

5 Ausblick zur weiteren Entwicklung des Projektes pre agro

In den Ergebniskapiteln dieses Zwischenberichtes (Kap. 4) werden jeweils auch Hinweise für die weiteren Arbeiten der Teilprojekte bzw. ihrer Vernetzung gegeben. Die Teilprojekte werden ihre im Jahr 1999 begonnenen Arbeiten untereinander abgestimmt fortsetzen und für alle Standorte bzw. deren Projektschläge die erforderlichen Datenerhebungen zu Standortmerkmalen abschließen bzw. die zur Erfassung der Bestandeszustände durchführen.

Eine weitere zentrale, gemeinsame Aufgabe von pre agro wird es in der ersten Hälfte des Jahres 2000 sein, die Vorbereitung der Winterweizenaussaat für die neuen Pflichtschläge im Herbst des Jahres 2000 durchzuführen. Dieses besteht zum einen in der Erfassung der notwendigen Standortinformationen sowie der Ableitung von Zustandsinformationen über die Vorfrüchte in diesem Jahr bzw. Auswertung weiterer vorliegender Daten zu diesen Schlägen.

Wesentliche Hinweise zu diesen Arbeiten sind auch in den Ergebniskapiteln (Kap. 4) zu finden. Im Folgenden soll deshalb nur auf die darüber hinausgehenden Aspekte der weiteren Projektentwicklung eingegangen werden.

5.1 Integration der Standort- und Bestandesinformationen zur Ableitung von einheitlich zu bewirtschaftenden Teilflächen

Ein zentraler Aspekt in der Gestaltung von precision agriculture wird es sein, wie soll in den Ackerschlägen die Ausweisung von denjenigen Teilflächen (ggf. Orten) erfolgen, die differenziert zu den übrigen Teilflächen des Schlages zu bewirtschaften sind. Diese Teilflächen (ggf. auch zukünftig Orte/Punkte) sind als homogen zu bewirtschaftende Einheiten auszuweisen. Dabei sind aufgrund technischer Vorgaben (Arbeitsbreiten, maximale Regelungsfrequenz, Arbeitsqualität etc.) Mindestgrößen einzuhalten, die als kleinste Bewirtschaftungseinheiten für precision agriculture zu ermitteln sind (*'management units'*). Liegen derartige Einheiten zudem günstig zusammen, können auf diesen größeren Teilflächen die Maßnahmen einheitlich - aber differenziert zu den übrigen Einheiten des Schlages - durchgeführt werden.

Die hiermit verbundenen Aufgaben lassen sich in die Schritte der (i) Identifikation und Ausgrenzung von Teilflächen sowie (ii) der Charakterisierung von bestandesrelevanten Eigenschaften dieser Teilflächen gliedern. Dabei ist zu erwarten, dass die Identifikation und Ausgrenzung nicht ohne Kenntnis der auf der Teilfläche durchzuführenden Maßnahmen am Bestand erfolgen können. Somit ist ein iterativer Prozess der Teilflächenfestlegung und ihrer Charakterisierung zu erwarten. Zudem muss unterstellt werden, dass die Ausweisung der Teilflächen (Gesamtprozess der Identifikation/Ausgrenzung und Charakterisierung) entsprechend den zu planenden Maßnahmen auch unterschiedlich ausfallen kann. Somit wird eine identische Ausweisung (Form,

Größe, Lage und relevante Eigenschaften) der Teilflächen für verschiedene Aktivitäten der Pflanzenproduktion nicht immer möglich sein.

Eine solche Ausweisung ist gegenwärtig mit keinem der in precision agriculture eingesetzten Ansätze zur Ermittlung von Standort- oder Bestandeszuständen plausibel und für alle pflanzenbaulichen Maßnahmen möglich. Es bedarf einer systematischen Analyse aller der in pre agro eingesetzten Methoden zur Standort- und Bestandesbeschreibung, welche Informationen können sie wiederholbar und übertragbar für die Ausweisung von Teilflächen liefern und wie können diese sich gegenseitig ergänzen bzw. auch ersetzen.

Für die Gestaltung dieser komplexen wissenschaftlichen Herausforderung wird im ersten Schritt im Frühjahr des Jahres 2000 eine projektinterne Arbeitsgruppe gebildet, die aus Vertretern verschiedener Teilprojekte von pre agro bestehen wird. Diese Arbeitsgruppe wird bei der Ausarbeitung des Forschungsansatzes bei Bedarf auch zusätzliche Aufgaben an spezielle Teilprojekte in pre agro vergeben.

5.2 Erarbeitung des Managementsystems für precision agriculture

Ein weiterer gemeinsam im Verbundprojekt zu bearbeitender Schwerpunkt wird im Jahr 2000 die Erstellung eines ersten Prototyps für das Managementsystem sein. Dieses wird auf Regeln und Algorithmen der Bodenbearbeitung, der Saatstärkenermittlung sowie der Düngung und des Pflanzenschutzes (einschl. Wachstumsreglereinsatz) bestehen. Ergänzt wird dieses um Module für die Analyse und Bearbeitung von Standortinformationen, auf die die Regeln der Maßnahmengestaltung angewendet werden. Alle diese Module sowie die zur Standort- und Bestandesanalyse werden zudem von den Softwareentwicklern (s. Kap. 4.3.5) in erste Prototypen von PC-basierten Entscheidungsunterstützungssystemen für precision agriculture integriert. Die Gültigkeit des Managementsystems soll sich dabei auf alle Projektstandorte beziehen.

Die Module zur Ableitung von teilflächenspezifischen Maßnahmen werden dabei für die Bewirtschaftungsweise 'standortgerechte Bestandesführung im Integrierten Pflanzenbau' entwickelt. In ersten Ansätzen sollen aber auch Regeln und Algorithmen der pflanzenbaulichen Maßnahmengestaltung unter verschiedenen anderen pflanzenbaulichen Strategien entwickelt werden (u. a. arbeitsextensive Strategien, risikoaverse Strategien etc., s. Kap. 4.1.2).

5.3 Ermittlung von teilflächenspezifischen Gefährdungspotenzialen bzw. Befallssituationen bei Pilzkrankheiten der Kulturpflanzenbestände

Die Arbeiten zur Entwicklung des Managementsystems werden in pre agro vorrangig bezogen auf die Bestandesbegründung und Bestandesführung ausgerichtet. Die Regulation von Konkurrenz erfolgt in größerem Umfang für Unkräuter und ansatzweise auch für pilzliche Schaderreger. Letzteres wird in Form der Entwicklung geeigneter technischer Applikationskriterien vorgenommen (Ermittlung der ortsdifferenzierten zu benetzenden Blattfläche). Eine Abschätzung, in welcher Weise innerhalb eines Kulturpflanzenbestandes die Infektion oder deren mögliches

Auftreten räumlich differenziert vorkommt, erfolgt dabei nicht. Derartiges ist aber erforderlich, um kurative - und ggf. auch prophylaktische - Fungizidapplikationen innerhalb eines Kulturpflanzenbestandes ortsdifferenziert durchführen zu können.

Um dies ermöglichen zu können, ist es notwendig, ein System zu entwickeln, das eine Abschätzung des örtlich differenzierten Gefährdungspotenzials bzw. der Befallssituation durch Pilzkrankheiten innerhalb von Kulturpflanzenbeständen erlaubt. Darauf aufbauend sollen von diesem System Vorschläge für die Maßnahmengestaltung bei der teilflächenspezifischen Applikation von Fungiziden abgeleitet werden. Derartige Arbeits- und Entwicklungsschritte waren bisher in pre agro nicht vorgesehen. Hierzu wird nunmehr die Möglichkeit einer Erweiterung der F+E-Kapazitäten des Verbundprojektes pre agro gesucht (s. Kap. 4.3.4.5). Ein Antrag auf finanzielle Unterstützung eines geeigneten, in pre agro durch die Firma pro_Plant GmbH (Münster) zu betreuenden, F+E-Teilprojektes ist dem Projektträger BEO (Jülich) des Bundesministeriums für Bildung und Forschung Bonn zugeleitet worden.

5.4 Bedeutung von pre agro für die allgemeine Entwicklung von precision agriculture

Mit seinem Umfang und dem interdisziplinären wie praxisorientierten Forschungsansatz gehört das Forschungsverbundprojekt pre agro gegenwärtig wohl zu den größten wissenschaftlichen Aktivitäten zur Pflanzenproduktion der Landwirtschaft in Europa. Die produktionsorientierten Ziele, die gleichzeitige Entwicklung geeigneter Methoden in der Vor- wie Nachbereitung dieser Technik sowie die umfassende Erprobung in der Praxis lassen erwarten, dass von pre agro bedeutende Impulse für die generelle Entwicklung von precision agriculture ausgehen werden. Aber auch die praxisorientierte Umsetzung und Einführung des Konzeptes *Integrierter Pflanzenbau* könnte durch pre agro umfassende Förderung erfahren.

Neben den Aktivitäten von pre agro gibt es eine große Zahl weiterer Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten zu precision agriculture in Deutschland und vielen anderen Nationen in Europa und Nordamerika. Das Verbundprojekt pre agro kann nur einen kleinen Teil in der Gesamtentwicklung dieser Technik bestreiten. Die Bündelung von erheblicher Fachkompetenz in pre agro sowie seine interdisziplinär angelegten Arbeiten und Experimente und der darin vorgenommene umfassende Rückgriff auf die landwirtschaftliche Praxis stellen aber ein bedeutendes *Virtuelles Zentrum für precision agriculture* in Deutschland dar. Dieses bietet vielen weiteren Projekten die Möglichkeit zur Kooperation, aber auch der Ableitung von speziellem Forschungsbedarf sowie der Erprobung neuer Methoden und Entwicklungen.

