durch die Gewinnung von Erdbeobachtungsdaten und der Anwendung dieser Datensätze, um unser Verständnis von Landoberflächenprozessen in einem sich ändernden Klima zu

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

verbessern und Risiken im Zusammenhang mit Naturkatastrophen wie Dürren zu mindern. In der Lehre auf der Technischen Universität Wien unterrichtete ich im Bereich der Fernerkundung und betreue B.Sc., M.Sc. und PhD Student:innen bei ihren Abschlussarbeiten.

Aktuelles Arbeitsgebiet (im Detail)

Eine der größten Herausforderungen, vor denen wir stehen, ist die Eindämmung der Klimakrise und ihrer Auswirkungen auf Ökosysteme und Gesellschaft. Meine Forschung beschäftigt sich mit diesen globalen Herausforderungen, indem ich mein Fachwissen aus Geowissenschaften und Fernerkundung kombiniere, um unser Verständnis und unsere Überwachungsmöglichkeiten durch die Nutzung von Erdbeobachtungsdaten für Ökosysteme, Prozesse und Extreme auf der Erdoberfläche zu verbessern.

Besonderer Innovationscharakter meiner Forschung liegt in der Ermittlung des Wassergehalts von Boden und Vegetation mithilfe neuartiger hochauflösender Radarsatelliten und der Verwendung dieser Daten zur Überwachung und Vorhersage von Dürren, Überschwemmungen und Ernten, um Risiken zu minimieren. Insbesondere bei der Dürreüberwachung und Erntevorhersage verwenden Interessensvertreter:innen (Regierungen, Versicherungsunternehmen und Nichtregierungsorganisationen) Modelle, die keine Daten zum Bodenwassergehalt integrieren, obwohl diese eine der wichtigsten Kontrollen für die Pflanzengesundheit und ein direkter Indikator für landwirtschaftliche Dürre ist. Meine Arbeit hat gezeigt, wie wichtig es ist, Bodenfeuchtigkeitsdaten ergänzend zu bestehenden Methoden zur Dürreüberwachung und Ernteertragsvorhersage einzusetzen.

Der Schwerpunkt meiner Arbeit liegt auf der Implementierung von Satellitendaten in Bewässerungs-, Überschwemmungs-, Dürrebeobachtungs- und Warnsystemen. Diese Arbeit wird im Rahmen mehrerer Projekte von der Europäischen Weltraumorganisation (ESA), der Weltbank, der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft (FFG), dem Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie und der Agentur der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit, finanziert. Ein wichtiges Vorreiterprojekt in Zusammenarbeit mit der Eduardo Mondlane Universität in Mosambik, dem Roten Kreuz und dem Welternährungsprogramm ist DrySAT. Das Projekt verfolgt das Ziel, die Ernährungssicherheit mit Hilfe von Satellitendaten und bestehenden Dürrefrühwarnsystemen in Mosambik zu gewährleisten und zu verbessern. Ein wichtiger Teil des Projekts ist der Kapazitätsaufbau an Universitäten und Behörden zur Speicherung von Erdbeobachtungsdaten Mosambiks. Mit dem Fokus auf Dürre und Ernährungssicherheit, sowie dem Kapazitätsaufbau trägt dieses Projekt zu den Zielen einer nachhaltigen Entwicklung bei.

Weitere Projekte werden in Zusammenarbeit mit der italienischen Katastrophenschutzbehörde durchgeführt. Diese konzentrieren sich auf die Wiederherstellung des Wasserkreislaufs der Erde unter Verwendung von Erdbeobachtungsdaten und hydrologischen Modellen. Besonderer Schwerpunkt liegt dabei auf der Risikominimierung bei Überschwemmungen, Erdbeben und Dürren sowie dem Wasserressourcenmanagement. Beispiele für die Nutzung von Fernerkundungsdaten zur Überschwemmungs- und Dürreüberwachung wurden von der Agentur der Österreichischen Entwicklungszusammenarbeit, der Europäischen Weltraumorganisation und der Europäischen Organisation für die Nutzung meteorologischer Satelliten veröffentlicht:

<https://www.entwicklung.at/en/projects/detail-en/verbesserung-von-duerrefruehwarnsystemen-in-mosambik-durch-satellitendaten-zur-unterstuetzung-der-ernaehrungssicherheit>

https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Zooming_in_on_drought_from_space

<https://www.eumetsat.int/severe-flooding-nigeria>

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Aktivitäten zur Förderung von Frauen

Kernteil des von mir geleiteten Projekts zur Dürreüberwachung in Mosambik ist, wie bereits erwähnt, der Kapazitätsaufbau. Hier haben wir ein Women2Women-Mentoring-Programm gestartet, bei dem Studentinnen der Naturwissenschaften von drei Universitäten in Mosambik mit erfahreneren Frauen in diesem Bereich zusammengebracht werden. Ziel ist es, durch Mentoring zur Verbesserung der Ausgangsposition und Einsatzfähigkeit von Frauen beizutragen und Unterstützung bei der Karriereentwicklung in Wissenschaft und Industrie zu leisten.

Statement „Frauen in naturwissenschaftlichen-technischen Berufen/in der Forschung“

Ich glaube, dass wir noch einen langen Weg vor uns haben, um die Gleichstellung der Geschlechter in den Natur- und Technikwissenschaften zu verbessern. Obwohl die einzelnen Forschungsbereiche hinsichtlich der Anzahl weiblicher Studierender und akademischen Personals unterschiedlich aufgestellt sind, ist die "leaky pipeline" - der über den Karriereverlauf abnehmende Frauenanteil - in den Natur- und Technikwissenschaften erschreckend. Ich merke, dass ich im Laufe meiner Karriere immer weniger weibliche gleichrangige Kolleginnen und Vorbilder habe und hoffe stark, dass sich dies für zukünftige Generationen ändert. Deshalb ist es wichtig, Mädchen und Frauen während ihres gesamten Lebens, nicht nur, aber auch mit Fokus auf Naturwissenschaft und Technik, zu stärken und zu unterstützen. Gleichzeitig sollten Männer aller Altersgruppen aktiv in die Bemühungen zur Geschlechtervielfalt einbezogen werden, um die Inklusion zu verbessern.

Auszeichnungen

Best Paper Award Fakultät für Mathematik und Geoinformation Technische Universität Wien
2022: Non-linearity in event runoff generation in a small agricultural catchment.

European Space Agency - European Geoscience Union Earth Observation Excellence Award
Finalist for Individual Researchers, 2023

European Space Agency Fellowship 2018 – zwei-jähriger Fellowship für post-doktorat
Forschung: Sentinel-1 for high-resolution monitoring of vegetation dynamics

Best Paper Award Fakultät für Mathematik und Geoinformation Technische Universität Wien
2017: Assessing Vegetation Dynamics over Mainland Australia using Metop ASCAT
(Advanced Scatterometer).

Mitgliedschaften

Mitglied Doktoratskolleg für Wasserwirtschaftliche Systeme, Technische Universität Wien

Europäischen Weltraumorganisation Carbon Science Cluster Mitglied

European Geoscience Union Mitglied

Scientific Community Services

Mitglied World Meteorological Organization Global Hydrological Status and Outlook System
working group.

Mitglied Fakultätsrat Fakultät für Mathematik und Geoinformation, Technische Universität Wien
seit 2020

Guest-editor Biogeosciences, Remote Sensing, International Journal of Applied Earth
Observation and Geoinformation, Agricultural Water Management

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Reviewer Nature, Remote Sensing of Environment, Biogeosciences, Water Resources Research, Geophysical Research Letters, Remote Sensing, Institute of Electrical and Electronics Engineers Transactions on Geoscience and Remote Sensing, Journal of Hydrology

Session convener European Geoscience Union General Assembly, Global Earth observation and in-situ data for improved understanding of terrestrial ecosystem dynamics (2020-2022) and Remote sensing of interactions between vegetation and hydrology (2018-2022).

Vorlesende Kinderuni "Der Boden von unten nach oben", 2012, 2013, 2017, 2020

PhD Co-promotorin

PhD Betreuerin

- Carina Villegas MSc Technische Universität Wien 2023-2027 – High resolution vegetation monitoring for drought applications with Sentinel-1
- Paco Frantzen MSc Technische Universität Delft, Niederlande 2022-2026 - A new angle on the role of vegetation in the climate system
- Samuel Massart MSc Technische Universität Wien 2020-2024 – High resolution soil moisture retrieval for hydrological applications
- MSc Betreuerin
- Alina Reichert Technische Universität Wien 2022 - Beobachtung und Klassifizierung von Dürre anhand von Bodenfeuchte Fernerkundungsdaten
- Dragana Panic Technische Universität Wien 2020 - Validation of high resolution soil moisture products over Austria
- Julia Geiger Technische Universität Wien 2020 - Subsurface backscatter effects over Croatia
- BSc Betreuerin
- Thomas Beham Technische Universität Wien - Validierung von Satelliten-Bodenfeuchte mittels "Cosmic Ray Neutron Probes" und in situ Bodenfeuchtedaten

Ausgewählte Publikationen

<https://orcid.org/0000-0003-4913-0255>

Vreugdenhil, M., Greimeister-Pfeil, I., Preimesberger, W., Camici, S., Dorigo, W., Enenkel, M., van der Schalie, R., Steele-Dunne, S., Wagner, W., 2022a. Microwave remote sensing for agricultural drought monitoring: Recent developments and challenges. *Frontiers in Water* 4.

Vreugdenhil, M., Széles, B., Illarena, J.L.S., Strauß, P., Oismueller, M., Hogan, P., Wagner, W., Parajka, J., Blöschl, G., 2022b. Non-linearity in event runoff generation in a small agricultural catchment. *Hydrological Processes* 36. <https://doi.org/10.1002/hyp.14667>

Vreugdenhil, M., Navacchi, C., Bauer-Marschallinger, B., Hahn, S., Steele-Dunne, S., Pfeil, I., Dorigo, W., Wagner, W., (2020). Sentinel-1 cross ratio and vegetation optical depth: A comparison over Europe. *Remote Sensing* 12, 1–19. <https://doi.org/10.3390/rs12203404>

FEMtech

FEMtech - Eine Initiative des Förderschwerpunktes „Talente“
des Bundesministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie

Hollaus, M. and Vreugdenhil, M., 2019. Radar Satellite Imagery for Detecting Bark Beetle Outbreaks in Forests. *Current Forestry Reports* 5, 240–250. <https://doi.org/10.1007/s40725-019-00098-z>

Vreugdenhil, M., W. Wagner, B. Bauer-Marschallinger, I. Pfeil, I. Teubner, C. Rüdiger, and P. Strauss (2018). Sensitivity of Sentinel-1 Backscatter to Vegetation Dynamics: An Austrian Case Study. *Remote Sensing* 10, no. 9: 1396.

Vreugdenhil, M., S. Hahn, T. Melzer, B. Bauer-Marschallinger, C. Reimer, W. A. Dorigo and W. Wagner (2017). Assessing Vegetation Dynamics over Mainland Australia using Metop ASCAT. *IEEE Journal on Selected Topics in Earth Observation and Remote Sensing*, 10, no. 5: 2240-2248.

Vreugdenhil, M., W. A. Dorigo, W. Wagner, R. A. M. de Jeu, S. Hahn, and M. J. E. van Marle (2016). Analyzing the Vegetation Parameterization in the TU-Wien ASCAT Soil Moisture Retrieval. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing* 54(6): 3513–31.

Vreugdenhil, M., R. A. M. de Jeu and J.P. Walker (2013). Identification of clay pans from AMSR-E Passive Microwave Observations. *International Journal of Remote Sensing* 34(14): 5201-5212.

Presseberichte und weiterführende Links

https://www.esa.int/Applications/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Zooming_in_on_drought_from_space

<https://www.eumetsat.int/severe-flooding-nigeria>

<https://www.tuwien.at/tu-wien/aktuelles/news/news/mehr-sicherheit-vor-duerrekatastrophen>

<https://www.waterresources.at/index.php?id=89>

<https://eo4society.esa.int/lpf/mariette-vreugdenhil/>

<https://eo4society.esa.int/projects/shred-sentinel-1-for-high-resolution-monitoring-of-vegetation-dynamics/>