

**Oliver BENDER**

**Ein katasterbasiertes GIS**

**zur Erfassung und Interpretation der Landschaftsentwicklung**

**– dargestellt am Beispiel der Nördlichen Frankenalb (Bayern).**

**– Pilotprojekt Zochenreuth –**

**zugleich**

**Projektarbeit im Universitätslehrgang UNIGIS Professional 3**

**an der Universität Salzburg**

---

**Gliederungsübersicht**

1. Problemstellung und Lösungsansatz
2. Konzeptuelle Modellierung
3. Logische Modellierung (Entity-Relationship-Model)
4. Physische Modellierung - Implementierung
5. Analyse und Visualisation
6. Hinweise und Ausblick
7. Liste der Dateien (mit kurzer Erläuterung)
8. Literatur
9. Quellen für das Projekt "Nördliche Frankenalb"

## Abstract

Der Themenkomplex "Zeit als weitere Dimension in Geo-Informationssystemen" wird seit Mitte der 90er Jahre interdisziplinär zwischen Geoinformatik und (Angewandter) Historischer Geographie diskutiert. Bei Umsetzung der Geometrie- und Sachdaten des bayerischen (Grundsteuer- bzw. Liegenschafts)-Katasters in mehrere (vier) zeitliche Informationsschichten eines Vektor-GIS können vielfältige Informationen zum Landschaftswandel verwaltet, analysiert und gewonnen werden. Dabei dient das katasterbasierte GIS auch der Qualitätsbeurteilung (historischer) Daten aus dem Vermessungswesen. In erster Linie wird allerdings ein Modell vorgegeben, das die Entwicklung der Landschaftsstruktur (potentiell) landesweit nach einem standardisierten Verfahren festhält. Im Vergleich zu bislang üblichen Ansätzen auf mittlerer Maßstabebene (Topographische Karten, etwa 1:25.000 bis 1:50.000) ist nicht nur die geometrische Auflösung wesentlich, sondern auch die inhaltliche Auflösung um das Zweifache (auf etwa zehn Kulturarten), bei zusätzlichem Einsatz von Karten- und Luftbildinterpretation etwa um das Dreifache erhöht. Schließlich werden auf Basis umfangreicher Attributdaten zu den Entitäten "Nutzungsparzelle" mögliche Schritte für eine erklärende Analyse der Landschaftsveränderungen angesprochen. Der parzellenscharfe Ansatz gewährleistet dabei in Verbindung mit der GIS-Technologie eine problemlose Integration der Forschungsergebnisse in Planungsvorhaben aller Planungsebenen.

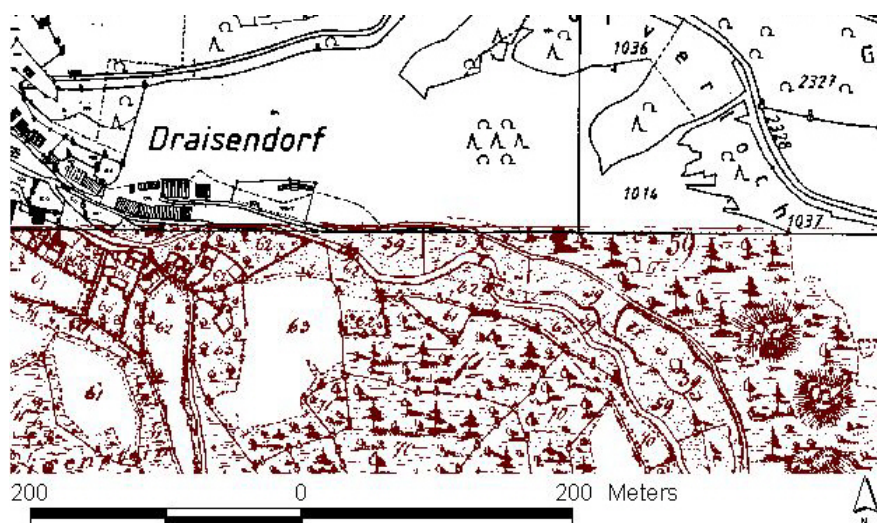


Abb. 1: Flurkarte von heute (oben) und Urkatasteraufnahme um 1850 (unten), Maßstab des Originals 1:5.000.

# Inhalt

	Abstract	2
	Inhalt	3
1.	Problemstellung und Lösungsansatz	4
2.	Konzeptuelle Modellierung	5
3.	Logische Modellierung (Entity-Relationship-Model)	8
4.	Physische Modellierung - Implementierung	12
4.1	Erfassung der Katasterpläne/Flurkarten	12
4.2	Vektormodell vs. Rastermodell	12
4.3	Layermodell vs. Objektmodell	14
4.4	Datenbasis und DBMS	14
4.5	Qualitätskontrolle und Genauigkeitsdiskussion	16
5.	Analyse und Visualisation	18
5.1	Beschreibung der Kulturlandschaftsentwicklung	18
5.2	Erklärung der Kulturlandschaftsentwicklung	23
5.3	Prognose der Kulturlandschaftsentwicklung (Programm)	25
6.	Hinweise und Ausblick	26
7.	Liste der Dateien (mit kurzer Erläuterung)	27
8.	Literatur	30
9.	Quellen für das Projekt "Nördliche Frankenalb"	33
9.1	Katasterwerke	33
9.2	Flurkarten	33
9.3	Luftbilder	34

## 1. Problemstellung und Lösungsansatz

*"Cadastral system has an important role to play in sustainable development"*

(Ian WILLIAMSON 2001)

Die Erfassung und Interpretation des Landschaftswandels gehört zum Themenkomplex "Zeit als weitere Dimension in Geo-Informationssystemen" (vgl. BILL 1997, JAKOBS & KLEEFELD 1999), der etwa seit Mitte der 90er Jahre interdisziplinär zwischen Geoinformatik und (Angewandter) Historischer Geographie diskutiert wird. Bisherige praktische Ansätze liegen zumeist auf mittlerer Maßstabsebene (etwa MTB 1:25.000; vgl. BUND 1998; ROSNER 2000; ZURFLÜH et al. 2001). Hingegen strebt das vorzustellende Projekt eine Lösung für die unterste Planungsebene (kommunaler Bereich) an, im größtmöglichen Maßstab (1:5.000) mit optimaler Genauigkeit betreffs der Geometrie- und Sachinformation (Lage bzw. räumlicher – *nicht* aber zeitlicher Auflösung). Damit soll ein Beitrag resp. Vorschlag zur Herausarbeitung operationaler Standards in der Landschaftsforschung (vgl. OTT & SWIACZNY 2000:33) hinsichtlich Lokalisierung, Bilanzierung und Prognostizierung von flächenhaften Kulturlandschaftselementen geliefert werden.

Konkret zu diskutieren sind die Herkunft und Aussagefähigkeit der (historischen) Quellen, deren Umsetzung und Analyse in GIS, wobei im Katasterwesen auch die Anbindung von Attributdaten eine besondere Rolle spielt. Die Implementierung des Projektes erfolgt entsprechend den Ressourcen in der Bamberger Geographie, aber auch im Sinne einer potentiellen Übernahme/Nachahmung an möglichst vielen Stellen mit handelsüblicher, relativ "einfacher" und kostengünstiger Software (ArcView GIS + MS Excel bzw. dbase). Seine Ergebnisse dienen der Qualitätsbeurteilung (historischer) Daten aus dem Vermessungswesen; Anwendungen sind denkbar für die "klassische" (Kulturlandschaftsforschung, Sukzessionsforschung in der Geobotanik) bzw. anwendungsorientierte räumliche Forschung (Angewandte Historische Geographie, vgl. BENDER 1994a, WAGNER 1999) sowie für den Arten- und Biotopschutz, die Landschafts-, Forst- und Agrarstrukturplanung.

## 2. Konzeptuelle Modellierung

Wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche GIS-Nutzung ist das systematische Vorgehen bei der Operationalisierung der zentralen Fragestellungen. Üblich ist eine schrittweise Abstraktion vom konzeptuellen Modell der realen Welt bis zum physischen Datenmodell in der EDV (vgl. OTT & SWIACZNY 2000:21f. u. Abb. 2).

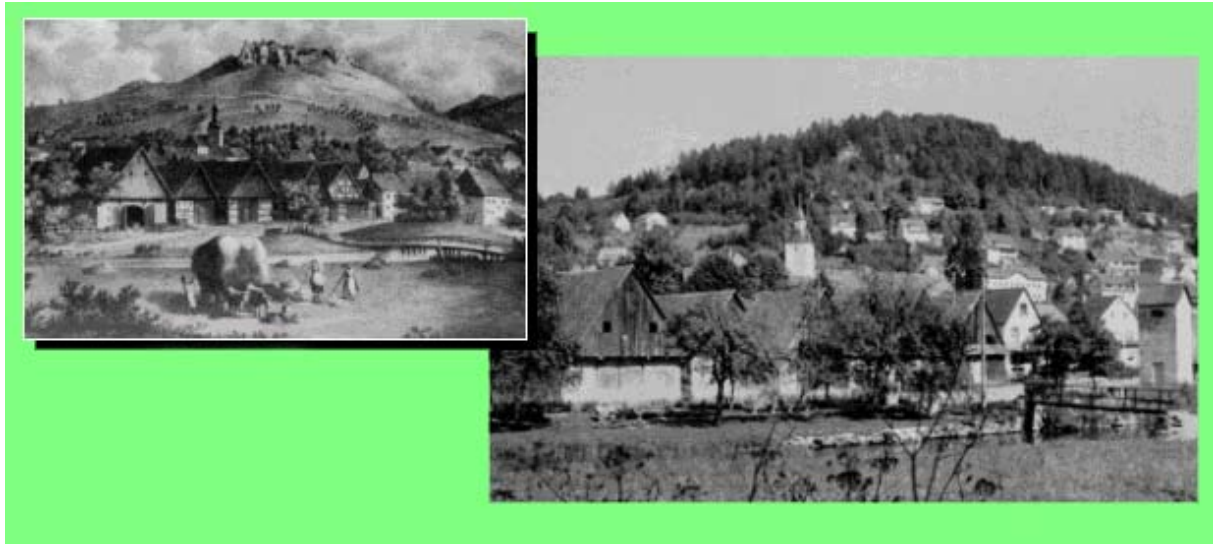


Abb. 2: Landschaftswandel um Muggendorf 1835 und 1969 (aus: WEISEL 1971).

"Landschaft" wird hier verstanden als horizontal beliebig begrenzbarer Ausschnitt der Geosphäre (CAROL 1957). Unbeschadet der bisweilen ausufernden Diskussion um einen vielschichtigen Landschaftsbegriff (hierzu zuletzt JOB 1999, BASTIAN 2001, TRESS & TRESS 2001) erfolgt die Operationalisierung des "Totalcharakter einer Erdgegend" im Sinne A. VON HUMBOLDTS (1849) entsprechend der vorgegebenen Quellenlage, d.h. dem "Landschaftsmodell" des (Grundsteuer- bzw. Liegenschafts)-Katasters als Synthese aller - gegeneinander abgrenzbaren - Landschaftselemente (räumlicher Diskreta), die in ihren verschiedenen Ausprägungen insgesamt 100% der Fläche repräsentieren. Die Gestaltung der *Kulturlandschaft* vollzieht sich durch Eigentümerentscheidung über die Nutzungsart; auch die Entwicklung einer *Naturlandschaft* unterliegt im dicht besiedelten Mitteleuropa einem willentlichen Akt. Im Katasterwesen werden aus steuerrechtlichen Gründen Landnutzungsart und Flächeninhalt (Flurbuch) sowie Umgriff (Flurkarte) aller Parzellen dokumentiert, wobei eine Eigentumsparzelle sekundär in verschiedene Nutzungsparzellen untergliedert werden kann (vgl. HEIDER 1954). Das katasterbasierte GIS soll über die Feststellung der Eigentumsverhältnisse eine Zuordnung der Nutzungsparzellen zu (land)-wirtschaftlichen Betriebseinheiten ermöglichen. Damit ist in historischer Perspektive ein Erklärungsansatz für Kulturartenveränderungen implementiert. In zukünftiger Perspektive können Entwicklungstrends abgeleitet und planerische Entscheidungen angebunden werden. Als Grundelement (Entität) für das GIS fungiert demnach die Einheit "Nutzungsparzelle".

Der zeitliche Rahmen einer Pilotstudie zur Untersuchung des Landschaftswandels sollte – ausgehend von der Überlegung, daß "die Kulturlandschaften (...) im vorindustriellen Zeitalter sowohl ökologisch wie auch visuell (...) ihren höchsten Entwicklungsstand erreicht hatten" (LEIBUNDGUT 1986:160) – zumindest die gesamte Spanne von der traditionellen Landwirtschaft mit Subsistenzwirtschaft (beginnendes 19. Jh.) bis zur industrialisierten spezialisierten Landwirtschaft in der Dienstleistungsgesellschaft (ausgehendes 20. Jh.) umfassen. Er läßt sich anhand von vier Zeitschnitten (ca. 1850, um 1900, um 1960, 2000) hinreichend genau verfolgen (vgl. BENDER 1994b), die sowohl durch Geometrie- (Flurkarte) als auch Attributdaten (Flurbücher: Grundsteuerkataster, Renovirtes Grundsteuerkataster, Flurbuch zum Liegenschaftskataster, ALB; weiterhin Flurkarte und Luftbild) vollständig belegt werden können. Generell steht allerdings den diachronisch lückenlos nachvollziehbaren Umschreibungen der Flurbücher eine nur periodisch erfolgte Umgravierung der Flurkarten gegenüber, weil der Kartenbestand bei den zuständigen Ämtern in einem Arbeitsexemplar laufend fortgeführt worden ist. Deshalb wird auf den Versuch einer im historischen Verlauf vollständigen Rekonstruktion aller geometrischen (Parzellengrenzen) und attributiven Änderungen (Nutzungsarten u. a.) a priori verzichtet - aber auch zugunsten einer zeitlich vertretbaren Datenerfassung (vgl. PLÖGER 1999a:109). Zumal Katasteränderungen jederzeit erfolgen konnten, bedingte die informationstechnologische Verarbeitung anderenfalls (nach LANGRAN 1993:33; Abb. 5 bei OTT & SWIACZNY 2000:26) eine Zerlegung des zeitlichen Kontinuums in quasi unendlich viele Zeitschnitte.

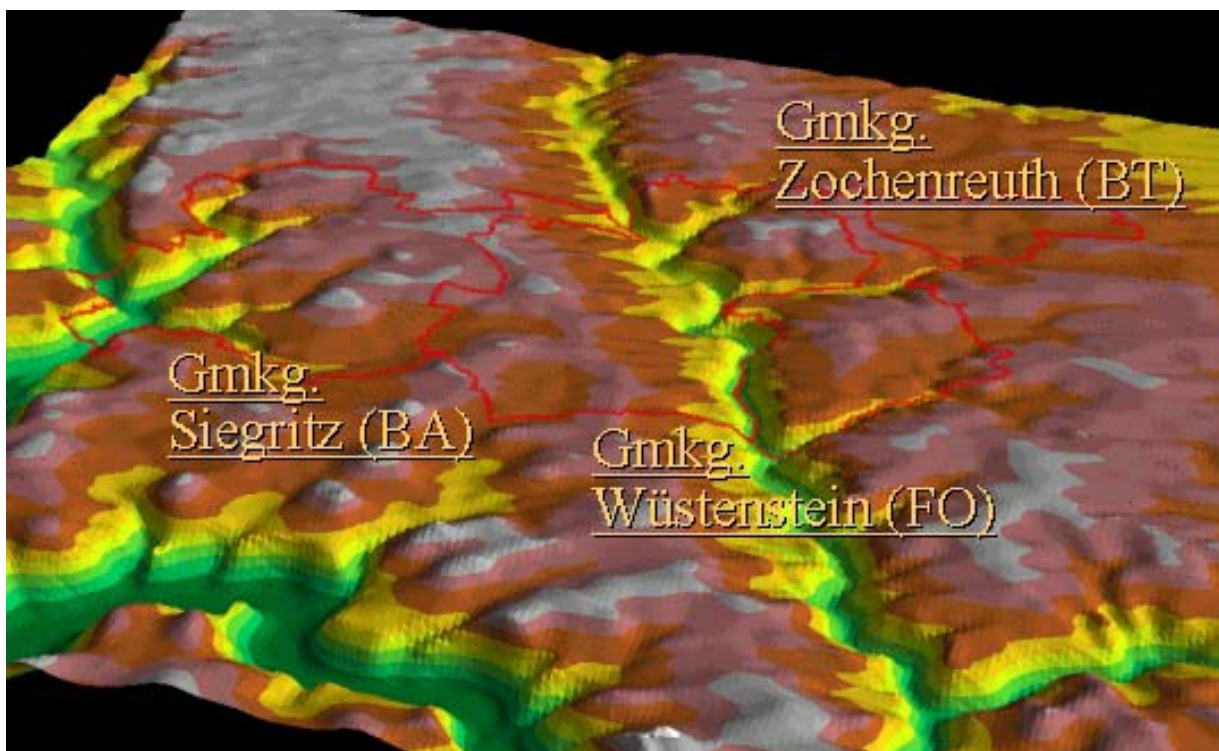


Abb. 3: Blockbild der TK 25 (Blatt 6133 Muggendorf) mit den Gemarkungen des Untersuchungsgebietes; erstellt mit ArcView 3D Analyst.

Schließlich soll der Ansatz zunächst für Bayern – und darüber hinaus für weitere Teile Mitteleuropas – prinzipiell räumlich unbegrenzt zur Anwendung gelangen. Die benötigten Katasterdaten wurden in den deutschen Ländern im 19. Jh. wohl flächendeckend erhoben (vgl. WAGNER 1950); ihre historisch-geographische Auswertung ist u. a. für Österreich (ČEDE 1991) und Bayern (BENDER 1994b) in analoger Form hinreichend erprobt. Als Beispiel wird mit der Nördlichen Frankenalb ein Mittelgebirgsraum (Jura-Kalktafel) ausgesucht, der hinsichtlich der Flächennutzung noch weitgehend land- und forstwirtschaftlich geprägt ist. Eine Abgrenzung des Untersuchungsgebiets nach Ortsfluren, also nach der Gesamtheit der Nutzflächen aller ortsansässigen Betriebe, erscheint besonders sinnvoll, da sie die wirtschaftsräumlichen Basiseinheiten für die historische Kulturlandschaft bilden. Acht Ortsfluren in drei Gemarkungen (insgesamt etwa 2000 ha) sollen dabei das regionale physisch-geographische Landschaftsinventar repräsentieren: Talraum, Albtrauf und verkarstete Hochfläche.

*Für das hier vorliegende Pilotprojekt erfolgt zunächst eine Beschränkung auf die Ortsflur Zochenreuth (Hochfläche), die knapp 200 ha umfaßt.*

### 3. Logische Modellierung (Entity-Relationship-Model)

Die logische Modellierung der eigentlichen Katasterdaten (incl. der Daten aus der Landwirtschaftsverwaltung) ist prinzipiell sehr einfach: der Entität "Nutzungsparzelle" (s.o.) sind die verschiedenen Attribute (Tab. 2 und 3) zugeordnet. Doch muß die für den Kulturlandschaftswandel entscheidende Eigenschaft "Nutzungsart" im diachronischen Vergleich aufgrund sukzessiver Verfeinerung der Katasterangaben und z. T. auch wegen wechselnder Bezeichnungen bei den vier Zeitschnitten harmonisiert werden (vgl. Bayer. Steuervermessungskommission 1808; ZIEGLER 1987:25 u. Anlage 7). In der Umschreibung auf die Spalte "Nutzung" wird der "kleinste gemeinsame Nenner" hergestellt (Tab. 1). Die inhaltliche Auflösung des katasterbasierten GIS liegt – entsprechend dem jeweiligen Landschaftsinventar – bei etwa zehn Kulturarten (Tab. 1; für das Untersuchungsgebiet: Siedlung, Garten, Acker, Wiese, Hutung, Wald, Gewässer, Ödland, Verkehr), die über alle Zeitschnitte hinweg miteinander verglichen werden können. Schon für eine Ausweitung oder Übertragung des Ansatzes auf andere Gebiete werden ggf. weitere Kulturarten benötigt (Abbauland, Heide, Hopfengarten, Moor u. a.). Aber erst die Verfeinerung der inhaltlichen Auflösung durch Katasterkarten- bzw. Luftbildinterpretation (vgl. Kap. 6 "Hinweise und Ausblick") führt evtl. zu einer hierarchischen Gliederung der Attributwerte "Nutzung" (vgl. Objektartenkatalog im ATKIS; PLÖGER 1999b:12f.). *Die Überprüfung dieses weiterführenden Ansatzes wird im Pilotprojekt noch nicht vorgenommen.*

Im Attributbestand werden noch eine Reihe weiterer parzellenbezogener Daten mitgeführt, die erst zur Überprüfung von Erklärungsansätzen für den Landschaftswandel herangezogen werden sollen (vgl. Kap. 5.2 "Erklärung"). Es handelt sich im einzelnen um Daten (vgl. Tab. 2 u. 3) über Eigentums- und Pachtverhältnisse und über die Bodengüte, die aus dem Kataster selbst bzw. aus Datenbeständen der Landwirtschaftsverwaltung stammen. Die Anzahl dieser Properties nimmt in den älteren Katasterwerken ab.

*Aus einem Digitalen Geländemodell (DGM bzw. DHM) können weitere für die Interpretation der Landschaftsentwicklung belangvolle Informationen, z. B. über die Reliefenergie (Hangneigung) und die Belichtungsverhältnisse (Besonnung) abgeleitet werden (LANGE 1999). Solche Daten sind auf rechnerischem Wege (Umwandlung von Flächeneinheiten gleicher Hangneigungsklasse u. ä. in einen Vektordatenbestand) in das katasterbasierte GIS einzubringen und mit dem Parzellenbestand entsprechend zu verschneiden.*

ALB	Liegenschafts-kataster	Renovierter Kataster	Grundsteuer-kataster	"Nutzung"
100-199, 420 Gebäude- und Freifläche, Grünanlage	Hf, Gbf, Hofräume	Gebäude, Bauplatz	Gebäude	Siedlung
211-215 Ackerland	A, AGr	Acker	Acker	Acker
231-234, 237, 238 Grünland, .. , Wiese	Gr, GrA	Wiese	Wiese	Wiese
236 Hutung	Hu	Weide	Weide	Hutung
240 Garten	G	Garten	Garten	Garten
330-353 Lagerplatz, Versorgungsanlage etc.	?	-	-	Siedlung
500-550 Verkehrsfläche	Straßen, Wege, Plätze	div. Wege	div. Wege	Verkehr
700-740 Waldfläche	H, LH, NH, LNH, Gebüsch	Waldung	Waldung	Wald
800-890, 960 Wasserfläche	Wa	Wasser	Wasser	Gewaesser
950 Ödland/Unland	U	Ödung	?	Oedland

*ALB: Die Entschlüsselung der Nutzungsarten ist dem Verzeichnis der Nutzungs- und Wirtschaftsarten (Anlage 3.1 der Katastereinrichtungsanweisung - KatEA) zu entnehmen (DatRi-GRUBIS II, 2-3);*

*LK: Verzeichnis der Nutzungs- und Wirtschaftsarten (Bayer. Landesvermessungsamt 1996: Anlage 5).*

*Tab. 1: Abgleich der Attributisierung "Nutzung" über alle vier Zeitscheiben.*

Spalte	Felddefinition	Herkunft der Daten	Redundanz	Inhaltsbeschreibung
lfd.Nr.	NUM	abgeleitet		lfd. Nr. zur Wiederherstellung der Sortierreihenfolge
Gmk Flst	NUM	ALB		Gemarkungskennziffer (4st.)
Ofl Flst	NUM	abgeleitet		Gemarkungs- (4st.) + Ortskennziffer (2st.)
Bay Schl	NUM	abgeleitet		bayernweiter Zahlenschlüssel (mit Ortsflur-Nr.)
Flst_Lb	TXT	abgeleitet		Parzellen-Label (Nummer für dbf aufbereitet)
Flurstück	VAR	original	x	Parzellen-Nummer
Flst Schl	NUM	abgeleitet		achtstelliger Zahlenschlüssel (vgl. Text)
Flst_Z	NUM	original		Flurstückszähler
Flst_N	NUM	original		Flurstücksnummer
Flst_K	NUM	abgeleitet		Nutzungs- bzw. Kulturart-Nummer
Eigentum	TXT	original		Ort und Haus-Nr. des Parzelleneigentümers
Haus-Nr.++	TXT	original	x	zusätzliche Information zur Herkunft des Besitzstandes (Grundsteuerkataster und Renovierter Kataster)
Eigentümer	TXT	original	x	Name
Bon / EMZ		original		Bonitätswert (Grundsteuerkatasters und Renovierter Kataster) bzw. Ertragsmeßzahl (Liegenschaftskataster)
Nutz-Code	TXT	original	x	Nutzungsangabe lt. Kataster
Nutzung	TXT	abgeleitet		Nutzungsangabe lt. Schlüssel (Tab.1)
tw / ha	NUM	original	x	Flächenangabe in Tagwerk (Grundsteuerkataster) bzw. Hektar (Renovierter Kataster)
Qm	NUM	abgeleitet		Flächenangabe in qm (im Grundsteuerkataster umgerechnet)
Veraend	TXT	abgeleitet		Veränderung des Flurstücksbestandes durch Katasterrückschreibung

Tab. 2: Datenübernahme aus dem Grundsteuerkataster ("Urkataster"), Renovierten Kataster und Liegenschaftskataster.

Spalte	Felddefinition	Herkunft der Daten	Redundanz	Inhaltsbeschreibung
lfd.Nr.	NUM	abgeleitet		lfd. Nr. zur Wiederherstellung der Sortierreihenfolge
Flurstückskennz.		F	x	Gemarkungskennzahl + Flurstückszähler + Flurstücksnenner + Flurstücksfolge
Ortsflur	NUM	F – abgel.		Gemarkungs- (4st.) + Ortskennziffer (2st.)
Bay_Schl	NUM	abgeleitet		bayernweiter Zahlenschlüssel (mit Ortsflur-Nr.)
EPz_LB	TXT			Eigentumspartellen-Label (für Karte)
NPz_LB	TXT	F – abgel.		Nutzungspartellen-Label (für Karte)
EPz_Schl	NUM	F – abgel.	x	Eigentumspartellen-Schlüssel (vgl. Text)
NPz_Schl	NUM	F – abgel.		Nutzungspartellen-Schlüssel (vgl. Text)
Flst_Z	NUM	F – abgel.		Flurstückszähler
Flst_N	NUM	F – abgel.		Flurstücksnenner
Flst_K	NUM	F – abgel.		Nutzungs- bzw. Kulturart-Nummer
Status			x	(siehe DatRi-GRUBIS II, 1-1)
Gmd.			x	Gemeindezugehörigt. (DatRi-GRUBIS II, 2-2)
Entstehungs-VN			x	Entstehungsveränderungsnachweis (DatRi-GRUBIS II, 2-2)
Nachfolge-VN			x	Entstehungsveränderungsnachweis (DatRi-GRUBIS II, 2-2)
Flurkarten	TXT		x	Angabe der Flurkartenblätter
Anliegervermerke			x	"hierzu"-Vermerke von Anliegerwegen o.ä.
Hinweise			x	Einbeziehung des Flurstücks in ein Flurbereinigungs- oder Umlegungsgebiet, Vorliegen einer strittigen Grenze u.a.
Lage	TXT			Lagebezeichnung
Buchungskennz.		B	x	Kennzahl des Buchungsbezirks + Grundbuchband + Grundbuchblatt + Erweiterung
GB-Blatt	NUM	B – abgel.		Grundbuchblatt als Eigentüternachweis im Grundbuch
Eigentum	TXT	E		Ort und Haus-Nr. des Parzelleneigentümers
Nutzer	TXT	AfLuE		Ort und Haus-Nr. des Bewirtschafters (Eigentümer oder Pächter)
E/P	BOOL	AfLuE – abgeleitet		Eigentum oder Pacht (soweit angegeben)
Flurstücksabschnitt		F	x	Flächengröße, Nutzungsart, Bodenangaben und Gebäudebeschrieb für Teilflächen der Eigentumspartelle (hintereinander)
Gesamtfl.	NUM	F		Flächenangabe in qm für gesamte Eigentumspartelle (Flst_Z/Flst_N)
Teilfl.	NUM	F		Flächenangabe in qm für Nutzungspartelle
Nutzungsart	NUM	F		Nutzungsangabe lt. ALB
Nutzung	TXT	F		Nutzungsangabe lt. Schlüssel (Tab.1)
Bodenklasse		F	(x)	nach Reichsbodenschätzung (Angabe nur wenn auf Nutzungspartelle einheitlich)
Wertzahl		F	(x)	nach Reichsbodenschätzung (Angabe nur wenn auf Nutzungspartelle einheitlich)
Gebäude	TXT	F		Gebäudebeschrieb
Flst_Schl	NUM	F – abgel.	x	(Wiederholung)
Veraend.	TEXT	abgeleitet		Veränderung bei Katasterrückschreibung
Anmerk.	TXT	abgeleitet		ggf. Anmerkungen

Tab. 3: Datenübernahme aus dem ALB sowie Nutzungsdaten aus dem AfLuE.

## 4. Physische Modellierung - Implementierung

Anspruch bei der Implementierung des Projektes bildet die geforderte Festlegung von Mindeststandards für Maßstab, Projektion, Generalisierungsregeln, Genauigkeit usw. sowie Metadaten für ein "historisches Raummodell Deutschlands" (OTT & SWIACZNY 2000:33).

### 4.1 Erfassung der Katasterpläne/Flurkarten

Der Geodatenbestand für das katasterbasierte GIS wird – solange die digitale Flurkarte (DFK) noch nicht zur Verfügung steht – nach den Bayerischen Katasterkarten 1:5000 erzeugt. Die Urkatasterpläne sind als Rückvergrößerungen von den mikroverfilmten Lithographiesteinen aus der Mitte des 19. Jhs. (HEIDER 1954:23f.) vollständig beim Bayerischen Landesvermessungsamt bzw. die tagesaktuell fortgeführten Flurkartenblätter (in Normalausgabe sowie mit Geländeaufnahme bzw. Bodenschätzung) als Lichtpause bei den zuständigen Vermessungämtern zu beziehen. Die Beschaffung von Kopien der in unregelmäßigen Abständen umgravierten Flurkarte macht entsprechend dem uneinheitlichen Archivierungsstand einige Schwierigkeiten (vgl. Quellennachweis in Abschnitt 9.2); oft sind nur erheblich verzerrte Xerox-Kopien oder Mikroverfilmungen erhältlich. Für eine sekundäre Rastererfassung sind die üblichen Probleme von Altkartenbeständen wie Papierverzug etc. in Rechnung zu stellen.

Mit A0-Durchlaufscanner wurden binäre Tiffbilder (geometrische Auflösung: 300 dpi) von aktueller Karte (jeweils die Ausgaben mit Flurstück-Nummern, mit Schätzungsergebnissen und mit Geländeaufnahme), Urkatasterplan und jeweils einem fortgeführten Plan aus der Zeit um 1900 hergestellt. Die Rasterbilder wurden nach den Blattecken ("blatdeck.exe" der Bayerischen Vermessungsverwaltung <http://212.34.74.183/index1.html>; vgl. JÄSCHKE & MÜLLER 1999:163) durch Erzeugung eines Worldfiles (\*.tfw) referenziert. Das Bezugssystem der bayerischen Landesvermessung ist nach dem Ersten Weltkrieg vom Soldner-System in das einheitliche deutsche Gauß-Krüger-System umgestellt worden (VEIT 1968:294). Die Referenzierung erfolgte mit ENVI bzw. – in einer zweiten Staffel – mit BlueMarble Geotransformer in einer Affin-Transformation nach folgenden Parametern: "Gauss-Kruger 3TM Coordinate Systems, GK-Zone 4 [Transverse Mercator/Gauss-Kruger], DHDN [Bursa/Wolfe method], Meter" (vgl. JÄSCHKE & MÜLLER 1999:161f., 164).

### 4.2 Vektormodell vs. Rastermodell

Das Vektormodell (im Gegensatz zum Rastermodell) entspricht der "Sichtweise der Historischen Geographie, Objekte der realen Welt als *diskrete* punktförmige, linien- oder flächenhafte Kulturlandschaftselemente anzusprechen" (PLÖGER 1999a:106; 1999b:9). Die Diskretisierung entspricht auch den Anforderungen an eine Übernahme von Forschungsergebnissen in die Planung (BLASCHKE 2001:84).

Entsprechend den Ressourcen in der Bamberger Geographie, aber auch im Sinne einer potentiellen Übernahme an anderen Forschungsstellen für die Untersuchung weiterer Gemarkungen, erfolgt die

Implementierung des Projektes mit handelsüblicher, relativ "einfacher" und kostengünstiger Software (ArcView GIS). Auf eine evtl. mögliche halbautomatische Umwandlung von Rasterdaten gescannter Katasterkarten (vgl. BÖHLER, MÜLLER & WEIS 1999:131; PLÖGER 1999b:17), etwa mit der Software ArcScan, mußte aus den genannten Gründen verzichtet werden. Sobald die DFK vorliegt, wird sich diese technische Frage - zumindest hinsichtlich der aktuellen Flurkarte - ohnehin erübrigen.

### ***Digitalisieranleitung***

Auf dem Hintergrund der aktuellen Rasterkarte erfolgt die Übernahme des Parzellenbestandes in einen Polygon-Shapefile (Name: xx2000kk.shp, wobei xx ein Platzhalter für das jeweilige Ortsflur- bzw. Gemarkungskürzel ist). Bei der Digitalisierung der Parzellengrenzen sind ausschließlich alle Richtungsänderungen der Grenzlinie, alle Grenzsteine (auch ohne Richtungsänderung) und alle Schnittpunkte mit früheren Kulturartengrenzen (Nutzungsparzellen) als Vertices zu erfassen. Digitalisiert wird im Bildschirmmaßstab von mindestens 1:1000; hierbei wird größtmögliche Genauigkeit angestrebt. Getrennte Teilflächen gleicher Kulturart innerhalb einer Parzelle sollen grundsätzlich zu komplexen Polygonen kombiniert werden (ArcView: "Combine"); in ArcView wegen Schwierigkeiten einer nachträglichen Wiederauftrennung sinnvollerweise erst nach Erstellung aller "Zeitschnitt"-Layer. Inselepolygone müssen entsprechend ausgeschnitten werden (ArcView: "Subtract"). Die Snapping-Funktion wird auf einen Erfahrungswert von etwa 3 m eingestellt, wobei die minimale Weg- bzw. Bachbreite zu beachten ist.

### ***Erstellung des Schlüssels***

Der achtstellige Zahlenschlüssel für die Entität "Nutzungsparzelle" (NPz\_Schl) wird aus drei Teilen zusammengesetzt: Flurstückszähler (Flst\_Z), Flurstücksnummer (Flst\_N) sind bereits amtlich festgelegt (Parzellen-Nummer); hinzu kommt die selbstdefinierte Nutzungs- bzw. Kulturart-Nummer (Flst\_K). Die Zusammensetzung erfolgt durch mathematische Operation (in Excel bzw. im ArcView Field Calculator):  $NPz\_Schl = Flst\_Z + (Flst\_N / 100) + (Flst\_K / 10000)$ .

Bei den älteren Katasterbänden werden die Bruch- bzw. Buchstabenplannummern im Flurstückszähler (Flst\_Z) wie folgt umgewandelt:  $x \frac{1}{2} \rightarrow x/02$  wie z. B.  $12 \frac{1}{2} \rightarrow 12/02$  etc. bzw.  $xa \rightarrow x/11$ ,  $xb \rightarrow x/12$  wie z. B.  $123c \rightarrow 123/13$  (*künftige Designverbesserung bei der Bearbeitung weiterer Gemarkungen: Auflösung der sog. Buchstabenplannummern von "Flächen-(Kultur)-Ausscheidungen" in der Spalte "Flst\_K"; vgl. HEIDER 1952:26*). Schließlich wird auf der Zeitebene des ALB durch die gestuften Schlüssel eine gemeinsame Datenhaltung auf Ebene der Eigentums- (EPz\_Schl: Flst\_Z + Flst\_N) wie der Nutzungsparzellen (NPz\_Schl wie oben) ermöglicht. Damit ist auch die Herstellung eines Layers "Eigentumsparzelle" (xx2000fs.shp) zwecks Visualisierung/Print der offiziellen Flurstücks-Nummer (Flst\_LB) möglich.

Für jede Nutzungsparzelle wird dieser Schlüssel in einem sog. Attributfile abgelegt (xxJAHRkk.dbf).

### 4.3 Layermodell vs. Objektmodell

Im objektorientierten Modell werden die jeweiligen Objekte ausschließlich über ihre Beziehungen zu einzelnen Punkten definiert, d. h. verschiedene Objekte können problemlos auf (über diverse Zeitschnitte hinweg) identische Punkte zugreifen. Damit ist ein solches Modell zeitlich wie thematisch völlig flexibel und läßt nachträgliche Erweiterungen zu. Leider stehen derartige Systeme bisher im Bereich der Desktop-GIS nicht zur Verfügung, so daß die Umsetzung des logischen Datenmodells auf physischer Ebene durch Kombination von layerorientiertem GIS und relationalem DBMS erfolgen muß (OTT & SWIACZNY 2000:29 u. Abb. 8). Das anzuwendende Layermodell (es beinhaltet unterschiedliche Themen wie z. B. Flurstücke und Bodenschätzung ebenso wie unterschiedliche Zeitschnitte) bedingt eine redundante Speicherung identischer Punkte bzw. Vertices. Nach KILCHENMANN (1991:14f.) sowie OTT & SWIACZNY (2000:30, 32) müssen alle Objekte eines Layermodells solange miteinander verschnitten werden, bis die "Kleinsten Gemeinsamen Geometrien (KGG)" entstanden sind, aus denen sich alle Elemente der Layer wieder durch einfache Kombination zusammenfügen lassen. Eine Ergänzung um weitere thematische Ebenen oder Zeitschnitte sei hierbei gewissermaßen unmöglich, weshalb eine genaue Vorplanung aller Layer erfolgen sollte.

Für jeden Zeitstand wird ein neuer Layer angelegt (vgl. PLÖGER 1998:197). Eine komplette Neuerfassung des gesamten Parzellenbestandes ist nur im Falle umfassender Flurbereinigungen notwendig und sinnvoll. Ansonsten werden aus arbeitspraktischen Gründen (vgl. PRIVAT 1995:55 und PLÖGER 1999b:19), ausgehend von der aktuellen und mutmaßlich genauesten Flurkarte, ggf. der DFK, die früheren Zeitschnitte sukzessive rückgeschrieben. Zeitlich identische Schlüsselnummern sind fortzuschreiben bzw. Parzellengrenzverläufe aus dem bereits erfaßten Geometriedatenbestand zu übernehmen. Lediglich die Änderungen werden neu erfaßt, indem ggf. Verzerrungen, Projektionsfehler u. ä. der im Hintergrund abgelegten Flurkarten visuell korrigiert werden müssen.

Bei Einsatz von ArcView GIS kann durch layerübergreifendes Snapping auf die KGG verzichtet werden. Doch verlangt die Rückschreibung auf frühere Zeitschnitte im Hinblick auf die später erfolgende Verschneidung, daß in allen Layern Linien und Vertices, die sich im Lauf der Zeit nicht verändert haben, exakt übereinander liegen. Beim Einfügen neuer Kulturartgrenzen in älteren Zeitschnitten sind deshalb neu eingefügte Punkte auch in den jüngeren Karten nachzutragen. Sie sind mit Hilfe einer geeigneten Extension, z.B. "snap features to other theme" (snap2other.avx) in die exakte Position zu bringen. Eine Kontrolle auf fehlende Punkte sollte mit Hilfe einer Vorab-Verschneidung (Geoprocessing-Extension \ Intersect two themes) über Durchsicht der dabei entstehenden sliver polygons (Fläche < 1m<sup>2</sup>) durchgeführt werden. Schließlich ist auch das nachträgliche Einfügen zusätzlicher Layer möglich, doch müssen die neu zu digitalisierenden Punkte wiederum über alle Layer "gefangen" werden.

Eine Rückschreibung auf den Zeitpunkt des Liegenschafts- bzw. Renovierten Katasters unterliegt schließlich der Schwierigkeit, daß nicht immer exakt für diesen Zeitpunkt Katasterkarten greifbar sind.

Dann werden alle Parzellenveränderungen aus dem Tabellenbestand unter Betrachtung von Parzellennummer und -größe sorgfältig erfaßt und unter Zuhilfenahme zeitlich möglichst naheliegender Karten in den kopierten Shapefile (xx1960kk.shp bzw. xx1900kk.shp) eingearbeitet. Bei der finalen Rückschreibung auf den Grundsteuerkataster dient der zeitlich identische Urkatasterplan der Endkontrolle.

Entgegen der Prämisse, einen zunächst rein auf steuerlichen Differenzierungen beruhenden Datenbestand aufzubauen, werden für die Zeitschnitte '1900' und '1850' in einigen Eigentumsparzellen Nutzungsunterschiede ausgewiesen, die nicht in der Tabelle des Renovierten bzw. Grundsteuerkatasters vorkommen – die allerdings im Kartenbestand bis zur Mitte des 19. Jhs. eindeutig rückgeschrieben werden können. In diesen Fällen soll eine nur scheinbare Kulturartenveränderung, die das Endergebnis verfälschen würde, eliminiert werden. *In der Gemarkung Zochenreuth handelt es sich um die Flurstücke 8½, 58, 79, 88, 102, 114, 119, 194, 197, 233a, 234, 237.*

#### **4.4 Datenbasis und DBMS**

ArcView erfordert wie alle gängigen GIS-Anwendungen eine hybride Datenhaltung, bei der die räumlichen und thematischen Daten getrennt voneinander in separaten Datenformaten gespeichert und "geo-relational" über gemeinsame Schlüssel miteinander verknüpft werden (LITSCHKO 1999:169). Das Konzept der Zeitschnitte erlaubt eine software-technisch einfache Verwaltung von Attribut-Daten in einer statischen temporalen Datenbank (LITSCHKO 1999:171), die aus mehreren Zeitschnitt-Tabellen besteht.

Für den aktuellen Zeitschnitt wird der Katasterdatenbestand direkt aus dem ALB in eine solche Tabelle eingelesen. Das ALB wird im ALB-Schnittstellenformat in drei Einzeldateien geliefert: F-Datei (Flurstücke), E-Datei (Eigentümer), B-Datei (Buchung) (DatRi-GRUBIS II, 2-1). Mit Hilfe des Text-Assistenten können die Dateien in Excel-Tabellen überführt werden. Dabei sind aufgrund unterschiedlicher Trennzeichen der Felder und Unterfelder ("\$" bzw. "#" und " ") die Dateien in getrennten Vorgängen umzuwandeln und dann wieder zu verschneiden. Z. B. werden einzelne Nutzungspartellen, differenziert nach Kulturart und Bodenwert, als Unterfelder in einer Zeile hintereinandergeführt. Sie müssen in Excel durch Einfügen neuer Zeilen und Auffüllen der leeren Felder in die vorgegebene Spaltenstruktur überführt werden, wobei die Trennung nach unterschiedlichen Bodenwerten durch Aufsummieren aufgehoben wird. Schließlich sind F- und E-Datei mit Hilfe der B-Datei zu verschneiden und mit den Daten aus der Landwirtschaftsverwaltung (AfLuE) bzgl. der Pachtverhältnisse zu ergänzen. Nach Umsortierung und Ableitung neuer Daten ergibt sich die in Tab. 2 dargestellte Dateistruktur.

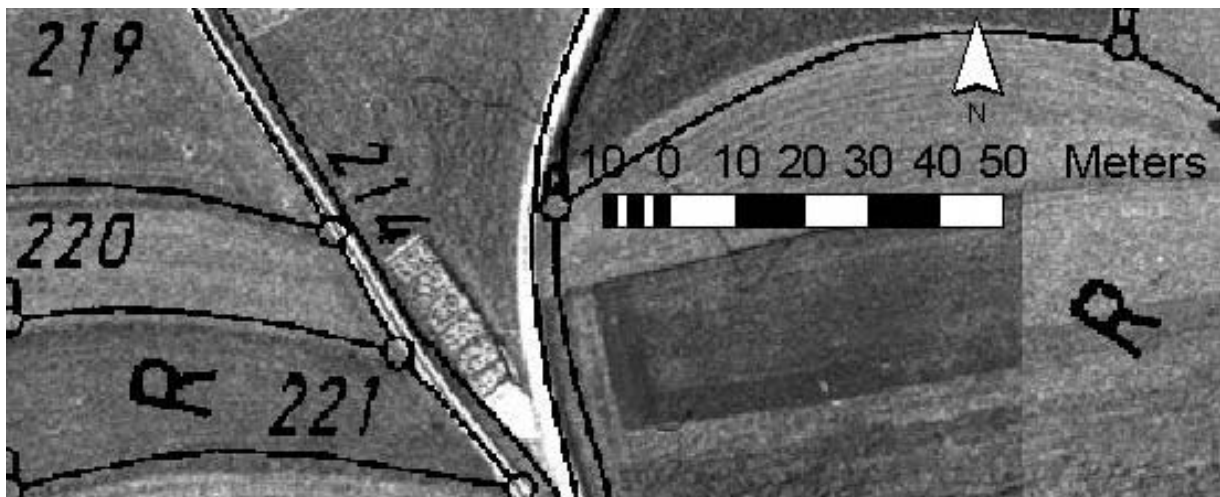
Die handschriftlich geführten Grundsteuerkataster ("Urkataster"), Renovierten Kataster und Liegenschaftskataster müssen abgeschrieben werden – soweit das Problem der Datenaufnahme nicht durch Scannen und Texterkennung gelöst werden kann. Dann erfolgt jeweils eine Umwandlung der

Katastertabellen in eine Excel-Tabelle bei Herstellung einer einheitlichen Tabellenstruktur für alle drei "Zeitschnitte" (Tab. 3). Die Tabellen für alle vier Zeitschnitte werden (unter Auslassung der als redundant deklarierten Spalten) jeweils in dbf-files exportiert (Namen: xxJAHRkl.dbf). Damit soll eine Anbindung (Join) an ArcView-Attributfiles gewährleistet werden.

*Anmerk. zu Abschnitten 3 und 4.4: Die Datenhaltung in der derzeitigen Form wird im wesentlichen durch die Grundstruktur der vorgegebenen Datenquellen und die Software-Funktionalität (vgl. Abschnitt 1) bestimmt. Inwieweit durch Anwendung entsprechender Datenbanksoftware Verbesserungen bei der relationalen Datenhaltung (Normalisierung) sowie Arbeitserleichterungen bei Dateneingabe und -änderung zu erzielen sind, muß noch geprüft werden.*

#### 4.5 Qualitätskontrolle und Genauigkeitsdiskussion

In ländlichen Gegenden geht auch der aktuelle Flurkartenbestand noch auf die mit dem Meßtisch erfolgte Kataster-Uraufnahme um 1850 zurück. Hierbei sind Lageabweichungen (Koordinatenfehler von Kartenpunkten) von durchschnittlich etwa 0,4 bis 1,0 m in Rechnung zu stellen (HEIDER 1954). Zusätzliche schwer zu quantifizierende Punktverschiebungen (Differenzen ein und desselben Kartenpunktes zwischen verschiedenen Zeitlayern) werden vor allem durch Papierverzug der Vorlage, aber wohl auch durch kleinere Ungenauigkeiten beim Scan-Vorgang sowie bei der Georeferenzierung hervorgerufen.



*Abb. 4: Überlagerung von Orthofoto und Flurkarte (Maßstab im Original je 1:5.000) mit Lageabweichungen.*

Bei jeder erstellten Vektor-Karte ist unverzüglich eine Qualitätskontrolle durch Abgleich der Schlüsselnummern zwischen Katastertabelle und Attributfile vorzunehmen, bevor die Rückschreibung weitergeführt wird. Hinsichtlich der Flächenangaben treten beim Größenvergleich der digitalisierten Polygone mit den Katasterangaben z. T. erhebliche Abweichungen zutage. Beispielsweise bei Flurstück Gmk. Zochenreuth, Nr. 211 weist das ALB 9100 m<sup>2</sup>, der Shapefile bei sorgfältiger Digitalisierung nur 8608 m<sup>2</sup> aus.

Nach Stichproben liegt die Differenz bei mittleren bis großen landwirtschaftlichen Grundstücken (> 10 ar) in aller Regel unter 5 %, ist bei kleinen Grundstücken oft erheblich größer und erreicht bei sehr länglichen Parzellen wie Verkehrswegen teilweise mehr als 50 %. Das Phänomen ist nur vor dem Hintergrund der Katasteraufstellung verständlich. Die Flächenberechnung erfolgte bei der Katasteraufnahme rein graphisch durch einfache Figurenaufteilung, bei Nachmessungen infolge Parzellenveränderungen durch Saldierung. Unsteuerbare Gegenstände wie v. a. Wege wurden lediglich gefolgert, d. h. bei einer Aufteilung in Intersektionsquadrate hat man die Summe der steuerbaren Parzellen vom Quadrat abgezogen, so daß der Gesamtbetrag für die Wege übrigblieb. Der durchschnittliche Flächenfehler dürfte so bei 3-5 % liegen (AMMON 1920:24; Bayer. Landesvermessungsamt 1996:9, 67f; mdl. Auskunft JASKIOLA, Leiter VA Bamberg). Eine "saubere" Lösung aller genannten Probleme wird unter Zugrundelegung der Digitalen Flurkarte (DFK) zu erreichen sein, die aber für die meisten ländlichen Regionen erst Anfang 2003 bereit stehen soll.

## 5. Analyse und Visualisation

### 5.1 Beschreibung der Kulturlandschaftsentwicklung

#### *Vier Zeitschnittkarten*

Die Beschreibung der Kulturlandschaftsentwicklung erfolgt entsprechend dem Instrumentarium der Historischen Geographie anhand von (vier) Zeitschnittkarten (Karten 1 bis 4; "Zeitscheibenschnappschüsse" nach BILL 1997). Bei der Darstellung mit ArcView kann der Landschaftswandel durch Überblenden der vier Zeitlayer gleichsam im Zeitraffer nachgestellt werden.

#### Vorgehen in ArcView GIS:

Projekt xx\_n\_kk.apr;

Join Attributes of xxJAHRkk.shp mit xxJAHRkl.dbf;

Darstellung der Kulturarten (Values Field "Nutzung") anhand einer Standardlegende nutzkk.avl (Unique Value).

#### *Landschaftswandelkarten nach Entwicklungstypen*

Weiterhin werden – ausgehend vom ältesten Zeitschnitt – durch sukzessive Verschneidung aller Zeitlayer Landschaftswandelkarten nach Entwicklungstypen ("Raum-Zeit-Zusammensetzung" nach BILL 1997) hergestellt. Diese Veränderungskarten stellen gewissermaßen das "Herzstück" des Geographischen Informationssystems dar, zumal hierbei durch aufwendige rechnerische Operationen aus vorhandenen Daten neue gewonnen werden.

#### Vorgehen in ArcView GIS:

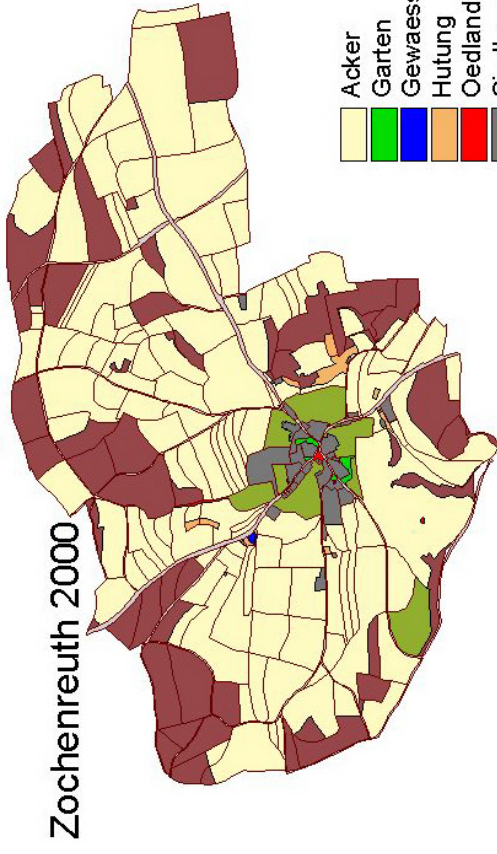
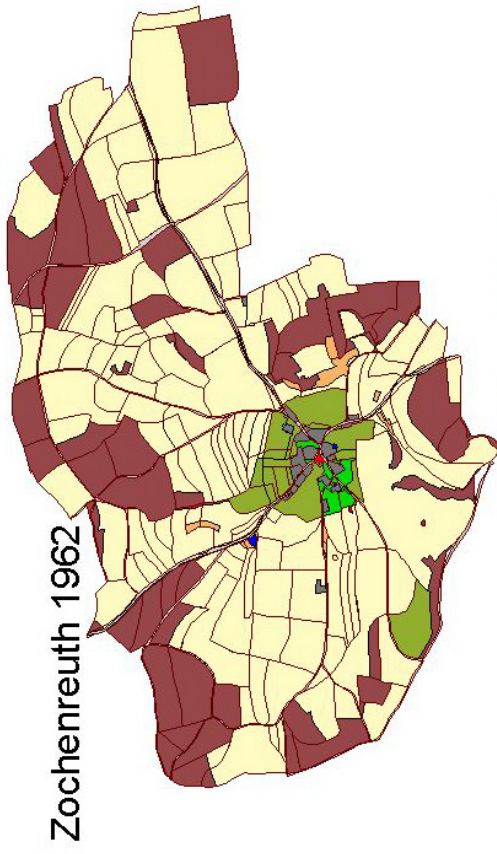
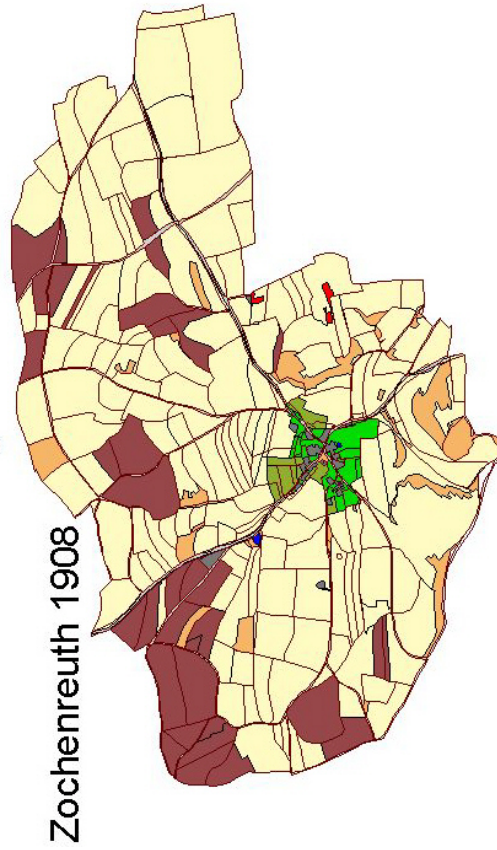
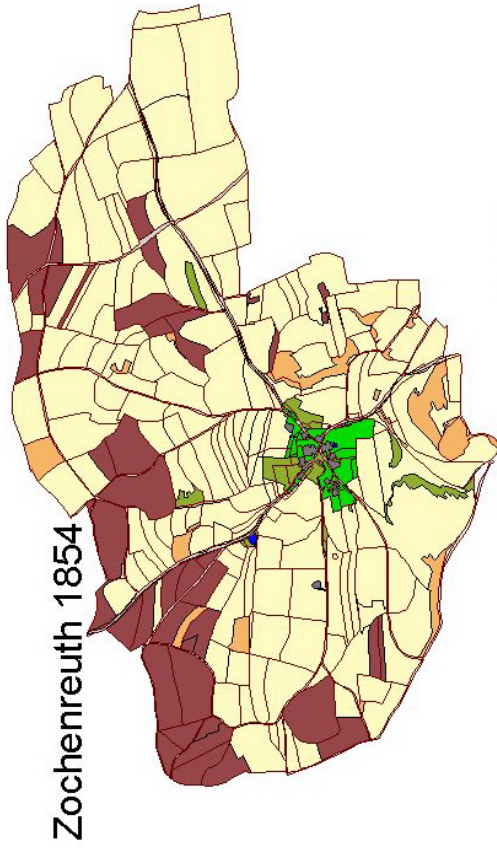
Projekt xx\_v\_kk.apr;

Join Attributes of xxJAHRkk.shp mit xxJAHRkl.dbf;



Ausdünnung der Attributtabelle von xxJAHRkk.shp (Felder SchlJAHR, AreaJAHR, NutzJAHR) und anschließende Umwandlung ("Convert to shp") in neue shapes xvJAHRkk.shp;

sukzessive Verschneidung (Geoprocessing-Extension \ Intersect two themes) aller Zeitlayer ausgehend vom ältesten Zeitschnitt, wobei als Endprodukt xv1to2to3to4.shp entsteht. Der dazugehörige Attributfile umfaßt jeweils SchlJAHR, AreaJAHR, NutzJAHR für alle Zeitschnitte, die "verschnittenen" Nutzungsfelder V1\_2, (V1\_2\_3), V2\_3, V2\_4, V1\_4, V1\_2\_3\_4 (in denen die Namen der Ausgangsnutzungen mit dem Field Calculator durch Addition hintereinander geschrieben werden, z.B. "AckerWald") und das Feld V\_Area mit dem Flächeninhalt der Nutzungsparzellen-"Verschnitte" (KGG).

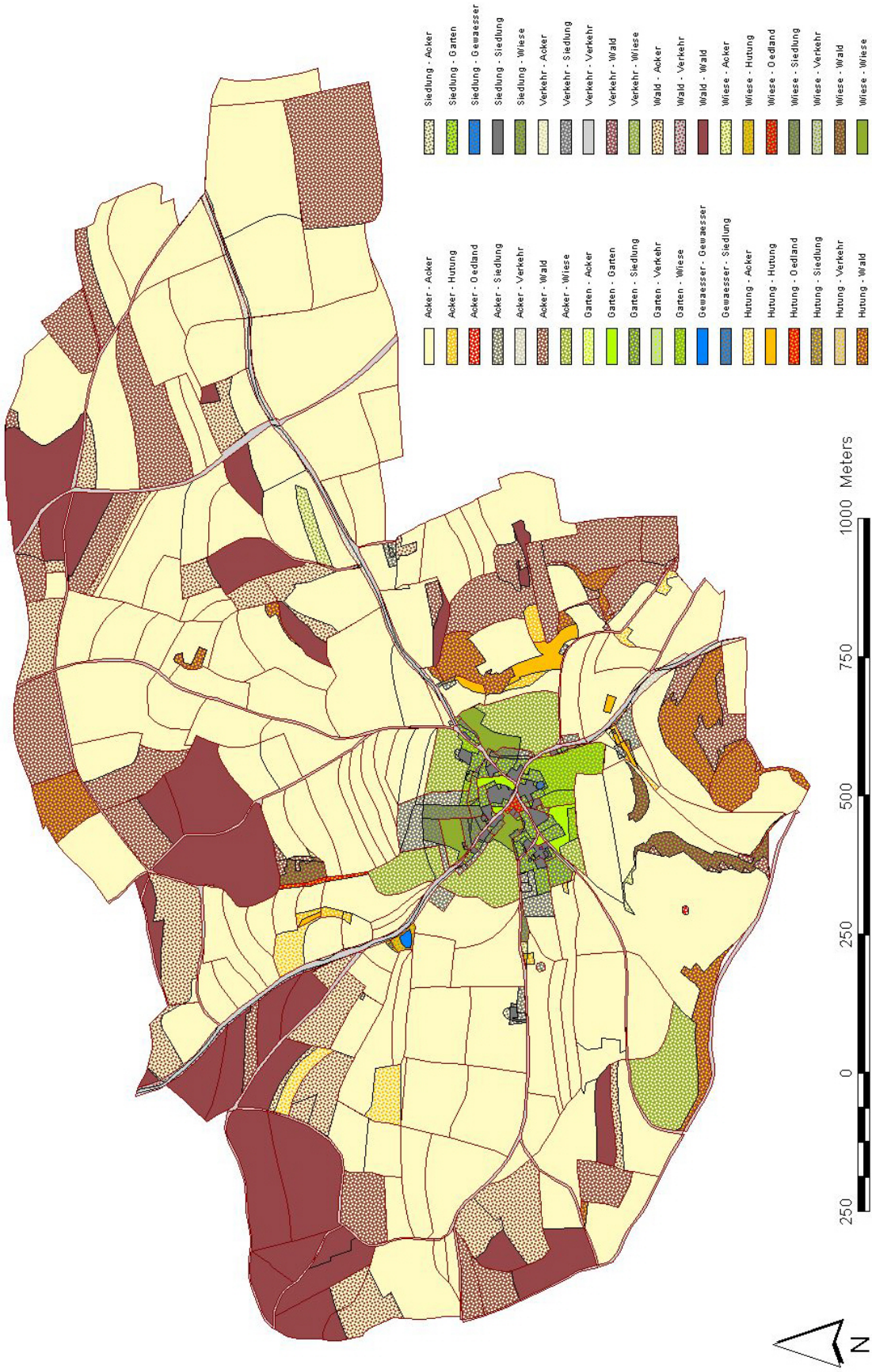
# Karten 1 bis 4: Vier Zeitschnittkarten der Gmk. Zochenreuth



-  Eigentumsparzellen
-  reine Nutzungsparzellengrenzen

-  Acker
-  Garten
-  Gewässer
-  Hutung
-  Oedland
-  Siedlung
-  Verkehr
-  Wald
-  Wiese

Karte 5: Landschaftswandelkarte der Gmk. Zochenreuth 1854 - 2000



Visualisierung der Veränderung über zwei beliebige Zeitschnitte (Nutzungsfelder  $V_{x,y}$  aus xv1to2to3to4.shp) anhand von Standardlegenden (v1to2.avl bzw. v2to1.avl), die alle 81 (9x9) möglichen Kulturartenveränderungen beinhalten. Dabei stellt v1to2.avl den älteren Zeitschnitt in der Grundfarbe und den jüngeren in einem darübergelegten Raster dar bzw. bei v2to1.avl verhält es sich umgekehrt.

Visualisierungsbeispiel mit ArcView \ Layout: Landschaftswandelkarte der Gmk. Zochenreuth 1854 - 2000 (Karte 5);

Herstellung einer statischen Karte im htm-Format, die auch Abfragen nach den Attributen ermöglicht, mit dem HTMLImageMapper 3.0 von alta4 (Datei: imap\zoch\_vk14; [http://www.uni-bamberg.de/~ba5gi99/Forschung/Seite/Bender/Imap/zoch\\_vk14/imap.html](http://www.uni-bamberg.de/~ba5gi99/Forschung/Seite/Bender/Imap/zoch_vk14/imap.html)).

### ***Bilanzierung der Entwicklungstypen über alle vier Zeitschnitte***

Die statistische Auswertung der Nutzungsdaten aus den vier Kataster-Zeitschnitten zeigt die Veränderung der Nutzungsflächenbilanz (Tab. 4).

Ein wesentlicher Vorteil des georelationalen Vorgehens gegenüber der rein statistischen Auswertung liegt darin, daß auch die jeweiligen Entwicklungstendenzen (vgl. "Wählerwanderung" bei der Wahlanalyse) erfaßt werden können. Demzufolge zeigt Abb. 5, nach welchen "Veränderungstypen" (Nutzung<sub>alt</sub> - Nutzung<sub>neu</sub>) sich die einzelnen Kulturarten verändert haben.

#### Vorgehen in ArcView GIS:

Geoprocessing-Extension \ Dissolve features based on an attribute; Theme to dissolve xv1to2to3to4.shp; Output-file: xv\_ds\_kk\_14; Attribute to dissolve: V1\_4; Additional fields: NutzJAHR by First, V\_Area by Sum.

### ***Zur Bewertung der Ergebnisse***

Für eine abschließende Bewertung des Landschaftswandels müssen die Ergebnisse der GIS-Analyse zu den bereits vorhandenen nicht-quantitativen Erfahrungen (z.B. WEISEL 1971; SCHMITT 1998; BÖHMER & BENDER 2000; BENDER & BÖHMER 2000) in Bezug gesetzt werden (vgl. [http://www.uni-bamberg.de/~ba5gi99/Forschung/Seite/Bender/FALB/FALB\\_PJ1.htm](http://www.uni-bamberg.de/~ba5gi99/Forschung/Seite/Bender/FALB/FALB_PJ1.htm)). Hierfür bedarf es zunächst auch einer wesentlichen Vergrößerung der statistischen Grundgesamtheit im Projekt (vgl. Abschnitt 2).

Eine besondere Schwierigkeit bei der Interpretation der Ergebnisse aus dem katasterbasierten GIS liegt darin begründet, daß Nutzungsart nach Ausweis des Katasters und Realnutzung nicht in allen Fällen zwangsläufig übereinstimmen. Bei Neuvermessungen im Ortsbereich scheinen z. B. Gartenparzellen oft der Nutzungsart "Siedlung" oder "Wiese" zugeschlagen worden zu sein, ohne daß auf der ganzen Fläche eine Nutzungsänderung erfolgt war. Generell sind Umschreibungen der Nutzungsart der

Nachschätzung überlassen (Bayer. Landesvermessungsamt 1996:94), doch solche, "die eine Nachschätzung erforderlich machen, werden schon vorweg übernommen" (Bayer. Landesvermessungsamt 1996:25), bzw. "offensichtliche Umwandlungen der Nutzung, z. B. durch Rodung, Aufforstung, Bodenabbau, Nutzung als Verkehrsfläche usw. werden jedoch in das Liegenschaftskataster übernommen" (Bayer. Landesvermessungsamt 1996:94). In welchem Ausmaß Kataster- bzw. Realnutzung tatsächlich differieren, wird sich bei Überprüfung mittels der verfeinerten Analyse anhand von Luftbildern (siehe Abschnitt 6) herausstellen.

NUTZUNG	AREA1854	Aend in %	AREA1908	Aend in %	AREA1962	Aend in %	AREA2000
Acker	1441710	1.4	1461826	-13.7	1261862	0.9	1272829
Garten	29336	-2.3	28652	-61.2	11124	-70.5	3277
Gewaesser	677	4.6	708	-4.2	678	-22.1	528
Hutung	76963	23.1	94708	-86.0	13283	-6.8	12382
Oedland			2587	-45.9	1400	21.5	1701
Siedlung	7309	48.8	10878	66.0	18062	169.5	48678
Verkehr	50664	0.0	50664	10.9	56209	18.4	66555
Wald	322824	-8.9	294005	76.6	519094	-5.9	488618
Wiese	32912	-44.2	18367	369.6	86248	-14.9	73392
Summe	1962395	0.0	1962395	0.3	1967960	0.0	1967960

NUTZUNG	PARZ1854	Aend in %	PARZ1908	Aend in %	PARZ1962	Aend in %	PARZ2000
Acker	153	1.3	155	-15.5	131	-2.3	128
Garten	29	0.0	29	-69.0	9	-55.6	4
Gewaesser	3	33.3	4	-25.0	3	-33.3	2
Hutung	22	31.8	29	-69.0	9	22.2	11
Oedland			3	66.7	5	0.0	5
Siedlung	22	13.6	25	20.0	30	50.0	45
Verkehr	25	0.0	25	12.0	28	3.6	29
Wald	38	-7.9	35	71.4	60	-3.3	58
Wiese	10	-40.0	6	133.3	14	-28.6	10
Summe	302	3.0	311	-7.1	289	1.0	292

NUTZUNG	KGG1854	Aend in %	KGG1908	Aend in %	KGG1962	Aend in %	KGG2000
Acker	264	0.0	264	-17.8	217	-15.2	184
Garten	79	-8.9	72	-68.1	23	-73.9	6
Gewaesser	3	33.3	4	-25.0	3	-33.3	2
Hutung	37	43.2	53	-60.4	21	-14.3	18
Oedland			4	25.0	5	0.0	5
Siedlung	27	40.7	38	152.6	96	60.4	154
Verkehr	43	0.0	43	4.7	45	68.9	76
Wald	61	-21.3	48	112.5	102	-10.8	91
Wiese	39	-30.8	27	63.0	44	-54.5	20
Summe	553	0.0	553	0.5	556	0.0	556

*Differenzen in der Gesamtfläche (Area in qm) bzw. der Anzahl der KGG ("Kleinsten Gemeinsamen Geometrien" nach Verschneidung) resultieren aus Gebietsveränderungen (Ummarkungen) zwischen 1908 und 1962.*

*Tab. 4: Veränderung der Nutzungsflächenbilanz in der Gmk. Zochenreuth 1854 – 1908 – 1962 – 2000.*

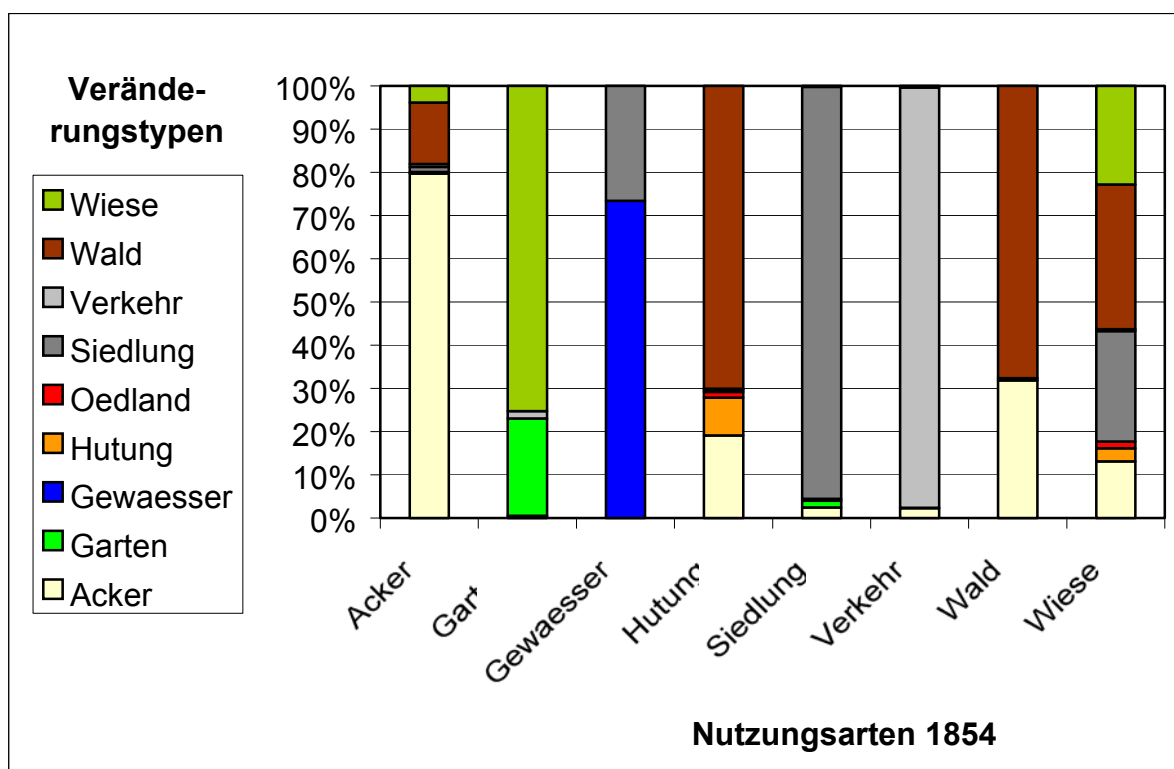


Abb. 5: Veränderungstypen der Nutzungsflächenbilanz in der Gmk. Zochenreuth 1854 – 2000.

## 5.2 Erklärung der Kulturlandschaftsentwicklung

Zur Erklärung von Landschafts-Entwicklungstypen sind naturräumliche (Höhenlage, Hangneigung, Exposition; jeweils abzuleiten aus dem DGM; Bonitätswerte aus den älteren beiden Katastern, Reichsbodenschätzung) vs. kulturelle Einflußfaktoren (Betriebsstrukturen wie Betriebsgröße, Produktionsausrichtung, Haupt-/Nebenerwerb, Nachbarnutzungen der jeweiligen Flurstücke) zu verfolgen. Ziel ist es, Korrelationen von Entwicklungstypen mit bestimmten aussagefähigen Einflußgrößen, ggf. anhand von Thematischen Karten, herauszuarbeiten.

### *Daten für mögliche Indikatoren*

Das DGM 25 mit einem Punkteraster im 50m-Abstand wird vom Bayer. Landesvermessungsamt als ASCII-Tabelle mit x,y-Lagekoordinaten im GK-System und z-Wert für die Höhe geliefert. Nach Umwandlung in eine dbf-Tabelle kann es in ArcView GIS über View \ Add Event Theme eingebracht werden (dgm.shp für TK 25, Blatt 6133 Muggendorf). Abgeleitete Daten aus DGM sind insbesondere Hangneigung, Exposition, Besonnung, etc..

Bodenwerte der Reichsbodenschätzung (RÖSCH 1951:167; Bayer. Landesvermessungsamt 1996:69) sind aus den Flurkarten mit Bodenangaben ersichtlich, die bei den zuständigen Vermessungsämtern bezogen werden. Nach Herstellung georeferenzierter Rasterkarten (vgl. 4.1) wird ein shapefile xx2000bo.shp durch entsprechende Umwandlung (Editing) aus xx2000kk.shp digitalisiert, der mit den Parzellenlayern für die einschlägigen Zeitschnitte (xx1960kk.shp, xx2000kk.shp) zu verschneiden ist.

Betriebsstrukturdaten (Größe, Produktionsausrichtung, Haupt-/Nebenerwerb, etc.) aus der Landwirtschaftsverwaltung (nach den sog. "Mehrfachanträgen") werden über die Attribute "Eigentümer" bzw. "Nutzer" mit den jeweiligen Parzellen verknüpft.

**Beispiel: Analyse nach der Bonitierung in der Urkatasteraufnahme**

Die Bodenzahlen für das 19. Jh. als Bonitätswerte aus den älteren beiden Katastern (HEIDER 1954:33f; ausführlich bei AMANN 1920:25f) werden als Attributwerte der Parzellen verwaltet (vgl. Tab. 1). Sie können ohne weiteres mit den Nutzungsparzellen-"Verschnitten" aus der Landschaftswandeluntersuchung (Abschnitt 5.1) in Verbindung gesetzt ("Join") und gemeinsam analysiert werden. Aufgrund der im Pilotprojekt "Zochenreuth" noch geringen Anzahl von Nutzungsparzellen werden hier nur Durchschnittswerte angegeben; erst bei entsprechend höherer statistischer Grundgesamtheit bietet sich auch ein Herausarbeiten eventueller Schwellwerte an.

Die relativ einfache statistische Auswertung in Tab. 5 bestätigt demnach die generell zu erwartende Tendenz nur teilweise, daß Parzellen mit einer für die Kulturart unterdurchschnittlichen Bonität einem Veränderungsdruck zugunsten einer extensiveren Nutzung unterliegen. Umgekehrt sollte es sich bei Parzellen mit überdurchschnittlichen Bodenwerten verhalten, bei denen man häufiger eine Nutzungsintensivierung vermuten würde. Ein wesentliches Problem des Ansatzes liegt darin, daß sich im Zeitlauf die Bewertung der Kulturarten hinsichtlich ihrer Nutzungsintensität verändert hat: So galt im 19. Jh. auf der Fränkischen Alb die (zumeist bewässerte) Wiese als intensivste Nutzung.

Veränderungstyp 1854 - 2000	Anzahl	durchschnittliche Bonität 1854	Veränderungstyp 1854 - 2000	Anzahl	durchschnittliche Bonität 1854
Acker - Wiese	9	10.5556	Wald - Wiese	0	
Acker - Acker	138	7.8188	Wald - Acker	22	4.1818
Acker - Hutung	8	8.1250	Wald - Hutung	0	
Acker - Wald	41	6.5610	Wald - Wald	32	4.5625
Acker - Oedland	1	7.0000	Wald - Oedland	0	
Hutung - Wiese	0		Wiese - Wiese	4	13.5000
Hutung - Acker	10	3.6000	Wiese - Acker	4	3.0000
Hutung - Hutung	6	8.0000	Wiese - Hutung	4	3.5000
Hutung - Wald	13	5.3846	Wiese - Wald	4	2.7500
Hutung - Oedland	3	10.3333	Wiese - Oedland	1	5.0000

Tab. 5: Durchschnittliche Bonität der Nutzungsparzellen (KGG) in der Gmk. Zochenreuth nach Veränderungstypen (ungewichtet nach Parzellengröße).

Vorgehen in ArcView GIS:

Projekt xx\_v\_kk.apr;

Join Attributes of xv1to2to3to4.shp mit xxJAHRkl.dbf;

Query: Nutz1850 <> Nutz2000; bei aktivem Feld V1\_4: Summarize "Bon" by Average; Switch Selection und Wiederholen der "Summarize"-Operation.

### **Weitere Analyse (Programm)**

*Die Analyse zur Interpretation des Landschaftsentwicklung wird im Anschluß an das Pilotprojekt nach weiteren möglichen Einflußgrößen ausgearbeitet; erst nach eingehender Prüfung der statistischen Zusammenhänge ist eine abschließende Aussage über die Qualität der Indikatoren angezeigt.*

*Einen möglichen Ansatz zur Abschätzung des Einflusses solcher erklärenden Variablen auf die Nutzungsart bietet die Regressionsanalyse. Jede erklärende Variable läßt sich zunächst in einem Streudiagramm graphisch veranschaulichen. Die Regressionsanalyse legt dann eine Gerade so durch das Diagramm, daß die verbleibenden Abweichungen minimiert werden. Die Abstände zwischen Gerade und tatsächlich gemessenen Werten bezeichnet man als Residuen. Bei der "kartographischen Residuenanalyse" nach BATEN (1999) kann schließlich die räumliche Verteilung (Clusterbildung) der Residuen weitere Erklärungsmöglichkeiten nahelegen.*

### **5.3 Prognose der Kulturlandschaftsentwicklung (Programm)**

*Endziel des Projektes ist es, aus dem detailliert bilanzierten und analysierten Landschaftswandel Aussagen über die wahrscheinliche künftige Fortentwicklung der einzelnen Landschaftsbestandteile abzuleiten. Dazu wird weiterer Forschungsbedarf von etwa einem Jahr veranschlagt.*

## 6. Hinweise und Ausblick

Die Studie zeigt einen praktikablen Ansatz zur Beschreibung des Landschaftswandels im 19. und 20. Jh. in Bayern - bzw. weiten Teilen Mitteleuropas - und bietet Ansätze zur Erklärung der Landschaftsentwicklung. Die geometrische Genauigkeit ist - unbeachtlich der im ländlichen Raum zunächst durch Digitalisierung erzeugten DFK - weitgehend abhängig von der Katasteraufnahme des 19. Jhs., wo der mittlere Koordinatenfehler bei 0,4 bis 1,0 m liegt (HEIDER 1954:52). Weitere Ungenauigkeiten können durch Verschiebungen der Rasterkartenlayer aufgrund der üblichen Erfassungsprobleme wie Papierverzug in Altkartenbeständen u. ä. auftreten. Die Flächenbestimmung der Kulturarten ist mit "modernen" Methoden der geographischen Informationstechnologie wesentlich genauer als die graphische im Kataster, wo der durchschnittliche Flächenfehler etwa 3-5 % beträgt.

Die inhaltliche Auflösung des katasterbasierten GIS liegt – entsprechend dem jeweiligen Landschaftsinventar – bei etwa zehn Kulturarten (für das Untersuchungsgebiet: Siedlung, Garten, Acker, Wiese, Hutung, Wald, Gewässer, Ödland, Verkehr), die über alle Zeitschnitte hinweg miteinander verglichen werden können. Eine inhaltliche Verfeinerung kann über die Interpretation von Luft- und neuerdings Satellitenbildern (hochauflösender Sensor des IKONOS-Satelliten seit 1999; Rasterdaten digitaler Orthofotos flächendeckend seit den 90er Jahren, systematische Landesbefliegungen spätestens seit den 60er Jahren; vgl. ZURFLÜH et al. 2001, zu modernen Verfahren der "realistischen" Bildanalyse vgl. BLASCHKE 2001) bzw. die Auswertung der "sprechenden" Flächensignaturen (Bayerisches Landesvermessungsamt o. J.) in den älteren Katasterkarten erzielt werden. Dabei sind über den gesamten Untersuchungszeitraum einerseits zusätzliche Kulturarten (wie v. a. Streuobst, Mischwald, Laubwald, Nadelwald) und andererseits steuerrechtlich nicht relevante Kleinstrukturen (z. B. Feldgehölze, Grasraine) faßbar. Die Differenzierung der Waldflächen (außer Vorwald) kann für den aktuellen Zeitschnitt bereits aus dem ALB-Datensatz entnommen werden. *Auf Durchführung der ergänzenden Bildanalyse (Katasterkarten und Luftbilder) wurde im Pilotprojekt allerdings verzichtet, da sich hieraus keine wesentlichen neuen informationstechnologischen Aspekte ergeben.*

Eine weitere Rückschreibung in die Zeit vor den landeseinheitlichen Katasteraufnahmen des 19. Jhs., also für das 18. und 17. Jh., kann man entsprechend der jeweiligen Quellenlage allerdings nur exemplarisch durchführen. Auch ergeben sich hier spezielle Probleme hinsichtlich der Georeferenzierung (anhand von Paßpunkten), die in der historischen Kartographie (noch) nicht grundsätzlich gelöst sind (vgl. PLÖGER 1998:198; ROSNER 2000:72f.). Diesbezüglich wird auf ein Tübinger Pilotprojekt von Eck, Grees, Rosner & Schenk (Projektskizze von ROSNER 2000) für den württembergischen Schönbuch verwiesen.

## 7. Liste der Dateien (mit kurzer Erläuterung)

<b><i>Frankenalb\Kataster\Zochenreuth</i></b>	vgl. Abschnitt 4.4
Uk_zoch.xls	Abschrift des Grundsteuerkatasters 1854
Rk_zoch.xls	Abschrift des Renovirten Grundsteuerkatasters 1908
Lk_zoch.xls	Abschrift des Liegenschaftskatasters 1962
alb24050.f	ALB: F-Datei, 2000
alb24050.e	ALB: E-Datei, 2000
alb24050.b	ALB: B-Datei, 2000
Zo1854kl.xls	Excel-Datei des Grundsteuerkatasters 1854
Zo1908kl.xls	Excel-Datei des Renovirten Grundsteuerkatasters 1908
Zo1962kl.xls	Excel-Datei des Liegenschaftskatasters 1962
Zo2000kl.xls	Excel-Datei des ALB 2000
Zo1854kl.dbf	dbase-Datei des Grundsteuerkatasters 1854
Zo1908kl.dbf	dbase-Datei des Renovirten Grundsteuerkatasters 1908
Zo1962kl.dbf	dbase-Datei des Liegenschaftskatasters 1962
Zo2000kl.dbf	dbase-Datei des ALB 2000
<b><i>Frankenalb\Arcview\Zochenreuth</i></b>	vgl. Abschnitt 4.3
zo1854kk.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Nutzungsparzellen 1854
zo1908kk.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Nutzungsparzellen 1908
zo1962kk.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Nutzungsparzellen 1962
zo2000kk.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Nutzungsparzellen 2000
zo2000bo.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Bodenschätzung 2000
zo2000fs.shp	Polygon-Vektordatenbestand für Eigentumsparz. 2000
<b><i>Frankenalb\Arcview\Zochenreuth\Z-Verschneid</i></b>	vgl. Abschnitt 5.1
zv1854kk.shp	Nutzungsparzellen-Zeitlayer mit Attributen Flächen- größe u. Nutzung, 1854
zv1908kk.shp	dto., 1908
zv1962kk.shp	dto., 1962
zv2000kk.shp	dto., 2000
zv1to2.shp	Verschneidung der Zeitlayer 1854 - 1908
zv1to2to3.shp	dto. mit 1962
zv1to2to3to4.shp	dto. mit 2000
zv_ds_kk_14.shp	Aggregation der "verschnittenen" Nutzungsparzellen
<b><i>Frankenalb\Arcview\Legends</i></b>	vgl. Abschnitt 5.1
Nutzkk.avl	Standardlegende "Kulturarten"
v1to2.avl	Standardlegende 1 "Veränderungstypen"
v2to1.avl	Standardlegende 2 "Veränderungstypen"
<b><i>Web_Bender\imap\zoch_vk14</i></b>	Veränderungskarte erstellt mit HTMLImageMapper

<b>Frankenalb\Dgm</b>	vgl. Abschnitt 5.2
dgm.shp	dbase-Datei des DGM 25 zu TK25, Blatt 6133
<b>Frankenalb\Arcview\Projects</b>	
zo_n_kk.apr	Projekt zur Darstellung der Nutzungsparzellen-Zeitlayer
zo_v_kk.apr	Projekt zur Verschneidung der Nutzungsparzellen
<b>Frankenalb\Visual</b>	
kgis.doc	(hier vorliegende) Textfassung des Pilotprojekts
z1to4.eps	exportiertes Layout der vier Zeitschnittkarten
w1to4.eps	exportiertes Layout der Landschaftswandelkarte
<b>Frankenalb\Karten\KK_urkat</b>	vgl. Abschnitt 4.1 und 9.2
8309-1850.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten (Urkatasterplan)
8309-1850.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"
8310L-1847.tif	...
8310L-1847.tfw	...
8310R-1850.tif	...
8310R-1850.tfw	...
<b>Frankenalb\Karten\KK_alt</b>	vgl. Abschnitt 4.1 und 9.2
8309-1935.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten (Ausgabe um 1900)
8309-1935.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"
8310-1892.tif	...
8310-1892.tfw	...
<b>Frankenalb\Karten\KK_heute</b>	vgl. Abschnitt 4.1 und 9.2
8309-1999.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten (aktuelle Ausgabe)
8309-1999.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"
8310-2000.tif	...
8310-2000.tfw	...
<b>Frankenalb\Karten\KK_heute_orte</b>	vgl. Abschnitt 4.1 und 9.2
8309_11.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten (Ortslage, 1:1.000)
8309_11.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"
8310_15.tif	...
8310_15.tfw	...
<b>Frankenalb\Karten\KK_heute_aus</b>	
8309_aus.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten
8309_aus.tfw	(Blätter 1:5.000 mit "Leerbereich" in der Ortslage)
8310_aus.tif	...
8310_aus.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"

***Frankenalb\Karten\KK\_boden***

Bod8309.tif	binäre Rasterbilder der Flurkarten
Bod8309.tfw	(Blätter 1:5.000 mit Aufdruck "Bodenschätzung")
Bod8310.tif	...
Bod8310.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"

***Frankenalb\Karten\KK\_hfk***

Hfk8309.tif (fehlt)	binäre Rasterbilder der Flurkarten
Hfk8309.tfw (fehlt)	(Blätter 1:5.000 mit Aufdruck "Geländeaufnahme")
Hfk8310.tif	...
Hfk8310.tfw	mit zugehörigem "Wordfile"

## 8. Literatur

- AMANN, Josef 1920: Das bayerische Kataster. Abhandlungen für den Geschäftsvollzug im Messungsdienste. Stuttgart
- Bayer. Steuervermessungskommission 1808: Instruktion für die bey der Steuervermessung im Königreich Baiern arbeitenden Geometer und Geodäten. München, Nachdruck
- Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrg.) 1996: Das Liegenschaftskataster. – Schriftenreihe der Bayerischen Vermessungsverwaltung 14. München
- Bayerisches Staatsministerium der Finanzen 1993: Richtlinien zum Datenaustausch für das amtliche Grundstücks- und Bodeninformationssystem (DatRi-GRUBIS). – Bekanntmachung vom 25.06.1993 - Nr. 73 - Vm 1740 - 39872 -
- BASTIAN, Olaf 2001: Landschaftsökologie - auf dem Weg zu einer einheitlichen Wissenschaftsdisziplin? Eine Aufforderung, die disziplinären Grenzen zu überschreiten. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 33. Stuttgart: 41-51
- BATEN, Jörg 1999: Kartographische Residuenanalyse am Beispiel der regionalökonomischen Lebensstandardforschung über Baden, Württemberg und Frankreich. In: Dietrich EBELING (Hrg.): Historisch-thematische Kartographie. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Bielefeld: 98-109
- BENDER, Oliver 1994a: Angewandte Historische Geographie und Landschaftsplanung. In: Standort. Zeitschrift für Angewandte Geographie 18, H.2: Hamburg: 3-12
- BENDER, Oliver 1994b: Die Kulturlandschaft am Brotjacklriegel (Vorderer Bayerischer Wald), eine angewandt historisch-geographische Landschaftsanalyse als vorbereitende Untersuchung für die Landschaftsplanung und -pflege. – Deggendorfer Geschichtsblätter 15. Deggendorf
- BENDER, Oliver & Hans-Jürgen BÖHMER 2000: Kulturlandschaftsentwicklung auf der Nördlichen Frankenalb. In: Die Fränkische Schweiz 11, H.2. Ebermannstadt: 29-32
- BÖHMER, Hans-Jürgen & Oliver BENDER 2000: Die Entwicklung der Wacholderheiden auf der nördlichen Frankenalb. In: Hans BECKER (Hrg.): Beiträge zur Landeskunde Oberfrankens. Festschrift zum 65. Geburtstag von Bezirkstagspräsidenten Edgar Sitzmann. – Bamberger Geographische Schriften S.F.6. Bamberg: 169-189
- BILL, Ralf 1997: Zeit in Geo-Informationssystemen – eine Einführung. In: Ralf BILL (Hrg.): Zeit als weitere Dimension in Geo-Informationssystemen. Tagungsband zum Workshop vom 29.-30.9.1997. – Institut für Geodäsie und Geoinformatik der Univ. Rostock, Interner Bericht 7. Rostock: 5-15
- BLASCHKE, Thomas 2001: Multiskalare Bildanalyse zur Umsetzung des Patch-Matrix-Konzeptes in der Landschaftsplanung. "Realistische" Landschaftsobjekte aus Fernerkundungsdaten. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 33. Stuttgart: 84-89
- BÖHLER, Wolfgang; Hartmut MÜLLER & Nicole WEIS 1999: Bearbeitung historischer Karten mit digitaler Bildverarbeitung. In: Dietrich EBELING (Hrg.): Historisch-thematische Kartographie. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Bielefeld: 126-136
- BUND, Beate 1998: Der Wandel der Kulturlandschaft Nordschwarzwald seit der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts. Eine historische Raum-Zeit-Analyse mit Hilfe eines geographischen Informationssystems (GIS). – Mitteilungen der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt Baden-Württemberg 204. Freiburg i.Br.
- CAROL, Hans 1957: Grundsätzliches zum Landschaftsbegriff. In: Petermanns Geographische Mitteilungen 101. Gotha: 93-97
- ČEDE, Peter 1991: Die ländliche Siedlung in den niederen Gurktaler Alpen. Kulturlandschaftswandel im Einzelsiedlungsgebiet unter dem Einfluß des Siedlungsrückganges. – Archiv für vaterländische Geschichte und Topographie 71. Klagenfurt

- HEIDER, Josef 1954: Das bayerische Kataster. Geschichte, Inhalt und Auswertung der rentamtlichen Kataster, Lager- und Grundbücher in Bayern sowie der zugehörigen Flurkarten. – Bayerische Heimatforschung 8. München-Pasing
- JÄSCHKE, Uwe U. & Martina MÜLLER 1999: Zur Problematik der Anpassung von historischen Karten an moderne Koordinatensysteme. In: Dietrich EBELING (Hrg.): Historisch-thematische Kartographie. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Bielefeld: 150-166
- JAKOBS, Kai & Klaus-Dieter KLEEFELD (Hrg.) 1999: Informationssysteme für die Angewandte Historische Geographie. – Aachener Informatik-Berichte 99-6. Aachen
- JOB, Hubert 1999: Der Wandel der historischen Kulturlandschaft und sein Stellenwert in der Raumordnung. Eine historisch-, aktual- und prognostisch-geographische Betrachtung traditioneller Weinbau-Steillagen und ihres bestimmenden Strukturmerkmals Rebterrasse, diskutiert am Beispiel rheinland-pfälzischer Weinbau Landschaften. – Forschungen zur deutschen Landeskunde 248. Flensburg
- KILCHENMANN, André 1991: Klassifikation, Datenanalyse und Informationsverarbeitung in der Geographie und Geoökologie. – Karlsruher Manuskripte zur mathematischen und theoretischen Wirtschafts- und Sozialgeographie 98. Karlsruhe
- LANGE, Eckart 1999: Von der analogen zur GIS-gestützten 3D-Visualisierung bei der Planung von Landschaften. In: GIS 12, H.2. Heidelberg: 29-37
- LANGRAN, Gail 1993: Time in Geographic Information Systems. London
- LEIBUNDGUT, Christian 1986: Zur Methodik der Uferschutzbewertung. In: Der Mensch in der Landschaft. Festschrift für G. Grosjean. – Jahrbuch der Geographischen Gesellschaft Bern 55. Bern: 151-171
- LITSCHKO, Thomas 1999: Raumzeitliche Datenbanken als Basis für GIS-Anwendungen in der Geschichtswissenschaft. In: Dietrich EBELING (Hrg.): Historisch-thematische Kartographie. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Bielefeld: 167-180
- OTT, Thomas & Frank SWIACZNY 2000: Modellierung raumzeitlicher Prozesse in Geographischen Informationssystemen. In: Hans-Joachim ROSNER (Hrg.): GIS in der Geographie II. Ergebnisse der Jahrestagung des Arbeitskreis GIS 25./26.02.2000. – Kleinere Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität Tübingen 25. Tübingen: 19-37
- PLÖGER, Rolf 1998: GIS-Anwendungen in der Historischen Geographie. In: Ivo ASMUS, Haik Thomas PORADA & Dirk SCHLEINERT (Hrg.): Geographische und Historische Beiträge zur Landeskunde Pommerns. Eginhard Wegner zum 80. Geburtstag. Schwerin: 195-202
- PLÖGER, Rolf 1999a: Anwendung geographischer Informationssysteme in der Angewandten Historischen Geographie. In: Kai JAKOBS & Klaus-Dieter KLEEFELD (Hrg.): Informationssysteme für die Angewandte Historische Geographie. – Aachener Informatik-Berichte 99-6. Aachen: 103-111
- PLÖGER, Rolf 1999b: Anwendung Geographischer Informationssysteme (GIS) für historisch-geographische Aufgabenstellungen. In: Dietrich EBELING (Hrg.): Historisch-thematische Kartographie. Konzepte, Methoden, Anwendungen. Bielefeld: 9-23
- PRIVAT, Caroline 1996: Einsatz von Geo-Informationssystemen bei kulturlandschaftlichen Fragestellungen. In: Landschaftsverband Rheinland, Umweltamt (Hrg.): Kulturlandschaftliche Untersuchung "Hückeswagen". Werkstattbericht 1994. – Beiträge zur Landesentwicklung 51. Köln: 54-60
- RÖSCH, A. 1951: Die Bodenschätzung in Verbindung mit dem Liegenschaftskataster. In: Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrg.): Vermessung und Karte in Bayern. Festschrift zur 150Jahrfeier des bayerischen Vermessungswesens. München: 164-171
- ROSNER, Hans-Joachim 2000: Quantitative Analyse von Landnutzungsänderungen: 300 Jahre Kulturlandschaftsentwicklung im Schönbuch. Eine Projektskizze. In: Hans-Joachim ROSNER (Hrg.): GIS in der Geographie II. Ergebnisse der Jahrestagung des Arbeitskreis GIS 25./26.02.2000. – Kleinere Arbeiten aus dem Geographischen Institut der Universität Tübingen 25. Tübingen: 71-79

- SCHERRER, W. 1951: Das bayerische Katasterkartenwerk. In: Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrg.): Vermessung und Karte in Bayern. Festschrift zur 150Jahrfeier des bayerischen Vermessungswesens. München: 94-101
- SCHMITT, Roswitha 1998: Wird die Fränkische Schweiz zum Fränkischen Wald? In: Mitteilungen der Fränkischen Geographischen Gesellschaft 45. Erlangen: 165-176
- TRESS, Bärbel & Gunther TRESS 2001: Begriff, Theorie und System der Landschaft. Ein transdisziplinärer Ansatz zur Landschaftsforschung. In: Naturschutz und Landschaftsplanung 33. Stuttgart: 52-58
- VEIT, Hanns 1968: Die Kartenwerke der bayerischen Landesvermessung. In: Bayerisches Landesvermessungsamt (Hrg.): Topographischer Atlas von Bayern. München: 292-310
- WAGNER, Juan Manuel 1999: Schutz der Kulturlandschaft – Erfassung, Bewertung und Sicherung schutzwürdiger Gebiete und Objekte im Rahmen des Aufgabenbereiches von Naturschutz und Landschaftspflege. Eine Methodenstudie zur emotionalen Wirksamkeit und kulturhistorischen Bedeutung der Kulturlandschaft unter Verwendung des geographischen Informationssystems PC ARC/INFO. – Saarbrücker geographische Arbeiten 47. Saarbrücken
- WAGNER, Heinrich 1950: Die Entwicklung des Katasters in Württemberg.
- WEISEL, Hans 1971: Die Bewaldung der nördlichen Frankenalb. Ihre Veränderungen seit der Mitte des 19. Jahrhunderts. – Erlanger Geographische Arbeiten 28. Erlangen
- WILLIAMSON, Ian 2001: Cadastres in the 21st Century (3). The Evolution of the Modern Cadastre. In: GIM International. The Worldwide Magazine for Geomatics 15. Lemmer: 44-47
- ZIEGLER, Theodor 1987: Einführung in das Automatisierte Liegenschaftsbuch (ALB). – Ausbildungsvortrag Nr. 19 des Bayerischen Landesvermessungsamtes. München
- ZURFLÜH, Marcel, Christian HUGGEL, Dominic BRANDER & Hans-Caspar BODMER 2001: Erfassung des Landschaftswandels in alpinen Regionen. Fernerkundung als Hilfsmittel für die Entscheidungsfindung in der Tourismusplanung. In: GAIA. Ökologische Perspektiven in Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaften 9. Baden-Baden: 35-44

## 9. Quellen für das Projekt "Nördliche Frankenalb"

### 9.1 Katasterwerke

Grundsteuerkataster der StG Breitenlesau 1854, StABa, K237, Nr. 23  
Grundsteuerkataster der StG Siegritz 1851, StABa, K214, Nr. 397  
Grundsteuerkataster der StG Wüstenstein 1851, StABa, K214, Nr. 586  
Grundsteuerkataster der StG Zochenreuth 1854, StABa, K237, Nr. 663  
Renovirtes Grundsteuerkataster der StG Breitenlesau 1896, StABa, K237, Nr. 24  
Renovirtes Grundsteuerkataster der StG Siegritz 1900, StABa, K214, Nr. 399  
Renovirtes Grundsteuerkataster der StG Wüstenstein 1908, StABa, K214, Nr. 588  
Renovirtes Grundsteuerkataster der StG Zochenreuth 1908, StABa, K237, Nr. 664  
Umschreibhefte zu den Grundsteuerkatastern der StG Breitenlesau 1854ff., StABa, K237, Nr. 26 I-V  
Umschreibhefte zu den Grundsteuerkatastern der StG Siegritz 1851ff., StABa, K214, Nr. 398a-c  
Umschreibhefte zu den Grundsteuerkatastern der StG Wüstenstein 1851ff., StABa, K214, Nr. 587a,b  
Umschreibhefte zu den Grundsteuerkatastern der StG Zochenreuth 1854ff., StABa, K237, Nr. 666 I, II  
Flurbuch u. Karteikarten zum Liegenschaftskataster der Gemarkung Siegritz 1956, VA Bamberg  
Flurbuch u. Karteikarten zum Liegenschaftskataster der Gemarkung Wüstenstein 1959, VA Forchheim  
Flurbuch u. Karteikarten zum Liegenschaftskataster der Gemarkung Zochenreuth 1962, VA Bayreuth  
ALB für die Gemarkung Siegritz 08.01.2001, VA Bamberg  
ALB für die Gemarkung Wüstenstein 15.05.2000, VA Forchheim  
ALB für die Gemarkung Zochenreuth 31.01.2000, VA Bayreuth

### 9.2 Flurkarten

Fundort: <sup>1</sup>BayLVA, <sup>2</sup>BayStBib, <sup>3</sup>StABa A240<sup>2</sup>, <sup>4</sup>UBBa, <sup>5</sup>zust. VA

die Liste enthält alle gedruckten Ausgaben: fett = archivalisch belegt und als Kopie im Projekt verwendet, unterstrichen = zus. als Rasterbild gescannt; \* = Ausgabe mit Flurstück-Nr.)

#### *Liquidationspläne für die Steuergemeinden, Maßstab 1:5.000*

Breitenlesau 1854\*<sup>5</sup>

Siegritz 1851\*<sup>5</sup>

Wüstenstein 1851\*<sup>5</sup>

Zochenreuth 1854\*<sup>5</sup>

#### *Flurkarte, Maßstab 1:5.000*

NW 81-10: 1851<sup>1</sup>, 54, 76<sup>4</sup>, 1954, 79<sup>2</sup>, 87\*<sup>5</sup>, 91\*<sup>2</sup>

NW 81-11: 1851<sup>1</sup>, 77, 1933<sup>4</sup>, 35, 61<sup>2</sup>, 83\*<sup>2</sup>, 87\*<sup>5</sup>

NW 81-12: 1844<sup>1</sup>, 51, 77, 1902<sup>2</sup>, 22<sup>4</sup>, 35, 54, 61<sup>2</sup>, 83\*<sup>2</sup>, 87\*<sup>5</sup>

NW 82-9: 1851<sup>1</sup>, 54, 76<sup>2</sup>, 1935, 76<sup>2</sup>, 87\*<sup>2</sup>, 99\*<sup>5</sup>

NW 82-10: 1847<sup>1</sup>, 51, 54, 76, 77<sup>3</sup>, 92, 1926<sup>3,4</sup>, 54<sup>3</sup>, 67<sup>2,3</sup>, 85\*<sup>2,3</sup>, 2000\*<sup>5</sup>

NW 82-11: 1847<sup>1,3</sup>, 77<sup>4</sup>, 1961<sup>2,3</sup>, 78<sup>2,3</sup>, 91\*<sup>2,3</sup>, 2000\*<sup>5</sup>

NW 82-12: 1844<sup>1</sup>, 51, 77, 92<sup>2</sup>, 1922<sup>4</sup>, 57\*<sup>3</sup>, 81, 92\*<sup>2,3</sup>, 97\*<sup>5</sup>

NW 83-9: 1851<sup>1</sup>, 54, 76<sup>2,3</sup>, 1935, 70<sup>2,3</sup>, 85\*<sup>2,3</sup>, 99\*<sup>5</sup>

NW 83-10: 1848<sup>1</sup>, 51<sup>3</sup>, 52, 54, 76<sup>3</sup>, 77, 92<sup>4</sup>, 1935, 76<sup>2,3</sup>, 88\*<sup>2</sup>, 2000\*<sup>5</sup>

NW 83-11: 1848<sup>1</sup>, 51, 54, 76, 77, 92<sup>4</sup>, 1935, 76<sup>2,3</sup>, 91\*<sup>2,3</sup>, 2000\*<sup>5</sup>

NW 83-12: 1847<sup>1</sup>, 50<sup>3</sup>, 54, 76, 77<sup>4</sup>, 1935, 64<sup>2,3</sup>, 84\*<sup>2,3</sup>, 97\*<sup>5</sup>

***Ortsblätter ("Beilage [röm.Nr.] zu Blatt NW .."), Maßstab 1:2.500***

Siegritz [CCCLXXXVIII] 1850<sup>1</sup>, 77, 93, 1933<sup>2</sup>, 54, 57, 61<sup>2</sup>, 73<sup>2</sup>

Wüstenstein [CDXXII] 1850<sup>1</sup>, 51, 77, 92<sup>2</sup>, 1922<sup>2</sup>, 38, 54, 61<sup>2</sup>, 66<sup>2</sup>, 73<sup>2</sup>

Breitenlesau [DLX] 1850<sup>1</sup>, 51, 54, 77, 94<sup>2</sup>, 1931<sup>2</sup>, 35, 60<sup>2</sup>, 70<sup>2</sup>

Zochenreuth [DLIX] 1850<sup>1</sup>, 1853, 54, 76<sup>2</sup>, 1931<sup>2</sup>, 70<sup>2</sup>

***Flurkarte, Maßstab 1:1.000:***

NW 83-9-11 (Zochenreuth-O): 2000\*<sup>5</sup>

NW 83-10-15 (Zochenreuth-W): 2000\*<sup>5</sup>

### **9.3 Luftbilder**

Fundadresse: BayLVA

Flug-Nr. 63099/2 vom 4.6.63; Maßstab ca. 1:23.000

Streifen Nr.1, Bild-Nr. 368, 370

Streifen Nr.2, Bild-Nr. 885, 886, 887, 888, 889, 890

Flug-Nr. 96005/1 vom 22.7.1996; Rasterdaten digit. Orthofotos, Maßstab 1:5.000, Aufl. 317,5 dpi

NW 81-10, 81-11, 81-12, 82-9, 82-10, 82-11, 82-12, 83-9, 83-10, 83-11, 83-12