

Digitalisierung in der Landwirtschaft

Wie werden Wetterdaten erfasst und was bringt es der Landwirtschaft?

Die Kenntnis der Wetterprognose oder der zu erwartenden Witterungsbedingungen sind in der Landwirtschaft von entscheidender Bedeutung, um optimale Erträge erzielen zu können. Mithilfe von Vorhersagen können beispielsweise Aussaat- und Erntetermine sowie Pflanzenschutz-, Düngungs- und Bewässerungsmaßnahmen sinnvoll geplant werden. Durch Wettervorhersagen können oft noch rechtzeitig Schutzmaßnahmen vor Frost, Hagel oder Sturm getroffen werden.

Die Technische Hochschule Bingen (TH Bingen) veranstaltete zum Thema „Wetterdaten und Digitalisierung in der Landwirtschaft“ einen Online-Workshop. Peter Klesius, DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück, stellte dabei zunächst das agrarmeteorologische Messnetz vor und gab einen Überblick zur Technik von Wetterstationen. Im zweiten Teil erläuterten Dr. Matthias Trapp, RLP AgroScience, und Lukas Wald, DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück, die standortbezogene Interpretation von Wetterdaten und informierten über die Simulation von Bodenfeuchtedaten.

■ Agrarmeteorologisches Messnetz Rheinland-Pfalz

Die agrarmeteorologischen Messstationen des Landes Rheinland-Pfalz erfassen Basisdaten zur Unterstützung der Landwirtschaft und der Beratung zur Umsetzung einer umweltschonenden und nachhaltigen Wirtschaftsweise. Dafür steht die Nutzung von schaderegerbezogenen Prognose- und Bewässerungsmodellen, abgestimmt auf die regionalen Anbaubedingungen, zur Verfügung. Der Aufbau des Messnetzes begann Anfang der 90er Jahre und umfasst zurzeit etwa 150 Stationen. Den Anforderungen entsprechend kommen Groß- und Kleinwetterstationen zum Einsatz. Die Wetterdaten werden an das DLR Rheinhausen-Nahe-Hunsrück, Dienstort Oppenheim, übertragen und dort nach der Plausibilitätsprüfung in einer Datenbank zentral gespeichert. Die verdichteten Messwerte werden in verschiedenen Prognosemodellen genutzt sowie im Internet präsentiert. Um einen Überblick für das Wettergeschehen zu erhalten, sind auf der Internetseite der Agrarmeteorologie Rheinland-Pfalz ([https://](https://www.wetter.rlp.de)

www.wetter.rlp.de) verschiedene Ansichten von Tabellen und Karten mit regionaler Unterteilung, für Wetterdaten, Vorhersagen und Wetterinformationen zu finden.

Wetterstationen bestehen aus analogen und digitalen Sensoren, einem Datenlogger und einem Modem und verfügen über eine Solarversorgung oder einen Festspannungsanschluss. Das Messintervall einer Wetterstation beträgt eine oder fünf Minuten. Die Wetterstationen des DLR sind dauerhaft online und von der Messnetzzentrale aus erreichbar. Folgende Parameter werden von einer Wetterstation erfasst: Lufttemperatur (belüftet) in 200 cm und 20 cm Höhe, relative Luftfeuchtigkeit, Niederschlag, Windgeschwindigkeit, Windrichtung, Bodentemperaturen in 5 cm und 20 cm Tiefe und Blattnässe.

■ Standortbezogene Interpretation von Wetterdaten

Die regionalen Auswirkungen des „Global Warming“ werden auch in Rheinland-Pfalz zunehmend wahrnehmbar. Laut Deutschem Wetterdienst (DWD) wird es statt großflächigem Dauerregen, häufiger kleinräumigen Starkregen geben. Außerdem wird kurzer, extremer Starkregen deutlich großflächiger und intensiver werden. Diese Veränderung im Niederschlagsregime hat auch wesentlich zu den aktuellen Sturmflutkatastrophen im Ahrtal und anderen Landesteilen beigetragen.

Im Projekt KlimLand RP (2008 - 2011) wurden in verschiedenen Modulen, auf Basis des damaligen Wissensstandes und der zur Verfügung stehenden Klimaprojektionen und Szenarien des Potsdam Institut für Klimafolgenforschung (PIK) genutzt, um mögliche Auswirkungen bis 2100 zu berechnen. Die landeseigene Forschungs-GmbH RLP AgroScience (AS) bearbeitete dabei das Modul Landwirtschaft. Danach kann ein Sommer wie 2003 im Jahre 2100 mit einer Wahrscheinlichkeit von etwa 30 % oder sogar noch höher auftreten (Szenario: WETTREG2006 A1B-trocken). Diese zukünftige Entwicklung, hin zu deutlich trockeneren Sommern, zeigt sich auch bei Betrachtung der klimatischen Wasserbilanz. Als wichtige Kenngröße des



Wetterstation des DLR

Foto: P. Klesius

Wasserhaushaltes ist sie für landwirtschaftliche Fragestellungen von großer Relevanz. Sie errechnet sich aus der Differenz von Niederschlag und potenzieller Evapotranspiration.

Eine zentrale Stellung nimmt in diesem Zusammenhang der Begriff „Standort“ ein. Von den Eigenschaften eines Standortes hängt seine Eignung für die landwirtschaftliche Nutzung ab. Wichtige Standortparameter sind direkt an das Klima gebunden und können durch Klimaveränderung beeinflusst werden. Eine der dringendsten Fragen im Zusammenhang von Landwirtschaft und Klimawandel, ist die einer ausreichenden Wasserversorgung der Standorte. Die Abbildung 1 zeigt exemplarisch die Zeitreihe der Jahreswerte des Trockenheitsindex SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index) in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 1901 - 2020.

Deshalb werden im Forschungsvorhaben SOFI (Smart Soil Information for Farmers) automatisierbare Methoden entwickelt und auf Intensivmessflächen beispielhaft umgesetzt. Diese ermöglichen einen landesweiten Dienst, der auf Basis aktueller Wetterdaten der Agrarmeteorologie sowie der Bodendaten der Bodenschätzung stündlich die potenzielle Bodenfeuchte für alle landwirtschaftlich genutzten Schläge in Rheinland-Pfalz mittels eines Simulationsmodells berechnet (<https://sofi.rslab.de/>).

Die Verifizierung der simulierten Ergebnisse erfolgt unter der Berücksichtigung von Methodenentwicklungen zur Nutzung einfacher und komplexer Bodenwasserhaushaltsmodelle, aber auch durch die kontinuierliche Erfassung bodenhydrologisch relevanter Parameter, welche durch Bodenfeuchtesensoren, die an verschiedenen Dauermessstellen in Rheinland-Pfalz installiert sind und erfasst werden. Dazu werden u. a. Sensoren eingesetzt, welche ihre Daten mittels LoRaWAN-Netz (<https://tnmapper.org/>) über die offene, communitybasierte IoT-Plattform „The Things Network“ (<https://www.thethingsnetwork.org/>) zur Datenverarbeitung weiterleiten. Dies ermöglicht ein „kostengünstiges“ und räumlich sehr flexibles Verteilen der Sensoren in der Fläche und die Generierung umfangreicher Messreihen.

■ Visualisierung

Die Ergebnisse werden in der GeoBox-Infrastruktur des Landes Rheinland-Pfalz bereitgestellt und zur individuellen Nutzung visualisiert. Die GeoBox-Infrastruktur (GBI) ist die resiliente, digitale Infrastruktur für die Landwirtschaft, welche

Abbildung 1: Zeitreihe der Jahreswerte des Trockenheitsindex SPEI (Standardized Precipitation Evapotranspiration Index) in Rheinland-Pfalz für den Zeitraum 1901 - 2020

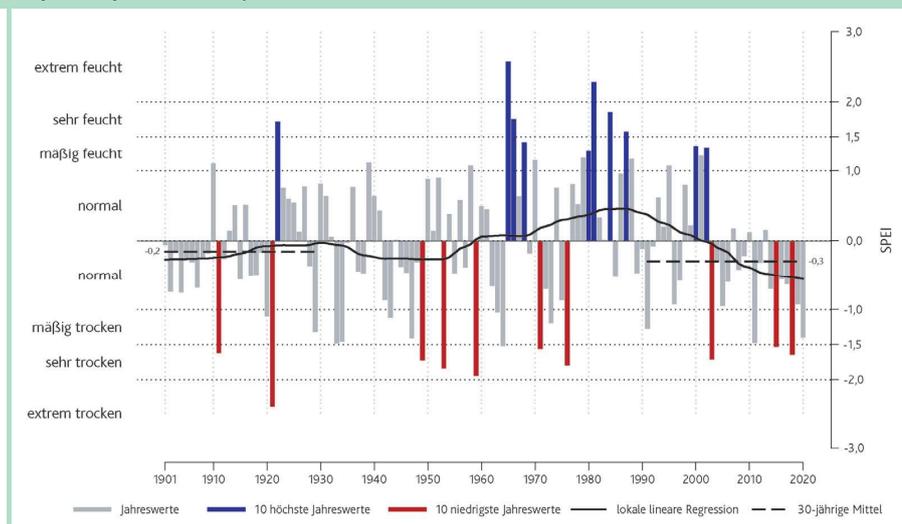
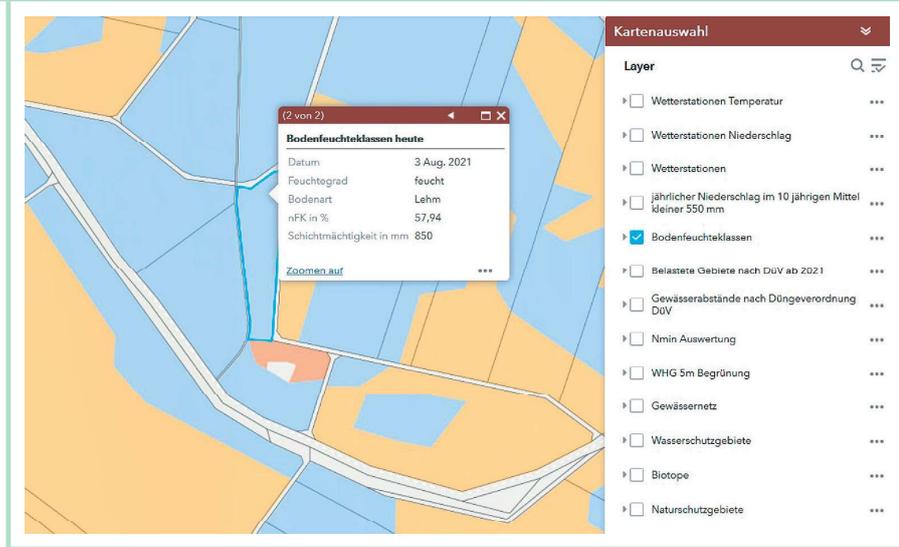


Abbildung 2: Bodenfeuchteklassen im GeoBox-Viewer als Entscheidungshilfe für Landwirte (Quelle: L. Wald)



ein resilientes Smart Farming (RSF) ermöglichen soll. In dieser werden für die Landwirtschaft relevante Daten verschiedener Quellen zusammengeführt und für deren Nutzung bereitgestellt. Der in SOFI stündlich neu modellierte Bodenfeuchtestatus der landwirtschaftlichen Flächen kann in der Anwendung GeoBox-Viewer (<https://geobox-i.de/GBV-RLP/>) im Fachbereich Pflanzenbau unter Auswahl des Layers „Bodenfeuchteklassen“ aufgerufen und der jeweilige Flächenstatus eingesehen werden (Abbildung 2).

Wetterbedingungen können regional sehr verschieden sein. Mit dem agrarmeteorologischen Messnetz von Rheinland-Pfalz ist eine standortgenaue Wettervorhersage möglich. Durch die Erhebung sämtlicher Parameter erhalten die Praktikerinnen und Praktiker zu der Wettervorhersage auch weitere ackerbauliche Entscheidungsunterstützungen.

Durch die Veränderung des Klimas werden standortbezogene Wettervorhersagen für die zukünftige landwirtschaftliche Produktion immer wichtiger. Kleinräumiger Starkregen und trockenere Sommer werden zunehmen. Dadurch wird die klimatische Wasserbilanz, also die Wasserversorgung an einem Standort, eine zentrale Fragestellung in der zukünftigen Landwirtschaft. Mithilfe von Bodenfeuchtesensoren an verschiedenen Dauermessstellen in Rheinland-Pfalz wird der neu modellierte Bodenfeuchtestatus von landwirtschaftlichen Flächen stündlich im GeoBox-Viewer veröffentlicht und dient damit als weitere

Entscheidungsunterstützung für die Landwirtschaft.

Fazit

Abschließend ist festzuhalten, dass es verschiedene Wege gibt, verlässliche Wettervorhersagen abzurufen. Auch die standortbezogene Interpretation der Wetterdaten bietet weitere Möglichkeiten der Entscheidungsunterstützung. Weiterhin bleibt der politische Wille von großer Bedeutung, bestimmte Daten frei zugänglich und unbürokratisch zur Verfügung zu stellen.

Durch die Flutkatastrophe in Teilen Deutschlands Mitte Juli wurde schmerzlich deutlich, dass beste-

hende Messtechniken und ein funktionierendes Messnetz deutlich ernster genommen werden müssen und genutzt werden sollten, um auf kurzfristig eintretende Naturkatastrophen frühestmöglich reagieren zu können. Die kontinuierliche Erfassung umfangreicher Wetterdaten in hoher Auflösung ist weiterhin notwendig, um langfristige Veränderungen richtig und standortbezogen zu verstehen und Anpassungsmöglichkeiten an den Klimawandel zu erproben.

Der Workshop bzw. die dargestellten Zusammenhänge sollen dazu beitragen, die vorhandenen Techniken besser zu verstehen und zu nutzen. Das Team der TH Bingen im Verbundprojekt „Experimentierfeld (EF) Südwest“ dankte den drei Referenten und über 50 Teilnehmern für die Vorträge und die offene Diskussion.

Die Veranstaltung wurde vom Verbundprojekt „Förderung des branchenübergreifenden und unternehmerischen Datenmanagements zur Unterstützung landwirtschaftlicher Wertschöpfungs-systeme“, EF Südwest durchgeführt (Projektleitung an der TH Bingen: Prof. Dr. Thomas Rademacher und Prof. Dr. Clemens Wollny), welches vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft und dessen Projektträger gefördert wird.

■ Weitere Informationen

- DWD, 2021: Studie der Strategischen Behördenallianz „Anpassung an den Klimawandel“; Internet: https://www.dwd.de/DE/presse/pressemitteilungen/DE/2021/20210826_pm_behoerdenallianz.html

- Trapp M., Matthes U., Sauer T., Reiter P., 2013: Klima- und Landschaftswandel in Rheinland-Pfalz (KlimLandRP); Themenblatt zur Beschreibung des Projekts; Hrsg.: Rheinland-Pfalz Kompetenzzentrum für Klimawandelfolgen; Internet: <https://www.klimlandrp.de/de/ergebnisse/>

Peter Klesius, Dr. Matthias Trapp, Lukas Wald, Paul Strerath, Lea Wintz



Statt großflächigem Dauerregen wird es künftig häufiger kleinräumigen Starkregen geben.

Foto: Pixabay