



## DATEN

### TREIBSTOFF FÜR INNOVATION

Kaum ein Wirtschafts- und Lebensbereich wird so stark von der Digitalisierung erfasst und ist dabei so innovativ wie die Landwirtschaft. Drohnen, Sensorik, Robotik, Big Data und KI sind die heutigen Schlagwörter. Die ZEPP und der ISIP e.V. sind echte Pioniere auf diesem Feld und betreiben Digitalisierung bereits, als Begriffe wie EDV, Floppy-Disk oder C64 noch Modernität versprochen. Seitdem nehmen Datenvolumen-, Übertragungs- und Verarbeitungsgeschwindigkeiten beständig zu. Gleichzeitig steigen auch die Komplexität der Entscheidungshilfesysteme (EHS) und deren Abhängigkeit von vor- und nachgelagerten Diensten und Datenbanken. Diese komplexe „Maschinerie“ wird durch den Nutzer kaum wahrgenommen bzw. nur dann, wenn sie nicht funktioniert. Ein schneller reibungsfreier Zugriff wird heute als selbstverständlich erachtet. Ein langsamer Seitenaufbau beispielsweise, führt zu Nutzerabwanderungen und geringer Ak-

zeptanz der EHS. Hier geht es buchstäblich um Sekunden!

Dieses Kapitel soll einen Einblick vermitteln, welche Prozesse und Datenströme im Hintergrund von Entscheidungshilfesystemen ablaufen und welche Herausforderungen bestehen. Anhand zweier Beispiele, dem etablierten Prognosemodell »SEPTRI« und dem im Aufbau befindlichen Assistenzsystem »PAM«, werden diese Prozesse erläutert.

#### Das Prognosemodell »SEPTRI«

Das Prognosemodell errechnet anhand von Witterungsparametern, ob eine Neuinfektion durch *Zymoseptoria tritici* an Winterweizen auf den oberen fünf Blatttagen stattgefunden hat. Es berechnet sortenspezifisch die Dauer der Inkubationszeit und empfiehlt die Erstbehandlung. Septoria-Blattdürre schädigt die Blattfläche der Wirtspflanze und beeinträchtigt so deren Vitalität. Ertragsverluste von bis zu 30% sind möglich. Aufgrund der langen Inkuba-

tionszeit von 3-4 Wochen und nur begrenzter kurativer Fungizidwirkung ist der Schadorganismus nur kurz nach dem Infektionsergebnis zu bekämpfen. Die Septoriaprognose ist daher von besonderer Bedeutung. Der Datenfluss und die Datenverarbeitung zwischen den beteiligten Partnern und Diensten werden in Abb. 33 dargestellt.

Der Aufbau und Betrieb der EHS wird durch zahlreiche Beteiligte

gewährleistet. Wichtige Datenlieferanten für SEPTRI sind die „Echtzeit-Daten“ zur relativen Luftfeuchte, Lufttemperatur, Niederschlag und indirekt auch zur Blattnässedauer sowie die Wetterdaten aus den Vorhersage-Modellen der Wetterdienste. Für eine schlagspezifische Berechnung sind jedoch auch Nutzereingaben, wie Schlagdaten (Name, Koordinaten), die Sorte, das Aussaatdatum und optional auch das BBCH-Stadium zur Simulation des

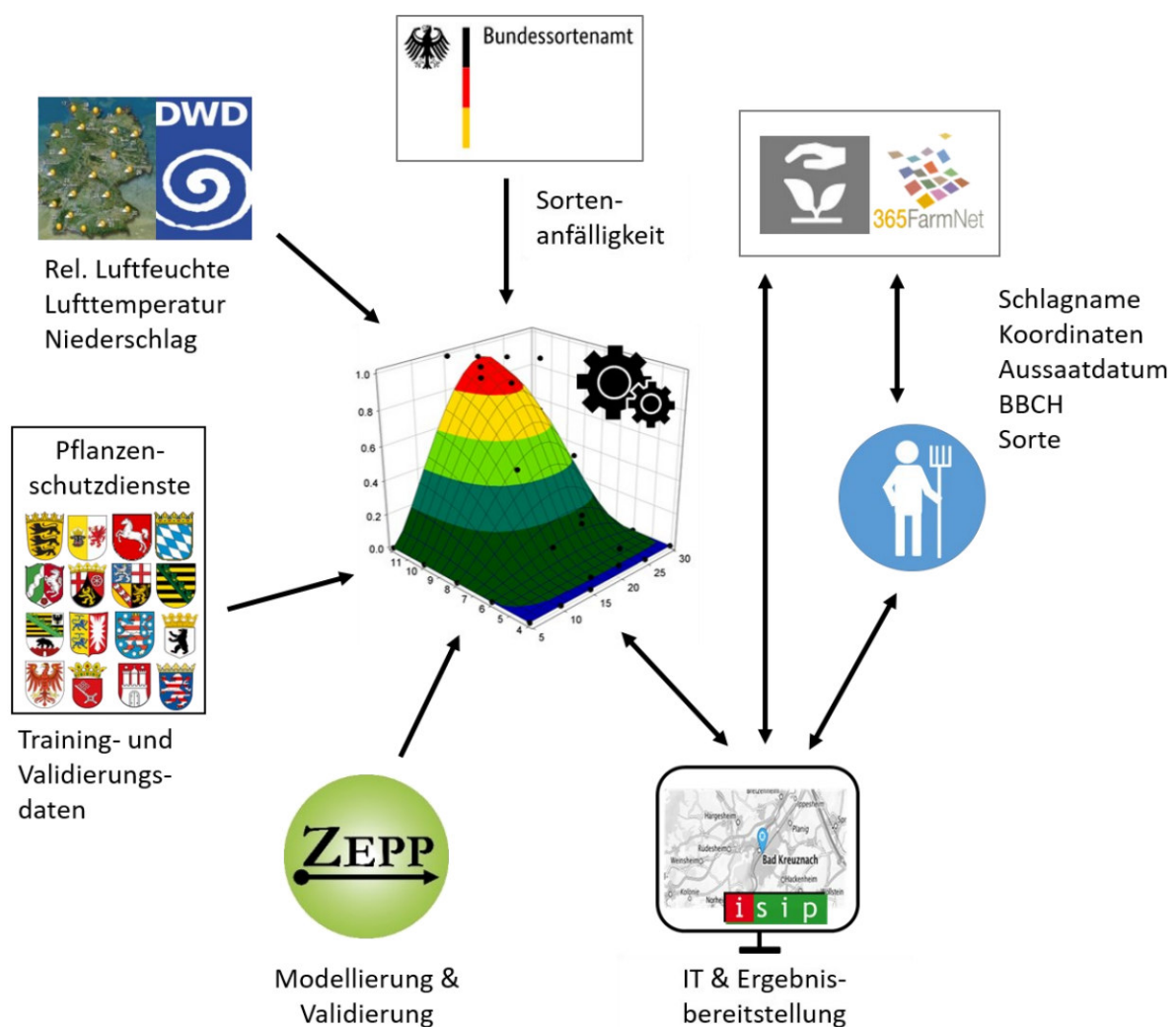


Abb. 33: Die SEPTRI-Systemarchitektur: Darstellung der eingehenden Daten, Prozesse und Akteure

Erscheinens der Blattetagen erforderlich. Die Sortenanfälligkeit wird durch das Bundessortenamt über die beschreibenden Sortenlisten bereitgestellt.

Die Aufgabe der ZEPP ist die Weiterentwicklung und Pflege des Septoria-Prognosemodells. Um dieses zu trainieren und zu validieren, führen die ZEPP und die Pflanzenschutzdienste der Länder regelmäßige Bonituren durch. So wurden beispielsweise allein bis Mitte 2022 insgesamt 1.462 Bonituren an 288 Standorten durchgeführt.

Der ISIP e. V. überführt das Prognosemodell in ein EHS und stellt die dafür notwendige IT-Infrastruktur sowie die Eingabemaske zur Verfügung ([www.isip.de](http://www.isip.de)). Das Ergebnis ist, in Abhängigkeit von der Sorte, das Datum des berechneten Erstauftretens von *Zymoseptoria tritici* pro Blattetage sowie eine Behandlungsempfehlung bei 30% abgelaufener Inkubationszeit. Die Septoria-Prognose ist zusätzlich als gebührenpflichtiger Baustein über die Agrarsoftware von 365FarmNet verfügbar.

### **Das Assistenzsystem »PAM«**

Während die SEPTRI-Modellarchitektur noch recht über-

schaubar erscheint, ist der PAM-Service (Produktionsmittel-Anwendungs-Manager) ein weit verzweigtes Netzwerk von Diensten und Datenbanken. Nach Integration aller zugehörigen Komponenten wird der PAM-Service eines der komplexesten Systeme im Agrarbereich sein. PAM berechnet automatisiert und schlag-spezifisch Bereiche, in denen Dünge- oder Pflanzenschutzmittel nicht oder nur eingeschränkt ausgebracht werden dürfen. Während der Nutzer den Service als ein einziges System wahrnimmt, ist PAM eine serviceorientierte Architektur (SOA) mit einem großen Netzwerk verteilter Dienste, die ihrerseits auf weitere Dienste und Datenbanken zugreifen (Abb. 34).

Um Randstreifen, Verbotszonen und Applikationskarten zu berechnen (Abstandsrechner) und schließlich über Web-Viewer (Suchkulisse) oder Farm-Management-Informationssysteme (FMIS) darzustellen, greift der PAM-Service auf zahlreiche unabhängig voneinander arbeitende Hintergrunddienste und Datenbanken zu. So werden aktuelle Informationen zu Pflanzenschutzmitteln aus der Online-Datenbank des Bundesamtes für Verbraucherschutz und Lebens-

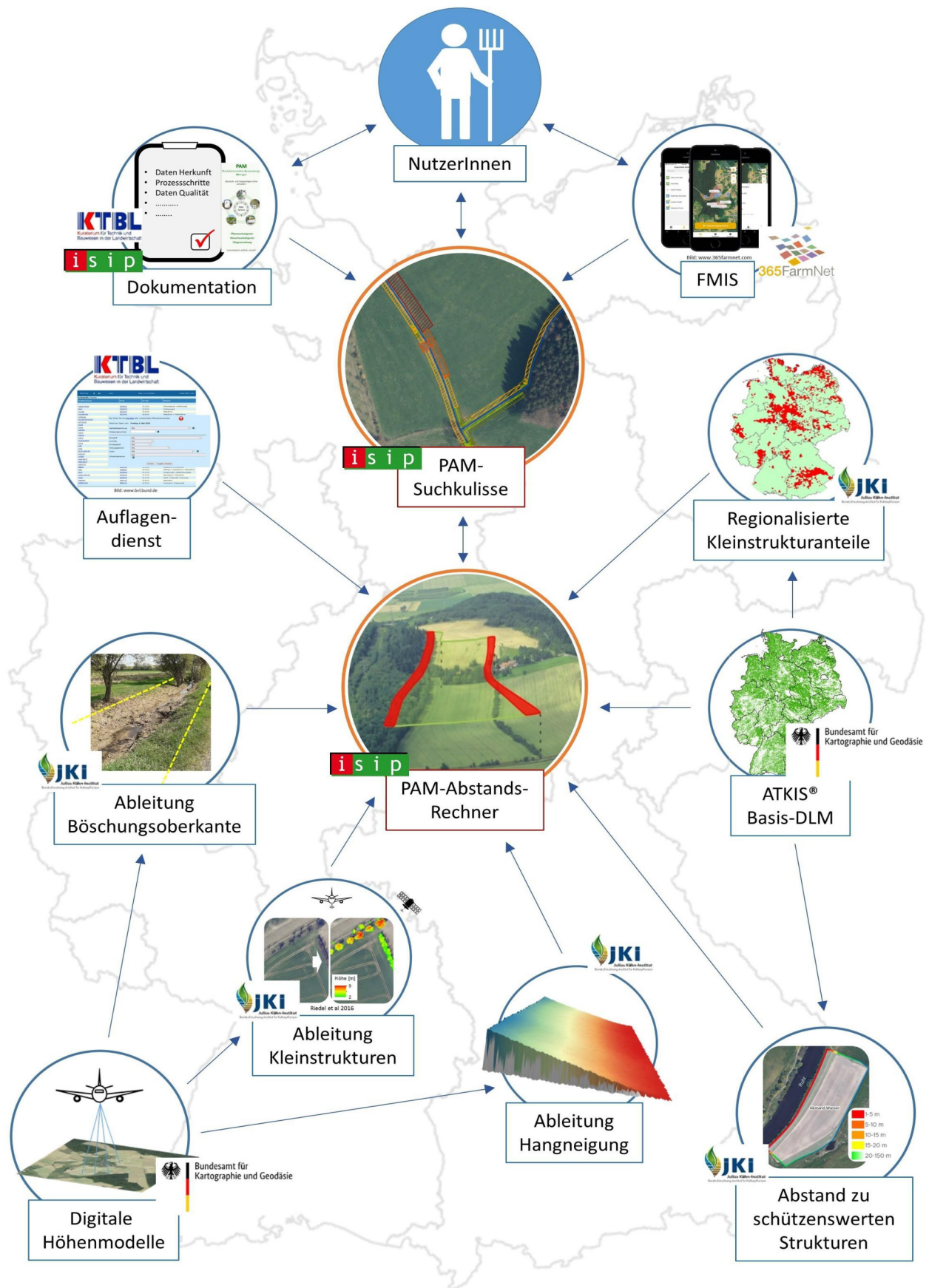


Abb. 34: PAM-Systemarchitektur: Darstellung der Datenströme zwischen den Diensten der beteiligten Wirtschaftsunternehmen, Forschungseinrichtungen und Behörden.

mittelsicherheit (BVL) ausgelesen sowie Auflagen der Düngeverordnung und des Wasserhaushaltsgesetzes bereitgestellt. Dies erfordert eine kontinuierliche Anpassung an sich ändernde Bundes- und Landesgesetze.

Um die gesetzliche Notwendigkeit von Randstreifen überhaupt feststellen zu können, sind viele zusätzliche Informationen notwendig. So muss die genaue Lage angrenzender Gewässer, der Böschungsoberkante und schützenswerter terrestrischer Kleinstrukturen bekannt sein. Der Anteil dieser Kleinstrukturen in einer Gemeinde bestimmt wiederum die Notwendigkeit abdriftmindernder Maßnahmen. Das digitale Basis-Landschaftsmodell (ATKIS) liefert momentan die Berechnungsgrundlage für diese Parameter. Da die ATKIS-Daten z. T. recht ungenau sind, werden die Parameter in Zukunft aus hochgenauen Laserscan- und Satellitendaten automatisch abgeleitet. Entsprechende Dienste des Julius Kühn-Instituts befinden sich momentan im Aufbau und sind bereits in Abb. 34 integriert. Die Berechnung der Hangneigung für die Hangneigungsauflagen basiert schon heute auf Laserscandaten ([www.zepp.info/proj/lp/231-pam-m](http://www.zepp.info/proj/lp/231-pam-m)).

## Herausforderungen bei der Entwicklung von EHS

Damit komplexe Systeme wie SEPTRI und PAM reibungslos funktionieren, müssen viele Bedingungen erfüllt werden. Unabdingbar ist ein leistungsfähiges Internet, das Echtzeitabfragen und -berechnungen zulässt. Eine ebenso wichtige Voraussetzung ist auch die kontinuierliche Pflege und Weiterentwicklung der erforderlichen Dienste durch die jeweils verantwortlichen Stellen.

Weitere Herausforderungen entstehen durch unscharfe gesetzliche Vorgaben. Häufig fehlen Vorgaben für die praktische Umsetzung von Auflagen. Ein Beispiel: Die Berechnung von Randstreifen muss laut Gesetzgeber von der Böschungsoberkante (BOK) oder der mittleren Hochwasserlinie (MHL) ausgehen. MHL-Daten stehen jedoch nur für große Gewässer, wie Rhein oder Main, zur Verfügung. Mit bloßem Auge oder auch mit herkömmlichen technischen Hilfsmitteln ist die MHL nicht ermittelbar bzw. automatisch ableitbar. Hinzu kommt, dass Auflagen „analog“ formuliert werden und die für einen erfolgreichen Digitalisierungsprozess notwendige Maschinenlesbarkeit nicht berücksichtigt wird. Hier müssen mit großem Aufwand

Programme entwickelt werden, die solche Texte korrekt auslesen können.

Hinderlich für die bundesweite Einführung von Web-Diensten ist allzu oft die föderale Vielfalt in Bezug auf die Interpretation und Umsetzung von Gesetzen. So müssen beispielsweise Auflagen, die im Zusammenhang mit dem Wasserschutz stehen, mühsam in regelmäßigen Abständen für jedes Bundesland recherchiert werden. Die Erfassung der zahlreichen Ausnahmeregelungen auf Gemeindeebene ist im Grunde nicht mehr sinnvoll möglich.

Die Erfahrung zeigt, dass viele technische Lösungen an Hindernissen politischer und/oder bürokratischer Natur scheitern. So wird beispielsweise die Open-Data-Strategie der Bundesregierung nur schleppend umgesetzt. Deutlich sichtbar wird dies bei den Laserscandaten, die der PAM-Service für die Berechnung der Hangneigung benötigt. Nur wenige Bundesländer stellen diese aus Steuergeldern erhobenen Daten im vollen Umfang kostenfrei zur Verfügung. Es braucht nicht viel Fantasie, um sich vorzustellen, dass eine bedingungslose Freigabe von amtlichen Daten einen großen Innovationsschub

auslösen könnte, dessen Mehrwert die derzeitigen Einnahmen aus Datenverkäufen überwiegt. Zudem können durch eine schnellere Freigabe Auflagen schneller umgesetzt werden, was in der Folge zur gewünschten Reduzierung der Umweltbelastung beitragen würde. In diesem Zusammenhang gibt es durchaus auch Fortschritte. Musste die ZEPP dem DWD anfangs noch mehrere 10.000 € pro Jahr überweisen, sind die Daten heute kostenfrei.

Die Vereinheitlichung von Ansätzen über Landes- und Gemeindegrenzen hinweg, die strikte Umsetzung der Open-Data-Strategie und die bessere Maschinenlesbarkeit gesetzlicher Regelungen könnten der Durchgängigkeit digitaler Lösungen großen Vorschub leisten und deren Akzeptanz erhöhen.



*Dr. Stephan Estel*