

WORKSHOP 5

Digital meets Food: Cross-Innovation-Ansätze

Wolfgang Koch (Fraunhofer Institut FKIE)
„Intelligente Verarbeitung von Sensordaten“

Alexander Ellebrecht (Chainfood)
„Business Intelligence Werkzeuge“

Frank Götz (Qualitype GmbH)
„Innovative Konzepte für wachsende Datenbestände“

Olaf Nölle (Disy Informationssysteme GmbH)
„Cadenza: Datenintegration, -auswertung und Spatial Reporting aus einer Hand. Eine offene Plattform für alle Fälle!“

Dirk Nordwig (dawin gmbh)
„Maschinen, die den Menschen verstehen - IT-Methoden und IT-Standards bei der Gestaltung mobiler Sprachdialogsysteme“

Prof. Dr. Brigitte Petersen (Universität Bonn)
Moderation und Diskussionsleitung

Zusammenfassung: Wenn schnell und produktionsbegleitend Futter- und Lebensmittel geprüft, Ergebnisse rasch kommuniziert, Entscheidungen unverzüglich getroffen und schließlich die richtige Handlungsalternative gewählt werden muss, sind innovative technische und organisatorische Lösungen unerlässlich. Insbesondere jene Organisationen in der Lebensmittelkette, die koordinierende Aufgaben zur Sicherstellung der Warenströme wahrnehmen, werden zukünftig unterschiedliche technische Lösungen nachfragen, die wiederum aufeinander abgestimmt und an die branchenspezifischen Prozesse angepasst sein müssen. Dabei besteht die Notwendigkeit der Verbindung der Branchenkompetenz aus dem Agrar- und Ernährungsbereich mit der aus dem Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) aber auch der entsprechenden Wissenschaftsdisziplinen von den eher technisch ausgerichteten Ingenieurwissenschaften, über die Naturwissenschaften sowie den Managementwissenschaften.

Intelligente Verarbeitung von Sensordaten

Wolfgang Koch

Fraunhofer-Institut für Kommunikation,
Informationsverarbeitung und Ergonomie
Fraunhoferstraße 20
53343 Wachtberg
Wolfgang.Koch@fkie.fraunhofer.de

1 Aspekte der Datenfusion in landwirtschaftlichen Anwendungen

Die Landwirtschaft nutzt bereits eine Vielzahl von Sensoren zur Optimierung des Anbaus von Nutzpflanzen und der Viehzucht. Bereits die Einzeldaten tragen zum Verständnis der Phänomene bei und haben verbesserte Prozessabläufe und Ertragssteigerungen ermöglicht. Das Potential, das Multisensorik in der Landwirtschaft bietet, lässt sich jedoch noch weitaus besser nutzen, wenn die Sensordaten und Kontextinformationen durch leistungsfähige Algorithmen miteinander fusioniert werden.

1.1 Ein Beispiel aus der Zucht von Nutzpflanzen

Salmonella und E. coli Bakterien verursachen unterschiedlichste Krankheiten beim Menschen. Studien belegen, dass Salmonella-Infektionen häufig durch infiziertes Gemüse und Obst stattfinden. Durch Züchtung resistenter Pflanzen, können ernährungsbedingte Infektionen verringert werden.

Sensordatenfusion unterstützt die Erkennung solcher Pflanzen im Züchtungsprozess, indem sie große Mengen an Bilddaten objektiv evaluiert und in Verbindung zum genotypischen Hintergrund der Pflanze oder zu Virulenz des Pathogenes bringt. Derartige Analysen ermöglichen, die Faktoren, zu identifizieren, die für eine Infektion notwendig sind. Ein entwickelter, vollautomatischer Algorithmus könnte aus Bildern der Pflanzenblätter auf den Krankheitszustand schließen [Sc12].

Dieses Verfahren wurde auf über 500 Bilder angewendet, welche zugleich auch biologisch untersucht wurden. Es konnte gezeigt werden, dass die optische Klassifizierung mit den Ergebnissen einer aufwendigen Laboruntersuchung übereinstimmt. Des Weiteren sind die erzielten Ergebnisse objektiv, so dass sie für eine wissenschaftliche Analyse verwendbar sind. Beispielergebnisse sind in Abbildung 1 dargestellt. Der Ansatz lässt sich auf andere Pflanzenarten übertragen.



Abb. 1: Klassifizierungsergebnis. Kranke Bereiche sind Türkis markiert.

1.2 Aspekte im Hinblick auf Tierprodukte

Die Art der Tierzucht beeinflusst das Tierwohl bzw. die Tiergesundheit sowie die Qualität der Produkte (z.B. Fleisch, Milch). Die Züchter können in der Regel nicht alle relevanten Einflussparameter gleichzeitig im Auge haben. Sie können jedoch durch geeignete mobile bzw. stationäre Sensoren erfasst und automatisch ausgewertet werden.

- Z.B. werden durch Halsbänder bereits im frühen Stadium Informationen zur Gesundheit der Kuh erfassbar. So stellen das Wiederkauverhalten und die Bewegungsaktivitäten ein Hilfsmittel zur Beobachtung der Tiergesundheit und Brunstphasen dar und können Hinweise auf mögliche Erkrankungen liefern.
- Sensoren in Ställen können kurzfristig Hinweise auf mögliche gesundheitliche Gefahren liefern. So reagieren Schweine empfindlich auf Temperaturschwankungen, die zu klimabedingten Erkrankungen und zum Tod führen können. Bei Unregelmäßigkeiten kann der Züchter sofort informiert werden.
- Bei der Tierschau sollen mögliche Krankheiten oder auffällige Qualitätsabweichungen erfasst werden. Treten Krankheiten bzw. wesentliche Veränderungen in der Fleischqualität auf, sollen alle relevanten Informationen / Daten zur Beurteilung der Herkunft der Krankheiten vorliegen.
- Bei Tiertransporten wirken zahlreiche Faktoren auf Gesundheit und Wohlbefinden der Tiere ein (Temperatur, Feuchtigkeit, Lüftung, Transportdauer/-zeitpunkt, Fahrweise). Diese können sensorisch erfasst werden und bieten die Grundlage für die Einleitung adäquater Maßnahmen.

1.3 Landwirtschaftlich relevante Sensoren

Landwirtschaftliche Anwendungen erfordern einerseits neuartige Sensorentwicklungen, andererseits kann häufig auch auf bereits bewährte Sensortechnologie zurückgegriffen werden, die gegebenenfalls angepasst werden muss.

- Eine wichtige Klasse sind bilderfassende Sensoren. Wie das diskutierte Beispiel zeigt, spielen unter ihnen konventionelle Kameras sowie Video- oder Infrarot/Wärmebildkameras eine wichtige Rolle. Sie ermöglichen Beobachtungen des Tierverhaltens. Entscheidend sind Algorithmen der Multiobjekterkennung und der Multiobjektverfolgung. Sie bilden die Voraussetzung dafür, abweichendes Verhalten zu erkennen. Zur Einschätzung dessen, was als normal zu gelten hat, ist ein intensiver Austausch mit Anwendern erforderlich.
- Großes Potential besitzen neuartige Millimeterwellen- und Terahertz-Sensoren, die empfindlich auf Wasser reagieren. Sensorsysteme in diesem Frequenzbereich erlauben eine Bildgebung mit hoher örtlicher und spektraler Auflösung. In typischen Anwendungen wird der Wassergehalt der Pflanze überwacht und gezielt die Bewässerung optimiert. Ferner können Vitalfunktionen berührungslos und für Tiere gefähderungsfrei erfasst werden (Atmung und Herzrate).
- In Ergänzung dazu besitzen Parameter-erfassende Sensoren in landwirtschaftlichen Anwendungen erhebliche Bedeutung. Sie messen Größen wie Temperatur (Umgebung, Oberflächen, Körperinneres), Feuchtigkeit, Ortsbewegungen, Gase (z. B. Methan, Ammoniak, [WK09]), Stressfaktoren (etwa durch Beschleunigungs- oder Audiosensoren), Waagen (Futter-/Wasseraufnahme), spektrometrische Eigenschaften (Gehalt an Chlorophyll).

1.4 Landwirtschaftliches Potential der Datenbanktechnologie

Für die Erfassung und Auswertung von Sensordaten stehen Algorithmen zur Verfügung, die im Bereich der militärischen Überwachung ihren Ursprung haben. Zur Entscheidungsunterstützung in landwirtschaftlichen Anwendungen werden jedoch neben Sensordaten weitere Informationen oder Kontextdaten benötigt. Diese stehen in der Regel in Datenbanken zur Verfügung. Die Fusion der Daten aus verschiedenen Datenbanken scheitert jedoch oft an unterschiedlichen Datenformaten.

Zusammenhänge können häufig nur durch die Analyse und Fusion unterschiedlicher Parameter über einen längeren Zeitraum erkannt werden. Daraus resultieren möglicherweise veränderte Anbau-/Zucht-Bedingungen, welche der Züchter zur Optimierung seiner Prozesse verwenden kann. Zur Erfassung, Bearbeitung, Organisation, Analyse räumlicher Daten sind Geoinformationssysteme einsetzbar. Durch den Einsatz von GPS-Receiver in Kombination mit Smartphones, z.B., und Softwaretools können bestimmte Tätigkeiten mit Landmaschinen dokumentiert und mit weiteren Tools ausgewertet werden. Umfangreiche Datenbanken bzgl. Anbauflächen, Boden- und hydrogeologische Karten stehen in digitaler Form zur Verfügung. Landwirte können jedoch in der Regel nur in einem begrenzten Umfang derartige Daten zur Optimierung ihrer Prozesse verwerten. Erst durch die Kombination mit Sensordaten ergeben sich konkrete Entscheidungshilfen und können zur Verfügung gestellt werden.

1.5 Landwirtschaftlich relevante Sensorplattformen

In Abhängigkeit der sensorisch zu erfassenden Phänomene werden heterogene Sensortypen auf unterschiedlichen Plattformen installiert. Der Einsatz von Kameras,

Spektrometern und Radar in UAV's (Unmanned Aerial Vehicle) ermöglicht eine flächendeckende Untersuchung von landwirtschaftlichen Flächen aus der Luft. Einsatzmöglichkeiten von UAV's in der Landwirtschaft sind: Bestandsführung (teilflächenbezogene Biomassenbestimmung), Schadensermittlung/-quantifizierung, Erfassung von Unkrautbesatz, Wild- und Mäuseschäden, relevante Veränderungen im Pflanzenbewuchs.

Auch landwirtschaftliche Maschinen werden zunehmend mit Sensoren ausgerüstet. So erfolgt beispielsweise die Messung des Chlorophyllgehaltes in Pflanzen (Hinweis auf Nährstoffmangel) im vorderen Bereich der Landmaschine. Die Daten werden sofort ausgewertet, die Menge an aufzubringendem Düngemittel wird errechnet und automatisch an den sich im hinteren Bereich der Maschine befindlichen Düngestreuer weitergeleitet. Mittels GPS können unterschiedliche Sensordaten eindeutig bestimmten Flächen zugeordnet, dokumentiert und zu einem späteren Zeitpunkt ausgewertet werden. So können die Ergebnisse der Bodenanalyse, Nährstoffgehalt, Menge an aufgebracht Pflanzenschutzmitteln den Ernteergebnissen zugeordnet werden. Liegen Daten über einen längeren Zeitraum vor, sind weitere bisher nicht nutzbare Zusammenhänge zu ermitteln. Auf diesem Gebiet gibt es noch ein erhebliches Forschungspotential.

1.6 Landwirtschaftliche Aspekte der Datenfusion

Die Daten einzelner Sensoren werden dezentral bzw. zentral erfasst und ausgewertet. Die Übertragung der Daten an dezentrale bzw. zentrale Auswerteeinheiten erfolgt, abhängig von den Umgebungsparametern, bevorzugt drahtlos. Für eine optimale Datenfusion ist es jedoch erforderlich, dass alle zu fusionierenden Daten in geeigneten Formaten zentral und zeitnah vorliegen. Für den agrarischen Entscheidungsträger ist es wichtig, dass die erforderlichen Ergebnisse vor Ort in einer leicht handhabbaren Form zur Verfügung stehen und der Endnutzer die Möglichkeit hat, Korrekturen vorzunehmen. Komfortabel ist es, die Ergebnisse auf mobilen Endgeräten (Smartphones, Tablets) zur Verfügung zu stellen.

Die Auswertung *einzelner* Sensordaten liefert bereits Hinweise für die Tier- und Pflanzenzucht, kann jedoch bei nicht ausreichenden Sensordaten bzw. Kontextinformationen zu Fehlinterpretationen führen. Für die Entscheidungsfindung ist es daher in bestimmten Situationen erforderlich, dass die Daten unterschiedlicher Sensoren und Kontextinformationen miteinander fusioniert werden. Dies erfolgt heute offenbar nur in relativ wenigen Fällen. Eine sinnvolle Datenfusion kommt jedoch nur zustande, wenn die Experten aus unterschiedlichen Fachbereichen an der Auswertung und Entwicklung der Algorithmen [Ko14] und Softwaretools mitwirken.

In Krisensituationen wie z.B. bei Auftreten von Krankheiten ist es erforderlich, dass nationale und ggf. internationale Experten an der Entscheidungsfindung beteiligt sind. Die Prozesse und Abläufe und erforderlichen Daten incl. Auswertungen müssen vor dem Eintreffen einer Krise soweit wie möglich festgelegt sein. In einzelnen Bereichen der Agrar- und Ernährungswirtschaft werden vereinzelt Daten zur Optimierung von Prozessen fusioniert. Im Bereich der Bundeswehr wird das Thema Datenfusion [Ko14] und Anomalieerkennung [SK12] seit vielen Jahren erfolgreich eingesetzt.

Die in diesen Bereichen entwickelten Verfahren sind nach entsprechender, oft im Aufwand sehr überschaubarer Anpassung im Agrar- und Ernährungsbereich einsetzbar. Für den Anwender ist es wichtig, dass ihm ein einfach zu bedienendes Tool zur Verfügung steht, bei dem er selbst eingreifen kann. Durch den verstärkten Einsatz des bisher vorhandenen Know-hows in den unterschiedlichen Bereichen auf dem Gebiet der Datenfusion könnte den Anwendern weitere Entscheidungsunterstützungstools zur Verfügung gestellt werden. Dies gilt sowohl für den Landwirt als auch für Personen, die z.B. im Katastrophenschutz tätig sind.

Voraussetzungen für Datenfusion:

1. Ausrüstung landwirtschaftliche Geräte/Anlagen mit geeigneten Sensoren
2. Entwicklung spezifischer Sensoren für landwirtschaftliche Anwendungen
3. Speicherung landwirtschaftlich relevanter Daten in Datenbanken
4. Zu Verfügung Stellung adäquater Kontextinformationen
5. Einheitliche Datenformate für die Datenausgabe (national und international)
6. Interdisziplinäre Zusammenarbeit
7. Verstärkter Einsatz von GPS-Systemen incl. Dokumentation
8. Automatisierter Datenaustausch zwischen internen und externen Systemen
9. Verbesserter nationaler und internationaler Datenaustausch

Auf dieser Grundlage werden u.a. die Voraussetzungen geschaffen für:

- Anomalieerkennung
- Verknüpfung relevanter Daten und Informationen (Datenfusion)
- Entwicklung anwenderfreundlicher Softwaretools entwickeln, mit der Möglichkeit Korrekturen im System durch den Benutzer vorzunehmen.

Fazit: Die vorhandenen Möglichkeiten der modernen Sensortechnologie in Verbindung mit Datenfusion können genutzt werden, um aus bereits bestehenden Datenbeständen und zeitnah gewonnenen Sensordaten wertvolle Erkenntnisse für die Tier- und Pflanzenzucht zugewinnen. Dies kann einen wertvollen Beitrag leisten, um die globale Ernährung der Bevölkerung langfristig sicherzustellen.

Literaturverzeichnis

[Ko14] Koch, W.: Tracking and Sensor Data Fusion: Methodological Framework and Selected Applications (Mathematical Engineering) Springer (Mathematical Engineering) 2014.

[SK12] Schikora, M.; Koch, W. et al., Image classification approach to analyze the suppression of plant immunity by the human pathogen Salmonella Typhimurium. BMC Journal of Bioinformatics 13 (2012), 1, 171 ff.

[SK10] Schikora, M.; Koch, W. et al., Multi-target multi-sensor localization and tracking using passive antenna and optical sensors on UAVs, SPIE Security+Defence, Toulouse, France, September 2010.

[WK09] Wieneke, M.; Koch, W.; Combined Person Tracking and classification in a network of chemical sensors, International Journal of Critical Infrastructure Protection vol. 2, (2009), 51-67.

[SK12] Schüller, G.; Koch, W. et al., Detecting Anomalies in Sensor Signals Using Database Technology, Chapter 5 in L. Mihaylova et al. (Editors): "Advances in Intelligent Signal Processing and Data Mining: Theory and Applications", Springer-Verlag, 2012.

[Sc12] Schikora, M.; Neupane, B.; Madhogaria, S., Koch, W.; Cremers, D.; Hirt, H.; Kogel, K.-H.; Schikora, A.; An image classification approach to analyze the suppression of plant immunity by the human pathogen *Salmonella Typhimurium*. BMC Bioinformatics, vol. 13:171, July 2012

BI-Trends bei der Optimierung von Zusammenarbeit in Agrar- und Lebensmittelketten

Alexander Ellebrecht

Chainfood b.v.
P.O. Box 30102
6803 AC Arnhem
Niederlande
a.ellebrecht@chainfood.com

Die vielfältigen Herausforderungen an Betriebe der Agrar- und Ernährungsindustrie machen es erforderlich, dass mit Lieferanten und Kunden neben dem Austausch von Waren und Geld qualitätsrelevante Daten geteilt werden. Dies gilt insbesondere für Themen mit Bezug auf die Qualität und Nachhaltigkeit von Produkten und Prozessen. Internetbasierte Datenbanklösungen wie ChainPoint[®] bieten die Möglichkeit, sich in Lieferketten abzustimmen und Prozesse besser zu beherrschen. Die komplexen Herausforderungen bedingen zunehmend, dass Daten flexibel zu analysieren sind. Die Entscheidung welche Informationen zu welchem Zeitpunkt in welcher Zusammenstellung relevant sind möchten Nutzer zunehmend selbst Ad hoc treffen. Einen Lösungsansatz hierfür bieten eine Vielzahl an Self-service Business Intelligence-Lösungen (BI).

Anforderungen bezüglich einer besseren überbetrieblichen Zusammenarbeit

Bessere Kooperation in Lieferketten unterstützt Manager bei der Überwachung der eigenen Anforderungen an die Qualität und Nachhaltigkeit von Produkten – eine Aufgabe die in den vergangenen Jahren zunehmend an Bedeutung gewann.

Produktqualität



Nachhaltigkeit



Abb. 1: Kundenansprüche bezüglich Qualität und Nachhaltigkeit entwickeln sich kontinuierlich weiter

Zahlreiche Systeme für das Management von Business-Informationen unterstützen die Prozesse und Transaktionen innerhalb eines einzelnen Betriebs (wie z.B. Sauenplaner, ERP-Systeme) oder zwischen Lieferanten und Kunden (wie z.B. EDI und SCM). Die Kontrolle der Lieferkette kann jedoch die Einbeziehung mehrerer Stakeholder wie z.B. Dienstleister erfordern. Jeweils für sich alleine genommen sind diese Systeme dann nicht in der Lage, die umfassenden Perspektiven oder die nötige Flexibilität für eine effektive Kontrolle der Lieferkette zu bieten. Ein System, das das Management der Lieferkette optimal unterstützt, sollte drei generische Funktionen bieten:

- 1) Es sollte die relevanten Daten verschiedener Glieder in der Lieferkette effizient zusammenführen.
- 2) Als Plattform muss das System die Kooperation zwischen den Partnern in der Kette unterstützen.
- 3) Es sollte Business Intelligence-Software zur Extraktion nützlicher Informationen aus den Daten eingesetzt werden, die dem Nutzer die notwendige Flexibilität beim Erstellen der benötigten Auswertungen bietet.

ChainPoint® ist Chainfoods Lösung die es Unternehmen ermöglicht, die Koordination und Kooperation in der Lieferkette zu optimieren. ChainPoint® ist ein umfassendes System für eine Vielzahl von Anwendungen, wie z.B. zur Unterstützung von Qualitätsmanagement, Nachhaltigkeit, Risikomanagement, Rückverfolgung und Monitoring der Lieferkette.

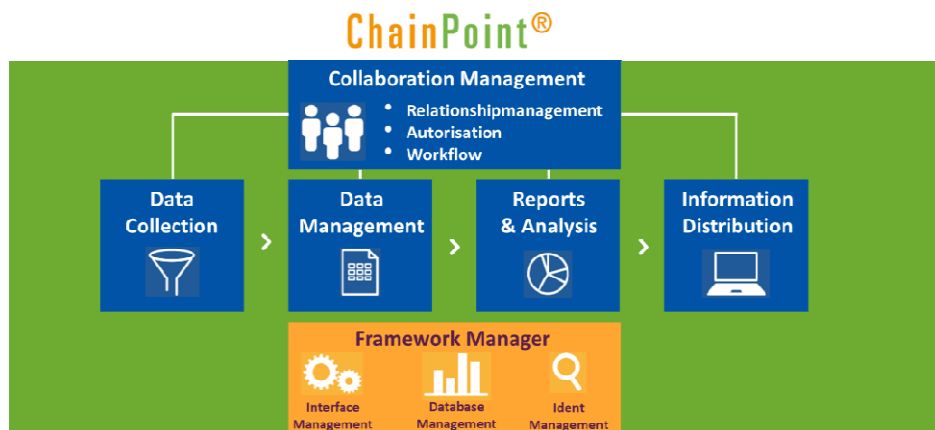


Abb. 2: ChainPoint-Konzept für das überbetriebliche Informationsmanagement

Self service-BI: Beispiel für den Einsatz in Agrar- und Ernährungsketten

Business Intelligence war in der Vergangenheit vor allem die Domäne von IT-Spezialisten, das ändert sich derzeit. Verschiedene Anbieter von Business Intelligence-Lösungen kreieren immer benutzerfreundlichere Anwendungen die Manager mit geringen IT-Kenntnissen in die Lage versetzen, für ihre eigenen Bedürfnisse erforderliche Informationen Ad hoc zu erstellen und somit den Informationsgewinn in bessere Entscheidungen einfließen zu lassen.

Das Angebot der in ChainPoint® integrierten Self-service BI-Lösungen wird beispielsweise von Unternehmen in Obst- und Gemüseketten genutzt. Retailer haben sehr unterschiedliche Anforderungen bezüglich zulässiger Rückstandshöchstgehalte. Die Rückstandssituation bei den gehandelten Produkten ist daher zunehmend differenzierter zu analysieren. Auch jahrelange Erfahrungen führen nicht dazu, dass Standardberichte alle Anforderungen an die Auswertung von Daten erfüllen. So können sich kurzfristig Krisen ergeben, die besondere Herausforderungen stellen, beteiligte Akteure mit aktuellen Informationen zu versorgen. Die in das Krisenmanagement eingebundenen Akteure müssen unmittelbar mit aktuellen Informationen versorgt werden. Flexible Analysemöglichkeiten mittels Self-service BI in Kombination mit ChainPoint® hilft, Informationen ohne Zeitverzögerung hinsichtlich der individuellen Erfordernisse aufzubereiten.

Fazit: Der Wert von Informationen wird durch deren Verfügbarkeit zur rechten Zeit bestimmt. Vorteile bei vielen Fragestellungen des Qualitäts- und Risikomanagements bietet in vielen Bereichen der Agrar- und Ernährungsindustrie der Ansatz, überbetrieblich Informationen auszutauschen. Die Komplexität bezüglich der Sicherstellung von Qualität und Nachhaltigkeit macht es erforderlich, Nutzern flexible Lösungen zur Auswertung bestehender Daten zu bieten. Entscheidungssituationen können sich durch Kundenanforderungen oder in Krisen unmittelbar ändern. Zusätzliche Informationen aufgrund von Ad hoc-Analysemöglichkeiten geben den Nutzern die Möglichkeit, auf Basis von (zusätzlichen) Informationen Entscheidungen zu treffen.

Innovative Konzepte für wachsende Datenbestände

Frank Götz

Qualitype GmbH
Moritzburger Weg 67
01109 Dresden

f.goetz@qualitype.de

In den vergangenen Jahren sind die Ansprüche an die Qualität von Lebensmitteln und deren nachvollziehbare Herkunft sowohl beim Endverbraucher als auch in der Agrar- und Ernährungswirtschaft entlang der gesamten Wertschöpfungskette stets gestiegen. Dadurch entstehende Herausforderungen an die Verfügbarkeit von relevanten Daten sind für die Qualitätssicherung sowie für ein effektives Krisen- und Risikomanagement von entscheidender Bedeutung.

Als Bioinformatikunternehmen entwickeln wir seit 2001 Softwarekonzepte, deren Anwendungen zu mehr Sicherheit und Effizienz beim Datenmanagement beitragen. Unsere Lösungen kommen unter anderem bei kriminaltechnischen Untersuchungen und bei Analysen in der Veterinärmedizin zum Einsatz. Sie reichen von der Applikation für die Routinenanalytik bis zum kompletten Informationsmanagement für unterschiedlichste Institutionen und Einrichtungen. Die Qualitype GmbH unterstützt seit Jahren mit innovativen Datenbanklösungen das QS-Salmonellen- und Antibiotikamonitoring von Schweine- und Geflügelhaltern, um den Eintrag von Krankheitserregern und Antibiotikaresistenzen in die Fleischkette zu verringern und leistet damit einen informationstechnischen Beitrag zur Lebensmittelsicherheit und Tiergesundheit. Unsere Rückverfolgbarkeitsdatenbank Qualitrail, war in den vergangenen Jahren ein essentielles Werkzeug zur Überwachung einer Vielzahl von Lebensmitteln wie Hühnereier, Eiprodukte, Geflügel- und Kaninchenfleisch.

Neben dem Lebensmittelsektor haben wir im Bereich der Forensik spezifische Softwarelösungen zum Fallmanagement und Laborinformationsmanagement sowie für die Auswertung fachspezifischer kriminaltechnischer Untersuchungen und DNA-Analysen in über 25 Ländern im Einsatz. Unabhängig von der Branchenzugehörigkeit unserer Produkte arbeiten bei uns Wissenschaftler, Berater und IT-Experten fortwährend an innovativen Lösungen zum zukunftssicheren Umgang mit großen Datenmengen. Neben dem lückenlosen Management von Qualitätssicherungs- und Produktionsdaten, werden diese Daten auch für innovative Analysen zur Risikovermeidung und Prozessoptimierung verwendet. Hierzu gehören zum Beispiel Prävalenzanalysen, Prozesssteuerung oder Benchmarking.

Ziel ist es, in den kommenden Jahren, vorherrschende Synergieeffekte und Erfahrungen aus den Bereichen Forensik, Veterinärmedizin und Qualitätssicherung im Lebensmittelbereich im Sinne der Cross-Innovation zum Einsatz zu bringen.

Cadenza: Datenintegration, -auswertung und Spatial Reporting aus einer Hand. Eine offene Plattform für alle Fälle!

Olaf Nölle

Disy Informationssysteme GmbH

Ludwig-Erhard-Allee 6

76131 Karlsruhe

olaf.noelle@disy.net

Ob landwirtschaftlicher Betrieb, Administration, Saatgutproduktion oder Tracking und Tracing in der Lebensmittelproduktion: nahezu alle landwirtschaftlichen Prozesse werden inzwischen durch intensiven IT-Einsatz und Nutzung digitaler Daten begleitet, gesteuert und dokumentiert. Eine saubere Dokumentation ist in der Regel durch entsprechende Verordnungen gefordert. Schnelle Entscheidungen sind immanent und entscheiden nicht zuletzt über den wirtschaftlichen Erfolg. Unterschiedlichste Systeme zur Verarbeitung der notwendigen Daten sind dabei im Einsatz. Der Anspruch an die Offenheit dieser Systeme wächst zunehmend, um einen plattformübergreifenden Einsatz zu gewährleisten. Verschiedenste Datenbanken, Datenströme müssen flexibel eingebunden werden können.

Hinzu kommt insbesondere in der Landwirtschaft, dass Landwirtschaft eine im höchsten Maße raumbezogene Disziplin darstellt und so gut wie jede Aktivität einen räumlichen Bezug aufweist. Das heißt, das gerade auch in den Bereichen Lebensmittelproduktion und -überwachung eingesetzte IT-Lösungen die Möglichkeit besitzen sollten, raumbezogene Informationen (Geoinformationen) mit Sachdaten in Verbindung zu bringen, diese integriert auswerten, darstellen und anderen Anwendungen zur Verfügung stellen zu können.

In genau diesem Umfeld bewegt sich Disy mit der Datenintegrations-, Auswerte- und Reportingplattform Cadenza. Die Disy Informationssysteme GmbH, gegründet 1997, aktuell 55 Mitarbeiter, ist spezialisiert auf Produkte und Dienstleistungen rund um das Thema (Geo-)Datenbank-Integration, -Transformation, -Migration, -Analysen und -Reporting sowie Data Ware Housing. Mit dem Kernprodukt Cadenza schlägt Disy eine einmalige Brücke zwischen der Welt des Business-Intelligence und der Geoinformatik. Cadenza erlaubt Datenbank- und Format-unabhängig die Integration von Sach- und Geodaten, deren Verknüpfung, übergreifende Auswertung, Reporting und Weitergabe an Dritte. Administration und Nutzerzugriff des Systems erfolgen dabei über eine leicht

konfigurier- und bedienbare Programmoberfläche. Von zentraler Bedeutung ist dabei der sogenannte Redakteur, über den die notwendigen Datenbanken angebunden werden, die inkludierte Nutzer- und Rechteverwaltung bedient wird, Abfragemechanismen (sog. Selektoren) auf den Anwendungsfall zugeschnitten angelegt werden und Datenaufbereitungen wie eine kartographische Darstellung, Diagrammansichten oder notwendige Reports festgelegt werden.

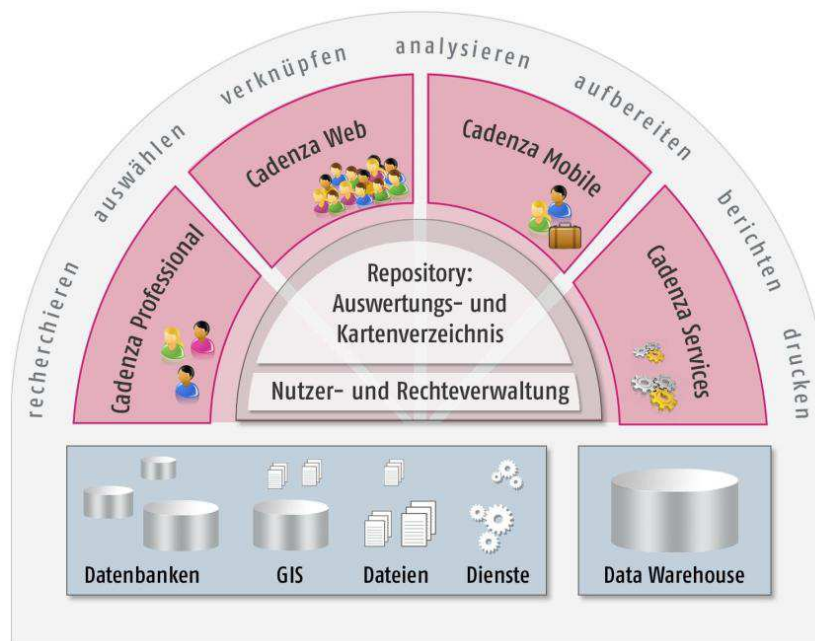


Abb. 1: Cadenza: die Komponenten der (Geo-)Datenintegrations, -auswerte und Berichtsplattform

Cadenza fügt sich nahtlos in bestehende IT-Infrastrukturen ein und nutzt lediglich vorhandene Strukturen, um insbesondere Mehrwerte aus existierenden Daten zu generieren. Es bietet eine hohe Durchgängigkeit von der Desktop- über die Web- bis hin zur mobilen Variante und ermöglicht die Weitergabe von standardisierten Datendiensten (wie z.B. WebMap- und Web-Feature-Services) sowie die den Transport von Cadenza-Funktionalität über die Cadenza-Services. Cadenza ermöglicht Ihnen somit den Aufbau von bzw. die Integration in Geodateninfrastrukturen bzw. grundsätzlich von Service-Oriented Architectures. Über Fachanwendungsrahmen kann Cadenza beliebig erweitert werden und in bestehende Fachanwendungen integriert werden.

Cadenza Mobile stellt den verlängerten Arm des Desktop-Arbeitsplatzes dar, über den einerseits simpel Sach- und Geodaten als Informationsgrundlage für Feldgänge zusammengestellt werden können, Notizen inklusive Medien im Gelände erfasst und andererseits über klar definierte Fachkataster qualitativ hochwertige Datenbestände vor

Ort aufgenommen und nach Abschluss der Arbeiten in die Originaldatenbestände integriert werden können.

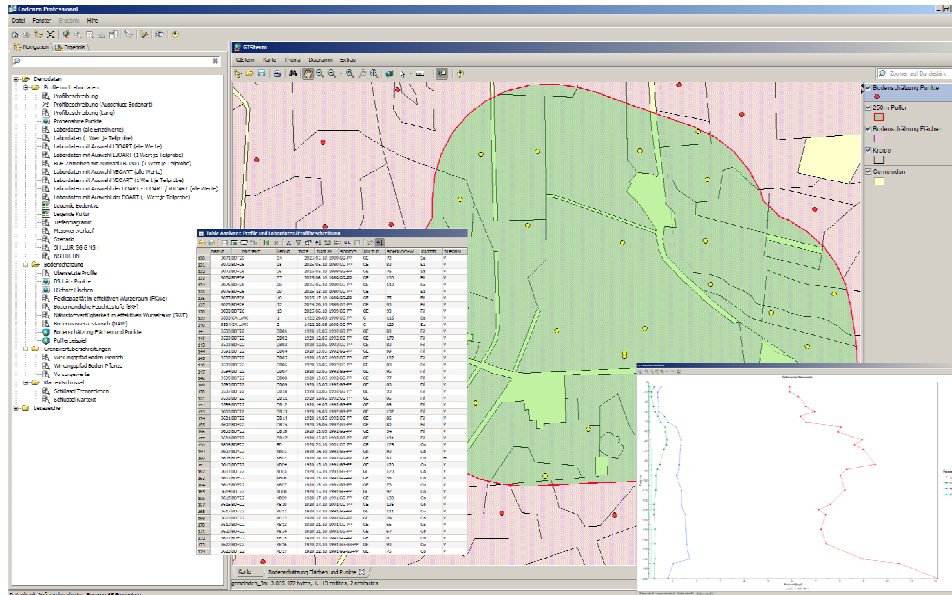


Abb. 2: Cadenza: Integrierte Auswertung von Sach- und Geodaten

Eine hohe Skalierbarkeit, Durchgängigkeit und Offenheit machen Cadenza zu einer idealen Plattform für den Einsatz im gesamten Sektor der Lebensmittelproduktion. Viele Akteure, unterschiedlichste Datenbanken und Formate: eine Plattform: Disy Cadenza. Ob Datenerfassung, Analyse, Entscheidungsunterstützung oder Reporting: mit Cadenza lässt sich im Handumdrehen das Anforderungsspektrum dieser Branche abbilden.

Insbesondere Cadenzas Offenheit beflügelt Disy in der Annahme, dass Cadenza dabei im Sinne von Cross-Innovation einen wertvollen Beitrag für zukünftige nachhaltige Lösungen im Bereich der Lebensmittelproduktion und -überwachung liefern wird.

Maschinen, die den Menschen verstehen - IT-Methoden und IT-Standards bei der Gestaltung mobiler Sprachdialogsysteme

Dirk Nordwig

dawin gmbh
Belgische Allee 50
D-53842 Troisdorf
nordwig@dawin.de

Abstract: Sprachgestützte Datenerfassungstechnologien auf Basis verschiedener moderner IT-Methoden sind praxistauglich und bieten eine Reihe von ökonomischen und prozessbezogenen Vorteilen. Eine benutzergerecht gestaltete Dialogschnittstelle erhöht die Akzeptanz und die Datenqualität, Sprachtechnologie reduziert den Erfassungsaufwand und macht die Konzentration auf den wesentlichen Arbeitsinhalt möglich.

1 Sprachtechnologie für mobile Anwendungen

Mobiles Arbeiten gehört für immer mehr Menschen zum Alltag. Der Wechsel zwischen den eingesetzten Geräten, wie z. B. Client PC, Laptop, Pad oder Smartphone wird fließender und richtet sich nach den individuellen Anwendungsanforderungen. Sprache kann dabei einen wichtigen Beitrag leisten, um mobile Datenerfassung sicherer, bequemer und effizienter zu machen.

Vor dreißig Jahren war für uns der sprechende Bordcomputer aus dem Film Raumschiff Enterprise sensationelle Science Fiction. Heute betrachten wir mobiles Telefonieren und die Sprachkommunikation mit Maschinen als ebenso natürlich wie den Plausch mit dem netten Kollegen. Sprachanwendungen, wie z. B. Siri, bieten die Möglichkeit, schnell und ohne lästiges Eintippen eine bestimmte Adresse aus unserem iPhone aufzurufen.

Mehr und mehr Geräte und Softwareanwendungen lassen sich per Sprache bedienen und es scheint, dass in der Mensch-Maschinen-Kommunikation die meisten Einsatzmöglichkeiten von Sprache (in der Industrie und Wirtschaft jenseits von Consumer-Anwendungen) noch brach liegen. Sprachgesteuerte Software ermöglicht die bequeme Bedienung eines Gerätes und gibt Augen und Hände für andere Aufgaben frei.

Die Vorteile einer sprachgestützten Maschinen-Mensch-Kommunikation liegen auf der Hand:

- Sprechen ist für die meisten Menschen einfacher als tippen und lesen

- Sprachsteuerung kann gegebenenfalls auf Anzeige- und Tastaturmedien verzichten. Die notwendige Hardware kann also handlicher, leichter und billiger werden
- Mobile Datenerfassungsaufgaben jenseits des Büroarbeitsplatzes lassen sich berührungsfrei per Sprachsteuerung effizienter erledigen, Hände und Augen sind für die Arbeitsaufgabe (Inspektion, Bonitur, Wartung) frei. In bestimmten Situationen - besondere hygienische Anforderungen oder schmutzige oder kontaminierte Umgebung (Felddatenerfassung oder toxische Laborbedingungen) – ist der Sprachdialog der Nutzung von Tastatur oder Maus deutlich überlegen.

2 Anwendungsbeispiele (Filme)

Doch wie funktioniert das Sprechen mit Maschinen? Die dawin gmbh aus Troisdorf hat sich auf die Entwicklung von sprachgestützten Softwarelösungen spezialisiert. Im ersten Anwendungsbeispiel (Film 1) wird die effiziente Erfassung von Fachinformationen via Telefonie durch Umwandlung von frei gesprochenen Berichten in digitale und strukturierte Daten gezeigt. Die wesentlichen Anwendungskennzeichen dieser Softwarelösung sind:

- Überall verfügbares Endgerät (Telefon)
- Unabhängig von Internetanbindungen
- Einfach in der Anwendung sowie überall und jederzeit nutzbar

Hier handelt es sich um eine servergestützte Lösung, welche die komfortable Datenerfassung mit herkömmlichen Telefonen (Festnetz, Mobiltelefon) ermöglicht. Auf den ausschließlichen Sprachdialog abgestimmte Erfassungsroutinen ermöglichen hier den Verzicht auf eine grafische Benutzeroberfläche beider Arbeit mit dem mobilen Endgerät (Telefon). Damit steht eine interessante Alternative zur mobilen Datenerfassung ohne eine eventuell notwendige Investition in zusätzliche mobile Datenerfassungsgeräte zur Verfügung.

Im zweiten Beispiel (Film 2) wird eine Lösung für Bonituren (Gewächshaus oder Freiland) per Sprachsteuerung vorgestellt. Gerade in Laborumgebungen oder bei der Arbeit mit Pflanzenschutzmitteln und Giftstoffen kann die sprachgesteuerte Datenerfassung die Datenqualität und die Sicherheit der Mitarbeiter verbessern. Der Pflanzenprüfer arbeitet mit einem Headset und dokumentiert seine Befunde berührungsfrei per Sprachbefehl in einer Datenbank.

Die Vorteile dieser Lösung: Hände und Augen bleiben frei für die Pflanzenprüfung. Die Gefahr einer Kontaminierung der Mitarbeiter wird minimiert und die Datenqualität und Geschwindigkeit der Bonitur erhöht.

3 Spezielle Anforderungen an Sprachtechnologieanwendungen

Die Softwarelösungen lassen sich je nach Bedarf auf verschiedenen Geräten (Laptops, Tablets, Smartphones, PDAs und konventionelle Telefone) nutzen. Sie ermöglichen die Erfassung vielfältigster Daten, wie z. B. alpha-numerischen Informationen, Auswahlfelder und Textblöcke. Selbst die Aufnahme von Bilddaten, GPS-Koordinaten oder die Erfassung von Barcodes und RFID können per Sprachbefehl gesteuert werden. Selbst die Erfassung und Erkennung von frei diktiertem Text zur Dokumentation von Informationen, Arbeitsschritten oder Inspektionsergebnissen ist möglich.

Abhängig von der jeweiligen konkreten Aufgabenstellung können komplexe Lösungen unter Verwendung verschiedenster IT-Methoden und IT-Standards entwickelt werden. In dem im vorherigen Abschnitt gezeigten Beispiel wurde das Zusammenspiel der folgenden wesentlichen Technologien realisiert:

- Komplexe strukturierte Abfragedialoge auf der Basis von Voice-XML
- Voip-Telefonie und Cloudtechnologie zur Zwischenspeicherung der analogen Telefoniedaten (IVR-Server - Interactive Voice Response) und zur Verarbeitung (Transkription) in digitale und strukturierbare Informationen
- LV ASR (Large Vocabulary speech recognition / dictation) zur fachgerechten Transkription von gesprochenem frei formuliertem Text

Mittels moderner Sprachtechnologie ist es möglich, das aufgezeichnete Wort in einen Kontext zur Eingabesituation bzw. zum Anwendungszusammenhang zu setzen. Dadurch wird der relevante Wortschatz für die Spracherkennung drastisch reduziert (kontextsensitives Keyword-spotting). Die Wahrscheinlichkeit, dass das Programm die Eingabe korrekt versteht, ist damit sehr hoch. Dennoch betont auch Darwin, dass es für sprachgesteuerte Programme keine 100 prozentige Trefferquote gibt. Die gibt es allerdings auch beim Menschen nicht. In zwischenmenschlichen Gesprächen bitten wir auch unseren Gesprächsteilnehmer gelegentlich, etwas zu wiederholen, weil wir es akustisch oder inhaltlich nicht verstanden haben. Diese Art der Interaktion und des Nachfragens ist auch mit guten Softwareprogrammen durch eine entsprechend sorgfältige Gestaltung der Dialogschnittstelle (Vocal User Interface vs. Graphic User Interface) möglich. Der Sprachdialog Mensch – Maschine hat die folgenden Eigenschaften:

- Eine nahezu unbegrenzte Anzahl an Sprachbefehlen (auch in verschiedenen Nationalsprachen) ist möglich, die Bedienung ist nutzerunabhängig (kein individuelles Sprachtraining erforderlich) und robust gegenüber Dialekten und Mundarten
- Die Sprachdialoge sind frei gestaltbar und nach dem Erfahrungsgrad der Anwender skalierbar (Anfängermodus / Profimodus / interaktive Hilfe-Funktionen)
- Das aktuelle Vokabular wird zur Laufzeit dynamisch generiert

- Barge-in (dazwischen sprechen) Funktionen ermöglichen die Verkürzung der Dialoge durch erfahrene Nutzer, die Aussprache und Systemantworten sind für die konkreten Arbeitsbedingungen einstellbar
- Eine mehrstufige Hintergrundgeräuschunterdrückung (Hardware + Software) gestattet die Arbeit auch lauten Produktionsumgebungen oder im Freiland (Windgeräusche, Verkehrslärm)

4 Gestaltung von konkreten Sprachtechnologielösungen

Die maßgeblichen Anforderungen an die Technologiewahl und die Gestaltung der Software ist immer der konkrete Arbeitsprozess und die Arbeitsbedingungen. Die Lösung wird dem Prozess angepasst, so dass der Anwender in seiner Kernarbeitsaufgabe optimal unterstützt werden kann.

Die Gestaltung bzw. Auswahl der jeweiligen Softwaretechnologie, der technischen Infrastruktur und der Endgeräte ist abhängig vom Einsatzort, den Einsatzbedingungen und dem Zielsystem für die erfassten Daten. So ist die sprachgestützte Erfassung von strukturierten Informationen (z.B. Checklisten) in einer sogenannten „embedded-Lösung“ auf dem mobilen Gerät (Tablet-PC) lokal und ohne Netzwerkanbindung möglich. Komplexe Aufgaben, welche die Erkennung und Erfassung von frei diktieren Texten und Informationen erfordern, werden mit Hilfe von Serverarchitekturen mit diversen Endgeräten gestaltet (siehe Beispiel 1). Die Auswahl der verwendeten Endgeräte richtet sich ggf. auch nach der im Unternehmen oder im Anwendungsfall bereits vorhandenen Infrastruktur.

Ein wichtiges Kriterium für die Akzeptanz und damit den Einsatz von Sprachsoftware ist der Nutzerdialog. Während uns grafische Benutzeroberflächen sowie deren Bedienung lange vertraut sind, ist die Bedienung per Sprache (VUI) eine weitaus komplexere Interaktion, als eine begrenzte Anzahl Tasten zu drücken. Unter den bekannten Kommunikationskanälen ist die Sprache die natürlichste und menschlichste Art, zu kommunizieren.

Sprache ist für uns Menschen spontan und unkompliziert – sie enthält jedoch auch sehr komplexe innere Strukturen, die die menschlichen kognitiven Muster wiedergeben. Diese komplexen Informationen lassen sich in der Regel nicht mit Hilfe der hierarchischen Baumstrukturen der bekannten grafischen Benutzeroberflächen abbilden. Eine gute Dialoggestaltung berücksichtigt also in jedem Dialogschritt den Gesprächszusammenhang (Kontext) sowie Annahmen bezüglich der Absichten und Erwartungen (Semantik) des Nutzers.

Dem Anwender muss zu jedem Zeitpunkt des Dialoges geläufig sein, welche Befehle oder Abfragen im aktuellen Kontext möglich sind. Gegebenenfalls werden situationsbedingte akustische Hilfetexte angeboten oder eine Reihe von Synonymen bei den Nutzereingaben akzeptiert. (z.B. positive Antwort: „Ja“, „OK“, „in Ordnung“)

Darüberhinaus werden die VUI je nach Erfahrungsgrad (Neuling, erfahrener Nutzer, Experte) skaliert gestaltet, um die Länge und Detailliertheit des Bedien- und Eingabedialoges dem aktuellen Arbeitsprozess anpassen zu können.

5 Weitere Beispiele und Ausblick der künftigen Entwicklungen

Ein drittes Beispiel (Film) zeigt die sprachgestützte Erfassung von Proberodungsdaten aus der Landwirtschaft. Diese Softwarelösung wurde auf Basis der generischen Plattform „dawin checkMaster“ realisiert. Hier kann der Anwender selbst die von ihm benötigten Dialoge für die Felddatenerfassung gestalten und ist so flexibel und unabhängig.

Neben dieser Plattform zur Erfassung von Datenbankinformationen oder Checklisten steht die mobile Sprachtechnologie auch als Software-Development-Kit (SDK) zur Verfügung und kann für die Sprachaktivierung vorhandener Software sowie bei der Entwicklung neuer sprachgesteuerter Produkte von den entsprechenden Softwareanbietern verwendet werden.

Die dawin gmbh beobachtet sehr aufmerksam die aktuellen Entwicklungen der mobilen IT-Technologie und ist bereits auf eine Erweiterung des Einsatzspektrums ihrer Sprachtechnologie auf weiteren Plattformen (Android, ggf. IOS) vorbereitet. Ein wesentlicher Schwerpunkt ist aktuell die Gestaltung der Dialogschnittstellen Mensch – Maschine (VUI). Die Entwicklung von intuitiven und zunehmend natürlichsprachlichen Dialogen wird weitere Anwendungen ermöglichen und damit unserer täglichen Arbeit vereinfachen und erleichtern.

Unsere Vision ist es, dem Menschen im Dialog mit der Maschine wieder seine natürliche Art und Weise der Kommunikation zurück zu geben. In absehbarer Zukunft werden wir so weit sein, mit allen Maschinen so natürlich wie mit unserem Nachbarn sprechen zu können.