

## Hände und Augen frei für die Arbeit - Bonituren und Felddatenerfassung im flexiblen Sprachdialog

Dirk Nordwig<sup>1</sup>

**Abstract:** Mobile sprachgestützte Dokumentation kann Datenerfassungen (Bonituren) sicherer, bequemer und effizienter machen. Die Arbeitsweise stellt neue Anforderungen an die Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle und erfordert Konzepte und Softwarelösungen, die eine Arbeit mit flexiblen Datenstrukturen ermöglichen.

**Keywords:** mobile Datenerfassung, Sprachtechnologie, Vocal User Interface, unstrukturierte Dateneingabe, intelligente Datenaufbereitung

### 1 Ausgangssituation und Arbeitsbedingungen für die mobile Datenerfassung an biologischen Objekten

Mobiles Arbeiten mit mobilen Geräten (Laptop, Tablet, Smartphone) gehört für immer mehr Menschen zum Alltag. Sprache kann einen wichtigen Beitrag leisten, um mobile Datenerfassungen (Bonituren) oder mobile Dokumentation sicherer, bequemer und effizienter zu machen.

So gestattet es die Interaktion per Sprachdialog dem Benutzer, sich mit seinen Händen und Augen auf sein Arbeits- oder Beobachtungsobjekt zu konzentrieren. Der ständige zeitraubende und anstrengende Focuswechsel (Wechsel von Beobachtung oder Untersuchung des Arbeitsobjektes zur Bedienung und Dateneingabe auf einem mobilen Erfassungsgerät) entfällt und der Benutzer kann sich vollständig auf seine jeweilige Arbeitsaufgabe konzentrieren.

Diese Arbeitsweise ermöglicht eine deutlich bessere Datenqualität und kann darüber hinaus zu beachtlichen Zeiteinsparungen (Erfahrungswerte bis zu 40 Prozent) bei der mobilen Arbeit führen.

Allerdings setzt mobiles Arbeiten und Dokumentieren im Sprachdialog auch eine Reihe von neuen Anforderungen, insbesondere an die Gestaltung des Sprachdialoges als Mensch-Maschine-Schnittstelle. So können die Bedienprinzipien, die aus der Arbeit mit den konventionellen grafischen Benutzeroberflächen (GUI: grafische Benutzeroberfläche mit Menüauswahlen, Maus und Tastatur) bekannt und bewährt sind, nur sehr bedingt auf eine Bedienung und Dateneingabe in einem Mensch-Maschine-Sprachdialog übernommen werden.

---

<sup>1</sup> dawin GmbH, Belgische Allee 50, 53842 Troisdorf, nordwig@dawin.de

Die Bedingungen im biologisch-landwirtschaftlichen Umfeld sind durch eine Reihe von unscharfen und wenig vorhersehbaren oder wenig beeinflussbaren Faktoren gekennzeichnet. Diese flexiblen Bedingungen stellen die Arbeit mit starr vorgegebenen Datenstrukturen oder fest definierten Arbeitsabläufen, wie sie z.B. in der Industrie bei der diskreten Produktion gegeben sind, in Frage.

## **2 Flexible Erfassungsbedingungen und strukturierter Datenbedarf**

Mobile Dokumentation im Sprachdialog im biologisch-landwirtschaftlichen Umfeld unterscheidet sich aus IT-technischer Sicht von der gewohnten Arbeit mit Software unter Office-Bedingungen: Die Gestaltung der Interaktion mit der Software – d.h. die Steuerung des Programms oder die Eingabe von Daten – unterscheidet sich beim Sprachdialog (VUI Vocal User Interface) grundsätzlich von den bekannten Interaktionsprinzipien in konventionellen Softwarelösungen (GUI – Graphic user Interface).

Die Gestaltung des Erfassungsdialoges ist von der an der jeweilige Struktur der zu dokumentierenden Daten abhängig :Gegenüber konventionellen Datenerfassungen oder Dokumentationsaufgaben (z.B. in der Industrie) sind die Beobachtungsobjekte biologischer Natur – Auftreten bestimmter Parameter sind mitunter schwer vorherbestimmbar. Somit ist eine Arbeit mit fest vordefinierten Datenstrukturen selten möglich. So kann z.B. bei Herbizidbonituren im Freiland das qualitative Auftreten bestimmter Unkrautarten nicht sicher vorbestimmt werden. Es besteht die Anforderung, die Struktur der Dokumentation dem aktuellen Zustand anzupassen. Allerdings kann dieser Schritt - die finale Definition der Datenstruktur - erst vor Ort und zum aktuellen Zeitpunkt der Bonitur unter mobilen Bedingungen erfolgen. Dennoch ist für die spätere Datenübergabe an verarbeitende Backendsysteme (Versuchsdatenbanken, biostatistische Softwaresysteme) natürlich eine wohldefinierte Struktur der Daten notwendig

Die Gestaltung des Erfassungsdialoges ist weiterhin von der Art und Weise des Boniturprozesses, also vom konkreten Arbeitsablauf der Reihenfolge der Boniturschritte abhängig. Dieser Workflow (Boniturdurchlauf) ist auf Grund der aktuellen biologischen Bedingungen sehr variabel. So ist z.B. je nach der Intensität oder auch Vielfalt des Auftretens verschiedener Unkräuter ein einmaliger oder mehrmaliger Boniturdurchlauf durch die Parzellen eines Versuchsfeldes notwendig. Abhängig von den aktuellen Bedingungen werden pro Parzelle eine oder auch mehrere Unkrautarten gleichzeitig beurteilt und die Werte entsprechend erfasst.

Diese flexible Bedingungen (flexible Datenstrukturen, flexible Erfassungsabläufe) stehen in scheinbarem Gegensatz zu strukturiertem Datenbedarf und vordefinierten Bearbeitungsabläufen der IT-Systeme und müssen bei der Gestaltung der Dialogführung berücksichtigt werden.

### **3 Bedarfs- und situationsgerechte Bonitur – Dialoganpassung**

In einer aktuell im Praxistest befindlichen Software der dawin GmbH (spexcel - speak & excel) wurden die in Abschnitt 2 genannten Anforderungen an flexible Datenstrukturen und entsprechend flexiblen Dialoggestaltungen bei der sprachgestützten Bonitur umgesetzt.

Unmittelbar vor Beginn der Bonitur kann der Benutzer die finale Datenstruktur der zu ermittelnden Versuchdaten entsprechend den aktuellen Bedingungen auf dem Versuchsfeld im Freiland definieren:

In dem gezeigten Beispiel wird ein Erfassungsdiallog für vier Unkrautarten (jeweils in den Excel-Spalten b bis e der ausgewählten Excelmappe) vorbereitet. Die Wertebereiche für die Bonitureingaben sind als numerische Werte zwischen 0 und 100 Prozent vordefiniert, zusätzlich ist die Eingabe eines „Leerwertes“ möglich. Entsprechend der gewählten Datenstruktur werden die entsprechenden Teildialoge und Abfragen der Software automatisch angepasst. So wird eine situationsgerechte Abfrage der einzelnen Werte im Sprachdialog ermöglicht.

Neben der o.g. Datenstruktur ist auch der Boniturablauf selbst flexibel, auch dieser flexible Ablauf lässt sich nach den aktuellen Bedürfnissen konfigurieren und sofort in einem entsprechenden Sprachdialog umsetzen. Mit einer Reihe von frei wählbaren Optionen lässt sich der Sprachdialog an den aktuell notwendigen Arbeitsablauf anpassen. So lassen sich z.B. die Art und Weise des Parzellendurchlaufes oder die Anzahl der jeweils in einem Boniturschritt zu erfassenden Unkräuter festlegen. Ebenso ist die Detailliertheit des Sprachdialoges (kurze oder ausführliche Abfragen oder Hinweise, Kontrollwiederholungen eingesprochener Werte, Wertepfahrungen auf Plausibilität und Vollständigkeit) entsprechend den Bedürfnissen des jeweiligen Anwenders und der aktuellen Situation auf dem Versuchsfeld konfigurierbar.

### **4 Praxiserfahrungen – Beispieldialog einer Felddatenerfassung**

Der im Vortrag vorgestellte Film zeigt ein aktuelles Beispiel eines Sprachdialogs bei der mobilen Felddatenerfassung von Unkrautbonituren in einem Freilandversuch. Der Beispielfilm gibt den Entwicklungsstand wieder, der aktuell bei Bonituren zur bei der BASF Limburgerhof (Entwicklung von Pflanzenschutzmitteln) in die praktische Nutzung eingeführt wird.

Im ersten Teil des Filmes wird eine Bonitur und sprachgestützte Werteerfassung in einem geführten Dialog gezeigt:

Die Reihenfolge der Erfassung erfolgt sukzessive von Versuchparzelle zu Versuchparzelle. In der jeweilig aktuellen Parzelle werden alle notwendigen Parameter (hier die Bonitur von vier verschiedenen Unkrautarten) in einer definierten Reihenfolge im

Sprachdialog abgefragt. Nach Abfrage eines konkreten Wertes für eine Unkrautart kann das von der Software erkannte Ergebnis zu Kontrollzwecken vom System wiederholt werden (Kontrollfunktion durch Eingabeecho). Nach Eingabe und Plausibilitätskontrolle steuert die Software automatisch die Eingabezelle für die nächste Unkrautart an und fragt diesen Wert mit einem entsprechend individuellen Kommando ab. Selbstverständlich kann der Benutzer jederzeit in die automatische Dialogführung eingreifen: Er kann eingegebene Werte korrigieren oder sich die aktuelle Position der Dateneingabe (z.B. Parzellenummer, aktuelle Unkrautart) mit einem Sprachkommando abfragen.

Im zweiten Teil des Films wird ein Beispiel gegeben, in dem der Versuchingenieur aus aktuellem Anlass die vordefinierte Reihenfolge der Erfassungsschritte verlassen kann und seine Boniturreihenfolge durch die entsprechenden Kommandos im Sprachdialog selbst steuert. So kann die Reihenfolge der Abfrage einzelner Parameter leicht geändert werden: Durch die Ansage der aktuellen Werte mit gleichzeitiger Angabe des zugehörigen Unkrautnamens (z.B. „Plantago Major 15“) wechselt die Software unabhängig von einer vorgegebenen Reihenfolge in die richtige Eingabezelle und trägt dort den ermittelten Wert ein.

In diesem freien Eingabemodus steuert der Benutzer die Reihenfolge der Werteeingabe nach seinen Bedürfnissen und kann sich von der Software bei Plausibilitäts- und Vollständigkeitsprüfungen im Hintergrund unterstützen lassen.

## **5 Ausblick auf weitere Entwicklungen und Technologien**

Die aktuellen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum Thema der mobilen sprachgestützten Dokumentation konzentrieren sich auf die folgenden Schwerpunkte:

- Die weitere Verbesserung des Interaktionskonzeptes, um die Bedienung im Sprachdialog so einfach und so intuitiv wie möglich zu gestalten.
- Die Integration weiterer Metainformationen, wie z.B. Fotos (als Voraussetzung für Bilderkennungs- und Auswertungstechnologien), 2D-Codes und GPS-gestützte Standortinformationen
- Die Entwicklung syntaktischer und semantischer Analyseverfahren zur intelligenten Strukturierung und Auswertung von frei formulierten Kommentartexten (NLP – Natural Language Processing)
- Die Gewährleistung des Datenschutzes und des Schutzes personenbezogener Informationen bei der Anwendung von Clouddiensten zur Verarbeitung und Speicherung der Daten