

elektronische Zeitschrift für

Agrarinformatik

eZAI

Informatik in Ernährungs-, Land und Forstwirtschaft, Gartenbau und Umwelt

Heft 1/2006 · 1. Jahrgang · ISSN 1863-1258

Inhalt – Content

Vorwort – Editorial	1
Zum 65. Geburtstag von Professor Hermann Auernhammer	2
Aus Wissenschaft und Forschung – Scientific Articles	
Das EPCglobal-Netzwerk – Ein Werkzeug zur Rückverfolgung in Echtzeit <i>The EPCglobal-Network – A Tool for Tracking and Tracing in Realtime</i>	3
Aus der Praxis für die Praxis – Applications	
Die SAS-Anwendung FELD_VA II zur Planung und Auswertung von Feldversuchen	16
Aus- und Weiterbildung – Education	
AgrarRating – Bauer, Berater und Banker in EDV-unterstütztem Dialog	26

Impressum – Imprint

Elektronische Zeitschrift für Agrarinformatik (eZAI)

Informatik in Ernährungs-, Land- und Forstwirtschaft, Gartenbau und Umwelt, Organ der Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. (GIL).

Herausgeber:

Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. (GIL); <http://www.gil.de>

Schriftleitung:

Dr. Matthias Rothmund (geschäftsführend), Technische Universität München, FG Technik im Pflanzenbau.

Prof. Dr. Peter Wagner, Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Professur für Landwirtschaftliche Betriebslehre.

Dr. habil. Uwe Franko, Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle GmbH (in der Helmholtz Gemeinschaft), Department für Bodenphysik.

wissenschaftlicher Beirat:

Dr. I. Ackermann, Potsdam; Prof. Dr. W. Büscher, Bonn; Dr. T. Engel, Zweibrücken; Prof. Dr. H.D. Haasis, Bremen, Dr. A. Mangstl, Rom; Prof. Dr. R.A.E. Müller, Kiel; Prof. Dr. M. Odening, Berlin; Dr. D. Ordolff, Kiel; Prof. Dr. H.-D. Piepho, Hohenheim; Dr. R. Reents, Verden; Prof. Dr. H. Thöni, Stuttgart.

Adresse der Schriftleitung:

Redaktion eZAI

FG Technik im Pflanzenbau

Department Ingenieurwissenschaften für Lebensmittel und biogene Rohstoffe (Life Science Engineering) der Fakultät WZW an der Technischen Universität München

Am Staudengarten 2

85354 Freising

Redaktionelle Mitarbeit:

Dr. Matthias Rothmund, Am Staudengarten 2, 85354 Freising

e-Mail: matthias.rothmund@wzw.tum.de

Mitteilungen der GIL (Geschäftsführung der GIL):

Marlies Morgenstern, Böllberger Weg 69f, 06128 Halle

e-Mail: office@gil.de

Manuskripte:

Manuskripte für den redaktionellen Teil sind an die Schriftleitung zu senden. Beiträge für die GIL-Mitteilungen an die Geschäftsführung der GIL. Wissenschaftliche Beiträge werden von mindestens zwei Fachgutachtern bewertet.

Die Zeitschrift und alle in ihr enthaltenen Beiträge sind urheberrechtlich geschützt. Mit Ausnahme der gesetzlich zugelassenen Fälle ist eine Verwertung – insbesondere auch durch Film, Funk und Fernsehen, fotomechanische Wiedergabe, Tonträger jeder Art, auszugsweiser Nachdruck oder Einspeicherung in Datenverarbeitungsanlagen aller Art – ohne Einwilligung des Verlags bzw. des Herausgebers strafbar.

Verlag:

Die eZAI wird elektronisch publiziert. Verantwortlich ist die Gesellschaft für Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft e.V. (GIL). Webadresse und Provider werden demnächst an dieser Stelle bekannt gegeben.

Vorwort – Editorial

Liebe Leserinnen und Leser,

In der Ausgabe 4/2005 wurde von der damaligen Schriftleitung der ZAI angekündigt, dass die Zeitschrift für Agrarinformatik in Zukunft ausschließlich elektronisch erscheinen wird. Nach einer längeren Pause und mit einer neu eingesetzten Schriftleitung starten wir nun mit der elektronischen Zeitschrift für Agrarinformatik (eZAI) mit der Ausgabe 1/2006 der eZAI im 1. Jahrgang neu.

Zunächst werden wir diese und eventuell die nächsten Ausgaben per e-Mail an die Mitglieder der GIL versenden. In näherer Zukunft werden wir die eZAI auf einem eigenen Webportal mit Hilfe eines Publikationssystems für e-Journals veröffentlichen.

Entscheidend für einen Erfolg dieses Neustarts wird die Nachfrage nach Publikationen im Bereich der Agrarinformatik, aber vor allem auch das Angebot hochwertiger Beiträge für die eZAI sein. Wir möchten Sie daher auffordern, Ihre Arbeiten aus dem weiten Themenfeld der Informatik in der Land-, Forst- und Ernährungswirtschaft und -wissenschaft in der eZAI zu publizieren. Dabei wird wie auch bisher ein Begutachtungsprozess die hohe Qualität der veröffentlichten Beiträge sicherstellen.

Für Anregungen bezüglich des Inhalts und vor allem der Form und Gestaltung sind wir in dieser Umstellungsphase jederzeit offen und dankbar.

It has been announced by the editors in issue 4/2005, that the ZAI is going to be changed from a printed to an electronic journal. After some time and with a new editorial board, we are going to launch now this electronic journal for Agricultural Informatics (eZAI) starting with the issue 1/2006 (Vol. 1).

We will send the first and eventually the next issues via e-mail to the members of GIL. In the near future we are going to implement a web portal including an e-journal publication system for hosting the eZAI.

In order to be successful with the new eZAI, it is important to get many requests for publications in the area of Agricultural Informatics and particularly to receive many high-grade articles. Therefore we would like to invite you to share the results of your work in the wide area of informatics in agriculture, forestry and nutrition business and sciences by submitting your papers. At this, a reviewing process of submitted papers will be conducted in the well known way to ensure the high quality of the published articles.

During this reorganisation process, we would appreciate and welcome your suggestions referring the contents and particularly the form and design of the eZAI.

Matthias Rothmund

Hermann Auernhammer wird 65



Am 23. August feiert Prof. Dr. agr. Dr. agr. habil. Hermann Auernhammer, Weihenstephan, seinen 65. Geburtstag. Der gebürtige Franke, der erst nach gründlicher praktischer Ausbildung und Tätigkeit die wissenschaftliche Laufbahn einschlug, hat hier seine wahre Berufung gefunden. Mit einer glücklichen Verbindung von praktischer Erfahrung, anspruchsvollem wissenschaftlich-methodischem Wissen und vorausschauendem Denken hat er über viele Jahre nicht nur die Arbeiten der Landtechnik Weihenstephan geprägt, sondern entscheidende Impulse zu Weiterentwicklung der verfahrenstechnischen Wissenschaft und der landtechnischen Entwicklung gegeben.

Ersten Arbeiten zur Arbeitszeitanalyse, Planzeiterstellung und Modellkalkulation landwirtschaftlicher Arbeiten folgte LISL (Landwirtschaftliches Informationssystem für Landtechnik), welches seit 30 Jahren die Arbeitszeitkalkulation bestimmt.

Bereits in den 80er Jahren wandte er sich den Grundprinzipien einer satellitengestützten Prozesssteuerung im Pflanzenbau zu. Die grundlegenden Arbeiten waren Anstoß zur Entwicklung eines landwirtschaftlichen BUS-System, für deren Umsetzung er sich als Gründungsvorsitzender der KTBL-Arbeitsgemeinschaft „Elektronik in der Landwirtschaft“, als Vorsitzender der LAV-Normengruppe „BUS-System“, als Vertreter Deutschlands im ISO-TC 23/SC19 „Agricultural Electronics“, als Beauftragter des BML in der Arbeitsgruppe „Deutscher Satelliten Navigationsplan (DS-NP)“ sowie in zahlreichen direkten Kontakten mit der internationalen Landmaschinenindustrie einsetzte.

Die heutigen landtechnischen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zum „Precision Farming“ gehen mit auf seine frühen Arbeiten in den 80er Jahren zurück. Erst mit Verzögerung fand er die gebührende Anerkennung. So wurde ihm 1990 die Max-Eyth-Gedenkmünze der MEG, 1995 das Bundesverdienstkreuz am Band und 1998 die Max-Eyth-Denk Münze in Silber der DLG verliehen. 1998 wurde er als erster und bisher einziger Landtechniker mit dem internationalen „Digi Globe“ für den Bereich „Wirtschaft und Politik“, 2000 beim internationalen CIGR-Kongress in Tokio mit einem „Award of Outstanding Contributions“ und schließlich 2001 mit dem Bundesumweltpreis ausgezeichnet.

Mit der Berufung auf die Professur für „Technik im Pflanzenbau“ an der TU München wurde, wenn auch sehr spät, sein außergewöhnlicher Erfolg als Hochschullehrer anerkannt. Und er hat seit kurzem die Gewissheit, dass sein Lehrstuhl wieder besetzt wird. Um eine reibungslose Übergabe zu sichern, muss er noch ein Jahr „verlängern“. Hierfür wünschen wir ihm beste Gesundheit und weiter viel Schaffensfreude.

KTBL

Das EPCglobal-Netzwerk – Ein Werkzeug zur Rückverfolgung in Echtzeit

The EPCglobal-Network – A Tool for Tracking and Tracing in Realtime

von Michael Clasen

Kurzfassung

Mit dem EPCglobal-Netzwerk wächst die Welt der Daten mit der Welt der Dinge zusammen. Durch Zusammenspiel des weltweit eindeutigen Elektronischen Produkt-Codes (EPC) und des EPCglobal-Netzwerks wird es möglich, die Historie von beliebigen Objekten aufzuzeichnen und diese Informationen in Echtzeit über das Internet abzurufen. Aufgrund des geringen Aufwandes beim Lesen eines RFID-Transponders kann die Rückverfolgung sehr engmaschig erfolgen. Der Beitrag stellt den Aufbau und die Funktionsweise des „Internets der Dinge“ vor und schildert, wie hiermit eine effiziente Rückverfolgung beliebiger Objekte möglich ist.

Keywords: Rückverfolgung, EPCglobal-Netzwerk, RFID, Internet der Dinge, Elektronischer Produkt-Code, EPC

Abstract

The EPCglobal-Network merges the world of data with the world of things. By the collaboration of the Electronic Product-Code (EPC) and the EPCglobal-Network the history of any object can be traced in realtime over the internet. Because of cheap read operations of RFID-Transponder the tracing can be very small meshed. The paper describes the design and the mode of operation of the “internet of things” and shows how to realize an efficient tracking and tracing of any objects.

Keywords: tracking and tracing, EPCglobal-Network, RFID, Internet of Things, Electronic Product-Code, EPC

Mit dem EPCglobal-Netzwerk wächst die Welt der Daten mit der Welt der Dinge zusammen. Durch Zusammenspiel des weltweit eindeutigen Elektronischen Produkt-Codes (EPC) und des EPCglobal-Netzwerkes wird es möglich, die Historie von beliebigen Objekten aufzuzeichnen und diese Informationen in Echtzeit über das Internet abzurufen. Aufgrund des geringen Aufwandes beim Lesen eines RFID-Transponders kann die Rückverfolgung sehr engmaschig erfolgen.

1. Einleitung

Die seit Anfang 2005 gesetzlich geforderte Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln wird von vielen Unternehmen dadurch gewährleistet, dass alle Transporteinheiten (i.d.R. eine Palette) entlang der Lieferkette mit der eindeutigen Nummer der Versandeinheit (NVE) versehen werden (FÖRDERER, 2005). Nach den Standardempfehlungen von GS1 Germany (ehemals CCG) wird die NVE einer Palette auf einem EAN 128-Transportetikett strichcodiert übertragen. Mit der NVE als Zugriffsschlüssel können alle beteiligten Stufen der Lieferkette Informationen zu einer Transporteinheit in lokalen Datenbanken speichern und gegebenenfalls wieder abrufen.

Im Falle einer Rückverfolgung müssen bei dieser Vorgehensweise alle benötigten Informationen zu einem Produkt Stufe für Stufe aus den Datenbanken des Handels, der Transporteure, des Herstellers und der Vorlieferanten zusammengetragen werden. In langen Lieferketten kann dieses stufenweise Vorgehen sehr zeitaufwendig sein.

Der Einsatz der RFID-Technologie in Verbindung mit dem EPCglobal-Netzwerk erlaubt dagegen eine Rückverfolgung in Echtzeit. Das EPCglobal-Netzwerk wird zur Zeit von EPCglobal, einem Zusammenschluss von weltweit mehr als 800 Unternehmen, unter dem Dach von GS1 (www.gs1.org) aufgebaut. Im folgenden Beitrag wird der Aufbau und die Funktionsweise des EPCglobal-Netzwerkes vorgestellt und auf seine Eignung für ein effizientes Tracking und Tracing eingegangen.

2. Das Grundkonzept des EPCglobal-Netzwerks

Produktinformationen mit Hilfe des Internets jederzeit verfügbar zu machen, ist die Grundidee des EPCglobal-Netzwerks. Hierzu wird eine Infrastruktur eingerichtet, die auf dem bestehenden Internet aufbaut und es um zusätzliche Komponenten erweitert. Diese Erweiterungen basieren auf den selben Grundprinzipien wie beim konventionellen Internet, weshalb das EPCglobal-Netzwerk auch als „Internet der Dinge“ bezeichnet werden kann.

Das EPCglobal-Netzwerk verbindet dezentrale Server, die Produktinformationen (d. h. zu einer bestimmten EPC-Nummer gehörende Stamm- oder Bewegungsdaten) enthalten. Diese dezentral gehaltenen Produktdatensätze sind in einem zentralen Verzeichnis, dem Objekt Name Server (ONS), indiziert und können somit jederzeit automatisch zusammengeführt und bereitgestellt werden. Zusätzlich stehen Suchdienste zur Verfügung, die das Auffinden weiterer Datensätze zu einem EPC unterstützen. Die Datenübermittlung erfolgt unter Einbeziehung der bewährten Infrastruktur des Internets, was den Einsatz existierender Sicherungskomponenten wie Verschlüsselungsverfahren, Firewalls und Berechtigungskonzepte ermöglicht. Darüber hinaus wird auch das EPCglobal-Netzwerk Sicherheitsservices (Security Services) für den autorisierten Zugang zu den gespeicherten Informationen anbieten (Abb. 1).

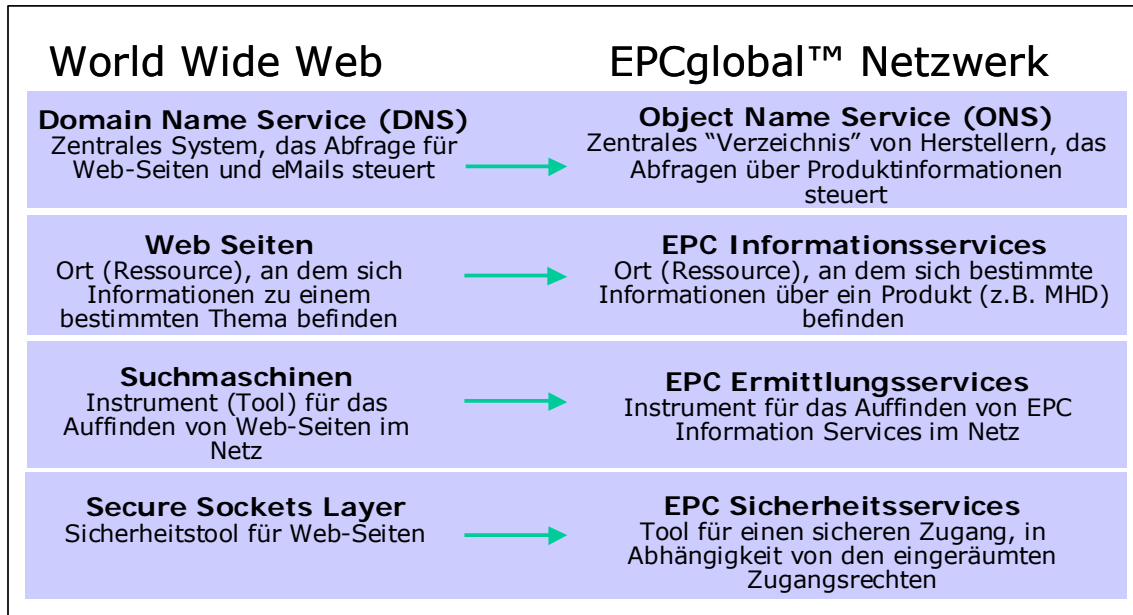


Abb.1: Vergleich des World Wide Web mit dem EPCglobal-Netzwerk

Um ein globales und branchenunabhängiges, sicheres System zu schaffen, gelten für die EPCglobal-Netzwerk-Architektur folgende Prinzipien:

1. Globale Standards

Die Standardisierung der einzelnen Netzwerk-Komponenten stellt sicher, dass diese überall auf der Welt in gleicher Weise eingesetzt werden können. Durch Netzeffekte entstehen jedem Teilnehmer dieses Netzwerkes Nutzenpotentiale, die mit der Anzahl der beteiligten Unternehmen exponentiell ansteigen (Metcalf's Law). Zudem führt ein hohes Maß an Standardisierung zu großen Stückzahlen identischer Komponenten, was über Massenproduktion die Stückkosten der Systemkomponenten senkt (CLASEN und FÜBLER, 2005).

2. Modularer Aufbau

Das Netzwerk ist konzeptionell in verschiedene Schichten gegliedert, die Komponenten mit ähnlichen Funktionen umfassen. Diese Aufteilung und der modulare Aufbau des Systems erlauben es, separate Spezifikationen der einzelnen Bestandteile festzulegen. Somit kann der Standardisierungs- und Implementierungsprozess stufenweise erfolgen und bestehende Nummernsysteme, wie das international etablierte EAN System, können integriert werden.

3. Offenes System

Wie alle Entwicklungen von GS1 (ehemals EAN International) erfolgen auch die Arbeiten für das EPCglobal-Netzwerk offen und anbieterneutral. Die aus der Entwicklung resultierenden Dokumentationen stehen jedermann zur Verfügung. Jedes Unternehmen ist aufgefordert, Mitglied bei EPCglobal zu werden und an den Standards mit-

zuwirken. Bei der Schaffung von Standards arbeitet EPCglobal eng mit den Normungsorganisationen DIN und ISO zusammen (CLASEN et al., 2005).

4. Erweiterbarkeit

Die Kernspezifikation des Netzwerkdesigns legt den Rahmen fest, den z. B. Grunddatentypen und Grundfunktionalitäten einhalten müssen. Um den Anforderungen verschiedener RFID-Anwendungen Rechnung zu tragen und gleichzeitig Interoperabilität sicherzustellen, werden zusätzlich Regeln für branchen- oder anwendungsspezifische Erweiterungen definiert.

5. Plattform-Unabhängigkeit

Das EPCglobal-Netzwerk kann für verschiedenen Software- und Hardware-Umgebungen implementiert werden. In den Standards wird lediglich ein minimaler Funktionsumfang einer Hard- oder Softwarekomponente, sowie deren Schnittstellen definiert.

6. Sicherheit und Datenschutz

Um Datenzugriffe zuverlässig zu gestalten, sieht die EPCglobal-Netzwerk-Architektur Sicherheitsmechanismen vor. Darüber hinaus beobachtet EPCglobal aktuelle Entwicklungen und Best Practice auf dem Gebiet der Datensicherheit und spricht hierzu Empfehlungen aus.

7. Branchenspezifische Systemarchitekturen und Standards

Die Gestaltung des EPCglobal-Netzwerks berücksichtigt bestehende Branchenstandards und Architekturen. Da sich beispielsweise in der Konsumgüterindustrie bereits ein Datenpool wie SINFOS (www.sinfos.de) oder eine Datenaustauschplattform wie das Global Data Synchronisation Network (GCI, 2004) etabliert haben, sollen diese mit dem EPCglobal-Netzwerk interagieren können bzw. werden in dieses integriert.

8. Einfachheit

Der Aufbau des Elektronischen Produkt-Codes (EPC) ist im Prinzip nicht sprechend und enthält lediglich eine einfache Grundstruktur, die zur Steuerung der dezentralen Datenhaltung und der Skalierbarkeit des Systems erforderlich ist. Darüber hinaus enthält der EPC keine Informationen, sondern dient lediglich als Zugriffsschlüssel auf dezentral bei den Unternehmen gespeicherte Daten.

3. Die Netzwerkkomponenten

Der Aufbau des EPCglobal-Netzwerkes ist in Abbildung 2 dargestellt. Innerhalb eines Unternehmens wird (mindestens) ein RFID-(Schreib-)Lesegerät, eine Middleware, ein EPC-

Informationsservice und ein lokaler ONS benötigt, wobei einzelne Komponenten durchaus gemeinsam auf einer Hardware laufen oder an einen Application Solutions Provider (ASP) ausgelagert sein können. Der Datenaustausch mit der Unternehmenssoftware (Enterprise Resource Planning = ERP) erfolgt über eine Middleware und die EPC Informationsservices. Im Folgenden werden die einzelnen Komponenten näher erläutert. Eine Beschreibung der Funktionsweise des EPCglobal-Netzwerkes findet sich im nächsten Kapitel.

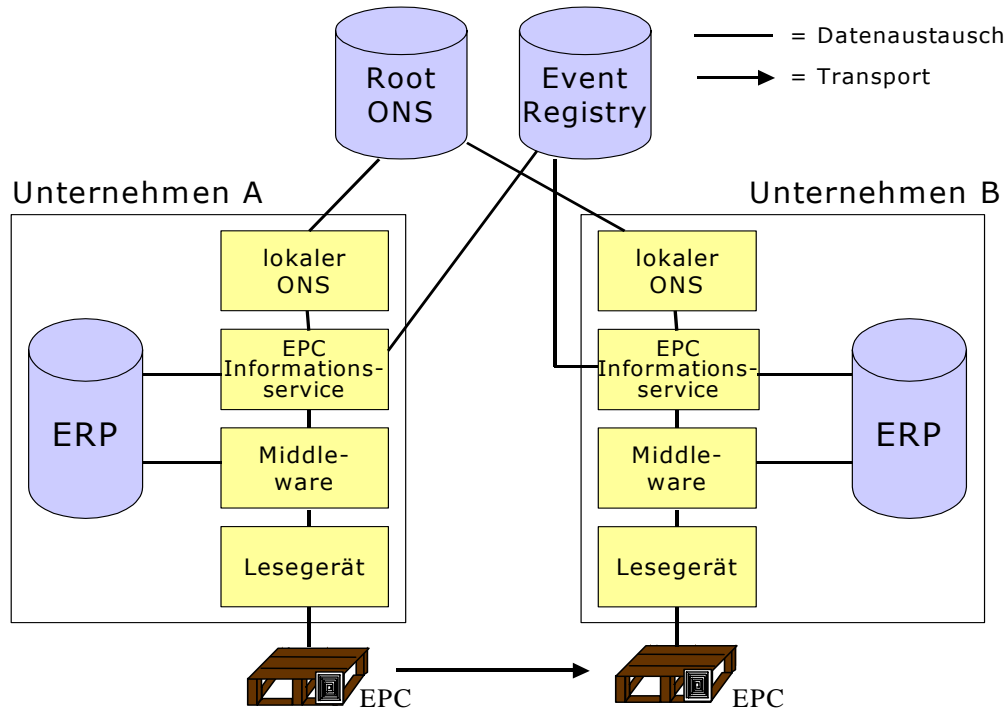


Abb. 2: Aufbau des EPCglobal-Netzwerkes

Grundlegend für das EPCglobal-Netzwerk ist der Ansatz, dass jedes beliebige Objekt mit einem RFID-Transponder versehen ist, auf dem ein eindeutiger EPC (Elektronischer Produkt-Code) gespeichert ist. Über diesen EPC kann jedes Objekt identifiziert werden, wenn es von einem RFID-Lesegerät ausgelesen wurde.

3.1. Elektronischer Produkt-Code (EPC)

Der Elektronische Produkt-Code (EPC) ist eine definierte Ziffernfolge, die der weltweit unverwechselbaren Identifikation eines einzelnen Objektes dient. Sie kann für Objekte unterschiedlichster Art und Gattung genutzt werden, wie z.B für Produkte, logistische Einheiten, Ladungsträger, Lokationen, Dokumente oder Einzelkomponenten. Der vorrangige Anwendungsfall betrifft die Identifikation von Waren. Anhand eines EPC können nicht nur beispielsweise Joghurts unterschiedlicher Hersteller oder Geschmacksrichtungen unterschieden werden, sondern bei Bedarf auch jeder einzelne Joghurtbecher von jedem anderen.

Der EPC besteht in seiner Struktur aus mehreren Komponenten, die auf internationaler Ebene vereinbart wurden:

- Datenkopf (Header) - klassifiziert, welches Nummernsystem im EPC verschlüsselt ist. Dies kann z.B. eine EAN-Artikelnummer oder eine Nummer der Versandeinheit (NVE) sein.
- EPC-Manager – kennzeichnet den Hersteller eines Produktes und entspricht der bisherigen Basisnummer einer EAN oder ILN¹. In unserem Beispiel würde der EPC-Manager eindeutig den Hersteller des Joghurts bezeichnen.
- Objektklasse (Object Class) - bezeichnet die Objektzahl, wie z. B. eine Artikelnummer. Jeder Joghurtbecher der selben Geschmacksrichtung in der selben Bechergroße besitzt die selbe Objektzahl.
- Seriennummer (Serial Number) - dient der Identifikation einzelner Objekte. Durch diesen seriellen Nummernzusatz lassen sich alle Joghurtbecher gleichen Typs voneinander unterscheiden (Abb. 3).

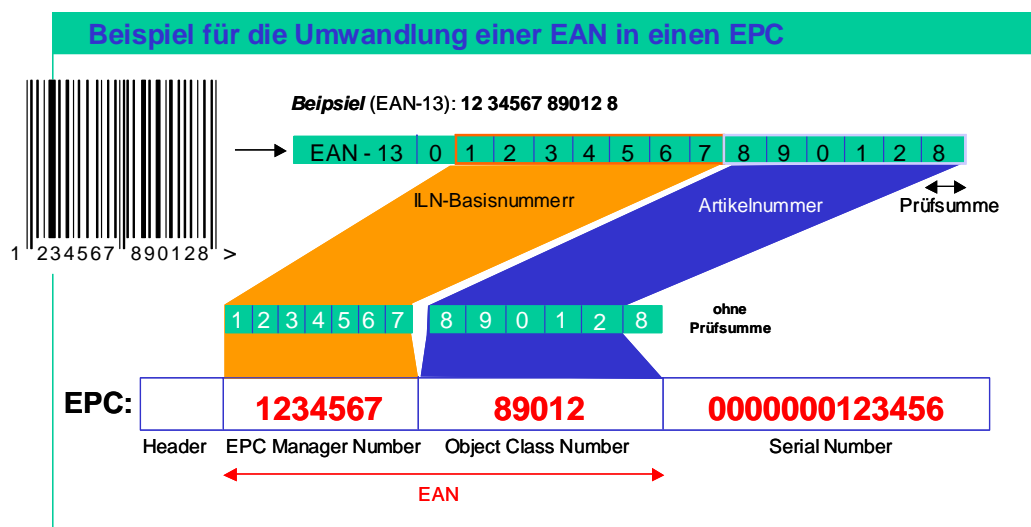


Abb. 3: Umwandlung einer EAN in einen EPC

Für die Nutzung des EPCglobal-Netzwerkes ist es ausreichend, Transponder zu verwenden, die lediglich einen EPC enthalten. Alle weiteren Produktdaten, wie z. B. Produktionsort und -datum, Transportweg, Haltbarkeitsdatum, Informationen zur Kühlkette, derzeitiger Aufenthaltsort, etc. sind dezentral in Datenbanken gespeichert und über das EPCglobal-Netzwerk aufrufbar. Die Beschränkung auf die ausschließliche Speicherung eines EPC auf dem Transponder bietet folgende Vorteile:

- hohe Auslesegeschwindigkeit auch vieler Transponder gleichzeitig
- keine sensiblen Daten öffentlich auf dem Transponder
- niedrige Transponder-Preise, da geringer Speicherbedarf
- normalisierte Datenhaltung an einem Ort

¹ Während die EAN einen Artikel weltweit eindeutig definiert, dient die ILN (Internationale Lokationsnummer) zur weltweit eindeutigen Identifizierung eines Unternehmens bzw. eines Teilbereiches eines Unternehmens. Zum Aufbau des EAN/ILN-Nummernsystems siehe „EAN/ILN - Internationale Identifikationssysteme für Artikel und Lokationen“; <http://shop.gs1-germany.de/>

Sollte ein Geschäftsprozess die zusätzliche Speicherung weiterer Daten auf dem Transponder erfordern, ist dies ebenfalls möglich, kann aber zu Lasten der oben erwähnten Vorteile einer ausschließlichen Speicherung des EPC als Zugriffsschlüssel gehen.

3.2. RFID-Schreib-/Lesegeräte (Reader)

Die Aufgabe der RFID-Schreib-/Lesegeräte ist es zunächst alle im Lesebereich befindlichen Tags zu identifizieren. Anhand der Informationen im Datenkopf des EPC können die jeweils relevanten Transponder ausgefiltert werden. Anschließend können weitere Daten gezielt von ausgewählten Transpondern kollisionsfrei ausgelesen werden. EPCglobal konforme RFID-Schreib-/Lesegeräte sind in der Lage, erste Filterungen und Datenaggregationen vorzunehmen.

3.3. Middleware

Die Middleware ist im Konzept von EPCglobal keine Software sondern eine Funktionalität, die das Zusammenspiel von Hard- und Softwarekomponenten gewährleistet. Die Aufgabe der Middleware ist es, Readerdaten zu filtern, zu aggregieren und mit den Backend-Systemen auszutauschen. Darüber hinaus stellt sie Informationen zum Beschreiben von Transpondern zur Verfügung und übernimmt die Steuerung und die Überwachung der Lesegeräte.

EPCglobal hat mit den Spezifikationen Ereignisse auf Anwendungsebene (Application Level Event ALE), Lesegerät Protokoll (Reader Protocol) und Lesegerät-Management (Reader Management) Anforderungen an eine Middleware-Funktionalität im Rahmen des RFID/EPC-Konzepts festgelegt (Tab. 1).

Tab. 1: EPC-Spezifikationen zur Middleware-Funktionalität

Spezifikation	Beschreibung
Lesegerät Protokoll (Reader Protocol)	Definiert den Mindestbefehlssatz eines EPC-konformen Schreib-/Lesegeräts und die Schnittstelle zu den weiterverarbeitenden Systemen.
Lesegerät-Management (Reader Management)	Definiert Softwarefunktionalitäten zur Überwachung von einzelnen oder mehreren RFID-Schreib-/Lesegeräten.
Ereignisse auf Anwendungsebene (Application Level Event ALE)	Definiert Standards zur Abfrage und Rückmeldung von z.T. gefilterten oder akkumulierten EPC-Daten zwischen Schreib-/Lesegeräten und unternehmensinternen EDV-Systemen.

Nicht festgelegt wurde in den Spezifikationen, von welcher Systemkomponente diese Funktionalitäten implementiert werden. Die ALE Funktionalitäten können daher sowohl im Reader, in einer Standard-Anwendung (z. B. ERP-System) oder in einer zusätzlichen Software erfolgen.

3.4. EPC-Informationsservices

Der EPC-Informationsservice (EPC Information Service; EPC IS) stellt die Verbindung eines Unternehmens zum EPCglobal-Netzwerk dar, indem EPC-Informationen gespeichert und mit Komponenten des EPCglobal-Netzwerkes ausgetauscht werden. Über Standardschnittstellen können Produktinformationen und Events, wie z.B. Wareneingang, Einlagerung oder Kommissionierung, gespeichert und den Netzwerkmitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Wird beispielsweise eine Palette mit Joghurts am Warenausgang im Lager des Herstellers ausgelesen, wird dies in seinem Lagerverwaltungssystem bzw. Warenwirtschaftssystem festgehalten. Da es sich hierbei um eine EPC-relevante Information handelt, wird sie auch im EPC IS abgelegt. Der Warenausgang wird anschließend über den EPC IS zusätzlich an das EPCglobal-Netzwerk "gemeldet" und an entsprechender Stelle hinterlegt.

Im Rahmen des Standardisierungsprozesses definiert EPCglobal Datenelemente und Abfrageschnittstellen, die zum Austausch dieser Informationen notwendig sind.

3.5. EPC-Ermittlungsservices

Bei den EPC-Ermittlungsservices (EPC Discovery Services) handelt es sich um einen Oberbegriff für Dienste und Funktionalitäten des Netzwerks, die es den Netzwerkmitgliedern erlauben, alle EPC-Informationsservices zu lokalisieren, auf denen Informationen zu einem EPC gespeichert sind. Diese Dienste werden zum Teil von externen, von EPCglobal zertifizierten Dienstleistern bereitgestellt.

Authentifizierung und Autorisierung sind weitere Bestandteile der EPC-Ermittlungsservices, mit denen die Sicherheit der Daten gewährleistet wird. Zur Zeit sind drei unterschiedliche EPC-Ermittlungsservices definiert, die im Folgenden einzeln dargestellt werden:

3.5.1 Zentraler Objektnamenservice

Zugriffsschlüssel: Datenkopf + EPC-Manager

Der Haupt-Objektnamenservice (Root Object Name Service; Root ONS) gibt den Speicherort (IP-Adresse) eines lokalen ONS für eine bestimmte EPC-Manager-Nummer bekannt. An diese lokalen ONS können dann in einem zweiten Schritt Anfragen zu gespeicherten Informationen zu einem bestimmten Produkt gerichtet werden. Als Zugriffsschlüssel dient der Datenkopf und der EPC-Manager eines EPC.

3.5.2 Lokaler Objektnamenservice (Local Object Name Service)

Zugriffsschlüssel: Datenkopf + EPC-Manager + Objektklasse

Der lokale Objektnamenservice (Local ONS) findet den Ort (IP-Adresse) von EPC IS-Servern für einen bestimmten EPC-Manager und eine Objektklasse. Somit wird eine detailliertere Suche nach Informationen auf Produktebene ermöglicht. Als Zugriffsschlüssel dient der Datenkopf, der EPC-Manager und die Objektklasse eines EPC.

3.5.3 EPC Ereignisverzeichniservice

Zugriffsschlüssel: Datenkopf + EPC-Manager + Objektklasse + Seriennummer

EPC Ereignisverzeichniservices (EPC Event Registry) gehören neben Root ONS und Local ONS zu den EPC-Ermittlungsservices. Durch sie werden alle EPC IS-Server lokalisiert, die Daten für eine bestimmte EPC-Nummer gespeichert haben. Auf dieser Ebene werden Daten zu Events gespeichert und über das Netzwerk global verfügbar gemacht, die beim Auslesen der RFID-Tags einzelner Objekte entstanden sind. Als Zugriffsschlüssel dient der Datenkopf, der EPC-Manager, die Objektklasse und die Seriennummer, also der komplette EPC.

Events sind alle Ereignisse in der Logistikkette, bei denen durch Lesung eines EPC auf einem Transponder Informationen über das Objekt anfallen. Bei derartigen Ereignissen entstehen z.B. Transport- und Einlagerungsdaten. Diese Ereignis-Informationen werden auf dem EPC IS-Server gespeichert. Hat ein EPC IS bestimmte, für das Netzwerk relevante Informationen für eine gegebene EPC-Nummer erhalten, registriert es dieses Event in der zentralen EPC Event Registry. Die EPC Event Registry speichert selbst keine Ereignis-Informationen, sondern kennt lediglich den Ort (EPC IS-Server), an dem diese zu finden sind.

Wird beispielsweise ein mit einer EPC-Nummer gekennzeichnetes Objekt durch eine Lieferkette bewegt, meldet jedes Mitglied des EPCglobal-Netzwerks, das den RFID-Tag dieses Objektes liest, dies als Event an das EPCglobal-Netzwerk. Fragt ein Mitglied des Netzwerks die EPC Event Registry ab, kann er alle EPC IS-Server bestimmen, die für einen gegebenen EPC Event-Informationen bereithalten. Auf diese Weise kann eine Rückverfolgbarkeit der Waren in Echtzeit realisiert werden.

Die Rolle des EPC Event Registry und der unterstützenden Dienste ist kritisch für das Volumenmanagement von Lieferketten-Daten innerhalb des EPCglobal-Netzwerks. Im Netzwerk sind daher mehrere solcher dezentralen EPC Event Registry-Server vorgesehen. Dies ermöglicht die Erweiterbarkeit des Systems und unterstützt das dezentrale Datenmodell. Event Registry-Server könnten nach Branchen, Produktgruppen, Ländern, etc. organisiert sein.

3.6. Sicherheitsservices

Sicherheitsservices (Security Services) ermöglichen einen zuverlässigen Austausch der Daten zwischen den Teilnehmern des EPCglobal-Netzwerks. Des Weiteren werden die Teilnehmer des Netzwerks als solche identifiziert und es wird sichergestellt, dass bestimmte Daten nur von dazu berechtigten Stellen abgerufen werden können.

4. Tracking & Tracing über das EPCglobal-Netzwerk

Der Lebenszyklus eines EPC beginnt mit der Kennzeichnung eines Produktes bzw. Objektes beim Hersteller (Anbringung des Transponders mit gespeichertem EPC). Der Hersteller nimmt die Produktinformationen für den entsprechenden EPC (z. B. Fertigungsdatum, Verfallsdatum, Produktionsort, etc.) in seinen EPC-Informationsservice (EPC IS) auf. Die weiteren Prozessschritte entsprechen den in Abbildung 4 angegebenen Nummern.

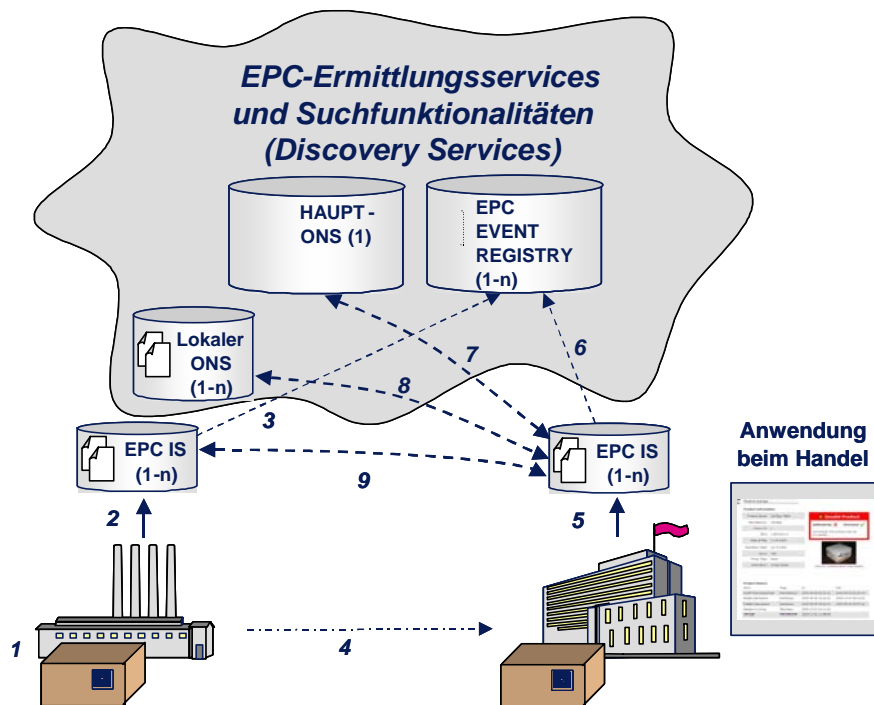


Abb. 4: Funktionsweise des EPCglobal-Netzwerkes

1. Im Warenausgang des Herstellers wird der EPC des gekennzeichneten Produktes oder der gekennzeichneten Palette erstmalig ausgelesen.
2. Diese Information (das Ereignis „Warenausgang“) wird im EPC IS des Herstellers (Unternehmen A) gespeichert.
3. Der EPC-Informationsservice (EPC IS) des Herstellers meldet den zentralen EPC-Ermittlungsservices (EPC Discovery Services), dass zu einem bestimmten EPC Informationen (in diesem Falle zum Warenausgang) beim Hersteller vorhanden sind.
4. Das mit dem EPC gekennzeichnete Produkt wird an das Unternehmen B (Händler) versendet (physischer Warentransport).

5. Im Wareneingang bei Unternehmen B wird der EPC erneut gelesen. Der Händler zeichnet den "Empfang" des Produktes bzw. des entsprechenden EPC in seinem EPC-Informationsservice (EPC IS) auf.
6. Der EPC IS des Händlers (Unternehmen B) meldet dem Netzwerk (Event Registry), dass zu diesem Produkt (EPC) nun auch Informationen im EPC IS des Händlers gespeichert sind.
7. & 8. Falls der Händler Informationen über die Herkunft dieses Produktes benötigt, wird er eine Anfrage an die EPC-Ermittlungsservices (EPC Discovery Services) oder an den ONS senden. Diese zentralen Dienste liefern dem Händler die IP-Adressen aller EPC-Informationsservices (EPC IS), in denen Informationen zu diesem Produkt (EPC) gespeichert sind.
9. Der EPC IS des Händlers nimmt dann direkten Kontakt mit dem EPC IS des Herstellers (oder beliebig vieler weiterer Unternehmen) auf. Die gewünschten Informationen werden dann bidirektional zwischen den beteiligten EPC IS-Services ausgetauscht.

Durch das automatisierte und somit kostengünstige Auslesen des EPC aus den RFID-Transpondern (GAMPL und MÜLLER, 2004), können zukünftig deutlich mehr Ereignisse zu einem Produkt wirtschaftlich sinnvoll erfasst werden, als heutzutage per Scannen des Strichcodes. Dies wird dazu führen, dass die Historie zu einem Produkt nicht nur weltweit in Echtzeit abrufbar ist, sondern sich ebenfalls die „Datengranularität“, d.h. die Anzahl verfügbarer Daten zu einem Produkt deutlich erhöhen wird.

5. Die Vorteile

Die drei Hauptvorteile des EPCglobal-Netzwerks sind:

- Die Bereitstellung von "Echtzeit-Informationen". Durch die Nutzung des Internets und der Errichtung zentraler Informationsverzeichnisse wie dem ONS und des EPC Event Registry können Informationsanfragen schnell und gezielt beantwortet werden. Auf diese Weise lassen sich beispielsweise die Bestände von weltweit verteilten Konsignationslagern in kurzen Zeitabständen überwachen. Dies ist im Rahmen des klassischen Informationsaustauschs mittels EDI-Nachrichten nur eingeschränkt möglich.
- Durch die Nutzung des EPCglobal-Netzwerk wird es jederzeit möglich sein festzustellen, wo sich ein Objekt befindet oder in der Vergangenheit befunden hat. Dies eröffnet vielfältige Anwendungsmöglichkeiten, wie z.B. die Identifizierung von Produktfälschungen. Eine Rolex, die laut EPCglobal-Netzwerk in der Auslage eines Juweliers in Melbourne liegen soll, kann nicht zur selben Zeit auf einem Markt in Hong Kong angeboten werden.
- Die Informationstransparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette. Ohne das Netzwerk kann Informationstransparenz nur partiell zwischen den "benachbarten" Schnittstellen erreicht werden. Diese Transparenz entlang der gesamten Wertschöpfungskette ist für Lebensmittel und pharmazeutische Produkte von besonderer Relevanz, da eine lückenlose Rückverfolgbarkeit gesetzlich vorgeschrieben ist. Das

EPCglobal-Netzwerk stellt somit eine effektive Infrastruktur zum tracking & tracing dar.

Während der Inbetriebnahme des EPCglobal-Netzwerks werden sich eine Fülle weiterer Einsatzmöglichkeiten ergeben, die auf der zeitnahen Bereitstellung beliebig detaillierter Informationen zu einem Objekt sowie seiner lückenlosen geographischen Verfolgbarkeit basieren. Insofern spricht einiges dafür, dass durch die bevorstehende Erweiterung des heutigen „Internets der Daten“ auf die physische Welt, ein neuer langfristiger Entwicklungszyklus (Kondratieff-Zyklus, KONDRATIEFF, 1926) ausgelöst werden kann, wie zuvor durch die Entwicklungen der Dampfmaschine, der Eisenbahn, der Elektrotechnik, der modernen Chemie, des Automobils, der Informationstechnik und des Computers.

Literatur

- CLASEN, M., J. HUSTADT UND R. JANSEN (2005): Aktueller Stand der Standardisierung bei RFID-Anwendungen für die Logistik. In: Seifert, W., Decker, J. (Hrsg.): RFID in der Logistik – Erfolgsfaktoren für die Praxis. Deutscher Verkehrs-Verlag, Hamburg, S. 61-85.
- CLASEN, M. UND A. FÜBLER (2005): EPC löst Kettenreaktion aus – Die Transponderpreise sinken stetig, GS1 magazin, Heft 4, S. 40-42.
- FÖRDERER, K. (2004): EAN-Standards und eCommerce in der Landwirtschaft. In: Schiefer, G.; Wagner, P.; Morgenstern M.; Rickert U. (Hrsg.): Integration und Datensicherheit - Anforderungen, Konflikte und Perspektiven. Referate der 25. GIL Jahrestagung 8.-10.09.2004, Bonn, S. 17-20.
- GAMPL, B. UND R.A.E. MÜLLER (2004): RFID: Technologie der Zukunft? In: Schiefer, G.; Wagner, P.; Morgenstern M.; Rickert U. (Hrsg.): Integration und Datensicherheit - Anforderungen, Konflikte und Perspektiven. Referate der 25. GIL Jahrestagung 8.-10.09.2004, Bonn, S. 33-36.
- GCI (2004): An Integrated View of the Global Data Synchronisation Network and the Electronic Product Code Network,
http://www.fmi.org/supply/GCI_IBM_GDS_and_EPC_Network.pdf
- KONDRATIEFF, NIKOLAI D. (1926): Die langen Wellen der Konjunktur. Archiv für Sozialwissenschaft und Sozialpolitik, Bd. 56, S. 573-609.

Zum Autor

Diplom-Kaufmann Dr. sc. agr. Michael Clasen ist Projektmanager für Forschung & Entwicklung von RFID/EPC-Solutions bei der GS1 Germany GmbH, Maarweg 133, 50825 Köln, e-Mail: clasen@gs1-germany.de

Weiterführende Links

Homepage von EPCglobal

<http://www.epcglobalinc.org>

Europäische Website von EPCglobal

<http://www.epcglobaleurope.org>

Informationen über RFID-Anbieter

<http://aimgermany.aimglobal.org>

Deutscher Vertreter von EPCglobal

<http://www.gs1-germany.de>

Die SAS-Anwendung FELD_VA II zur Planung und Auswertung von Feldversuchen

von Eckard Moll

Kurzfassung

Eine für die Planung und Auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche mit vollständigen Blocks unter SAS 9 neu entwickelte Anwendung wird vorgestellt. Der Nutzer wird mit Hilfe einer grafischen Oberfläche durch das Programmsystem geführt. Er braucht keine SAS-Kenntnisse. Die Konstruktion randomisierter Lagepläne basiert auf der SAS-Prozedur Plan. Die Basisprozedur für die Versuchsauswertung ist Proc Mixed. Dort, wo bei mehreren zu berücksichtigenden Varianzen eine Wichtung erforderlich ist, wird das mit Hilfe der gewichteten Freiheitsgrade realisiert. Diese Wichtung wird auch bei der Berechnung von Kenngrößen der Genauigkeit und der Sicherheit: der mindestens notwendigen Wiederholung, der Mindstdifferenz, dem Risiko 1. Art oder dem Risiko 2. Art verwendet. Die Ergebnisse der Versuchsplanung und -auswertung werden in Text-Dateien geschrieben. Die Verteilung des Merkmals kann mit Hilfe von Box-Plots, die in separaten Dateien gespeichert werden, dargestellt werden.

Keywords: SAS, Feldversuch, Versuchsplanung, Versuchsauswertung

Abstract

This paper presents a newly developed SAS 9 application for the planning and the analysis of one- to three-factorial field experiments with complete blocks. A graphical interface leads the user through the program. SAS skills are not necessary. The construction of a randomized design is based on the SAS procedure Plan. The basic SAS procedure for the analysis of experiments is Proc Mixed. The weighting of several variances which have to be taken into account is realized with the help of weighted degrees of freedom. This weighting is also used for the computing of characteristics of precision and certainty: the minimal necessary replication, the minimal difference, the risk of the first or the risk of the second kind. The results of the planning and the analysis of experiment are written into text files. Box Plots, which are saved in separate files, allow the presentation of the distribution of the characters.

Keywords: SAS, field experiment, planning of experiment, analysis of experiment

Aufbauend auf langjährigen Erfahrungen mit der Nutzung von FELD_VA bis zur SAS-Version 6.12 wurde FELD_VA II unter SAS 9 sowohl seitens der grafischen Oberfläche als auch der Programme neu entwickelt. Die Hauptprozedur bei der Versuchsauswertung ist PROC MIXED. Neu ist die Möglichkeit, Kenngrößen der Genauigkeit und der Sicherheit zu berechnen. Entscheidend ist aber, dass der Nutzer keine SAS-Kenntnisse braucht. Dieser Beitrag zeigt, dass der Nutzer über die grafische Oberfläche von FELD_VA II die Planung und Auswertung ein- bis dreifaktorieller Versuchsanlagen mit vollständigen Blocks unter Anwendung der leistungsfähigen SAS-Prozeduren vornehmen kann.

1. Problemstellung

In SAS zählt die Prozedur PROC MIXED zu den leistungsfähigsten Prozeduren. Der Nutzer, der SAS zur Auswertung von Feldversuchen nur gelegentlich anwendet, greift häufig auf bestehende Programme zurück. Er wird auch kaum die Vorteile des ODS - Output Delivery System - nutzen, um die Ergebnisse in einer der Aufgabenstellung entsprechenden Form auszugeben.

Eine SAS-Anwendung hat das Ziel, dem Nutzer durch geeignete Oberflächengestaltung und Nutzerführung den Leistungsumfang von SAS nutzbar zu machen, ohne dass er programmieren muss. Er braucht also keine SAS-Kenntnisse. Die Ergebnisse werden in der Regel in Text-Dateien abgelegt. Das Programmsystem wird wie ein selbständiges Windows-Programm aufgerufen und auch beendet. In Bezug auf Feldversuche wird hinter einer grafischen Oberfläche eine Vielzahl von Programmen zur Planung und Auswertung von Feldversuchen, gemeint sind hier ein- bis dreifaktorielle Feldversuche mit vollständigen Blocks, aktiviert, deren eigene Entwicklung etliche Zeit in Anspruch nehmen würde.

2. Warum FELD_VA II ?

FELD_VA wurde in dieser Zeitschrift (MOLL, POLICHRONOW 1995) vorgestellt. Die ersten Schritte für die Entwicklung einer Sammlung von Programmen zur Planung und Auswertung von Feldversuchen mit vollständigen Blocks unter einer gemeinsamen grafischen Oberfläche lagen 1993/94 unter SAS 6.03 und SAS 6.04. Genutzt wurde SAS/AF. FELD_VA wurde wiederholt erweitert, korrigiert und an die nächsten SAS-Versionen angepasst; so auch an SAS 6.11 und SAS 6.12.

Die Haupt-Prozedur zur Auswertung der Feldversuche war PROC GLM. Für die modellabhängige Berechnung der Varianztabelle und die Durchführung der multiplen Mittelwertvergleiche waren selbstgeschriebene Programme die Grundlage. Für die bei einigen Versuchsanlagen erforderliche gewichtete Berechnung der Prüfquantile wurden die mit den Varianzen gewichteten Verteilungsquantile herangezogen. Mit SAS 6.08 stand PROC MIXED als neue Prozedur zur Verfügung. Allerdings ist deren damaliger Leistungsumfang mit der heutigen Prozedur nicht vergleichbar. In PROC MIXED wird die Berechnung dieser Prüfquantile über die mit den Varianzen gewichteten Freiheitsgrade realisiert. Als Methoden sind die von SATTERTHWAITTE und die darauf aufbauende von KENWARD und ROGER zu nennen. Diese Art der Wichtung hat sich schnell als Standardmethode etabliert. Damit war inhaltlich der Hauptgrund gegeben, FELD_VA zu überarbeiten. Andererseits konnte FELD_VA nicht auf SAS 8 oder SAS 9 überführt werden. Um die Vorteile von PROC MIXED nutzen zu können und FELD_VA auch unter neueren SAS-Versionen laufen zu lassen, war es notwendig, FELD_VA grundlegend neu zu konzipieren. FELD_VA II ist seitens der grafischen Oberfläche als auch der eingebundenen Programme eine Neuentwicklung, die unter SAS 9 programmiert ist.

3. Die SAS/AF-Anwendung FELD_VA II

3.1. Hard- Softwareanforderungen

Besondere Hardwareanforderungen an einen Rechner, auf dem SAS 9 mit SAS/STAT und SAS/IML läuft, gibt es nicht. Der derzeitige Standard für eine Bildschirmauflösung von 1024 x 768 Pixel ist für FELD_VA II umgesetzt.

3.2. Versuchsanlagen

Die SAS/AF-Anwendung FELD_VA II "Versuchsplanung und -auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche" bezieht sich auf die Versuchsanlagen

- einfaktorielle randomisierte Anlage A - R
- einfaktorielle Blockanlage A - Bl
- einfaktorielles lateinisches Quadrat A - LQ
- zweifaktorielle randomisierte Anlage (A x B) - R
- zweifaktorielle Blockanlage (A x B) - Bl
- zweifaktorielles lateinisches Quadrat (A x B) - LQ
- zweifaktorielle Spaltanlage (A / B) - Bl
- zweifaktorielle Streifenanlage (A + B) - Bl
- dreifaktorielle randomisierte Anlage (A x B x C) - R
- dreifaktorielle Blockanlage (A x B x C) - Bl
- dreifaktorielles lateinisches Quadrat (A x B x C) - LQ
- dreifaktorielle Spaltanlage (A / B / C) - Bl
- dreifaktorielle zweistufige Spaltanlage [(A x B) / C] - Bl
- dreifaktorielle zweistufige Spaltanlage [A / (B x C)] - Bl
- dreifaktorielle zweistufige Streifenanlage [A + (B x C)] - Bl
- dreifaktorielle Streifen-Spaltanlage [A + (B / C)] - Bl
- dreifaktorielle Spalt-Streifenanlage [(A + B) / C] - Bl
- dreifaktorielle Spalt-Streifenanlage [A / (B + C)] - Bl

Für jede dieser Anlagen werden neben der Bezeichnung das Modell, eine verbale Beschreibung und ein Beispiel angegeben. Im Beispiel wird zusätzlich die Randomisationsstruktur veranschaulicht.

3.3. Konstruktion eines Lageplanes

Bei der Konstruktion von Lageplänen wird die Zuordnung der Prüfglieder zu den Versuchseinheiten in Abhängigkeit vom gewählten Modell der Versuchsanlage uneingeschränkt zufällig vorgenommen. Dafür wird die SAS Prozedur PROC PLAN genutzt.

Es können mehrere randomisierte Versuchspläne gemeinsam in eine Text-Datei geschrieben werden. Für nur einen auszugebenden randomisierten Versuchsplan lautet beispielhaft der Inhalt der Ausgabedatei:

FELD_VA II

Der nachfolgende Lageplan basiert auf den vorgegebenen Werten:

a = 5
Blocks = 6 .

Die erste Ziffer ist dem Faktor A und die zweite den Blocks zuzuordnen, d.h. eine Spalte entspricht einem Block.

Lageplan für eine einfaktorielle randomisierte Blockanlage A-B1

LAGEPLAN

51	12	53	34	25	26
31	42	23	44	55	16
41	32	43	24	45	56
11	52	13	14	15	46
21	22	33	54	35	36

Zu erkennen ist, dass innerhalb der Blocks die fünf Prüfglieder von 1 bis 5 zufällig angeordnet sind.

3.4. Berechnung von Genauigkeits- und Sicherheitskenngrößen

Diese Wahlmöglichkeit ist in FELD_VA II im Vergleich zum alten FELD_VA neu. Für das Vergleichen von Prüfgliedmittelwerten, d.h. das Testen von Differenzen der Prüfgliedeffekte, können Kenngrößen der Genauigkeit und der Sicherheit berechnet werden. Diese Kenngrößen sind der Stichproben- bzw. Versuchsumfang n , die Minstdifferenz d , das Risiko 1. Art (Signifikanzniveau) α und das Risiko 2. Art β . Jede dieser Kenngrößen wird bei Festhalten der anderen unter Berücksichtigung der Varianz bzw. der Varianzen in Abhängigkeit vom gewählten Modell der Versuchsanlage berechnet. Der Versuchsumfang n hängt von der Anzahl der Stufen der Faktoren und der Anzahl der Wiederholungen/Blocks r ab. Da die Stufen der Faktoren vorgegeben sind, wird im Feldversuchswesen das Hauptaugenmerk auf die Anzahl der Wiederholungen/Blocks r gelegt. Jede der vier Größen r , d , α oder β kann Zielgröße sein, die in Abhängigkeit von den festgehaltenen Werten der anderen Größen berechnet wird:

$$r = f_r(d, \alpha, \beta), \quad d = f_d(r, \alpha, \beta), \quad \alpha = f_\alpha(r, d, \beta) \quad \text{oder} \quad \beta = f_\beta(r, d, \alpha) .$$

Als Tests können wahlweise gewählt werden

- multipler t-Test
- Tukey-Prozedur
- Dunnett-Prozedur (einseitig)
- Dunnett-Prozedur (zweiseitig) .

Zur Veranschaulichung wird eine zweifaktorielle Spaltanlage (A/B)-Bl gewählt, für die die Zielgröße Mindestdifferenz d zum Vergleich der Mittelwerte des Großteilstücksfaktors berechnet werden soll. Die Freiheitsgrade zum Vergleich der A-Mittelwerte sind $FG = (a-1) \cdot (r-1)$. Zu berücksichtigen ist der Schätzwert der mittleren Abweichungsquadrate MQ des Fehlers der Großteilstücke $MQ_{\text{Fehler a}}$. Die Mindestdifferenz d zum Vergleich von A-Mittelwerten berechnet sich bekanntlich für

$$\text{t-Test: } d = (t_{1-\alpha/2; FG} + t_{1-\beta; FG}) \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot MQ_{\text{Fehler a}}}{b \cdot r}}$$

$$\text{Tukey-Prozedur: } d = (q_{1-\alpha; FG, a} / \sqrt{2} + t_{1-\beta; FG}) \cdot \sqrt{\frac{2 \cdot MQ_{\text{Fehler a}}}{b \cdot r}} .$$

Das gilt analog auch für die Dunnett-Prozedur. Allerdings besagt für diesen Test die optimale Versuchsplanung, dass der Standard im Allgemeinen häufiger zu wiederholen ist. Wird das berücksichtigt, dann ändert sich bereits die Berechnung der Freiheitsgrade zum Vergleich von A-Mittelwerten: $FG = (a-2) \cdot (r-1) + r_0 - 1$. Dabei sind r die für alle Prüfglieder gleiche Anzahl von Wiederholungen und r_0 die Wiederholung des Standards A_0 . Es gilt: $r_0 \geq r$. Unter der Annahme gleicher Varianzen für die Prüfglieder und den Standard berechnet sich die Mindestdifferenz d zum Vergleich von A-Mittelwerten

$$d = \left(|d|_{1-\alpha; FG, a-1, \lambda_1, \dots, \lambda_{a-1}} + t_{1-\beta; FG} \right) \cdot \sqrt{\frac{MQ_{\text{Fehler a}}}{b \cdot \frac{r \cdot r_0}{r + r_0}}}$$

$$\text{mit } \lambda_i = \lambda = \sqrt{\frac{r}{r + r_0}} , i = 1, \dots, a-1 .$$

Die λ_i sind wegen der vorausgesetzten gleichen Wiederholungsanzahl r für die Prüfglieder für alle i gleich.

Entscheidend für den zu berechnenden Wert der Zielgröße r , d , α oder β ist das mittlere Abweichungsquadrat, der MQ -Wert. Vom Modell der Versuchsanlage und den zu vergleichenden Mittelwerten hängt es ab, ob ein oder mehrere MQ -Werte zu berücksichtigen sind. So sind beispielsweise in einer dreifaktoriellen Spaltanlage (A/B/C)-Bl beim Vergleich der AB-Mittelwerte (nicht auf gleicher Stufe des Faktors A und nicht auf gleicher Stufe des Faktors B) zwei mittlere Abweichungsquadrate einzubeziehen: $MQ_{\text{Fehler a}}$ und $MQ_{\text{Fehler ab}}$.

$$\text{Mit } s_{AB}^2 = \frac{MQ_{\text{Fehler a}}}{r \cdot b \cdot c} + \frac{(b-1) \cdot MQ_{\text{Fehler ab}}}{r \cdot b \cdot c}$$

und den nach SATTERTHWAITTE (1946) (s. LITTELL u. a. 1996) gewichteten Freiheitsgraden

$$FG = \frac{s_{AB}^4}{\frac{MQ_{\text{Fehler a}}^2}{(a-1) \cdot (r-1) \cdot (r \cdot b \cdot c)^2} + \frac{(b-1)^2 \cdot MQ_{\text{Fehler ab}}^2}{a \cdot (b-1) \cdot (r-1) \cdot (r \cdot b \cdot c)^2}}$$

berechnet sich für die Tukey-Prozedur zum Vergleich der AB-Mittelwerte (nicht auf gleicher Stufe des Faktors A und nicht auf gleicher Stufe des Faktors B) die Mindestdifferenz

$$d = \left(q_{1-\alpha; FG, ab} / \sqrt{2} + t_{1-\beta; FG} \right) \cdot \sqrt{2 \cdot s_{AB}^2}$$

Es müssen aus den Fehler-Varianzen die MQ-Werte berechnet werden. Das wird beispielhaft für eine zweifaktorielle Spaltanlage (A/B)-Bl gezeigt:

$$MQ_{\text{Fehler ab}} = s_{\text{Fehler ab}}^2$$

$$MQ_{\text{Fehler a}} = MQ_{\text{Fehler ab}} + b \cdot s_{\text{Fehler a}}^2 = s_{\text{Fehler ab}}^2 + b \cdot s_{\text{Fehler a}}^2$$

Erst jetzt kann die gewählte Zielgröße berechnet werden.

Angenommen, es soll die Mindestdifferenz für eine zweifaktorielle Spaltanlage (A/B)-Bl für den Vergleich der A-Mittelwerte mit Hilfe des multiplen t-Tests berechnet werden. Die einzugebenen Werte seien:

$$a = 5, b = 4, r = 6, \alpha = 0.05, \beta = 0.25, s_{\text{Fehler a}}^2 = 1.62 \text{ und } s_{\text{Fehler ab}}^2 = 2.3.$$

Das dann auf dem Bildschirm erscheinende Ergebnis lautet: $d: 2.372$. Zusätzlich zum Ergebnis erscheint ein Button, der es gestattet, die Eingabedaten und das Ergebnis sofort zu drucken.

3.5. Statistische Analyse eines Einzelversuchs

Bei der statistischen Analyse von Einzelversuchen besteht eine Einschränkung: Derzeit können in FELD_VA II nur balanzierte oder gering unbalanzierte Versuche, d.h. Versuche mit nur wenigen Fehlstellen, ausgewertet werden.

Die Daten können im SAS- oder Text-Format vorliegen. Für beide Formate gilt, dass nach den Variablen der Prüfgliedkennzeichnung mehrere numerische Spalten folgen können, jedoch mindestens eine folgen muss. Aus den numerischen Spalten können mehrere als auszuwertende Merkmale ausgewählt werden.

Die Basisprozedur ist PROC MIXED. Die Mittelwerte werden mit ihren $(1-\alpha)$ -Konfidenzintervallen angegeben. Ausgegeben werden die Teile der Varianztabelle für die fixen Effekte

und danach die geschätzten (REML-Schätzung) Varianzkomponenten der Blocks, wenn sie zufällig sind, und die der Fehler. Alle Modelle der Versuchsanlagen sind sowohl für zufällige (Standardeinstellung) als auch für fixe Blocks umgesetzt. Für die Berechnung der Prüfquantile wird die Methode von KENWARD und ROGER eingesetzt. Wahlweise stehen als multiple Tests der multiple t-Test, t-Tests zur Bezugsbasis, Bonferroni-Test, Tukey-Prozedur und/oder Dunnett-Prozedur (zweiseitig) zur Verfügung. Die Tests werden unter Berücksichtigung signifikanter Wechselwirkungen realisiert. Sie sollen hier nicht näher beschrieben werden, da sie auf der LSMEANS-Anweisung der SAS-Prozedur PROC MIXED aufbauen. Zu bemerken ist für die Dunnett-Prozedur, dass der vorzugebene Standard aus mehreren Prüfgliedern bestehen kann. Diese Prüfglieder werden dann unter einem neuen Namen, z.B. StandardA, zu einem neuen Prüfglied mit größerer Wiederholung umbenannt.

Bei den t-Tests im Vergleich zu einer Bezugsbasis werden lineare Kontraste getestet. Ist die Bezugsbasis nur ein Prüfglied, so entspricht dieser Test dem t-Test. Werden aber mehrere Prüfglieder als Bezugsbasis gewählt, z. B. B2 und B3 (aus den 5 Prüfgliedern B1 bis B5), dann wird die Nullhypothese

$$H_0^{j|2+3}: \quad \mu_{\bullet j} = (\mu_{\bullet 2} + \mu_{\bullet 3})/2 \quad (j = 1, 4, 5)$$

getestet. Programmseitig werden diese Tests mit Hilfe der ESTIMATE-Anweisungen realisiert, die in Abhängigkeit von der konkreten Zielstellung und unter Beachtung signifikanter Wechselwirkungen aufgebaut werden. Die ESTIMATE-Anweisungen für die obige Nullhypothese lauten bei nichtsignifikanter Wechselwirkung

```
ESTIMATE 'B1-BB_B' B 2 -1 -1 0 0 /alpha=0.05 cl divisor= 2;  
ESTIMATE 'B4-BB_B' B 0 -1 -1 2 0 /alpha=0.05 cl divisor= 2;  
ESTIMATE 'B5-BB_B' B 0 -1 -1 0 2 /alpha=0.05 cl divisor= 2;
```

Es ist möglich, sich die Verteilung der Merkmalswerte mit Hilfe von Box-Plot-Darstellungen zu veranschaulichen. Auch das erfolgt in Abhängigkeit davon, ob und welche Wechselwirkungen zum gewählten Niveau α signifikant sind. Alle Grafiken werden im EMF-Format (PFISTER 2005) gespeichert. Die Dateierweiterung .EMF und die Device-Angabe EMF müssen sein:

```
FILENAME f "C:\BOXPLOT.EMF";  
GOPTIONS GSFNAME = f  
          GSFMODE = replace  
          DEVICE = emf  
          FTEXT = "Times New Roman"  
          CTEXT = black  
          HTEXT = 1.2  
          ;
```

Diese hochauflösenden Vektorgrafiken haben noch den Vorteil, dass sie z.B. in MS-WORD bearbeitet werden können, denn die grafischen Elemente und Textfelder werden separiert. Das kann besonders bei der Beschreibung der Faktoren oder Faktorstufen von Vorteil sein.

Ein Beispiel für die Auswertung eines Einzelversuchs soll hier nicht im Einzelnen aufgeführt werden, da der Umfang der Ausgaben beträchtlich werden kann, besonders dann, wenn bei den multiplen Testverfahren signifikante Wechselwirkungen zu berücksichtigen sind. Deshalb werden die Ergebnisse nur allgemein vorgestellt.

In der Ergebnisdatei erscheint als erste Information der Name der auszuwertenden Datei. Dann folgt für alle vorher ausgewählten Merkmale deren verbale Bezeichnung, die Beschreibung der Faktoren und die Entscheidung, ob die Blocks als zufällig oder fix angesehen werden sollen. Schon aus diesem Grund ist es wichtig, die Merkmale und die Faktoren vorher genauer zu benennen. Der Hinweis auf die Balanziertheit ist insofern von Interesse, dass derzeit keine statistische Analyse durchgeführt werden kann, wenn eine stärkere Unbalanziertheit vorliegt. Das gewählte Modell der Versuchsanlage wird ebenfalls mitgeteilt. Für die geschätzten Mittelwerte (LsMeans) der Faktoren und der Faktorkombinationen werden zusätzlich die Standardfehler, Freiheitsgrade und Grenzen der Konfidenzintervalle für das vorgegebene α aufgelistet. Die Konvergenzinformationen sind die, die ansonsten SAS-seitig ins Log-Fenster geschrieben werden. Ihnen folgen die Ergebnisse der Varianzanalyse der fixen Effekte. Dem vorgegebenen Signifikanzniveau α entsprechend entscheidet sich, ob und welche Wechselwirkung signifikant ist. Für die zufälligen Terme des Modells der Versuchsanlage wird die REML-Schätzung der Varianzkomponenten ausgegeben. Für die multiplen t-Tests, den Bonferroni-Test und die Tukey-Prozedur ist die Struktur der Ergebnisdarstellung gleich: Liste der Grenzdifferenzen für alle Vergleiche im balanzierten Fall, Liste der paarweisen Tests unter Berücksichtigung signifikanter Wechselwirkungen mit jeweiliger Angabe der Mittelwertdifferenz, des Standardfehlers, der Freiheitsgrade, der Überschreitungswahrscheinlichkeit, der Testentscheidung, der Grenzen des realisierten Konfidenzintervalls und der Grenzdifferenz sowie eine auf der Methode der Verbindungslinien (oder auch Methode gleicher Buchstaben) basierende Kurzdarstellung der Testentscheidungen.

Sollen die Box-Plots gezeichnet werden, so werden diese Grafiken in einzelnen Dateien abgelegt. Deren Anzahl kann umfangreich werden, wenn signifikante Wechselwirkungen zu berücksichtigen sind. Diese Dateien werden im Verzeichnis der Datendatei abgelegt. Die ersten drei Buchstaben eines Dateinamens lauten „BOX“. Dann folgt der Faktor mit einem Unterstrich, z.B. „A_“. Ist die Wechselwirkung A x B signifikant, weist eine Erweiterung an dieser Stelle z.B. „A_B2_“ darauf hin, dass die Box-Plots der A-Werte auf der Stufe B2 gezeichnet werden. Den Rest der Dateibezeichnung bildet die vom Nutzer eingegebene Merkmalsbezeichnung, da mehrere Merkmale hintereinander ausgewertet werden können.

Für die t-Tests zur Bezugsbasis werden den Faktorstufen zunächst numerische Zahlen zugeordnet. Das ist für die Beschreibung der zu bildenden Kontraste aus Platzgründen notwendig. Die jeweilige Bezugsbasis, es können mehrere Stufen eines Faktors sein, wird mitgeteilt. Für jeden Kontrast werden die Mittelwertdifferenz aus dem Prüfgliedmittelwert und dem Mittelwert der Bezugsbasis, der Standardfehler, die Freiheitsgrade, die Überschreitungswahrscheinlichkeit, die Testentscheidung auf der Grundlage des gewählten Signifikanzniveaus und die Grenzen des realisierten Konfidenzintervalls ausgegeben.

Da für die Dunnett-Prozedur der vorzugebene Standard aus mehreren Prüfgliedern bestehen kann und damit eine Umbenennung verbunden ist, werden die zum Standard zusammenzufassenden Prüfglieder mitgeteilt, die Mittelwerte neu geschätzt, die Varianzanalyse der fixen Effekte und die REML-Schätzung der Varianzkomponenten neu durchgeführt. Für die Dunnett-Prozedur werden auch alle Grenzdifferenzen für die Vergleiche im balanzierten Fall mitgeteilt. Für die Tests der Prüfglieder mit dem Standard werden jeweils die Mittelwertdifferenz, der Standardfehler, die Freiheitsgrade, die Überschreitungswahrscheinlichkeit, die Testentscheidung auf der Grundlage des gewählten Signifikanzniveaus, die Grenzen des realisierten Konfidenzintervalls und die Grenzdifferenz in die Ergebnis-Textdatei geschrieben. Auch hierbei werden signifikante Wechselwirkungen berücksichtigt.

4. Ausblick

FELD_VA II unter SAS 9 hat im Vergleich zum Vorgänger unter SAS 6.12 ein größeres Leistungsangebot, was alleine schon durch die Berechnung von Genauigkeits- und Sicherheitskenngrößen auffällt. Fehlende Werte werden auf der Grundlage der in PROC MIXED verwendeten LsMeans-Schätzung (REML-Schätzung) der Mittelwerte in die Analyse einbezogen, wenn die Unbalanziertheit nur gering ist. Somit ersetzt FELD_VA II unter SAS 9 das alte FELD_VA. FELD_VA II ist schon etliche Monate in der Nutzung und muss sich in der praktischen Versuchsplanung und -auswertung beweisen.

Liegen stärker unbalanzierte Daten vor, ist derzeit eine Auswertung noch nicht realisiert, weil die Auswirkungen unbalanzierter Daten auf die Varianzanalyse, insbesondere auf die Zerlegung der Quadratsummen, und auch die Zulässigkeit einiger Tests, was das Ausweichen auf andere Testverfahren bedeuten könnte, zu berücksichtigen sind. Besonders bei stark unbalanzierten Daten tritt das Problem der Formulierung testbarer Hypothesen auf der Grundlage schätzbarer Funktionen (SCHUMACHER 2004) auf. Da wir einen Einzelversuch als Teil einer Versuchsserie ansehen wollen, zeichnet sich auch für diesen Bereich eine Erweiterung ab. Sowohl die Behandlung der Unbalanziertheit als auch die Auswertung einer Versuchsserie sind aufwändige Aufgabenstellungen.

Literatur

- MOLL, E. und W. POLICHRONOW (1995): FELD_VA - Eine SAS 6.08-Anwendung zur Planung und varianzanalytischen Auswertung ein- bis dreifaktorieller Feldversuche. Zeitschrift für Agrarinformatik, **3**, S. 27-30
- LITTELL, R. C., G. A. MILLIKEN, W. W. STROUP and R. D. WOLFINGER (1996): SAS[®] System for Mixed Models. Cary, NC: SAS Institute Inc., 633 S.
- PFISTER, G. (2005): Mitteilung auf der 9. Konferenz der SAS[®]-Anwender in Forschung und Entwicklung, Berlin, 3.-4. März 2005

SCHUMACHER, E. (2004): Vergleich von mehr als zwei Parametern. In: MOLL, E., GRÖGER, J., LIESEBACH, M., RUDOLPH, P.E., STAUBER, T. und ZILLER, M. (Hrsg.): Einführung in die Biometrie, Heft 3, Berlin, ISBN 3-930037-17-3

Zum Autor

Dr. Eckard Moll (e-mail: e.moll@bba.de) ist verantwortlich für das Sachgebiet Biometrie und SAS und arbeitet in der Zentralen EDV-Gruppe der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Außenstelle Kleinmachnow, Stahnsdorfer Damm 81, D - 14532 Kleinmachnow.

AgrarRating

Bauer, Berater und Banker in EDV-unterstütztem Dialog

von Gerd Wesselmann

Kurzfassung

Zentrale Funktionen von Banken sind Finanzierungen von Investitionen. Jede Finanzierung erfordert möglichst detaillierte, vor allem einzelfallspezifische, betriebswirtschaftliche Beurteilungen und Kalkulationen eines Finanzierungsengagements insgesamt und in wesentlichen Details. In Zukunft wird sich hier einiges ändern: Banken müssen jede einzelne Finanzierung durch ein angemessenes und nachvollziehbares Rating unterlegen. Im Hinblick darauf sollten alle drei beteiligte Partner - Bauer, Berater, Banker - gezielt und intensiv zusammenarbeiten und dabei zur Unterstützung eine ebenso leistungsfähige wie insbesondere agrarspezifische Besonderheiten berücksichtigende und verarbeitende EDV einsetzen.

Keywords: Finanzierung, Beurteilungen, Rating, EDV-Einsatz

Abstract

The central function of banks is the financing of investments. Every financing facility requires business evaluations as detailed as possible with a particular focus on each individual case and calculations of a financing commitment as a whole and in its most important details. In the future many things will change here: Banks will be obliged to back each single financing facility with an adequate and comprehensible rating. With regard to this development all three partners involved - farmer, consultant, bank - should cooperate purposefully and closely, supported by a powerful computing system which concentrates in particular on agricultural features.

Keywords: Financing, business evaluations, rating, computing

Für die Planung und Durchführung von Finanzierungsvorhaben in der Landwirtschaft sollten sich alle Beteiligten, nämlich Landwirt, Berater und Banker sorgfältig vorbereiten und zwar insbesondere in drei Bereichen:

- 1 sich ändernde Rahmenbedingungen (Reformen) zur Bewirtschaftung und Finanzierung von Agrarunternehmen
- 2 Details und Zusammenhänge bzgl. Agrarfinanzierung und Agrarberatung
- 3 Zusammenarbeit (Dialog) zwischen Bauer-Berater-Banker.

Auf diese Bereiche soll im Folgenden näher eingegangen werden.

1. Sich ändernde Rahmenbedingungen (Reformen) zur Bewirtschaftung und Finanzierung von Agrarunternehmen

Derzeit ändern sich zahlreiche wichtige Rahmenbedingungen für die Land- und Agrarwirtschaft mit entsprechend gravierenden Auswirkungen auf nahezu jedes einzelne Agrarunternehmen. Dabei handelt es sich im wesentlichen um 2 Reformen: Agrarreform und Finanzie-

rungsreform. Beide spiegeln Entwicklungen wider, die Agrarunternehmer im Hinblick auf die zukünftige Entwicklung ihrer Unternehmen zwingend zu berücksichtigen haben.

Die **Agrarreform** determiniert weitgehend einen Prozess zur Veränderung obiger agrarwirtschaftlicher Rahmenbedingungen - beginnend in den Jahren 2003 bis 2005 und vorläufig terminiert bis 2013. Als deren Auswirkungen werden zunehmende wirtschaftliche Belastungen von Agrarunternehmen und ein sich anschließender deutlich stärkerer Strukturwandel innerhalb der Land- und Agrarwirtschaft zu registrieren sein.

Die **Finanzierungsreform** repräsentiert die erforderliche Anpassung von Agrarfinanzierungen an den sog. Basel-II-Prozess. Dieser begann in jüngerer Zeit etwa 2003 und soll ab 2007 in allen Banken zum Einsatz gelangen. Deren entscheidende Auswirkungen werden sein:

- eine ausgeprägtere Differenzierung von Agrarunternehmern als Kreditkunden,
- eine selektivere und vorrangig risikoadjustierte Entscheidungspraxis zur Kreditvergabe auf der Grundlage eines einzelfallspezifischen Agrarratings sowie
- eine sich immer nachdrücklicher manifestierende Tendenz zur Zusammenarbeit aller an Finanzierungen und begleitenden Beratungen beteiligten Personen bzw. Organisationen.

2. Details und Zusammenhänge bzgl. Agrarfinanzierung und Agrarberatung

Im Anschluss an oben aufgezeigte Reformen ändern sich die Agrarfinanzierung und die ihr dienende Agrarberatung. Für hiervon betroffene Bauern einerseits sowie für hierbei engagierte Banker und Berater andererseits entwickeln sich diese Geschäfts- und Dienstleistungsbereiche immer dominierender. Im Focus stehen dabei das Agrarrating und die zugehörige Ratingberatung.

2.1. Agrarrating: Systeme/Verfahren/Anforderungen

Die meisten Banken finanzieren Engagements in unterschiedlichen Berufsgruppen bzw. Kundensegmenten, z. B. Einzelunternehmen, Gewerbetreibende, Freiberufler und - Agrarunternehmen. Im Agrarbereich engagieren sich vorrangig Sparkassen und insbesondere Genossenschaftsbanken - letztere mit dem eindeutig und nachhaltig höchsten Marktanteil. Spätestens ab 2007 sind grundsätzlich alle Banken zum Rating ihrer Kunden resp. deren einzelne Engagements gesetzlich verpflichtet. Im Hinblick darauf entwickeln derzeit nahezu alle Bankengruppen ausdrücklich einzelengagementorientierte und zugleich kundensegmentspezifische Ratingverfahren bzw. -systeme. Diese haben in jedem Fall besondere Ratinganforderungen zu erfüllen bzw. im Praxiseinsatz zu gewährleisten.

Die im Agrarbereich an Ratingsysteme bzw. -verfahren zu stellenden Anforderungen sind sehr hoch und dementsprechend für ein Agrarrating nicht einfach sicherzustellen. Im wesentlichen handelt es sich um die fünf im Folgenden ausgeführten Anforderungsbereiche:

1 Segmentierung

Ratingverfahren haben Besonderheiten spezifischer Berufsgruppen bzw. Kundensegmente zu berücksichtigen. Hierzu zählen bei Agrarunternehmen insbesondere folgende:

- ggf. vom Rechnungsjahr abweichendes Wirtschaftsjahr,
- starke Differenzierung nach Regionen,
- besondere und sehr unterschiedliche Arbeitsverfassungen (Familienbetrieb, Mitarbeiterbetrieb etc.), Betriebssysteme (Ackerbau-, Futterbau-, Veredelungs-, Verbund- und Spezialbetriebe etc.) sowie Erwerbsarten (Haupterwerb und Nebenerwerb) und Rechtsformen (Einzelunternehmen, GbR etc.),
- besondere Bedeutung kalkulatorischer Daten (Lohnansätze nicht entlohnter Arbeitskräfte, Zinsansatz für Eigenkapital etc.) und wirtschaftlicher Verbindungen zwischen Betrieb und Haushalt,
- besondere Ergebnisdarstellungen und Kennzahlenbezüge (€/pro ha, Tier etc.),
- nachhaltig ziemlich wertstabile Sicherheiten (Grund und Boden, Gebäude, Maschinen etc.),
- sehr hohe Eigenkapitalquote (durchschnittlich über 70%),
- besondere Nachfolgeregelungen (Höfeordnung, Landgut gemäß BGB, Betrieb gemäß Grundstücksverkehrsgesetz),
- u. a.

2 Trennschärfe

Zur Risikodifferenzierung sind vorrangig Ratingkriterien aus unternehmensspezifischen Buchführungen sowie besonderen Quellen, Statistiken etc. zu nutzen, die durch ihre möglichst hohe Trennschärfe geeignet sind, Fehlklassifizierungen minimieren. Hierbei erweist sich eine zukünftig besonders enge Zusammenarbeit mit einschlägigen Organisationen der Buchführung, Verwaltung, Statistik etc. im Agrarbereich als ebenso sinnvoll wie erforderlich.

3 Objektivität/Konsistenz

Ratingverfahren haben auf Grund ihrer Strukturen und Funktionen zu gewährleisten, dass weitgehend identische Sachverhalte und Kriterienausprägungen auch möglichst identische bzw. gar gleiche Ratingergebnisse erbringen.

4 Konditionsdifferenzierung

Ratingverfahren resp. deren Strukturen und Ergebnisse müssen der sie einsetzenden Bank eine risikodifferenzierende Preis- bzw. Konditionenpolitik ermöglichen.

5 Override

Trotz aller denkbarer bzw. erforderlicher Ermittlungen und Differenzierungen im Detail werden in der Ratingpraxis fehlerbehaftete bzw. nicht (ganz) zutreffende Ratingergebnisse nicht gänzlich auszuschließen sein. Daher sollen Ratingverfahren letztlich durch qualifizierte Experteneinschätzungen korrigiert bzw. angepasst werden können, allerdings möglichst nur in einem vorzugebenden relativ engen Rahmen.

Derartige Ratingsysteme bzw. -verfahren sind schließlich zu gegebener Zeit dem hierfür zuständigen Bundesamt für Finanzdienstleistungsaufsicht detailliert aufzuzeigen. Dort erfolgt - besonders auch im Vergleich zum Wettbewerb - eine eingehende Verfahrensprüfung und positivenfalls deren behördliche Zulassung ihres Einsatzes in Banken.

2.2. Ratingbereiche und Ratingkriterien

Innerhalb obiger Anforderungen umfasst ein Agrarrating in engerem Sinne allgemeine Rahmenkriterien und stärker ratingorientierte Detailkriterien.

Allgemeine Rahmenkriterien sind vorrangig Kriterien allgemein agrarpolitischer und -wirtschaftlicher sowie agrarumfeldspezifischer Art. Diese vermögen einzelfallspezifische Kreditratings durchaus positiv und/oder negativ zu beeinflussen und sind daher ggf. mit ergänzend zu berücksichtigen.

Stärker ratingorientierte Detailkriterien tragen im wesentlichen unternehmens- bzw. unternehmensspezifischen sowie zumeist kennzahlenartigen Charakter. Dabei handelt es sich sowohl um quantitative als auch qualitative Kriterien, die sich wiederum in einzelne Ratingbereiche gliedern; Details hierzu siehe unten. Besonders diese Kriterien determinieren maßgeblich die einzusetzenden Ratingsysteme bzw. -verfahren und die daraus resultierenden Ratingergebnisse. Aus obigen Zusammenhängen heraus erarbeiten und entwickeln derzeit agrarwirtschaftlich engagierte Banken bzw. Bankengruppen spezifische Agrar(kredit)ratings für die Zukunft.

Die entscheidenden Ratingkriterien innerhalb fünf zentraler Ratingbereiche sind folgende:

- 1 wirtschaftliche Verhältnisse
 - Jahresabschluss
 - Vermögensverhältnisse insgesamt
- 2 Kundenbeziehung
 - Informationsverhalten
 - Kontenführung

3 Management

- Qualität Geschäftsführung/Management
- Qualität Rechnungswesen/Controlling

4 Markt/Branche, insbes.:

- Situation und Entwicklung
- Konjunkturabhängigkeit
- Abnehmer-Lieferanten-Struktur
- Konkurrenzintensität
- etc.

5 zukünftige Unternehmensentwicklung

- Entwicklung seit letztem Jahr
- Unternehmensplanung
- Ertragsplanung und zukünftige Kapitaldienstfähigkeit
- besondere Unternehmensrisiken

Diese Ratingkriterien quantitativer und qualitativer Art sind durch Detailfragen im Dialog zwischen Agrarunternehmer und Agrarbanker zu konkretisieren, anschließend zu gewichten und letztlich im Ratingergebnis zusammenzufassen.

So sehr sich agrarwirtschaftlich engagierte Banken in Zukunft zweifellos bemühen werden: Sie sind zumeist nicht bzw. nicht in ausreichend qualifiziertem Maße in der Lage, Rahmenkriterien sowie insbesondere spezifische Ratingkriterien im Detail zu erfassen, zu interpretieren und auf ein spezifisches bereits laufendes oder beantragtes Kreditengagement zu beziehen bzw. zu übertragen.

Hierin liegt zugleich der wesentlichste Grund für eine zukünftig anzustrebende intensive Zusammenarbeit zwischen Banken bzw. Bankern einerseits und zumindest der Beratung bzw. versierten Beratern andererseits. Was sich in der Vergangenheit in der Regel als äußerst vorteilhaft für alle Beteiligten erwies, gilt in Zukunft noch viel stärker: die 4 B's sind in ihren jeweiligen Funktionen wieder neu zu beleben: Bauer - Buchstelle - Berater - Banker!

Welche Funktionen sind dabei der Beratung bzw. versierten Beratern zuzuweisen?

2.3. Beratung / Berater

In Deutschland erfolgt Beratung gegenüber Landwirten derzeit überwiegend auf öffentlich-rechtlicher und/oder etwa halbstaatlicher Grundlage. Deren zentrales Charakteristikum ist in der Regel ein gesetzlich oder vergleichbar begründeter - in jüngerer Zeit zumindest teilweise zu entlohnender - Beratungsauftrag. Maßgeblich für diese Organisationsart sind dabei fast

immer Verwaltungseinheiten - zumeist auf Bundesländerebene. Wesentliche Beratungsträger sind Landwirtschaftskammern, Landwirtschaftsministerien bzw. -ämter, Landwirtschaftsverbände, Landwirtschaftliche Buchstellen etc. Deren wichtigste Beratungsbereiche sind Wirtschaftsberatung, Beratung zur Aus- und Weiterbildung sowie organisations-, verwaltungs-, sozial- und steuerrechtliche Beratung.

Gegenwärtig und wohl noch stärker in Zukunft wird die privat- bzw. gesellschaftsrechtlich organisierte Beratung an Bedeutung gewinnen. Deren zentrales Charakteristikum ist in der Regel ein vertraglich zu vereinbarendes Beratungsverhältnis zwischen Beratungsunternehmen bzw. Berater sowie einzelnen oder mehreren Landwirten als Mandanten. Sofern ein Vertragsverhältnis nicht ausdrücklich vorliegt, ist die jeweilige Beratungsleistung zumeist gekoppelt an spezifische Produkt- bzw. Dienstleistungsangebote. Wesentliche Beratungsträger sind hier selbstständig bzw. privat agierende Berater sowie Beratungsunternehmen bzw. Beratungsbüros, Handelsunternehmen (Genossenschaften, Landhandel etc.), beratungsspezifische Dienstleistungsunternehmen etc. Deren wichtigste Beratungsbereiche sind Wirtschaftsberatung sowie insbesondere Unternehmens- und Unternehmerberatung inkl. spezifische bzw. einschlägige Beratungsleistungen.

Finanzwirtschaftliche Beratung - als wichtiger Teil betriebswirtschaftlicher Beratung - erfolgt in Deutschland vorrangig in bzw. durch Banken; dieses betrifft noch deutlicher die Ratingberatung. Im Hinblick darauf sind Banker einerseits in Zukunft immer nachdrücklicher auf einzelfallspezifische und ausreichend detaillierte ratingrelevante Informationen seitens der Beratung aus deren jeweiligen Arbeitsgebieten (s.o.) angewiesen. Berater andererseits sollten sich eben dieser Tendenz sehr bewusst sein und Bankern geeignete Informationen anbieten. In jedem Fall sollten beide Seiten hierüber ein durch gegenseitiges Vertrauen geprägtes und in der Sache konstruktiv-positives Verhältnis untereinander anstreben. Dieses ist grundsätzlich wie folgt zu skizzieren:

- 1 In der Regel sollten Banker gegenüber Landwirten als ihren Kunden eine ausreichend qualifizierte Zusammenarbeit mit versierten Beratern fordern, und zwar besonders in ratingrelevanten Bereichen. In besonderen Fällen sollten sie eine derartige Zusammenarbeit - mehr oder weniger ultimativ - zur Auflage im Rahmen zukünftiger Kreditfinanzierungen deklarieren. Sofern einzelne Landwirte hierzu - noch - nicht bereit sind, sollten Banker diese Landwirte von Sinnhaftigkeit und Erfordernis gezielter Beratung überzeugen und ggf. entsprechende Kontakte zu versierten Beratungsträgern herstellen.
- 2 Arbeiten Landwirte bereits mit versierten Beratern zusammen, so sollten Banker sich zunächst eingehend über jeweilige Beratungsbereiche ihrer Agrarkunden und darin engagierte Berater informieren.
- 3 Daraufhin sollten Landwirte, Berater und Banker geeignete Vereinbarungen darüber treffen, in welchem Ausmaße und auf welche Art und Weise Landwirte und ihre Bera-

ter zukünftig finanzierungsbereiten Bankern ratingrelevante Informationen in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung zu stellen in der Lage und bereit sind.

2.4. Beratungs- und Ratingbereiche

Insbesondere oben aufgezeigte Vereinbarungen zwischen finanzierungsbereiten Landwirten und deren jeweiligen Beratern eignen sich sehr gut dazu, Bankern in Zukunft ausreichend qualifizierte ratingrelevante Informationen zu übermitteln, und zwar in erster Linie gegliedert in fünf zentrale Beratungs- und Ratingbereiche.

2.4.1 wirtschaftliche Verhältnisse

Dieser Bereich beinhaltet im wesentlichen eine ratingorientierte und weitestgehend kennzahlenartige Beurteilung bisher vorliegender Jahresabschlüsse und Vermögensverhältnisse. - Im einzelnen:

1 Jahresabschlüsse

- unternehmensspezifische, aktuelle, regelmäßige (mind. jährliche, ggf. unterjährige) und zugleich stichtagsbezogene sowie periodengerecht abgegrenzte Analysen und Auswertungen detaillierter betriebswirtschaftlicher Bilanzen (inkl. Anlagen), GuV-Rechnungen, Ergänzungsrechnungen etc.
- incl. Abschreibungen sowie Abgrenzungen und Verrechnungen zwischen Unternehmens- und Unternehmerbereichen

2 Vermögensverhältnisse (insgesamt)

- aktuelle, regelmäßige (mind. jährliche), detaillierte Zusammenstellung (relevanter) unternehmens- und unternehmensspezifischer Vermögens-, Fremd- und Eigenkapitalpositionen
- inkl. Ermittlung zugehöriger Verkehrswerte

3 Interpretation

oberer Positionen (Bilanz, GuV-Rechnung, Vermögen, Kapital etc.)

- insbesondere durch Ermittlung und Darstellung wichtiger betriebs- und finanzwirtschaftlicher Ergebnisse und Kennzahlen (bzgl. Stabilität, Liquidität, Rentabilität etc.)
- inkl. Kostenrechnungen

4 Vergleiche

horizontale (vergleichbare Unternehmen/-r!) und vertikale (mind. 3jährig!) Vergleiche oberer Daten, Ergebnisse, Kennzahlen, Interpretationen etc.

5 Abgrenzung

aller obiger Positionen und Daten als betriebswirtschaftliche Informationen gegenüber evtl. steuerlich basierten Informationen - sofern erforderlich.

Obige Informationen zu 1.1-5 repräsentieren einen zentral bedeutenden Beratungs- und Ratingbereich, allerdings in die Vergangenheit orientiert bzw. auf die Gegenwart bezogen. Die einzelnen Ratingkriterien hier sind mindestens jährlich für die 3 letzten Wirtschaftsjahre zu recherchieren; insofern handelt es sich also um IST-Daten. Ihre Darstellung sollte soweit wie möglich kennzahlenartig erfolgen. Zentrale - sowohl unternehmensspezifisch als auch unternehmerbezogen auszuweisende - Kennzahlenbereiche sind dabei folgende: Stabilität, Liquidität und Rentabilität sowie (kostengünstige) Finanzierung. - Die einzelnen Ratingergebnisse dieses Bereiches sind später im Beratungs- und Ratingbereich "Unternehmensentwicklung" (s.u.) in entsprechende SOLL- bzw. PLAN-Daten zu überführen.

2.4.2 Kundenbeziehung

Hier erfolgt eine ratingorientierte Beurteilung bisheriger Praktiken landwirtschaftlicher Kunden bezüglich Information und Kontenführung gegenüber ihrer jeweiligen Bank. In der Regel sollten hierüber entsprechende Vereinbarungen zwischen Landwirt und Banker bestehen. Hier gilt es, das Verhalten von Landwirten bezüglich deren Fähigkeit und vor allem ihrer Bereitschaft zu beurteilen,

- Bankern geeignete ratingrelevante und andere erforderliche Informationen aktuell und regelmäßig sowie in ausreichender Quantität und Qualität zur Verfügung zu stellen sowie
- ihre Konten entsprechend allgemeinen - ggf. speziell vereinbarten - Regeln im Geschäftsverkehr mit ihrer Bank zu führen.

Dabei sollten Berater ihre Mandanten mindestens von besonderer Sinnhaftigkeit bis hin zu zwingender Erfordernis eines "ordentlichen" bzw. vereinbarungsgemäßen Kundenverhaltens gegenüber ihrer Bank überzeugen, besser noch: derartige Aktivitäten intensiv fördern und begleiten.

2.4.3 Management

Dieser Bereich beinhaltet im wesentlichen eine ratingorientierte und vorrangig qualifizierbare Beurteilung folgender 2 Teilbereiche:

1 Geschäftsführung / Management

Hier erfolgt eine in erster Linie personenorientierte Beurteilung entscheidend agierender Personen und MitarbeiterInnen in Leitungsebenen, Geschäftsführung, und Management von Unternehmen, also von Unternehmern im eigentlichen "engeren" Sinne. Wichtige Beurteilungskriterien sind insbesondere deren Ausbildung, Weiterbildung, Teamorientierung, Strategiefähigkeit etc.

2 Rechnungswesen / Controlling

Hier erfolgt eine in erster Linie systemorientierte Beurteilung der wichtigen Unternehmensbereiche Rechnungswesen und Controlling. Wichtige Beurteilungskriterien sind insbesondere deren Organisation, Detailliertheit, Praktikabilität, Aussagekraft intern und extern etc.

Oben aufgezeigte einzelne und zusätzlich ergänzende Beurteilungskriterien sind zwar in der Regel nicht einfach bzw. gar zutreffend zu erfassen. Gleichwohl nimmt deren ratingorientierte Bedeutung bereits derzeit sowie unter absehbaren Gegebenheiten und Verhältnissen auch in Zukunft erheblich zu, und zwar nahezu in jedem Unternehmen und bezogen auf jeden Unternehmer und jede/-n leitende/-n MitarbeiterIn sowie jedes implementierte Managementsystem. Sowohl Unternehmer selbst als auch deren Berater und Banker sind daher dringend aufgefordert, diesen Kriterien in Zukunft entsprechend deutlich zunehmende Aufmerksamkeit zu widmen.

2.4.4 Markt / Branche

Hier erfolgt eine ratingorientierte Beurteilung einschlägiger Märkte und Branchen, hier: landwirtschaftlicher Art incl. vor- und nachgelagerte Bereiche. Deren Beurteilung hat darüber hinaus stets in zwei Richtungen zu erfolgen: einerseits möglichst deutlich bezogen auf einen ggf. vorliegenden Einzelfall und andererseits eben unabhängig von diesem. Diese differenzierende Art und Weise der Interpretation ist von ganz besonderer Bedeutung, da spezifische landwirtschaftsorientierte Märkte und Branchen unter allgemeinen, z. B. statistischen, volkswirtschaftlichen, betriebswirtschaftlichen und anderen Aspekten meistens anders - sowohl schlechter als auch besser - beurteilbar sind, als unter Berücksichtigung mehr oder weniger erfolgreicher Aktivitäten einzelner UnternehmerInnen in diesen Märkten und Branchen. Die hier vorliegenden Diskrepanzen jedenfalls können äußerst unterschiedlich sein: sie gilt es unbedingt aufzuzeigen und zu verdeutlichen sowie im Rahmen eines qualifizierten Ratings detailliert und ergebnisorientiert darzustellen.

2.4.5 Zukünftige Unternehmensentwicklung

Dieser Beratungs- und Ratingbereich schließt im wesentlichen und in der Regel an den Bereich "wirtschaftliche Verhältnisse" an und beinhaltet im allgemeinen folgende vier Teilbereiche:

1 Entwicklung seit letztem Jahr

In enger Verbindung zum letzten Wirtschaftsjahr sind die sich daran anschließenden wirtschaftlichen Verhältnisse in wesentlichen Details bis zum Stichtag aufzuzeigen und zu beurteilen, und zwar in vergleichbarer Gliederungsstruktur und Detailliertheit wie im Bereich "wirtschaftliche Verhältnisse".

2 Unternehmensplanung

Dieser Teilbereich basiert einerseits im wesentlichen auf bisher - in Unternehmen bzw. bei Unternehmern - recherchierten wirtschaftlichen Verhältnissen in jüngerer Vergangenheit (s. Bereich "wirtschaftliche Verhältnisse"). Andererseits basiert er aber entscheidend auf möglichst konkret ermittelbaren, insbesondere auch datenmäßig ausweisbaren Vorstellungen von Unternehmern zur Entwicklung ihrer jeweiligen Unternehmen in die Zukunft hinein. Darin sind ggf. anstehende Investitionen selbstverständlich zu integrieren.

Wichtigste Resultate derartiger Unternehmensplanungen sind demgemäß SOLL- bzw. PLAN-Daten mindestens zentraler Unternehmensbereiche sowie - in der Zusammenfassung - ein detaillierter Businessplan. Darin bzw. in vergleichbaren Planungen kommen daher vor allem auch wichtige Unternehmens- und Unternehmerziele weitgehend konkret und zumeist kennzahlenartig (siehe oben) zum Ausdruck.

3 Ertragsplanung und zukünftige Kapitaldienstfähigkeit

Dieser Komplex ist zwar zumindest in detaillierten Unternehmensplanungen meistens enthalten. Wegen ihrer herausragenden Bedeutung sollten aber Darstellung und Entwicklung von Unternehmenserträgen sowie unternehmens- bzw. unternehmensspezifischer Kapitaldienstfähigkeit besser noch detaillierter bzw. gesondert erfolgen. Beide Aspekte repräsentieren für Banker oft entscheidend wichtige Kriterien zur Beurteilung zukünftiger unternehmensspezifischer bzw. unternehmerbezogener Stabilität, Liquidität und Rentabilität.

4 besondere Unternehmensrisiken

Unternehmerische Aktivitäten bedingen meistens auch Risiken diverser Art. Diese betreffen oft die Pacht- und Eigentumsverhältnisse sowie die Werthaltigkeit so bewirtschafteter Vermögen, insbesondere allerdings die Bewirtschaftung von Unternehmen durch Unternehmer sowie die Nachhaltigkeit erzielbarer Wirtschaftsergebnisse. Sie sind zumindest verballogisch zu erfassen, besser noch: ihre ergebnis- und ratingorientierten Auswirkungen sind möglichst detailliert und datenmäßig aufzuzeigen. Auf diese Art und Weise lassen sich wesentliche Grenzen unternehmens- bzw. unternehmensspezifischer Entwicklungspfade ziemlich zuverlässig aufzeigen und darstellen.

Obige Informationen zu 1-4 repräsentieren letztlich vielleicht den bedeutendsten Beratungs- und Ratingbereich; er ist allerdings nunmehr auf der Gegenwart basierend und in die Zukunft hinein zu orientieren. Die einzelnen Ratingkriterien hier sind mindestens zu Beginn eines Investitionsprozesses zu erfassen, durch geeignete detaillierte Investitionsrechnungen datenmäßig zu unterlegen und kennzahlenartig zu verdeutlichen. Daraufhin lassen sich ggf. erforderliche Anpassungen und Änderungen relativ sach- und zielgerecht realisieren. Auf diese Art und Weise erfolgen so genannte revolvierende Planungsprozesse, die zugleich relativ gut, sicher

und regelmäßig durch versierte Unternehmer sowie deren Berater und Banker zu managen sind.

3. Zusammenarbeit (Dialog) zwischen Bauer-Berater-Banker

Wie oben bereits mehrfach aufgezeigt, sollten alle Beteiligte - Bauer, Berater, Banker - zweckmäßigerweise jetzt beginnen, ihre Zusammenarbeit in den Bereichen Agrarfinanzierung und Agrarberatung zukunftsorientiert zu gestalten. Dabei handelt es sich zweifellos um mehrere Prozesse, die einander teilweise folgen bzw. überlagern. Damit erlangen verbindende und zugleich strukturierende Prozessaktivitäten eine besondere Bedeutung. Hierzu zählt in erster Linie eine angemessene, offene und durch gegenseitiges Vertrauen geprägte Kommunikation zwischen allen Beteiligten und besonders deren ebenso vorbereitende wie zielorientierte Dialoge untereinander. Deren wesentliche Strukturen und Anforderungen sind nachfolgend aufzuzeigen.

3.1. Rating-Dialoge

Im Zusammenhang mit obigen Entwicklungen und einem Einsatz von Agrarratingverfahren sowie vor allem im Hinblick auf deren möglichst hohe Akzeptanz ist eine optimale Kommunikation zwischen Agrarunternehmern und Bankern von herausragender Bedeutung. In diesem Sinne ist derzeit dringend ein intensiver und konstruktiver Beurteilungs- und Ratingdialog mindestens zwischen diesen beiden Beteiligten zu entwickeln und vertrauensbereit zu eröffnen. Vorrangig diesem Ziel sollen 3 EDV-Programme dienen: das auf Einzelunternehmen orientierte **FinAgrar**, die kommunikationsorientierte Internetseite **agrar-rating.de** und das dialogorientierte **MinD.agrar**.

3.1.1 FinAgrar

Mit FinAgrar liegt bei der WGZ BANK ein - intern einsetzbares - EDV-Programm vor, das betriebs- und finanzwirtschaftliche Wertermittlungen und Ergebnisbeurteilungen für ein einzelnes Agrarunternehmen als Grundlage zur Beurteilung von Fremdfinanzierungen strukturiert.

Die Wertermittlungen zunächst umfassen alle Arten landwirtschaftlicher Grundstücke bzw. Flächen, Gebäude bzw. baulicher Anlagen, Außenanlagen etc. sowie einen landwirtschaftlichen Betrieb insgesamt. Zum Einsatz gelangen Vergleichswertverfahren, Sachwertverfahren (gem. NHK 1913/14 und 2000), Ertragswertverfahren (Einzelobjekte und Betriebe insges.), Zeitwertverfahren und Verkehrswertverfahren. Demgemäß werden Bodenwerte, Sachwerte und Ertragswerte ermittelt sowie daraus Verkehrswerte und schließlich Beleihungswerte abgeleitet. Die anschließenden Ergebnisbeurteilungen beinhalten die Ableitung von Beleihungs- und Kapitaldienstgrenzen sowie zusätzlich vertretbarer Verschuldungsgrenzen. Ebenso werden Vermögens- und Kapitalstrukturen dargestellt. Abschließend erfolgt ein Ausweis wichtiger finanzwirtschaftlich relevanter Kennzahlen.

Erfassung und Verarbeitung aller erforderlicher Informationen und Daten erfolgen sukzessiv-simultan: an jede Erfassung von Informationen bzw. Daten schließen deren Verarbeitung und Auswertung unmittelbar an. Daraus resultierende Ergebnisse sind entsprechend direkt abruf- und detailliert darstellbar.

Das Programm arbeitet ausdrücklich auf der Ebene eines Einzelunternehmens. Damit dient FinAgrar auf besonders prägnante Art und Weise einer ebenso ziel- und sachgerechten betriebs- und finanzwirtschaftlichen Beurteilung eines einzelnen Unternehmens als Grundlage und Anlage sowie zur detaillierten Vorbereitung und Begründung einer auf dieses Einzelunternehmen orientierten bank-spezifischen Kreditentscheidung.

In Zukunft sind allerdings folgende Programmerweiterungen denkbar: zum einen in Richtung vertikale, horizontale und andersartige Unternehmensvergleiche einerseits sowie in Richtung Unternehmensrating andererseits.

3.1.2 agrar-rating.de

Mit agrar-rating.de haben raiffeisen.com (Internet-Portal der Hauptgenossenschaften) und WGZ BANK eine ratingorientierte Bonitätsbeurteilung entwickelt und dargestellt, und zwar ausdrücklich auf sehr einfache, damit allerdings auch umso verständlichere Art und Weise. Der jeweilige Nutzer - hier: in erster Linie der Agrarunternehmer - nimmt zunächst seine letzten Jahresabschlüsse zur Hand. Nach erfolgtem Aufruf von agrarrating.de gibt er dort zu einzelnen Rating- bzw. Bonitätskriterien seine Beurteilungen durch Ankreuzen vorgegebener Antworten auf 15 Fragen innerhalb einer Notenskala von 1 bis 6 ab, und zwar in fünf Ratingbereichen: Wirtschaftliche Verhältnisse, Kundenbeziehung, Management, Branche/Rahmenbedingungen/Märkte, Unternehmensentwicklung. Ratingbereiche und Antworten (gem. Ratingkriterien) sind jeweils untereinander - unterschiedlich - gewichtet. Die einzelnen Gewichtungen sind im Programm unterlegt, prinzipiell allerdings auch änderbar. Das Programm ermittelt abschließend die jeweilige Bonität eines einzelnen Unternehmens bzw. Unternehmers.

Im Anschluss an eine Selbsteinschätzung können Nutzer weitere Antwortalternativen durchkalkulieren. Besonders wichtig sind selbstverständlich möglichst korrekte bzw. zutreffende Antworten, da nur auf diese Art und Weise entsprechend nutzbringende Erfahrungen möglich sind. Zugleich wird deutlich, wie bzw. in welchen Bereichen eine Verbesserung der Bonität möglich sein kann, auf die dann die Bewirtschaftung des Unternehmens abzielen sollte.

3.1.3 MinD.agrar

MinD.agrar ist ein im wesentlichen dialogbasiertes EDV-Programm für Agrarunternehmer. Dessen Erst- und Weiterentwicklung sowie edv-orientierte Beratung und kunden- bzw. mandantenorientierte Betreuung erfolgen durch den Lehrstuhl für Betriebswirtschaftslehre - insbes. Controlling - an der Universität Münster, die Firma BMS-Consulting (auf finanzwirtschaftliche Beurteilungen spezialisierte Unternehmensberatung) und die WGZ BANK, Bereich Landwirtschaft.

MinD.agrar dient in erster Linie auch hier einem Agrarunternehmer, und zwar vorrangig zur detaillierten Vorbereitung auf seine Ratinggespräche mit Agrarbanken. Hierbei sollte dieser allerdings zweckmäßigerweise mit seinem Unternehmensberater zusammenarbeiten. Auf diese Art und Weise vermögen beide den Ratingdialog mit der jeweiligen Bank besonders intensiv vorzubereiten.

Der jeweilige Nutzer wird nach Programmaufruf im Eingabebereich zur Erfassung folgender Daten aufgefordert:

- 1 allgemeine Daten bzgl. Unternehmen, Aktivitäten, Unternehmer
- 2 quantitative Daten: Bilanz, GuV-Rechnung, Umsätze/Produktivität, agrarspezifische Daten, Bankenspiegel/Sicherheiten etc.
- 3 qualitative Daten: Einzelfragen in den Bereichen Produktion, Markt- und Branchenumfeld, Investition/Finanzierung, Unternehmensführung und Führungsunterstützung

Die anschließende Datenauswertung erfolgt in zwei Auswertungsbereichen:

- 1 Kennzahlenanalysen zur Vermögenslage, Finanzlage, Erfolgslage, agrarspezifische Kennzahlen etc. - als Tabellen und Diagramme
- 2 Stärken-Schwächen-Profile bzgl. obiger Daten, Kennzahlen etc.

Abschließend wird im Berichtsbereich automatisch ein äußerst detaillierter sogenannter Bankenbericht erstellt. Dieser umfasst mindestens alle relevanten Ratingbereiche (wirtschaftliche Verhältnisse, Kundenbeziehung, Management, Markt/Branche, Unternehmensentwicklung) und zusätzlich einzelne Ratingkriterien sowie alle obigen Auswertungen (insbes. Kennzahlenanalysen und Stärken-Schwächen-Profile). Damit dient der Bankenbericht als wichtigste Grundlage für den anzustrebenden Dialog mit der jeweiligen Bank.

Alle wesentlichen zu verarbeitenden Informationen und Daten können in der Regel - vorbehaltlich entsprechender Legitimationen - edv-technisch direkt erfasst werden - z. B. beim Unternehmer selbst, seinem Steuer- bzw. Unternehmensberater oder anderweitig. Diese sowie insbesondere alle Auswertungen, Berichte etc. können selbstverständlich variabel aufbereitet bzw. gestaltet sowie gespeichert und ggf. für spätere Anpassungen wieder geladen werden.

Gemäß obiger Einsatzziele existiert das Programm als Mandanten- und erweiterte Beraterversion. In absehbarer Zukunft ermöglicht es vor allem diverse Vergleiche, und zwar besonders auf horizontalen Ebenen, d. h.: einerseits zwischen einzelnen Unternehmen direkt sowie andererseits zwischen interessanten Vergleichsgruppen z. B. hinsichtlich verschiedener Unternehmensarten, Erwerbsarten, Rechtsformen, Betriebssysteme bzw. -gruppen, Regionen etc.

Wie aufgezeigt, erbringt MinD.agrar also eine geradezu exzellente Grundlage für jegliche finanzierungs- und insbesondere ratingorientierten Diskussionen bzw. Dialoge zwischen Agrarunternehmern und Agrarbankern.

3.2. Zukünftige Zusammenarbeit

Zur Forcierung obiger Dialoge in Zukunft sind bereits jetzt dringender denn je wichtige Kooperationen anzustreben, und zwar vor allem zwischen Banken und Agrarkunden auf der einen sowie agrarwirtschaftlichen Buchstellen und Beratern auf der anderen Seite.

Die Zusammenarbeit zwischen diesen Organisationen bzw. Personen sollte sich zukünftig wie folgt entwickeln:

1 Agrarbanken

Viele agrarwirtschaftlich engagierte Banken setzen bereits jetzt für ihre Agrarkunden ein Ratingverfahren ein - zumeist recht einfacher Art. Dieses erweist sich zwar teilweise als durchaus nützlich. Allerdings handelt es sich dabei nicht um spezifische Agrarratingverfahren. Darauf basierend sollten Agrarbanken spätestens jetzt damit beginnen, ihren Agrarkunden im Rahmen so genannter Ratinggespräche ebenso Sinn und Nützlichkeit sowie Strukturen und Funktionen von Agrarratingverfahren (inkl. Interpretation ihrer Resultate) aufzuzeigen. Hierzu können sie ihre Agrarkunden gut auf agrar-rating.de und MinDagrar verweisen, um auf diese Art und Weise die noch verbleibende Übergangszeit bis zur Einführung offizieller Agrarratingverfahren sehr sinnvoll für gemeinsame Gespräche und Erfahrungen zu nutzen.

2 Agrarkunden

Den jeweiligen Agrarkunden wird deutlich werden, wie Banken zukünftig spezifische Ratingverfahren auch für Agrarunternehmen einsetzen. Daraufhin wird in ihnen immer nachdrücklicher die Erkenntnis reifen, weshalb eine immer konkreter werdende Vorbereitung auf Ratinggespräche mit der Bank höchst sinnvoll ist. Zu einer derartigen Vorbereitung gehören z. B. ein Bereithalten und eine betriebswirtschaftliche Interpretation agrarwirtschaftlicher Jahresabschlüsse ebenso wie eine ganz persönliche Vorbereitung auf zukünftig immer konkreter werdende Ratinggespräche. - Und damit zu den übrigen Beteiligten:

3 Agrarwirtschaftliche Buchstellen

Agrarunternehmer sollten sich baldmöglichst mit ihren jeweiligen Buchstellen in Verbindung setzen, um alle für ein Rating erforderlichen Materialien rechtzeitig und vollständig sowie in der erforderlichen Detailliertheit zu erlangen. Dieses gilt insbesondere für zukünftig zu erstellende Jahresabschlüsse. Hierüber sind die meisten agrarwirtschaftlichen Buchstellen nicht nur bereits gut informiert, sondern sie bieten ihren Kunden auch vielfach so genannte Ratingleitfäden an. Darin zeigen sie einschlägige Dienstleistungen gegenüber ihren Agrarmandanten im Hinblick auf deren Ratinggespräche mit Banken auf. Damit können erforderliche ratingrelevante Informationen so rechtzeitig, konkret und vollständig wie möglich zur Verfügung gestellt und ausgewertet bzw. genutzt werden.

4 Agrarwirtschaftliche Berater

Darüber hinaus entwickeln derzeit bereits zahlreiche Beratungsorganisationen bzw. Berater ratingorientierte Dienstleistungen besonderer Art. Sie registrieren dafür einen ebenso stetig wachsenden wie differenzierenden Beratungsbedarf ihrer Agrarmandanten. Zentrale Bereiche ihrer Dienstleistungen sind: Interpretation agrarwirtschaftlicher Jahresabschlüsse, vergleichende Analysen zwischen Agrarunternehmen, zukunftsorientierte Unternehmensplanungen, ratingorientierte Kennzahlenermittlungen, aktive Unterstützung von Mandanten bei Ratinggesprächen und viele andere mehr. Agrarunternehmer sind gut beraten, derartige Dienstleistungen zur Beratung mit den jeweiligen Trägern ebenso rechtzeitig wie regelmäßig zu vereinbaren. In den einzelnen Bundesländern sind hierfür besonders Landwirtschaftskammern bzw. Landwirtschaftsämter sowie Landwirtschaftsverbände zuständig bzw. geeignet. Besonders aktiv in diesem Sinne sind allerdings auch zunehmend versierte private Unternehmens-/Berater.

3.3. Zusammenarbeit: beraten und raten!

Oben aufgezeigte Beratungs- und Ratingbereiche repräsentieren in Zukunft die wichtigsten Stationen optimaler Finanzierung agrarwirtschaftlicher Unternehmen bzw. Unternehmer. Zentrales Merkmal zukünftiger Finanzierungsaktivitäten ist eine intensive und stetige sowie insbesondere sich am Einzelfall orientierende und durch gegenseitiges Vertrauen geprägte Zusammenarbeit zwischen Landwirt und Berater sowie Banker. Leitlinie dieser Zusammenarbeit hat zu sein: qualifiziert beraten und angemessen raten! Eine Zusammenarbeit obiger Art erfordert zugleich auch eine gezielte Arbeitsteilung - wie oben aufgezeigt. In erster Linie durch eine derartige Arbeitsteilung und Zusammenarbeit gleichzeitig zwischen allen wesentlich Beteiligten sind in Zukunft optimale Fremd- und insbesondere Kreditfinanzierungen realisierbar.

4. Resümee

Obige Ausführungen verdeutlichen, dass und wie sich Banker und Berater immer konkreter auf das demnächst erforderliche und realisierbare Rating auch von Agrarunternehmen vorbereiten können und sollten. Hierzu entwickeln agrarwirtschaftlich engagierte Bankengruppen derzeit mehr oder weniger spezifische Agrarratingverfahren, die etwa ab 2007 zum Einsatz gelangen. Bis dahin können und sollten Agrarbanken und Agrarunternehmer einerseits sowie agrarwirtschaftliche Buchstellen und Berater andererseits immer konkretere Möglichkeiten eines ratingorientierten Dialogs aufzeigen und praktizieren. Hierfür stehen mit FinAgrar, agrar-rating.de und MinD.agrar gut einsetzbare und Nutzen stiftende Instrumente zur Verfügung.

Zum Autor

Dr. Gerd Wesselmann ist Agrarexperte und Direktor des Bereichs Landwirtschaft bei der WGZ BANK (Westdeutsche Genossenschafts-Zentralbank), Sentmaringer Weg 1, 48151 Münster, eMail: Gerd.Wesselmann@WGZBANK.de