



Hochschule Neubrandenburg
University of Applied Sciences

Fachbereich Landschaftsarchitektur, Geoinformatik, Geodäsie und
Bauingenieurwesen
Studiengang Vermessungswesen

Bachelor-Arbeit

von Tim Wudtke

zur Erlangung des Grades

Bachelor of Engineering

Genauigkeitsbetrachtungen bei der Digitalisierung von Flurkarten am Beispiel der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst

Neubrandenburg, den 15. September 2008

1. Betreuer: Prof. Dipl.-Ing. Rolf-Werner Rebenstorf

2. Betreuer: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Kresse

Eidesstattliche Erklärung zur Bachelor-Arbeit

Hiermit erkläre ich an Eides statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe.

Die aus den Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Neubrandenburg, den 15. September 2008

.....

DANKSAGUNG

Hiermit möchte ich mich an erster Stelle bei Herrn Prof. Dipl.-Ing. R.-W. Rebenstorf für die investierte Zeit und die hervorragende Betreuung, sowohl als Ansprechpartner in der Hochschule, als auch als Erstprüfer, bedanken.

Ebenso gilt ein besonderer Dank Herrn Prof. Dr.-Ing. W. Kresse für seine Arbeit und Unterstützung als Zweitprüfer.

Auch einen besonderen Dank haben alle Mitarbeiter des Kataster- und Vermessungsamtes des Landkreises Ostvorpommern und der freien Hansestadt Greifswald, die mir beratend zur Seite gestanden haben, verdient.

INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG	1
2	DIGITALISIERUNG	2
2.1	Zum Begriff	2
2.2	Rechtliche Grundlagen	2
2.2.1	Digitalisieranweisung Mecklenburg-Vorpommern - DigA M-V	3
2.2.2	Objektschlüsselkatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OSKA M-V	3
2.2.3	Objektabbildungskatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OBAK M-V	4
2.2.4	Zeichenvorschrift-Automation Mecklenburg-Vorpommern - ZV-Aut M-V	4
2.2.5	Verwaltungsvorschrift ALK-Grundstufe Mecklenburg- Vorpommern –VwV-ALK/1 M-V	5
2.3	Automatisierte Liegenschaftskarte ALK	5
3	AUSWAHL DES VERFAHRENSGEBIETES	10
3.1	Kriterien und Begründung der Auswahl der Flur	11
3.2	Beschreibung und Eingrenzung der ausgewählten Flur	13
4	GESCHICHTLICHE ASPEKTE.....	17
4.1	Zur Entwicklung des Liegenschaftskatasters.....	17
4.2	Zu den Karten der Bodenreform	18
4.3	Entstehung möglicher Unzulänglichkeiten in den Flurkarten	20

5	DIE PROGRAMME	22
5.1	Geo 6.6	22
5.2	DAVID	22
5.2.1	Allgemeines	22
5.2.2	Verfahren mit DAVID	23
6	DIGITALISIERVERFAHREN	29
6.1	Vorbereitungen	29
6.2	Verfahren	29
7	AUSWIRKUNG VON PASSPUNKTEIGENSCHAFTEN AUF DIE GENAUIGKEIT VON GRENZPUNKTEN	31
7.1	Anzahl der Passpunkte	31
7.2	Auswirkung der Genauigkeit der Passpunkte auf die Karteneinpassung	32
7.3	Auswirkung der Lage der Passpunkte auf die Genauigkeit der Transformation	32
7.3.1	Einseitige Verteilung der Passpunkte	33
7.3.2	Gleichmäßige Verteilung der Passpunkte	34
8	DIE ERFASSUNGS AKTE	35
8.1	Kartenanalyse	35
8.2	Begleitblatt zur Digitalisierung	37
9	BERECHNUNG VON ABGEMARKTEN GRENZPUNKTEN	39
10	VERGLEICH DER BERECHNETEN GRENZPUNKTKOORDINATEN MIT DENEN DES ALK-DATENBESTANDES	50
10.1	Zu den Passpunkten	50
10.2	Zu den neu durch Messung bestimmten Grenzpunktkoordinaten	52

11	LAGEABWEICHUNGEN	56
11.1	Lageabweichungen zwischen den neu bestimmten Passpunkten zu denen des ALK-Datenbestandes	56
11.2	Lageabweichungen zwischen den neu bestimmten Grenzpunkten und denen des ALK-Datenbestandes	56
11.2.1	Grenzpunkte mit Bezug zu den Passpunkten.....	57
11.2.2	Grenzpunkte ohne Bezug zu den Passpunkten.....	59
12	ERFAHRUNGEN UND SCHLUSSFOLGERUNGEN AUS DEN UNTERSUCHUNGSERGEBNISSEN.....	61
13	SCHLUSSBETRACHTUNG.....	63
	LITERATURVERZEICHNIS	64
	INTERNETQUELLEN	64
	ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	65
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	66
	TABELLENVERZEICHNIS	67
	GESETZESVERZEICHNIS	68
	ANHANGSVERZEICHNIS	69

1 Einleitung

Während meiner dreimonatigen Praxisphase im 5./6. Semester des Bachelor-Studienganges Vermessungswesen der Hochschule Neubrandenburg beschäftigte ich mich unter anderem mit der Erneuerung des Liegenschaftskatasters im Kataster- und Vermessungsamt des Landkreises Ostvorpommern und der Hansestadt Greifswald. Hierbei wurde das Interesse an den möglichen Einsatzfeldern geweckt. Im Besonderen stellte sich mir die Frage, wie genau die Digitalisierung der analogen Flurkarten und die damit verbundene Überführung in die ALK ist.

Um die Erneuerung des Liegenschaftskatasters zweckmäßig zu gestalten, umfassen die Erneuerungsverfahren neben den Ortslagen auch die Feld- und Waldlagen eines Gemeindegebietes. Aufgrund des geringen Grundstücksverkehrs an den Ortsrändern sind in den letzten 100 Jahren in diesen Bereichen nur sehr wenig Katasterzahlen entstanden. Die Grenzermittlung stützt sich somit vor allem auf graphische Katasternachweise, deren Grundlagen teilweise vor 140 Jahren entstanden sind. Der Großteil der Karten im ländlichen Raum stammt aus der Zeit von 1870 bis 1890. Bei der Ermittlung von Katasterzahlen für Liegenschaftsvermessungen anhand von Katasterkarten sind die unterschiedlichen Genauigkeiten und Entstehungszeiten zu beachten.

In dieser Bachelor-Arbeit sollen zu beachteten Aspekte für die Ermittlung von Katasterzahlen für Grenzpunkte am Beispiel einer digitalisierten Flurkarte untersucht werden. Neben Aussagen über die Verwendbarkeit vorhandener Katasternachweise für Grenzermittlungen werden Untersuchungen zur Qualität einzelner Katasterkarten durchgeführt. Weiterhin sollen die Auswirkungen der Eigenschaften des Passpunktfeldes auf die Genauigkeit der Grenzpunkte dargestellt werden.

Ergebnisse und Erfahrungen dieser Untersuchungen sollen mögliche Anhaltspunkte bei der Bearbeitung vergleichbarer Aufgaben sein.

2 Digitalisierung

2.1 Zum Begriff

Ursprünglich wurde die Liegenschaftskarte in analoger Form erstellt und auch fortgeführt. Im Wesentlichen enthält sie zeichnerische Darstellungen der Flurstücke und Gebäude mit ihren Begrenzungen und Bezeichnungen, die tatsächlichen Nutzungen sowie die wesentlichen topographischen Gegenstände und die Ergebnisse der Bodenschätzung.

Um die Führung der analogen Liegenschaftskarten dem Stand der Technik anzupassen, wird seit mehreren Jahren in den Vermessungs- und Katasterverwaltungen intensiv an der Umstellung dieser Karten in einen digitalen Nachweis gearbeitet. Die automatisiert geführte Liegenschaftskarte hat bereits in vielen Bereichen die analoge Liegenschaftskarte abgelöst. Als Standardverfahren der Datenerfassung wird das Verfahren der Digitalisierung der Flurkarten eingesetzt.

2.2 Rechtliche Grundlagen

Für die Durchführung der Digitalisierung ist die Anweisung zur Erstellung der Automatisierten Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern mittels Digitalisierung (Digitalisieranweisung Mecklenburg-Vorpommern – DigA M-V) maßgeblich.

Grundlage für die ALK-konforme Erfassung des Katasterkartenwerkes in Mecklenburg-Vorpommern sind die landesrechtlichen Verwaltungsvorschriften:

- Vorschriften für die Verschlüsselung der Grundrissobjekte des Liegenschaftskatasters in Mecklenburg-Vorpommern (Objektschlüsselkatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OSKA M-V),
- Vorschriften für die Bildung und Abbildung von Objekten der Automatisierten Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern (Objektabbildungskatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OBAK M-V),
- Vorschriften für das automatisierte Zeichnen der Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern (Zeichenvorschrift-Automation Mecklenburg-Vorpommern - ZV-Aut M-V).

Zum beschleunigten flächendeckenden Aufbau der ALK wurde eine inhaltlich eingeschränkte Grundstufe in der Verwaltungsvorschrift ALK-Grundstufe Mecklenburg-Vorpommern (VwV-ALK/1 M-V) definiert.

Des Weiteren sind noch die Anweisung zur Einrichtung der automatisierten Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern (ALK-Einrichtungsanweisung – ALK-EinrA M-V), die Anweisung zur Erfassung, Einpassung und Führung der amtlichen Karte im System der graphischen Datenspeicherung und -bearbeitung von Karten und Dokumenten des Liegenschaftskatasters in den Katasterbehörden Mecklenburg-Vorpommerns (KartSpeichA M-V), sowie die Anweisung zum Datenaustauschformat ALK (Punktdatei M-V - VwV-PktDat M-V) erlassen worden. Diese Verwaltungsvorschriften werden im Rahmen dieser Arbeit nicht besonders betrachtet.

2.2.1 Digitalisieranweisung Mecklenburg-Vorpommern - DigA M-V

Mit der Digitalisierung der vorhandenen Katasterkarten werden die bisherigen analogen Katasterkarten in eine maschinenlesbare Form überführt. Nach dieser Anweisung sind alle Karten bzw. Kartenteile zu digitalisieren, welche in die Automatisierte Liegenschaftskarte überführt werden sollen.

2.2.2 Objektschlüsselkatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OSKA M-V

Mit den Vorschriften für die Verschlüsselung der Grundrissobjekte des Liegenschaftskatasters in Mecklenburg-Vorpommern wird eine einheitliche Verschlüsselung gleicher Informationen in Liegenschaftskarte und Liegenschaftsbuch angestrebt. Des Weiteren soll durch den OSKA M-V die Verknüpfung der Informationen des Liegenschaftskatasters mit der Geotopographie erreicht werden. Die Möglichkeit des Datenaustausches mit Informationssystemen sonstiger Nutzer des Liegenschaftskatasters wird ebenfalls ermöglicht. Der OSKA M-V ist ein Nachweis aller Folien und Objektarten, die in einer bestimmten Anwendung verwendet werden können. Die Verschlüsselungen selbst sind maßstabsunabhängig. Die Schlüssel geben den Hinweis auf die Folie des Liegenschaftskatasters und sind vierstellig, jedoch auch nur mit der Folienangabe eindeutig. Verschlüsselt werden neben den Objektfunktionen noch andere Informationen.

2.2.3 Objektabbildungskatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern - OBAK M-V

Der OBAK M-V ist für die Bildung und Abbildung aller Objekte des Liegenschaftskatasters zu verwenden. Zur fachlichen Gruppierung der Objekte werden Folien definiert. Elementarobjekte werden unterschieden nach den Objekttypen punktförmig, linienförmig und flächenförmig. Der OBAK M-V lehnt sich stark an den Musterobjektartenkatalog Liegenschaftskataster (OBAK LIKA) der AdV an.

Für Abbildung von Objekten stehen Schlüssel für folgende Festlegungen zur Verfügung:

- Art der Geometrie
- Folie
- Objektart
- Linienteilung
- Objekttyp
- Art der besonderen Information
- Kartentyp

2.2.4 Zeichenvorschrift-Automation Mecklenburg-Vorpommern - ZV-Aut M-V

Die ZV-Aut M-V ist für das automatisierte Zeichnen der Liegenschaftskarte zu verwenden. Sie lehnt sich bezüglich Objektschlüssel und Umfang stark an die Musterzeichenvorschrift der AdV an. Die ZV-Aut M-V soll eine einheitliche analoge Abbildung der ALK in Mecklenburg-Vorpommern gewährleisten. Die ZV-Aut M-V berücksichtigt die Rahmenbedingungen des AAA-Projektes[®] der AdV und ist speziell auf die Einführung des Amtlichen Liegenschaftskataster-Informationssystems (ALKIS[®]) ausgerichtet. Die Differenzierung einiger Objekte wird in ALKIS[®] nicht aufrechterhalten. Diese Objektschlüssel werden durch Hinterlegung mit blauer Farbe hervorgehoben. Die nicht überführbaren Objektschlüssel sind mit gelber Farbe hinterlegt.

Die ZV-Aut M-V regelt die Darstellung für alle Kartenzeichen (Signaturen und Beschriftungen), die in der Liegenschaftskarte vorkommen. Sie enthält ferner neben Festlegungen über den Inhalt der Standardausgaben einzelne Anwendungs- und Erfassungshinweise sowie ein Kartenmuster. Die ZV-Aut M-V ist kein umfassender Nachweis der bei der Datenerfassung zu berücksichtigenden Objekte. Nicht

aufgeführte Objektschlüssel, wie z.B. Folie 011 - *Gebäude* und Folie 021 - *Tatsächliche Nutzung*, sind dem OBAK M-V zu entnehmen.

2.2.5 Verwaltungsvorschrift ALK-Grundstufe Mecklenburg-Vorpommern –

VwV-ALK/1 M-V

Für die Erstellung der Automatisierten Liegenschaftskarte für alle Fluren mit einem Anteil von Flächen der Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH und für die flächendeckende Einrichtung der ALK in Mecklenburg-Vorpommern als notwendige Voraussetzung für den Übergang zur ALKIS® wurden die Anforderungen an den strukturellen Aufbau, an den Informationsgehalt und an die geometrische Genauigkeit der ALK auf das notwendige Maß beschränkt und Mindestanforderungen einer ersten ALK-Realisierungsstufe (ALK-Grundstufe) definiert.

Die Einrichtung der ALK-Grundstufe erfolgt auf der Grundlage der Verfahrenslösung ALK der AdV. Der Datenbestand der ALK-Grundstufe ersetzt nach der Offenlegung die analoge Flurkarte und ist die Grundlage für deren digitale Führung. Die ALK-Grundstufe muss daher geeignet sein, ein Teil des amtlichen Verzeichnisses der Grundstücke gemäß des §2 Abs. 2 der Grundbuchordnung zu sein.

2.3 Automatisierte Liegenschaftskarte ALK

In der ALK werden die Liegenschaften digital graphisch dargestellt. Liegenschaften sind alle Flurstücke und Gebäude.¹

Die ALK ist auf die Anforderungen des Rechtsverkehrs, der Verwaltung und der Wirtschaft an ein Basisinformationssystem ausgerichtet. Dabei hat sie insbesondere „die Bedürfnisse der Landesplanung, der Bauleitplanung, der Bodenordnung, der Grundstücksbewertung sowie des Umwelt- und Naturschutzes [...] angemessen zu berücksichtigen“.²

Die Führung der ALK erfolgt im Gegensatz zur herkömmlichen analogen Flurkarte weitgehend maßstabsunabhängig, blattschnittfrei und objektorientiert. Die ALK beinhaltet grundsätzlich alle Informationen der herkömmlichen analogen Liegenschaftskarte, allerdings mit wesentlich höherem Komfort. Durch die ständige Übernahme der Liegenschaftsvermessungen unterliegt der ALK-Datenbestand einer permanenten Genauigkeitssteigerung.

¹ § 11 Abs. 1 VermKatG M-V

² § 11 Abs. 4 VermKatG M-V

Im Rahmen der Erfassung des ALK-Datenbestandes sollte eine Verbesserung der Bereitstellung sowie der Vollständigkeit, der Aktualität und der Genauigkeit der Liegenschaftsdaten erreicht werden. Teilweise wurde das Katasterzahlenwerk integriert und Widersprüche in den analogen Daten beseitigt.

Für die Gebiete, in denen einwandfreie Liegenschaftsvermessungen vorliegen, erfolgte die Erfassung des ALK-Datenbestandes durch die Verwendung der ermittelten Koordinaten. Bereiche, in denen keine Liegenschaftsvermessungen durchgeführt wurden, sind durch Digitalisierung der analogen Flurkarten in den ALK-Datenbestand übernommen worden. In diesen Bereichen ist die Genauigkeit des ALK-Datenbestandes von der Qualität und dem Maßstab der analogen Flurkarte abhängig.

Ein Auszug aus der ALK kann als Grundlage für Planungen in der Wirtschaft, in der Umwelt und in der Verwaltung verwendet werden.³

Zu den Flurstücksgrenzen:

Für die nach dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 vermessenen Flurstücke liegen festgestellte Grenzen mit zentimetergenauen Koordinaten vor. Diese Koordinaten wurden bei der Erfassung des ALK-Datenbestandes verwendet. In den direkt angrenzenden durch Digitalisierung erfassten Bereichen wirkt sich diese Genauigkeit auch aus. Sobald die Entfernung von den bereits vermessenen Grenzpunkten zunimmt, nimmt die Genauigkeit ab. Mit Übernahme weiterer Liegenschaftsvermessungen nimmt die Genauigkeit des ALK-Datenbestandes also kontinuierlich zu.

Die Qualität eines Punktes ist anhand der digitalen Daten erkennbar. Vermessene Punkte liegen in den Folien 050 bis 054 - *Nummierter Punkt (Punktarten 0 bis 4)* vor. Vermessene Punkte sind Trigonometrische Punkte, Aufnahmepunkte, Grenzpunkte, Gebäudepunkte und Topografische Punkte. Vermessene Grenzpunkte haben immer eine amtliche Punktnummer. Digitalisierte Grenz- und Gebäudepunkte liegen in der Folie 085 - *Grafische Punkte der Punktarten 1 bis 4*. Punkte der Folie 85 haben keine amtliche Punktnummer.⁴

Alle vollständig vermessenen Flurstücke, d.h. alle Flurstücke, deren Grenzpunkte in der Folie 052 – *Nummierter Punkt der Punktart 2 (Grenzpunkt)* liegen, stimmen flächenmäßig im ALK- und ALB-Datenbestand überein. Bei allen nicht vollständig vermessenen Flurstücken ergibt sich in der Regel eine Differenz zwischen der ALK-

³ <http://geoportal.lk-nvp.de> (01.08.08)

⁴ ALK-Faltblatt des LAiV M-V

zur ALB-Flächenangabe. Bei Abweichungen ist die amtliche Flächenangabe zu einem Flurstück aus dem ALB-Datenbestand zu verwenden.³

Vermessene Grenzpunkte werden schwarz dargestellt. Ihre größte zulässige Abweichung liegt gemäß LiVermA M-V bei ± 7 cm. Abgemarkte vermessene Grenzpunkte sind diejenigen Grenzpunkte, die nach dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 gemessen und/oder berechnet und z.B. mit einem Grenzstein, abgemarkt wurden. Nicht abgemarkte vermessene Grenzpunkte sind diejenigen Grenzpunkte, die nach dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 gemessen und/oder berechnet, aber nicht abgemarkt wurden.

Digitalisierte Grenzpunkte sind nicht vermessene Punkte. Sie werden in der Regel blau dargestellt. Ihre Genauigkeit hängt von der maßstabsabhängigen Genauigkeit der analogen Flurkarte ab. Des Weiteren ist die Entfernung zu vermessenen Punkten wichtig. Die Genauigkeit digitalisierter Grenzpunkte kann im Dezimeter-, aber auch im Meterbereich liegen. Abgemarkte digitalisierte Grenzpunkte sind diejenigen Grenzpunkte, die vor dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 gemessen wurden und im Katasterzahlenwerk als abgemarkt nachgewiesen sind. Nicht abgemarkte digitalisierte Grenzpunkte sind all diejenigen Grenzpunkte, die vor dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 gemessen wurden und im Katasterzahlenwerk als nicht abgemarkt nachgewiesen sind.³

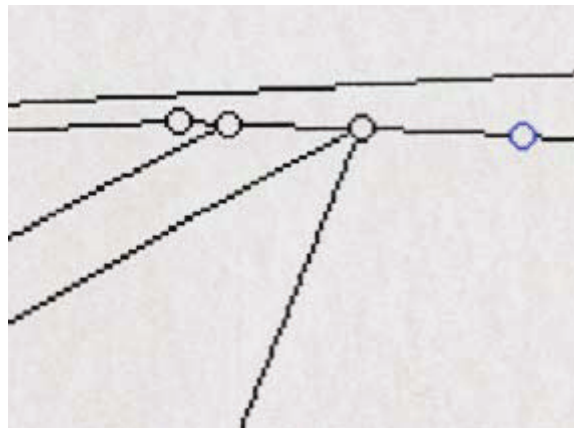


Abbildung 1: Darstellung von digitalisierten (blau) und vermessenen (schwarz) Punkten in der ALK

Zu den Gebäuden:

Der Gebäudebestand wurde vor der Erfassung des ALK-Datenbestandes örtlich nicht überprüft. Der Gebäudebestand ist nur „vollständig“ im Bezug auf die nach dem In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 errichteten oder im Grundriss veränderten Gebäude, da seit diesem Zeitpunkt eine Gebäudeeinmessungspflicht für Grundstücks- oder Gebäudeeigentümers existiert. Diese Gebäudeeinmessungs-

³ <http://geoportal.lk-nvp.de> (01.08.08)

pflicht ergibt sich aus §14 Abs. 3 VermKatG. Einmessungspflichtige Gebäude sind im §11 Abs. 3 VermKatG definiert. In vielen Städten und Gemeinden wurde die Einmessungspflicht der Gebäude bereits kontrolliert und ggf. durchgesetzt. Bei Gebäuden, die nicht im Liegenschaftskataster nachgewiesen sind, werden Luftbilder verwendet und die Gebäude hierüber erfasst.

Gebäude, die aus Orthophotos erfasst wurden, sind im ALK-Datenbestand grau dargestellt, da sie nicht durch eine Liegenschaftsvermessung eingemessen wurden. Bei diesen Gebäuden ist zu beachten, dass der Dachüberstand möglicherweise nicht berücksichtigt und der Gebäudeumriss generalisiert wurde. Deshalb haben die Gebäudepunkte nicht die Genauigkeit der durch eine Vermessung bestimmten Gebäudepunkte. Gebäude, deren Dachüberstand rechnerisch nicht berücksichtigt wurde, sind durch den Schriftzug *DÜ* gekennzeichnet.

Zu den Nutzungsarten:

Die Angaben zur tatsächlichen Nutzung der Flurstücke entsprechen dem Zustand zum Zeitpunkt der örtlichen Erfassung und geben nicht die aktuelle tatsächliche Nutzung wieder. Bis in die 80er Jahre des 20. Jahrhunderts wurden Veränderungen im Liegenschaftskataster in Büchern und Karten nachgewiesen. In den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts wurde in Mecklenburg-Vorpommern analoge Fortführung des Liegenschaftsbuches durch die computergestützte Liegenschaftsdokumentation (COLIDO) abgelöst.⁵

Die innerdienstlichen verwaltungstechnischen Arbeiten wurden durch COLIDO-Grundbucharweisung geregelt, welche vom Regelungsinhalt her der Grundbuchverfügung nach bundesdeutschem Grundbuchrecht entsprach.⁶

Diese automatisierte Führung der Liegenschaftsdokumentation wurde als Grundlage für die Erstellung des ALB-Datenbestandes verwendet.

⁵ www.rostock.de (02.08.2008)

⁶ Rebenstorf, Vorlesungsmanuskript Liegenschaftskataster, 2006

Zu den Karten der Bodenschätzung:

Die digitale Erfassung der amtlichen Bodenschätzung nach dem Reichsbodenschätzungsgesetz vom 10. Oktober 1934 und die Übernahme in den ALK-Datenbestand begannen in Mecklenburg-Vorpommern im Sommer 2008. Ziel ist es, die Bodenschätzungsergebnisse als Folie 042 - *Bodenschätzung* vollständig im ALK-Datenbestand nachzuweisen.⁷

⁷ Angabe des Katasteramtes Nordvorpommern

3 Auswahl des Verfahrensgebietes

Verwendete Flurkarten (kursiv dargestellt sind die Anmerkungen des Sachgebietes Erneuerung des Kataster- und Vermessungsamtes des Landkreises Ostvorpommern):

- Libnow Flur 1 (Gemeinde Murchin)

Die analoge Flurkarte hat eine sehr schlechte Qualität. Es bestehen erhebliche Spannungen im Katasterzahlenwerk. Die vorhandenen Sollpunkte passen teilweise nicht zur Darstellung in der analogen Flurkarte.

- Pinnow Flur 1 (Gemeinde Murchin)

Die analoge Flurkarte hat eine sehr schlechte Qualität. Der Maßstab der analogen Flurkarte ist falsch (wahrscheinlich 1:5000). Einige Messungen aus dem Jahre 1948 wurden falsch in die Flurkarte kartiert. Im Bereich der Flurstücke 24 bis 34 wurden die Grenzen berechnet. Für die Flurstücke $\frac{41}{3}$ und $\frac{63}{2}$ wurde die Darstellung aus den Rissen der ALK übernommen.

- Pinnow Flur 2 (Gemeinde Murchin)

Die analoge Flurkarte hat eine sehr schlechte Qualität. Es bestehen erhebliche Spannungen im Katasterzahlenwerk. Die vorhandenen Sollpunkte passen teilweise nicht zur Darstellung in der analogen Flurkarte.

- Vitense Flur 1 (Gemeinde Groß Polzin)

Bei der Digitalisierung wurde von dem Bearbeiter des Öffentlich bestellten Vermessungsingenieur H. festgestellt, dass die analoge Flurkarte von Vitense etwa 100 m zu kurz ist. Aus diesem Grund konnte die Flurkarte nicht über den herkömmlichen Weg (Affintransformation) eingepasst werden. Die Flurkarte wurde in drei Teilbereiche zerlegt und

diese wurden einzeln eingepasst. Wahrscheinlich hat die Flurkarte Vitense nicht den Maßstab 1:5000.

- Ulrichshorst Flur 3 (Gemeinde Korswandt)

Trotz vorgefundener Passpunkte weist die Einpassung einen Fehler größer 6 m auf. Die analoge Flurkarte hat wahrscheinlich mehrere Kartenfehler. Die Einpassung der Sonderzeichnung erfolgte über 2 Passpunkte. Es erfolgte eine extra Einpassung des unteren Teils der Flurkarte (Flurstücke 1 bis 75) über digitalisierte Punkte aus Zirchow und Garz. Der nördliche Teil der Flurkarte ist nach der Einpassung verzogen.

3.1 Kriterien und Begründung der Auswahl der Flur

Die zur Auswahl stehenden Flurkarten wurden zunächst untersucht und geprüft. Dabei wurden die zur Verfügung stehenden Fortführungsrisse, die analogen Flurkarten und die Erfassungsakten in die Untersuchung einbezogen.

Im Folgenden soll auf die einzelnen Flurkarten eingegangen werden und beschrieben werden, warum die Flurkarte ausgewählt bzw. nicht ausgewählt wurde.

- Libnow Flur 1

Nach eingehender Prüfung der Katasterunterlagen wurde festgestellt, dass die vorhandenen Fortführungsrisse in der Flur 1 der Gemarkung Libnow nicht umfangreich genug sind, um ausreichend Grenzpunktabmarkungen zu finden. Die vorhandenen Fortführungsrisse sind fast alle aus der Zeit der Bodenreform. Diese Vermessungen der Bodenreform haben in der Regel keinen Bezug zum bestehenden Liegenschaftskataster.

- Pinnow Flur 1

Für die Flur 1 der Gemarkung Pinnow sind sehr wenige Fortführungsrisse, d. h. nur etwa ein Viertel der Fläche dieser Flur sind Fortführungsrisse vorhanden. Diese Fortführungsrisse sind über die gesamte Flur 1 verteilt und sind „Handtuch“-Flurstücke, die durch die Bodenreform entstanden sind. Die übrigen Flurstücke sind sehr groß und sind Moorflächen, die bis heute nicht vermessen wurden. Eine Untersuchung dieser Flur wäre sehr zeit- und kostenaufwendig.

- Pinnow Flur 2

Die Flurstücke der Flur 2 der Gemarkung Pinnow wurden überwiegend durch Vermessungen während der Bodenreform gebildet. Die Abmarkung der Grenz-

punkte erfolgte zum großen Teil durch Holzpfähle, die heute nicht mehr vorhanden sind. Die Bodenreformmessung im nördlichen Teil wurde über die Digitalisierung der Grenzpunkte mit dem Programmsystem SYSTRA berechnet. Dabei wurde festgestellt, dass erhebliche Spannungen vorhanden sind. Der südliche Teil der Flur 2 stand lange Zeit unter Wasser, da der Fluss Peene genau an diese Flur anschließt, sodass Grenzpunktabmarkungen heute nicht mehr vorhanden sind.

- Vitense Flur 1

Ähnlich wie bei der Flur 1 der Gemarkung Libnow sind auch hier sehr wenige Fortführungsrisse vorhanden. In dieser Flur wurden Vermessungen auf 5 Flurstücken durchgeführt. Die vorhandene Karte der Flur 1 ist für eine Genauigkeitsbeurteilung nicht ausreichend.

- Ulrichshorst Flur 3

Ausgewählt wurde die Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst auf der Insel Usedom. Auf dieser Flurkarte ist keine Ortslage dargestellt. Es sind viele Fortführungsrisse, sowohl aus der Zeit der Bodenreform, aber auch aus der Zeit Ende des 19. Jahrhunderts vorhanden. Es gibt Ackerlandflächen, Waldgebiete und eine stark befahrene Straße in dieser Flur.

3.2 Beschreibung und Eingrenzung der ausgewählten Flur

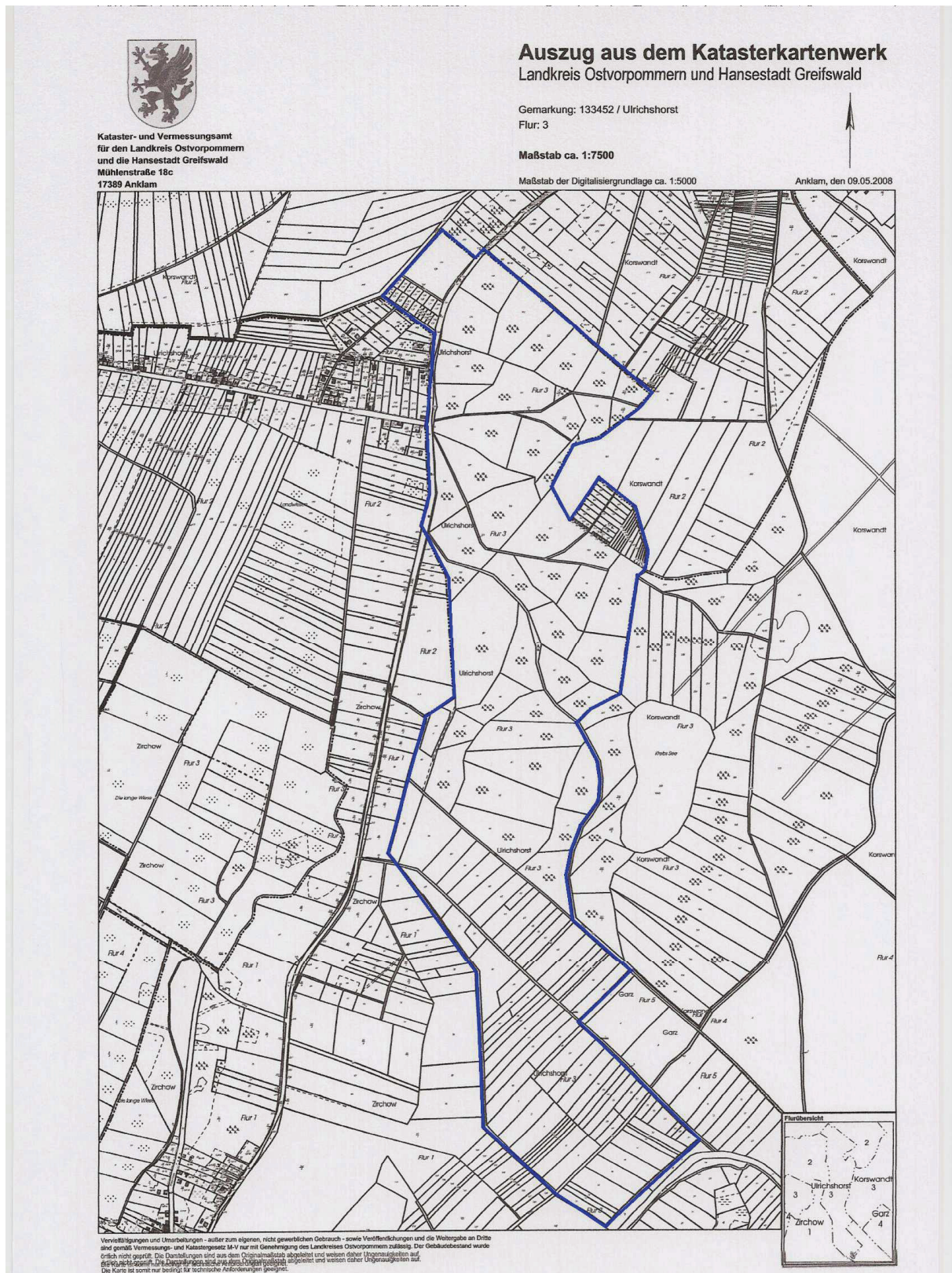


Abbildung 2: Flurgrenze in blau dargestellt (ALK-Auszug)

Die Flur 3, die in dieser Bachelor-Arbeit untersucht werden soll, gehört zur Gemarkung Ulrichshorst. Neben der Flur 3 umfasst diese Gemarkung auch noch die Fluren 1 und 2. Ulrichshorst gehört verwaltungspolitisch zur Gemeinde Korswandt. Insgesamt hat die Gemeinde 571 Einwohner auf 12,81 km² (Stand 01/2007). Davon wohnen 240 Personen in Ulrichshorst. Die zur Flur 2 gehörende Ortslage ist vermessungstechnisch sehr gut erfasst, da hier ständig neue Ferienhäuser entstehen.⁸

Begrenzt wird die Flur 3 im Norden durch die Flur 2 der Gemarkung Korswandt, für die seit dem Jahr 2006 die planungsrechtlichen Voraussetzungen für die Errichtung eines Golfplatzes (der zweite auf der Insel Usedom) vorhanden sind. Im Nordwesten grenzt die Flur 3 an die Flur 2 der Gemarkung Ulrichshorst an. Im Südwesten liegt die Flur 1 der Gemarkung Zirchow (Gemeinde Zirchow). Im Südosten der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst schließt die Flur 5 der Gemarkung Garz (Gemeinde Garz) an. Im Osten befindet sich die Flur 3 der Gemarkung Korswandt.

Insgesamt hat die Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst eine Fläche von 99,37 ha. Diese Fläche ist in 199 Flurstücke aufgeteilt. Die zu untersuchende Flur 3 wird in 2 Bereiche eingeteilt. Der nördliche Bereich besteht größtenteils aus Wald, der den Anwohnern im Rahmen der Bodenreform von 1945 bis 1949 zugeteilt wurde. Der südliche Bereich der Flur 3 besteht aus einzelnen „Handtuch“-Flurstücken, die als Ackerland genutzt werden. Nun soll der Nordteil der Flur 3 näher betrachtet werden. Wie schon erwähnt, besteht der überwiegende Teil der Flur 3 aus Wald, dessen

Flurübersicht

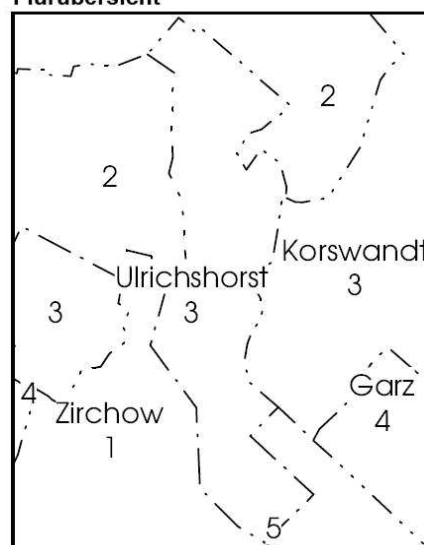


Abbildung 4: Flurübersicht (ALK-Auszug)

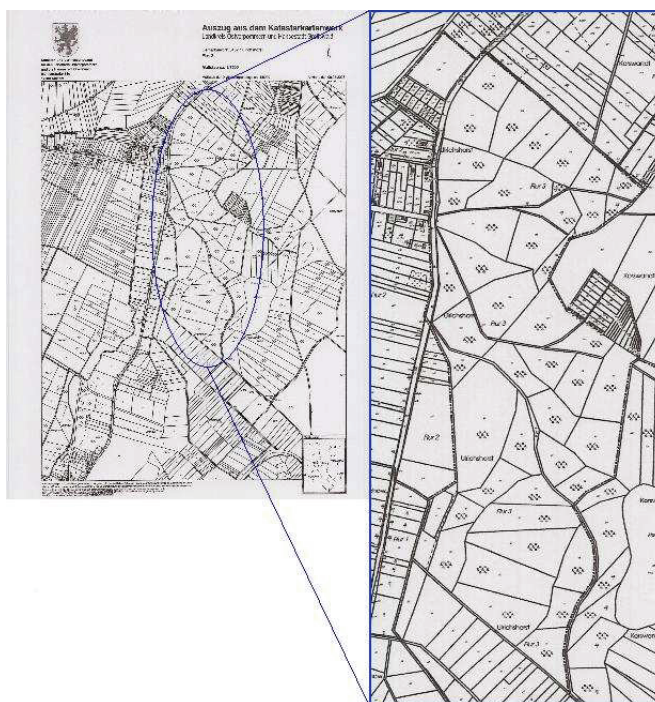


Abbildung 3: Vergrößerung des Nordteils (ALK-Auszug)

⁸ www.amtusedom-sued.de (07.08.2008)

Flurstücke im Rahmen der Bodenreform entstanden sind. Die Grenzpunkte wurden mit Drainrohren und Granitgrenzsteinen abgemerkt. Auf den beiden folgenden Abbildungen wird auf die zwei Besonderheiten des Nordteils eingegangen. Die erste Abbildung zeigt den Nordosten der Flur 3. Dort sind mehrere Flurstücke mit der Nutzungsart *Campingplatz* (CP) dargestellt.

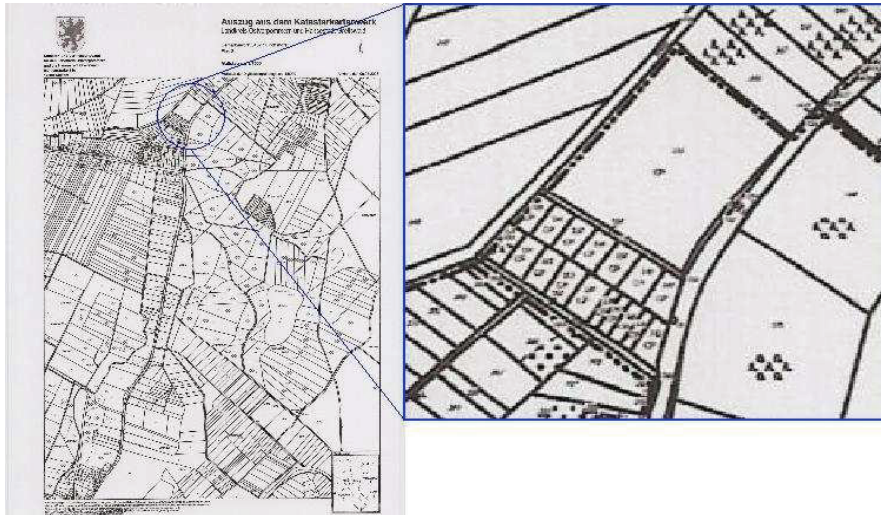


Abbildung 5: Vergrößerung des Campingplatzes (ALK-Auszug)

Der Campingplatz ist durch die Landesstraße 266 (L266), die von Zirchow bis zum Seebad Ahlbeck führt, von der übrigen Flur getrennt.

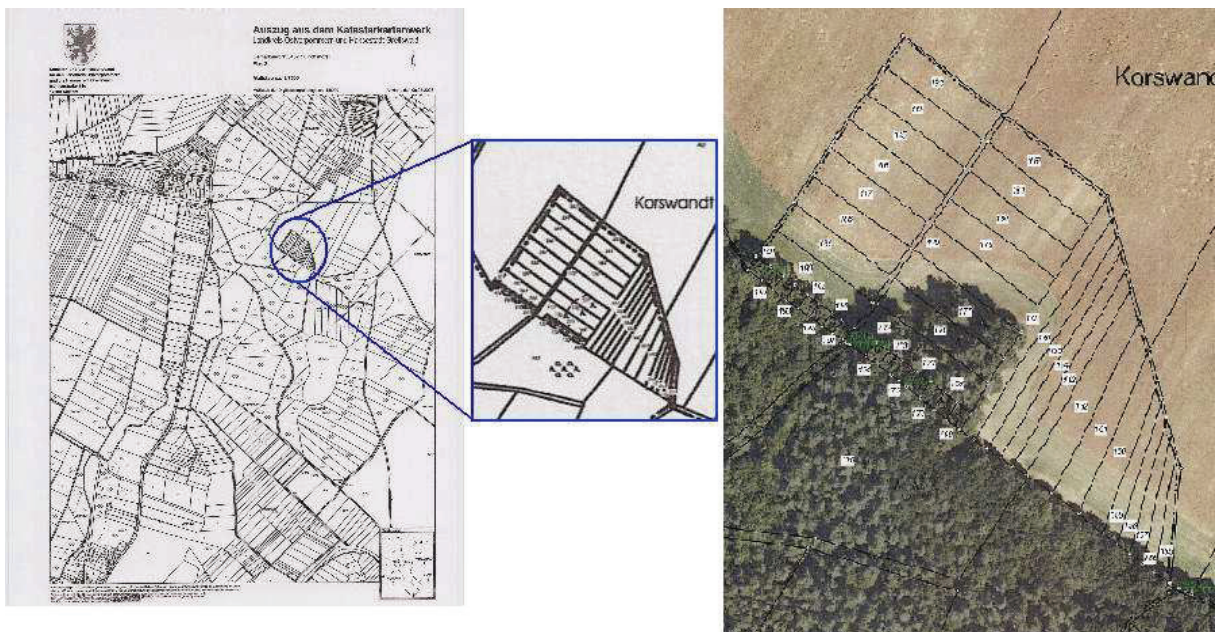


Abbildung 6: Vergrößerung der Sonderzeichnung ; Rechts: Luftbild (ALK-Auszug)

Am nördlichen Teil der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst ist die Sonderzeichnung, die im Gegensatz zum Maßstab 1:5000 der Flurkarte im Maßstab 1:1250 dargestellt ist. Hierbei handelt es sich um Flurstücke mit einzelnen Bäumen. Der größere

Bereich der Sonderzeichnung, so ist es in der Örtlichkeit festgestellt worden, wird als Ackerland genutzt. Zurzeit wird hier ein Golfplatz errichtet.

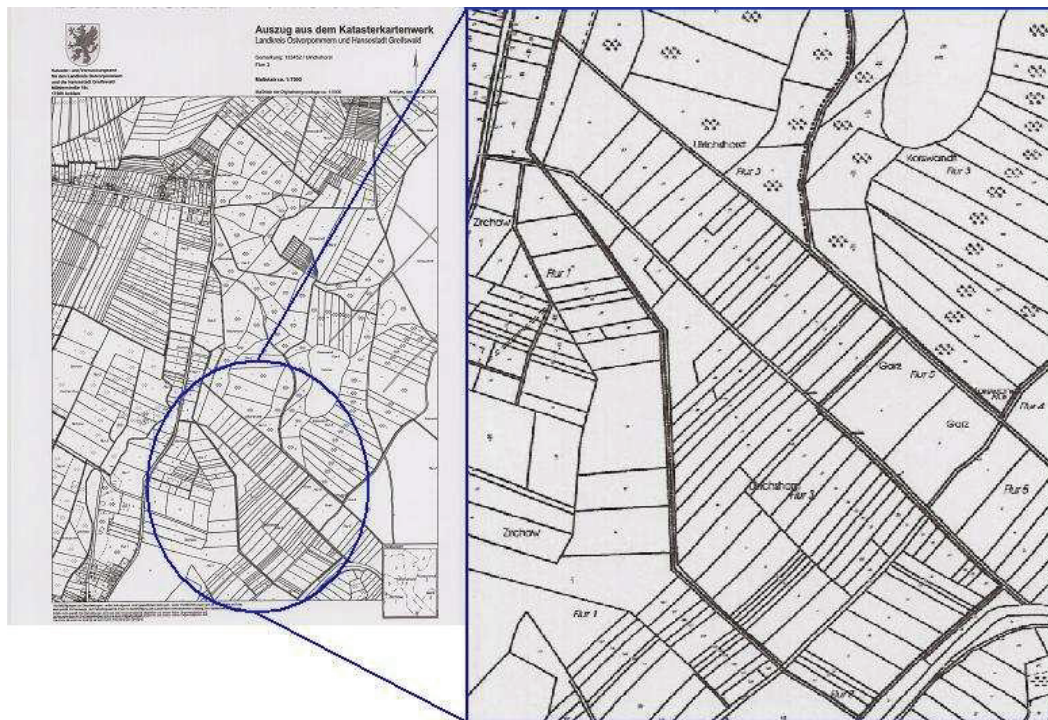


Abbildung 7: Vergrößerung des südlichen Teils (ALK-Auszug)

Der südliche Teil der Flur 3 wird als Ackerland genutzt. Außer einigen Hochständen für Jäger ist auf diesem Südteil noch ein Trigonometrischer Punkt mit 3 Beipfählen vorhanden. Dieser TP steht mitten auf dem Ackerland auf einer leichten Anhöhe.

4 Geschichtliche Aspekte

4.1 Zur Entwicklung des Liegenschaftskatasters

Erstmals wurde in Frankreich im Jahre 1790, also unmittelbar nach der Französischen Revolution, mit einer Parzellenvermessung und Anlegung eines Grundsteuerekatasters begonnen. Dies geschah ab 1808 auch in Rheinland und Westfalen, nachdem Napoleon diese Gebiete besetzt hatte. Obwohl die Rheinprovinz und Westfalen im Jahre 1815 wieder an Preußen zurückfielen, wurde das Anlegen des Grundsteuerekatasters fortgesetzt und bis zum Jahre 1834 beendet. Im Grundsteuergesetz für die westlichen Provinzen vom 21.1.1839 wurde das Grundsteueraufkommen in den beiden Provinzen festgelegt.⁹

In den östlichen Provinzen Preußens erfolgte die gesetzliche Neuordnung der Grundsteuererhebung erst im Jahre 1861. Da das Grundsteuergesetz am 1.1.1865 in Kraft trat, musste bis dahin das Grundsteuerekataster eingerichtet werden. In den knapp 4 Jahren zwischen 1861 und 1865 war eine Neuvermessung der östlichen Provinzen Preußens nicht möglich. Aus diesem Grund wurden alle öffentlichen und privaten Stellen verpflichtet, die in ihrem Besitz befindlichen Karten zur Verfügung zu stellen. In Frage kamen insbesondere Guts-, Domänen-, Deich- und Forstkarten. Durch Abzeichnen der vorhandenen Karten wurden 84% der benötigten Katasterkarten hergestellt. Damit mussten rund 16% des Gebietes der östlichen Provinzen neu vermessen und kartiert werden. Aus dieser Art der Kartenerstellung erklärt sich auch der unterschiedliche Genauigkeitsgrad der Katasterkarten in den östlichen Provinzen Preußens. Im Jahr 1872 wurde in Preußen aufgrund des Eigentumserwerbsgesetzes und der Grundbuchordnung das Grundbuch eingerichtet. In diesem Grundbuch wurden die Grundstücke, wie es auch im Grundsteuerekataster üblich ist, mit Gemarkungsname, Flur- und Flurstücknummer bezeichnet.¹⁰

⁹ Mark Spoerer, 2004, S. 60

¹⁰ www.oebvi-schroeder.de (08.08.2008)

An die Genauigkeit und Richtigkeit der Katasterkarten werden seit dem erhöhte Anforderungen gestellt. Betrachtet man den Zweck ihrer Entstehung, so ist nachvollziehbar, dass diese Katasterkarten den heutigen Anforderungen nicht gerecht werden und die Nachweise des Grundsteuerkatasters bei der Herstellung der rechtmäßigen Grenzen nicht ausreichen. Ein besonderer Mangel war die nicht erfolgte dauerhafte Abmarkung der Grenzpunkte und die Nichtvermarkung der Vermessungspunkte. In Preußen wurde sofort nach der Anlegung des Grundsteuerkatasters mit Fortschreibung begonnen.¹¹

Wurde nach dem Zweiten Weltkrieg das Liegenschaftskataster zum Teil noch sachgemäß fortgeführt, wie zum Beispiel auch bei den Vermessungen im Rahmen der Bodenreform, so vernachlässigte man das Kataster später. Die Grenzpunkt-Abmarkungen der landwirtschaftlich genutzten Grundstücke wurden fast vollständig entfernt.¹⁰

Mit der Wiedervereinigung der beiden deutschen Staaten und den damit verbundenen gesellschaftlichen Veränderungen vollzogen sich auch im Liegenschaftskataster grundlegende Änderungen. Private Vermessungsstellen, d. h. Öffentlich bestellte Vermessungsingenieure, erhielten ihre Zulassung. Aufgrund der steigenden Nachfrage an privatem Grundstückseigentum stieg auch die Anzahl der Liegenschaftsvermessungen. Mit dem am 12. August 1992 für das Land Mecklenburg-Vorpommern in Kraft getretenen Vermessungs- und Katastergesetz (VermKatG) wurde eine neue Rechtsgrundlage für das Katasterwesen in M-V geschaffen. Seitdem besteht eine Nachweispflicht für bauliche Anlagen. Gebäude oder Gebäudeteile, die ab diesem Zeitpunkt fertig gestellt wurden, unterliegen der Gebäudeeininmessungspflicht durch den jeweiligen Grundstücks- oder Gebäudeeigentümer.¹²

Im Jahre 2001 wurde der beschleunigte Aufbau der Automatisierten Liegenschaftskarte als eine der Grundlagen für das Geo-Informationssystem ALKIS beschlossen.

¹⁰ www.oebvi-schroeder.de (08.08.2008)

¹¹ <http://de.wikipedia.org/wiki/Kataster> (08.08.2008)

¹² www.schwerin.de (07.08.2008)

4.2 Zu den Karten der Bodenreform

Am 5. September 1945 erließ die Landesverwaltung Mecklenburg-Vorpommern die Verordnung zur Durchführung der Bodenreform. Diese Verordnung beinhaltete die Enteignung des landwirtschaftlichen Grundbesitzes von über 100 Hektar sowie des Besitzes von Nationalsozialisten und Kriegsverbrechern des Zweiten Weltkrieges. Dieser enteignete Grundbesitz sollte frei von Belastungen zur unentgeltlichen und privaten Nutzung mit einer Größe von 5 Hektar an Handwerker und Flüchtlinge vergeben werden.

Mit der Durchführung der Vermessung und der Übernahme der Ergebnisse in das Liegenschaftskataster und in das Grundbuch beauftragten die Kreisbodenkommissionen die Vermessungsämter. Diese sollten bis Ende 1946 alle zugeteilten Grundstücke vermessen, in das Liegenschaftskataster übernehmen und den Eigentumsübergang in das Grundbuch sichern. Der Grund für diese kurzfristige Zielstellung waren die Folgen des Zweiten Weltkrieges, vor allem die katastrophale Ernährungssituation. So sollte die Bevölkerung möglichst schnell eigene Nahrungsmittel anbauen können. Der schnelle Eigentumsübergang sollte die Unsicherheit in der Bevölkerung zerstreuen, welche infolge der Teilung Deutschlands in vier Besatzungszonen entstand. Am 1. Januar 1946 erließ der Chef der Deutschen Verwaltung für Land- und Forstwirtschaft in der Sowjetischen Besatzungszone, Edwin Hoernle, die Richtlinien für den Einsatz des Vermessungswesens bei der Durchführung des Wiederaufbaus und bei der Durchführung der Bodenreform. Diese Richtlinien umfassen die planvolle Zusammenarbeit bestehender Vermessungsdienststellen, die Vermeidung jeder Doppelmessung, -berechnung und -kartierung, die Vereinfachung der einschlägigen Anweisungen, den zweckmäßigsten Einsatz der vermessungstechnischen Fachkräfte (Leistung ist wichtiger als Ausbildung) sowie die Übermittlung aller herausgegebenen einschlägigen Anordnungen an die Deutsche Verwaltung für Land- und Forstwirtschaft in der SBZ.

Obwohl ein Großteil der ehemaligen Vermessungsbeamten Verbindungen zum Nationalsozialismus hatte, wurde beschlossen, dass alle geeigneten Fachkräfte zur Ausführung der örtlichen Vermessungsarbeiten herangezogen werden sollten. Dies sollte zur Beschleunigung der Bodenreform beitragen. Geeignete Kräfte mussten aber gewisse Anforderungen erfüllen, um eingesetzt werden zu können. So musste man entweder Ingenieur für Vermessungstechnik, Vermessungstechniker mit mindestens 10 Jahren Berufspraxis und ein Lebensalter von 28 Jahren haben oder Vermessungsfachkraft mit Berechtigung für Urkundsmessungen sein. Die Vermessungsschriften waren dann aber nicht von Mitarbeitern, sondern von den Trägern der Vermessungsbüros einzureichen. Dies sollte bewirken, dass die Vermessungsschriften nur von Personen angefertigt und beurkundet werden, die

keinen nationalsozialistischen Hintergrund haben. Vermessungsfachkräfte sollten in erster Linie den Außendienst versehen, während der Innendienst den älteren und behinderten Fachkräften unter Einbeziehung von Umschülern überlassen werden sollte. Auf der am 25. und 26. Januar 1946 in Schwerin stattfindenden Konferenz über die Durchführung der Bodenreform auf vermessungstechnischem Gebiet wurde festgestellt, dass die Ackeraufteilung bereits im Jahr 1945 abgeschlossen war. Im Gegensatz dazu waren Wiesen erst zu 60 Prozent vermessen und die Waldaufteilung noch in den Anfängen.

Bei der örtlichen Aufteilung sollten die Grenzen nach den Richtlinien des Landesvermessungsamtes abgemerkt werden. Da es in Mecklenburg-Vorpommern Transportprobleme für die Grenzsteine gab, sollten sich die Neu-Bauern selbst geeignete Steine von den Feldern beschaffen. Diese Tatsache macht die heutige Suche nach Grenzzeichen auf landwirtschaftlichen Grundstücken kompliziert, da jeder Stein ein Grenzstein sein kann.

Im weiteren Verlauf der Bodenreform wurde immer deutlicher, dass die terminliche Zielstellung mit dem vorhandenen Personal nicht erreicht werden konnte. Aus diesem Grunde wurden im Juli 1946 Schulungskurse für 160 Anlernlinge eingeführt. Sie sollten Unterricht in geodätischem Rechnen, Mathematik und Zeichnen erhalten.

Insgesamt wurden von 1945 bis 1949 in Mecklenburg-Vorpommern 1.053.578 Hektar in den staatlichen Bodenfond überführt und anschließend auf rund 114.519 Familien aufgeteilt.¹³

4.3 Entstehung möglicher Unzulänglichkeiten in den Flurkarten

Die Flurkarten der preußischen Katasterverwaltung sind teilweise vor rund 150 Jahre entstanden. Damit verbundene erhebliche Qualitätsunterschiede durch unterschiedliche Aufnahmeverfahren verstärken sich noch durch verschiedene Kartenmaßstäbe. Die Kartiergenauigkeit manuell hergestellter Karten beträgt 0,2 mm, wodurch sich in der Natur bei einem Kartenmaßstab von 1:5000 Abweichungen bis zu einem Meter ergeben können. Außerdem hat das Kartenmaterial durch Feuchtigkeit, Temperaturschwankungen und ständige Benutzung Veränderungen der Qualität erfahren.

Die unter extremem Zeitdruck im Rahmen der Bodenreform erstellten Vermessungsunterlagen sind nach der Übernahme in das Liegenschaftskataster kaum fortgeführt worden. Bereits im Jahre 1952 begann die Kollektivierung der Landwirtschaft, die im Jahr 1960 abgeschlossen wurde. Aus diesem Grund bestand auch von Seiten des

¹³ www.dvw-mv.de/prisma1-04.pdf (03.08.2008)

Staates kein großes Interesse an der Verbesserung des Katasternachweises. Durch die Kollektivierung der Landwirtschaft kamen große Teile des Bodenreformlandes in den staatlichen Bodenfond zurück, weil die Eigentumsübertragung im Rahmen der Bodenreform nicht nur an die Unveräußerbarkeit und Unbelastbarkeit der Bodenreformgrundstücke, sondern auch an die Bewirtschaftung durch die Eigentümer gebunden war. Diese wurde solange als gegeben angesehen, wie die eingetragenen Eigentümer bzw. später deren Erben in der Landwirtschaft tätig waren. Vielfach sind jedoch Kinder der ehemaligen Neubauern nicht in der Landwirtschaft verblieben, so dass das Bodenreformland an den Staat zurück fiel.

5 Die Programme

5.1 Geo 6.6

Geo 6.6 der Firma Geosoft ist ein modulares geodätisches Rechensystem, welches auf der Basis des MS-DOS Betriebssystems funktioniert.

„Mit Geo 6.6 können in zeitgemäßer Form viele Aufgaben des Vermessungsalltages bewältigt werden. Optimal ausgenutzt bietet das System den vollständigen Datenfluss von der Feldaufnahme bis in die Grafik oder in die Datenbanken.“¹⁴

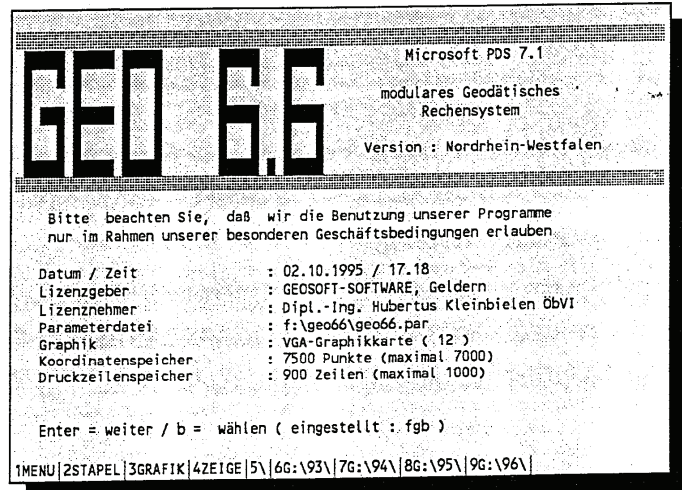


Abbildung 8: Startbildschirm von Geo6.6

Geo 6.6 ist die veraltete Form der Geo-Software, zurzeit gibt es bereits die Version Geo8.net. Aber auch mit Geo 6.6 konnten alle notwendigen geodätischen Berechnungen ausgeführt werden, sei es die Kleinpunkt- oder die Polygonpunktberechnung. Dabei werden alle nötigen Fehlergrenzen berücksichtigt.

Aufgrund des Alters der Version Geo 6.6 hat das Kataster- und Vermessungsamt des Landkreises Ostvorpommern beschlossen, dass Geo 6.6 nur noch bis zum Ende des Jahres 2008 zum Einsatz kommt. Anschließend wird es durch die Software GEOgraf der Firma HHK ersetzt.

5.2 DAVID

(Angaben dem Handbuch der Software DAVID entnommen)

5.2.1 Allgemeines

Das Geo-Informationssystem DAVID des Ingenieurbüros Riemer ist universell einsetzbar und schafft mit seinen modularen Software-Komponenten eine einzigartige Skalierbarkeit für fachbezogene Geo-Lösungen.

¹⁴ Angaben des Handbuches von Geo6.6

DAVID basiert auf der Client-Server-Technologie und berücksichtigt die relevanten Software-Standards. So ist auch langfristig ein Höchstmaß an Offenheit und Investitionssicherheit gegeben. DAVID ist lauffähig auf jedem modernen PC unter Windows sowie unter LINUX und auf den UNIX-Workstations von HP und IBM.¹⁵

Im Zuge der Datenerfassung für die ALK-Grundstufe als Vorstufe der ALK in Mecklenburg-Vorpommern entsprechend der Verwaltungsvorschrift ALK/1 M-V wird in den Kataster- und Vermessungsämtern des Landes mit Hochdruck an einer flächendeckenden ALK/1 gearbeitet.

Das GIS DAVID wird in Mecklenburg-Vorpommern als Verarbeitungsteil der ALK-Datenbank eingesetzt. Die Erfassung und Bearbeitung ALK-gerechter Liegenschaftskarten ist darin eingeschlossen.

Zu DAVID bietet ibR nach Bedarf einen umfangreichen Kundenservice an. Ausgehend von der Konzeption und schlüsselfertigen Lieferung von Gesamtsystemen über Schulung und Systembetreuung bis hin zum Hotline- und Update-Service für alle Geo-Lösungen von ibR.¹⁶

5.2.2 Verfahren mit DAVID

Die geometrische Kartenverbesserung setzt sich sowohl aus den Komponenten *Homogenisierung* als auch *Bedingungsangleichung* zusammen.

Die Homogenisierung wird in weitere Arbeitsabschnitte unterteilt. Alle diese Arbeiten sollten in einer vorgeschriebenen Reihenfolge durchgeführt werden, um vorangegangene Arbeitsschritte nicht durch nachfolgende zu verändern.

Der Ablauf ist abhängig von der gewählten Art der Affintransformation.

Es gibt Unterschiede zwischen der Einzel-Affintransformation und der verketteten Affintransformation. Diese bestehen einerseits in der Gebietsausdehnung (Einzel- oder mehrere Modelle) und andererseits in der Behandlung der Verknüpfungspunkte.

Aber nicht nur die Datenerfassung für die ALK-Datenbank, sondern vor allem die spätere Fortführung der Datenbankbestände mit den Bearbeitungsteilen DAVID und VPR erfordert gute Kenntnisse.

In dem folgenden Abschnitt wird das Verfahren mit dem GIS DAVID beschrieben. Dabei sollte folgende Reihenfolge der Arbeitsschritte eingehalten werden:

¹⁵ Handbuch der Software DAVID von ibR

¹⁶ www.ibr-bonn.de (03.08.2008)

1. Karteneinpassung
2. Affintransformation
3. Solllage der Verknüpfungspunkte (identische Randpunkte) berechnen
4. Restklaffungsbeseitigung
5. Randanpassung (Inselkarte)
6. Bedingungsausgleichung

Vor der Affintransformation und den nachfolgenden Arbeitsschritten sollte die Digitalisierung abgeschlossen sein, d. h. der Datenbestand der analogen Flurkarte wurde bereits mit einem Digitalisiergerät erfasst. Es ist zweckmäßig aber kein Zwang die Objektbildung erst nach der Bedingungsausgleichung durchzuführen, weil dann an der Form und Lage der Objekte keine Veränderungen mehr stattfinden.

Karteneinpassung

Zunächst ist die gescannte analoge Flurkarte einzupassen. Dazu müssen bekannte Sollpunkte vorhanden und zugeordnet sein. Aus diesen zugeordneten Sollpunkten werden dann die Passpunkte ausgewählt und festgelegt. Anschließend erfolgt die Karteneinpassung.

Die Karteneinpassung ist eine generelle Geo-Referenzierung in das Gauß-Krüger-Landessystem (S42/83). Eine spezifische Einpassung erfolgt später durch die Affintransformation.

Affintransformation

Bevor mit der Affintransformation begonnen werden kann, sollten folgende Arbeiten abgeschlossen sein. Die Bedingungen sollten gesetzt sein. Sollpunkte sollten zugeordnet und die Passpunkte festgelegt sein. Passpunkte wurden aus den Sollpunkten gebildet, die eine gebietstypische Klaffung aufweisen. Alle identischen Randpunkte sollten als Verknüpfungspunkte und die Gewichte für die beteiligten Karten ebenfalls festgelegt sein.

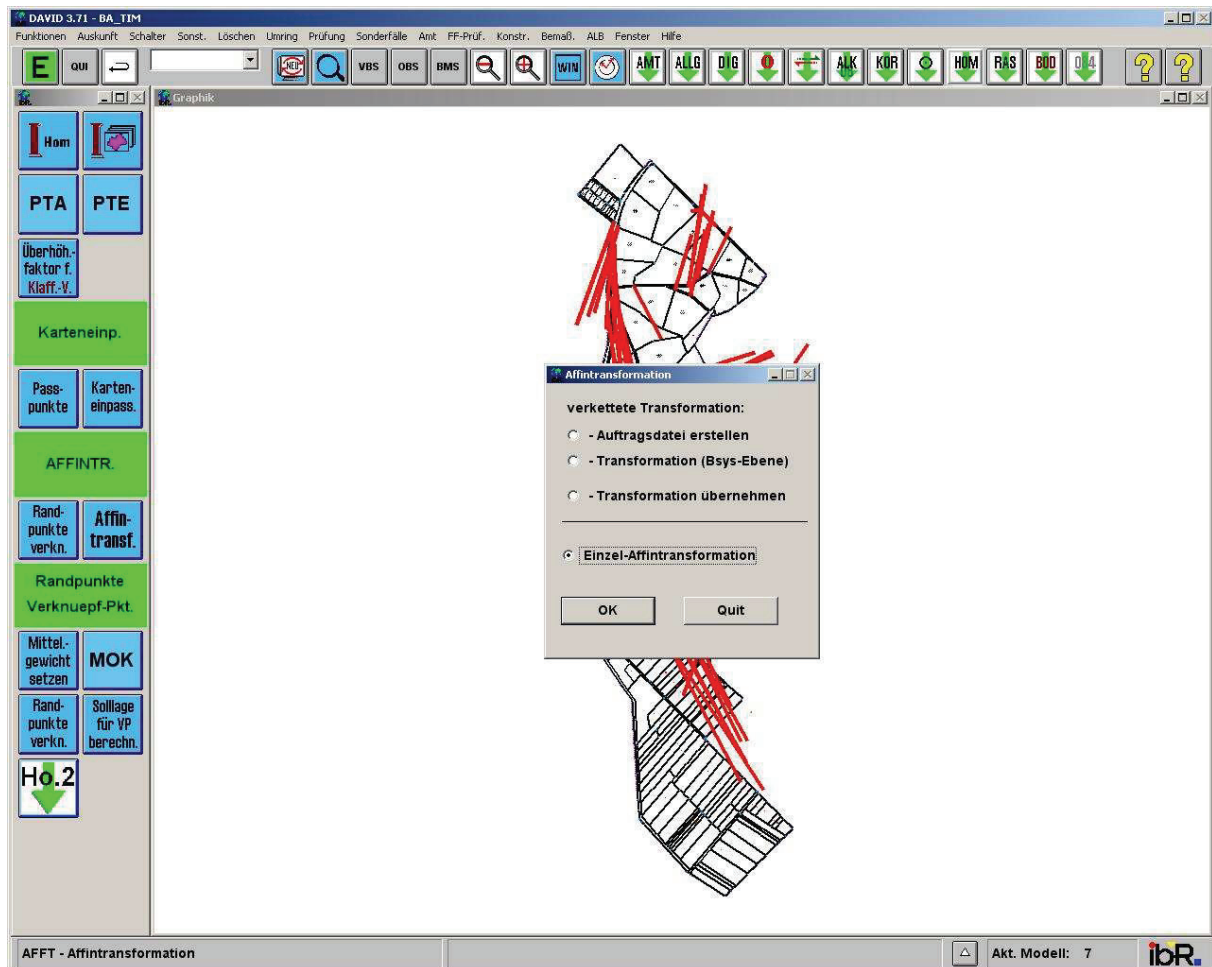


Abbildung 9: Auswahlbildschirm für die Affintransformation

Es gibt zwei verschiedene Arten der Transformation, zum einen die Verkettete Affintransformation und zum anderen die Einzel-Affintransformation.

Verkettete Affintransformation

Sie wird verwendet bei Inselkarten, wenn wenige bzw. schlecht verteilte Passpunkte vorhanden sind oder wenn Verknüpfungspunkte (identische Randpunkte) in die Transformation einbezogen werden sollen. Es werden hierbei auch die Klaffungen dieser Punkte minimiert und deren Solllagen berechnet, was somit später entfallen kann. Außerdem ist die Verkettete Transformation auch mit unabhängigen Modellen möglich.

Bei der Transformation sollten die Klaffungen eingeschaltet sein. Die Transformation erfolgt in drei Schritten. Zunächst wird in DAVID eine Auftragsdatei erstellt. Dann wird die Transformation auf Betriebssystemebene durchgeführt. Abschließend wird nach der Beurteilung der Klaffungen die Transformation in DAVID übernommen.

Einzel-Affintransformation

Sie wird verwendet bei Rahmenkarten, wenn keine Verknüpfungspunkte vorhanden sind oder bei Inselkarten mit mehreren gut verteilten Passpunkten.

Die Transformation erfolgt durch einen Aufruf in DAVID.

Restklaffungsbeseitigung

Zunächst sind die Klaffungen einzuschalten. Die nach der Affintransformation verbliebenen Restklaffungen an den Stützpunkten, die in der Regel alle Sollpunkte und die Verknüpfungspunkte an den Rändern betreffen, werden beseitigt. Anschließend werden die übrigen digitalisierten Punkte umgebungsgetreu verbessert. Stützpunkte können über eine Prozedur gelöscht werden, wenn sie in die Restklaffenbeseitigung nicht einbezogen werden sollen. Bei mehrmaliger Restklaffungsbeseitigung ist unter Umständen die Modellkennung aufzuheben.

Es gibt 2 Arten der Restklaffungsbeseitigung. Zum einen die modellweise und zum anderen die lokale Restklaffungsbeseitigung.

Modellweise Restklaffungsbeseitigung

Es gibt 2 Varianten der modellweisen Restklaffungsbeseitigung. Einerseits die multiquadratische und andererseits die abstandsgewichtete. Während die multiquadratische Restklaffungsbeseitigung bei ungleichmäßiger Stützpunktdichte verwendet wird, wird die abstandsgewichtete Restklaffungsbeseitigung bei sehr vielen Stützpunkten oder wenn die digitalisierten Punkte in großem Umfang außerhalb des Stützpunktfeldes liegen, verwendet.

lokale Restklaffungsbeseitigung

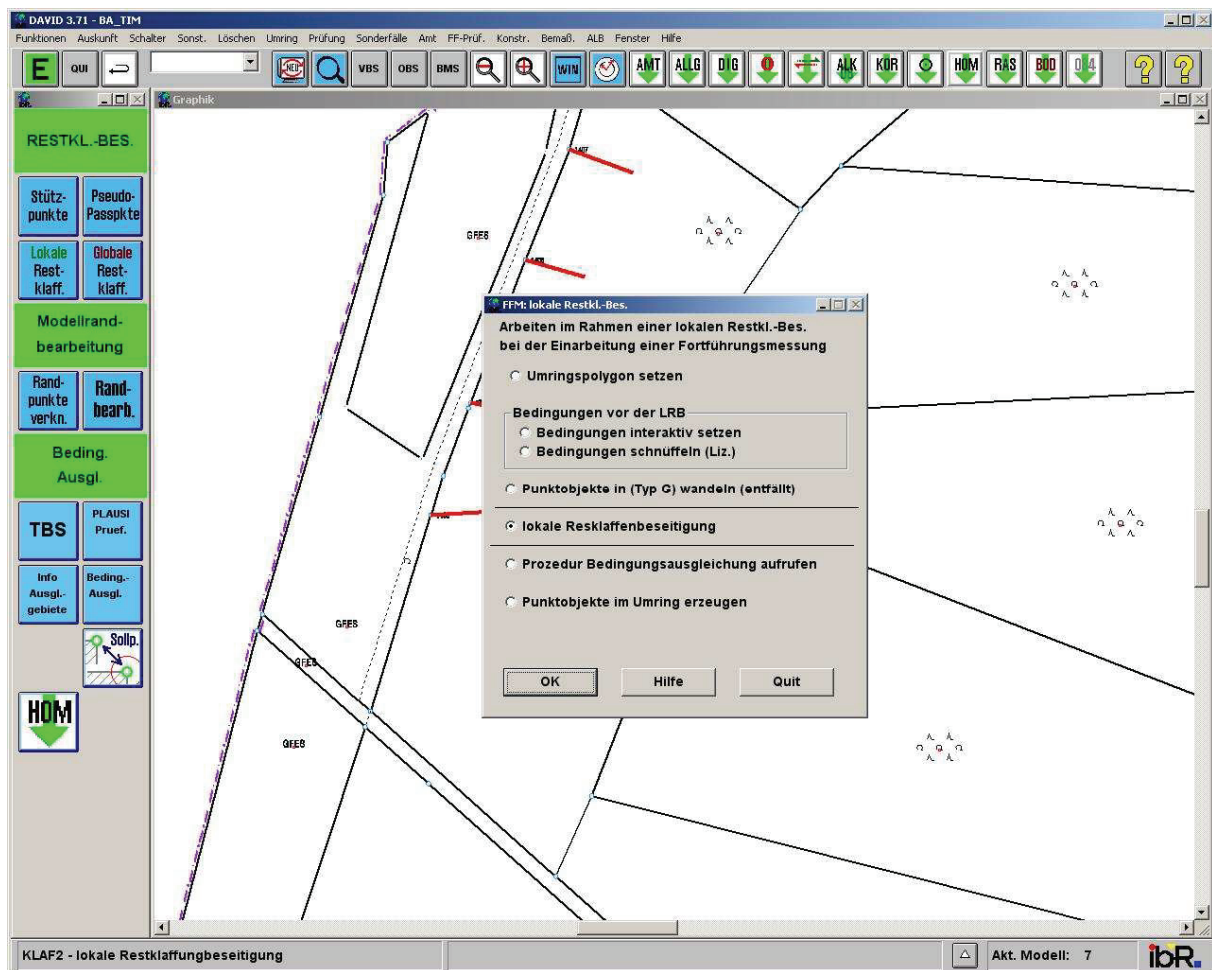


Abbildung 10: Auswahlbildschirm für die lokale Restklaffenbeseitigung

Innerhalb eines Umringspolygons werden die Klaffungen an den Sollpunkten beseitigt und die übrigen digitalen Punkte umgebungsgetreu verbessert. Die Klaffungsvektoren müssen eingeschaltet sein. Die Ausdehnung der umgebungsgetreuen Verbesserung wird begrenzt durch Pseudopasspunkte und durch Punkte des Umringspolygons.

Randvereinigung von Inselkarten

Bei der Randvereinigung von Inselkarten müssen Verknüpfungspunkte gesetzt sein. Es darf nur ein Modell aktuell gesetzt sein. Pseudopasspunkte sollen das Ausgleichungsgebiet zum Karteninneren abgrenzen. Es muss ein Umringspolygon gesetzt sein. Die Pseudopasspunkte müssen dabei innerhalb des Polygons liegen.

Einarbeitung von Fortführungsvermessungen

Die Sollpunkte der Fortführungsvermessung müssen den entsprechenden digitalen Punkten zugeordnet sein. Pseudopasspunkte und Umringspolygon grenzen das Ausgleichungsgebiet zum übrigen Karteninhalt ab.

Randanpassung

Die Modellränder müssen die Fachbedeutung *Modellrandlinie* haben. Die Berechnung der Sollage der Verknüpfungspunkte und die Restklaffungsbeseitigung müssen abgeschlossen sein. Die beteiligten Modelle müssen präsentiert und die Klaffungsvektoren sollten eingeschaltet sein.

Vorgehensweise:

Es erfolgt zunächst eine Randbearbeitung und erst bei fehlerfreiem Datenbestand eine Randvereinigung.

1. Randpunkte bei Knotenpunkten und zwei weiteren typischen Randpunkten interaktiv zusammenfassen, um einen Wert für den einzustellenden Fangkreis festzulegen.
2. Der Fangkreis sollte so eingestellt werden, dass nahezu alle Verknüpfungspunkte gefunden werden.
3. Die Randbearbeitung wird automatisch durchgeführt, damit alle fehlerfreien Abschnitte gekennzeichnet werden.
4. Anschließend folgt die teilautomatische Randbearbeitung. Dabei wird die Randlinie angeklickt. Die in einem Rand fehlenden Punkte können eingefügt werden. Andere Fehler werden interaktiv beseitigt.
5. Danach werden die Fachbedeutungen und Bedingungen geprüft. Andere Fehler werden interaktiv beseitigt.
6. Abschließend werden die Randlinien vereinigt. Gegebenenfalls sind Flurgrenzen neu zu setzen.

Bedingungsausgleichung

Die Bedingungsausgleichung wird in drei Stufen durchgeführt. Zunächst werden die Grenzpunkte, dann die Gebäudepunkte und abschließend die sonstigen Punkte ausgeglichen.

6 Digitalisierverfahren

6.1 Vorbereitungen

Damit bei der Digitalisierung der Flurkarten auch inhaltliche Verbesserungen berücksichtigt werden können, müssen einige Vorbereitungen durchgeführt werden.

Bei Flurstücken, insbesondere in Verkehrsflächen, sollten Verschmelzungen durchgeführt werden. Insbesondere werden Verkehrsflächen verschmolzen. Damit erhöht sich die Übersichtlichkeit der Flurkarte und die Lesbarkeit der Flurstücksnummern. Des Weiteren werden Flurstücke mit Zugehörigkeitshaken zerlegt, um eine Objektbildung zu ermöglichen.

Der Gebäudebestand ist anhand von Luftbildern und durch Feldvergleich zu überprüfen. Nicht mehr vorhandene Gebäude werden in der Flurkarte entsprechend gekennzeichnet. Fehlende und unvollständig in der Flurkarte nachgewiesene Gebäude werden vor der Digitalisierung eingemessen und in das Liegenschaftskataster übernommen.

Ebenso werden die tatsächlichen Nutzungen über einen Feldvergleich bzw. über aktuelle Luftbilder fortgeführt. Ferner werden in Abstimmung mit den Gemeinden die Straßennamen, Straßenschlüssel und Hausnummern überprüft und ggf. vervollständigt.

6.2 Verfahren

Die folgenden Digitalisierverfahren können gemäß DigA M-V zur Anwendung kommen.

- **Tischdigitalisierung:**

Bei dem Verfahren der Tischdigitalisierung wird die analoge Flurkarte auf einem Digitalisiertisch fixiert und mit Hilfe einer manuellen Abtastung über einem Sensor in die digitale Form übertragen. Dies wird Vektorisierung genannt.

Für die Digitalisierung ist vom Flurkartenoriginal eine Kopie auf maßhaltigem, bezeichnenbarem Material herzustellen. Dies wird die Digitalisiervorlage. Das Datum der Erstellung dieser Kopie ist zu dokumentieren. Der maßhaltige Zeichenträger als Digitalisiervorlage ist auch dann zu verwenden, wenn die eigentliche Flurkarte auf nicht maßhaltigem Zeichenträger vorliegt.

Wenn auch die Genauigkeit der Digitalisiertische 1/40 Millimeter beträgt, treten vereinzelt Fehler in der Messeinrichtung bzw. Elektronik auf, sodass in

regelmäßigen Abständen eine Prüfung vorgenommen werden sollte. Die Genauigkeit kann auch innerhalb der Fläche variieren und durch Lage und Ausrichtung der Digitalisierlupe beeinflusst werden.

- Bildschirmdigitalisierung:

Von der Flurkarte wird mittels eines Scanners eine Rasterdatei erstellt und diese anschließend am Grafikbildschirm manuell, z.B. mit einer Maus, bzw. halbautomatisch über Linienverfolgung in eine Vektorgrafik überführt.

- Automatische Digitalisierung und Mustererkennung:

Die Flurkarte wird bei diesem Verfahren mit einem Scanner in eine Rasterdatei überführt. Im Anschluss daran wird die Rasterdatei mit einer Software zum Vektorisieren automatisch bearbeitet. Durch Verfahren der Mustererkennung wird die Klassifizierung der Vektoren vorgenommen.

Das Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen (früher Landesvermessungsamt M-V) des Landesamtes für innere Verwaltung hat in den Jahren 2000 und 2001 alle Flurkarten des Landes gescannt. Die Bildschirmdigitalisierung wurde anschließend in den Kataster- und Vermessungsämtern durch das Fachpersonal durchgeführt. Die 1.198 analogen Flurkarten, die für die Amtsgebiete des Kataster- und Vermessungsamtes des Landkreises Ostvorpommern und der freien Hansestadt Greifswald vorhanden sind, liegen als Rasterdatei vor. Auch die analoge Flurkarte der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst ist seit dem 4. Januar 2001 als Rasterdatei im TIFF-Format, einem Rasterbilddateiformat, im KVA des Landkreises Ostvorpommern in Anklam vorhanden.

7 Auswirkung von Passpunkteigenschaften auf die Genauigkeit von Grenzpunkten

Zunächst eine Definition der Passpunkte:

„Passpunkte, Referenzpunkte oder auch Festpunkte sind Bezugspunkte, mit deren Hilfe Daten aus unterschiedlichen Koordinatensystemen auf ein gemeinsames System transformiert werden. Passpunkte dienen in der Photogrammetrie zur Bestimmung der absoluten Orientierung, beim Digitalisieren zur Transformation von Digitizerkoordinaten in Weltkoordinaten. Passpunkte in der Photogrammetrie müssen in Bildern sicher identifizierbare Objektpunkte sein, dessen Bild- oder Modellkoordinaten gemessen und dessen Objektkoordinaten in einem übergeordneten (z.B. geodätischen) Koordinatensystem bekannt sind. In der Bildmessung werden je nach den gegebenen Koordinaten im Objektsystem Vollpasspunkte (X, Y, Z), Lagepasspunkte (X, Y) und Höhenpasspunkte (Z) unterschieden.“¹⁷

7.1 Anzahl der Passpunkte

Es werden mehrfach Passpunkte benötigt, um die analoge Flurkarte in eine digitale Form zu überführen. Das erste Mal werden mindestens zwei Passpunkte benötigt, um die Rasterkarte über eine 4-Parameter-Transformation einzupassen. Anschließend erfolgt die Digitalisierung der Rasterkarte bei der alle Begrenzungen und Bezeichnungen der Flurstücke und Gebäude erfasst werden. Um diese digitalen Daten dann in das Landessystem zu transformieren, ist eine Affintransformation mit 6 Parametern durchzuführen. Dafür werden mindestens 3 Passpunkte benötigt.

Die Transformationen sind fehlerhaft, wenn bei den Passpunkten Lageungenauigkeit vorhanden sind. Dazu gehört auch, wenn ein Passpunkt falsch identifiziert wurde. Um solche Lageungenauigkeiten zu erkennen, werden die Transformationsparameter durch Überbestimmungen ermittelt, d. h. es sollten in der Regel mindestens 4 Punkte verwendet werden.

Dies bedeutet, dass sich die Transformation selbst kontrolliert. Grobe Fehler werden durch das Programm angezeigt.

Durch die Angabe der Standardabweichungen der Transformationsparameter erhält man Information über die Genauigkeit der Transformation. Da die Flurkarte mit mehr

¹⁷ www.geoinformatik.uni-rostock.de (12.08.2008)

als den notwendigen Passpunkten transformiert wird, ergeben sich an den Passpunkten immer gewisse Restklaffungen. Die Vektoren dieser Restklaffungen sollten in Betrag und Richtung gleichmäßig sein. Andernfalls ist dies ein Hinweis auf eine Lageungenauigkeit eines Passpunktes.

7.2 Auswirkung der Genauigkeit der Passpunkte auf die Karteneinpassung

Mittels der Passpunkte erfolgt eine generelle Geo-Referenzierung der gescannten Flurkarte in das Gauß-Krüger-Landessystem (S42/83). Gegebenenfalls wird vor der Einpassung die gescannte Flurkarte mit benachbarten Kartenblättern zu einem durchgehend erscheinenden Kartenhintergrund zusammengefügt.

Da nur eine generelle Einpassung stattfindet, ist die Auswahl der Passpunkte noch nicht entscheidend. Sollten diese Punkte auch als Passpunkte bei der Affintransformation verwendet werden, dann müssen diese Passpunkte eine höhere Lagegenauigkeit haben.

7.3 Auswirkung der Lage der Passpunkte auf die Genauigkeit der Transformation

Nachdem die Rasterkarte eingepasst worden ist, wird sie am Graphikbildschirm durch Digitalisierung in eine Vektorform überführt. Dafür sind entsprechende Objekte zu identifizieren und mit der Maus zu erfassen. Objektbildung und Erfassung der Topographie können bereits während dieses Arbeitsschrittes erfolgen. Genauso wie die Erfassung von geometrischen Zwangsbedingungen wie Geradlinigkeit oder Rechtwinkligkeit.

Die Parameter für die Transformation in das Gauß-Krüger-Landessystem werden über Passpunkte, für die Sollkoordinaten vorliegen, berechnet. Die Digitalisierung der Rasterflurkarte muss mit höchstmöglicher Genauigkeit erfolgen. Zur Prüfung der Einpassung werden die numerische und graphische Ausgabe der Restklaffungen benötigt.

7.3.1 Einseitige Verteilung der Passpunkte

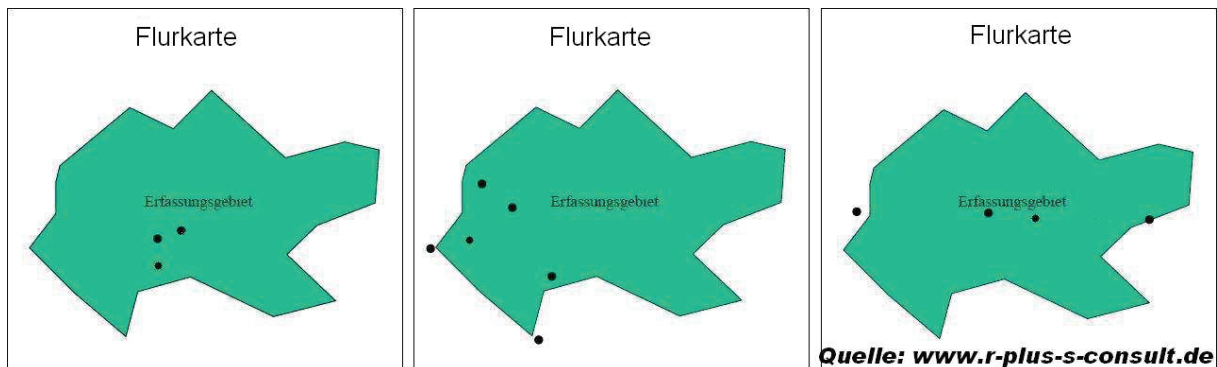


Abbildung 11: Einseitige Verteilung der Passpunkte¹⁸

In der Abbildung 11 sind Beispiele für eine einseitige Verteilung von Passpunkten aufgeführt.

Im Beispiel links ist eine schlechte Verteilung der Passpunkte dargestellt. Die Anzahl der Passpunkte ist ausreichend, jedoch liegen sie sehr dicht beieinander. In der Mitte ist zwar die Anzahl der Passpunkte ausreichend, ihre einseitige Verteilung wird für die rechts oben liegende Bereiche des Erfassungsgebietes größere Lageabweichungen ergeben. Im Beispiel rechts liegen die Passpunkte auf einer Geraden. Dies führt dazu, dass ein zusätzlicher Passpunkt für die Genauigkeit der Transformation keine Auswirkungen hat. Der Grund liegt darin, dass mathematisch gesehen keine zusätzliche Information bereitgestellt wird, weil der zusätzliche Passpunkt sich durch Linearkombination der anderen Passpunkte ergibt.

Es sollte daher eine gleichmäßige Verteilung der Passpunkte über die gesamte Flurkarte angestrebt werden.

¹⁸ www.r-plus-s-consult.de (16.08.2008)

7.3.2 Gleichmäßige Verteilung der Passpunkte

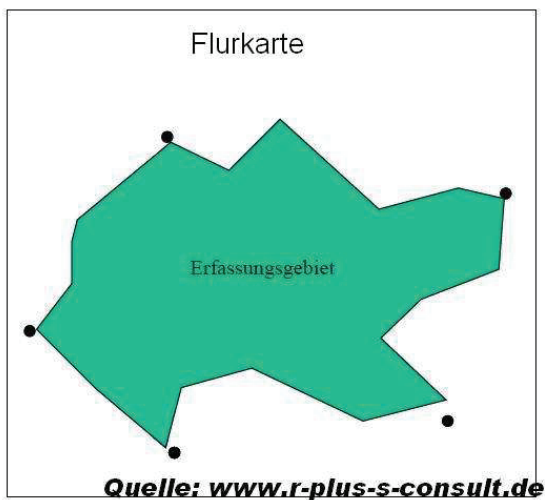


Abbildung 12: Gleichmäßige Verteilung der Passpunkte

Aus Gründen der Genauigkeit sollten die Passpunkte gleichmäßig über die Flurkarte verteilt sein und jeweils am äußeren Rand des Gebietes, das transformiert werden soll.

Die Abbildung 12 zeigt den Idealfall. Es ist eine überbestimmte Anzahl von Passpunkten in gleichmäßiger Verteilung am Rand des Erfassungsgebietes vorhanden.

Es sollte in der gesamten Flurkarte eine bestimmte Anzahl an gut verteilten Passpunkten vorhanden sein, die man für die Transformation verwenden kann. Da eine Affintransformation zur Bestimmung von 6 Parametern durchgeführt wird, ist es zweckmäßig, diese Transformation mit mindestens 4 Passpunkten durchzuführen, damit eine Überbestimmung vorliegt.

8 Die Erfassungsakte

Gemäß DigA M-V ist für jede Flur, die durch Digitalisierung zu erfassen ist, eine Erfassungsakte anzulegen, in der alle wesentlichen Digitalisierschritte und -ergebnisse nachgewiesen werden.

8.1 Kartenanalyse

Zunächst wird eine Kartenanalyse durchgeführt. Unter Allgemeines werden neben der Kartenart (Rahmen- oder Inselkarte) auch die Prozentzahlen der Kartenfläche der Feld- und Ortslage sowie Angaben zur Führung, zum Aktualitätsstand, zur Qualität des analogen Zeichenträgers und zur Aufbewahrungsart aufgeführt.

Kataster- und Vermessungsamt: Landkreis Ostvorpommern u. HGW, DS Anklam		Gemeinde:	Korswandt
Gemarkung: Ulrichshorst		Gemarkungsschlüssel: 133452	Flur: 3

1. Allgemeines

Rahmenkarte	☐	Anzahl Nebenzeichnungen: 1	Maßstäbe: 1:1250
Inselkarte	☒		
Feldlage: ca. 95 %		Anzahl Beiblätter: ---	Maßstäbe: 1:
		Ortslage: ca. 5 % der Kartenfläche	

1.1.	Führung	☒ analog	☐ Raster, Auflösung: dpi
1.2.	Aktualitätszustand (Datum)	; 13.06.2006 (Rasterkarte: 04.01.2001)	
1.3.	Qualität des analogen Zeichenträgers	☐ gut	☐ mittel ☒ schlecht
1.4.	Aufbewahrungsart	☒ hangend	☐ liegend ☐ sonstiges

Abbildung 13: Erfassungsakte der Flur 3 Ulrichshorst (Allgemeines)

Es werden in der Erfassungsakte aber auch die Entstehungsstufen von der Urkarte bis zur aktuellen Flurkarte dargestellt.

	(z.B. Hochzeichnung, Nadelkopie, fotogr. Umbildung, Berechnung, Kartierung nach Maßen)	Datum (Jahr)	Verbleib der Originale
1	Gemarkungskarte 1. Blatt (920649)	1863	KVA DS Anklam
2	Gemarkungskarte 2. Blatt (920739)	1863	KVA DS Anklam
3	Gemarkungskarte (920648)	1865	KVA DS Anklam
4	Gemarkungskarte (920123)	1865	KVA DS Anklam
5	Zeichnung der Schümannschen Grundstücke (940060)	1866	KVA DS Anklam
6	Zeichnung der Vollbrechtschen Grundstücke (940061)	1866	KVA DS Anklam
7	Auszug aus der Gemarkungskarte (Zirchow 940001)	1867	KVA DS Anklam
8	Supplementkarte Nr. 3 (940053)	1869	KVA DS Anklam
9	Auszug aus der Gemarkungskarte (940001)	1875	KVA DS Anklam
10	Supplementkarte Nr. 5 (Zirchow 940004)	1877	KVA DS Anklam
11	Supplementkarte Nr. 16 (940002)	1877	KVA DS Anklam
12	Supplementkarte Nr. 7 (940054)	1880	KVA DS Anklam
13	Supplementkarte Nr. 19 (940003)	1880	KVA DS Anklam
14	Ergänzungskarte Nr. 13 (940010)	1886	KVA DS Anklam
15	Ergänzungskarte Nr. 49 (940004)	1886	KVA DS Anklam
16	Ergänzungskarte Nr. 18 (940055)	1895	KVA DS Anklam
17	Stückvermessungsriß (940062)	1895	KVA DS Anklam
18	Planaufmessungsriß (940Q64)	1896	KVA DS Anklam
19	Ergänzungskarte Nr. 20 (Zirchow 940017)	1898	KVA DS Anklam
20	Ergänzungskarte Nr. 102 (940005)	1899	KVA DS Anklam
21	Ergänzungskarte Nr. 21 (940056)	1899	KVA DS Anklam
22	Ergänzungskarte Nr. 106 (940006)	1900	KVA DS Anklam
23	Ergänzungskarte Nr. 25 (940057)	1901	KVA DS Anklam
24	Ergänzungskarte Nr. 26 (940058)	1901	KVA DS Anklam
25	Ergänzungskarte Nr. 115 (940007)	1902	KVA DS Anklam
26	Ergänzungskarte Nr. 34 (940059)	1914	KVA DS Anklam
27	Linienetzriß (940063)	?	KVA DS Anklam
28	Ergänzungskarte Nr. 184 (940008)	1914	KVA DS Anklam
29	Ergänzungskarte Nr. 36 (920233)	1916	KVA DS Anklam
30	Ergänzungskarte Nr. 195 (920161)	1916	KVA DS Anklam
31	Gemarkungskarte (940072)	?	KVA DS Anklam
32	Forstzuteilung der Gemeinde Ulrichshorst (940071)	?	KVA DS Anklam
33	Abzeichnung (Karton)	1953	KVA DS Anklam
34	Abzeichnung	1953	KVA DS Anklam

Tabelle 1: Entstehungsstufen von der Urkarte bis zur aktuellen Flurkarte

Abschließend werden in der Erfassungsakte unter Punkt 3 die vermessungstechnischen Grundlagen aufgeführt.

Ulrichshorst Flur 3		Anlage 1	
Vermessungstechnische Grundlagen			
1.	Zahlenwerk von Urmessung vorhanden?	☒ nein	☐ ja
2.	Sind Gebiete später zusammenhängend vermessen worden, z.B. Siedlungen? A4: Messungen 1869, 1870, 1877, 1884, 1892, 1896, 1900, 1901, 1913, 1916, 1933, 1935, 1941, 1942, Bodenreform 1947))	☐ nein	☒ ja (siehe Rasterkarte
3.3.	Sind ungetrennte Hofräume vorhanden?	☒ nein	☐ ja,
3.4.	Sind Spannungen in der Karte bekannt? Einpassung trotz vorgefundener Passpunkte- analoge Flurkarte hat wahrscheinlich mehrere Kartenfehler)	☐ nein	☒ ja *(schlechte
3.5.	Ist ein Festpunktfeld (TP, AP) genügend verdichtet?	☒ nein	☐ ja
3.6.	Ist ein geeignetes Luftbildmaterial vorhanden?	☒ nein	☐ ja
3.7.	Sonstige Besonderheiten?	☒ nein	☐ ja *

Abbildung 14: Punkt 3 der Erfassungsakte

8.2 Begleitblatt zur Digitalisierung

Begleitblatt zur Digitalisierung der Gemarkung Ulrichshorst, Flur 3

1. Ergebnisse der Flurkartenanalyse: Siehe Anlage 1

2. Erstellung der Digitalisierervorlage: Datum: 04.01.2001 Bearbeiter: (L.VermA)
Siehe Datei: 2_007124.chk

3. Maßstab der Digitalisierervorlage: 1:5000

4. verwendete Risse: diverse Risse aus den Rissordnern

5. digitalisierende Stelle: KVA Anklam

6. Bearbeitungszeitraum Dig.: 13.06.2006- 21.06.2006

7. Dokumentation v. Besonderheiten*: siehe Anlagen
Alle aufgetretenen Probleme sind in der Flurkartenlichtpause mit Dokumentation zusammengestellt worden.
Alle Probleme konnten gelöst werden.
Folgende Dateien wurden unter:
PRasterkartenUlrichshorst\133452\003 gespeichert:
Ergebnis der Affintransformation:
1:1 Digitalisierung: Ulrichshorst_atx.txt
Ulrichshorst_Flur3_Grenzen.ISD_000

Folgende Bildschirmdrucke sind vorhanden:
Ulrichshorst Flur 3- vor der Einpassung
Ulrichshorst Flur 3- während der Einpassung
Ulrichshorst Flur 3- vor der globalen RKB
Ulrichshorst Flur 3- während der globalen RKB
Ulrichshorst Flur 3-unterer Teil- vor der Einpassung
Ulrichshorst Flur 3-unterer Teil- während der Einpassung
Ulrichshorst Flur 3-unterer Teil- vor der globalen RKB
Ulrichshorst Flur 3-unterer Teil- nach der globalen RKB

Trotz vorgefundener Passpunkte weist die Einpassung einen Fehler > 6m auf. Die analoge Flurkarte hat wahrscheinlich mehrere Kartenfehler. Die Einpassung der SZ erfolgte über 2 Passpunkte. Es erfolgte eine extra Einpassung des unteren teils der Flurkarte (PS 1-75) über digitalisierte Punkte aus Zirchow und Garz. (Fehler- 5m). Der nördliche Teil der Flurkarte ist nach der Einpassung verzogen.

Um eine Randanpassung zu Korswandt Flur 2 durchführen zu können, wurde der nordwestliche Teil der Flurkarte von Ulrichshorst Flur 3 an Korswandt Flur 2 zwangsangepasst. (siehe Ausdrucke)

Für die Flurstücke 131, 134-141, 143, 145-152 wurde die Nutzungsart 21-430 (Campingplatz) eingeführt (siehe Luftbild). In den FS 73, 74 und 75 wurde für die 090- Fläche im ALB die Nutzungsart 21-730 (Mischwald) eingeführt, weil im Alb der Hinweis auf Waldflächen eingetragen ist.

Die analoge Flurkarte weist eine schlechte Qualität auf (siehe Einpassungen). Die Linien der Flurgrenzen sind oft nicht mehr durchgezogen dargestellt.

Mit Hilfe des Risses 900381 wurden die Kilometersteine in die Alk übernommen.

Alle Entscheidungen zu den Randanpassungen benachbarter Flurkarten sind auf der Flurkartenlichtpause dokumentiert worden.

8. Zusammenstellung ungeklärter Besonderheiten*: keine

9. Ergebnis der Affintransformation: Ulrichshorst_atx.txt

10. Hinweise über Randanpassung zu Nachbarfluren*: eine Randanpassung muss für folgende Flurkarten erfolgen: Zirchow Flur 1
Garz Flur 5
Korswandt Flur 3

* ggf. Erläuterung

Abbildung 15: Begleitblatt zur Digitalisierung

Neben der digitalisierenden Stelle (KVA oder ÖbVI) wird auch der Bearbeitungszeitraum im Begleitblatt aufgeführt. Es erfolgt eine Dokumentation des Arbeitsablaufes bei aufgetretenen Besonderheiten sowie eine Zusammenstellung von Besonderheiten und Maßnahmen, die im Rahmen der Digitalisierung keiner Klärung zugeführt werden konnten. Abschließend wird auf das Ergebnis der Affintransformation hingewiesen. Dieses Ergebnis liegt in einer Textdatei digital vor. Diese Datei enthält Angaben über die Passpunkte mit ihren Sollkoordinaten, über die transformierten Koordinaten der Passpunkte, über die Restklaffungen in den verwendeten Passpunkten sowie über die Standardabweichungen der Transformation.

Auch der Hinweis über angepasste Ränder zu den Nachbarfluren sowie das Gewicht, das bei der Randanpassung verwendet wurde, sind vorhanden. Ebenso werden der Name des Prüfers, ein Kontrollplot und das Datum der Überführung in die ALK-Datenbank aufgeführt.

9 Berechnung von abgemarkten Grenzpunkten

Die Suche nach abgemarkten Grenzpunkten beanspruchte 16 Außendiensttage und mehrere Innendiensttage, an denen die Berechnungen der Grenzpunkte und die Auswertung der Messungen erfolgten.

Die Messungen im Außendienst wurden mit einem TC 1600 der Firma Leica durchgeführt. Dazu wurde ein Feldrechner, ein sog. „HUSKY“ der Firma GeoSoft verwendet. Mit Hilfe des Feldrechners konnten im Außendienst geodätische Berechnungen durchgeführt werden, da auf dem Feldrechner ebenfalls die Software Geo6.6 installiert war.

Die Berechnung einiger abgemarkter Grenzpunkte der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst wurde mit Hilfe des Programms Geo6.6 und den vorhandenen Katasterunterlagen, welche in Tabelle 1 aufgeführt sind, durchgeführt. Im Anschluss wurden mehrere abgemarkte Grenzpunkte örtlich aufgesucht. Dazu wurden zunächst die Passpunkte, der bereits vom Kataster- und Vermessungsamt des Landkreises Ostvorpommern und der Hansestadt Greifswald durchgeführten Digitalisierung herangezogen wurden, als Anhaltspunkt verwandt. Außerdem wurde geprüft, ob über diese Passpunkte mit Hilfe von Messungslinien andere abgemarkte Grenzpunkte gefunden werden können.

Zunächst wurde der nördliche Teil der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst, welcher durch das Waldgebiet geprägt wird, genauer betrachtet. Wie bereits dargestellt, wurde das Waldgebiet während der Bodenreformmessung neu vermessen und die Grenzpunkte abgemarkt. Im Rahmen der Bodenreformmessung wurden Ende August des 5 Fortführungsrisse vom Waldgebiet erstellt. Des Weiteren gibt es die Grenzniederschrift und die Waldzuteilung durch die Bodenreform als Anlage.

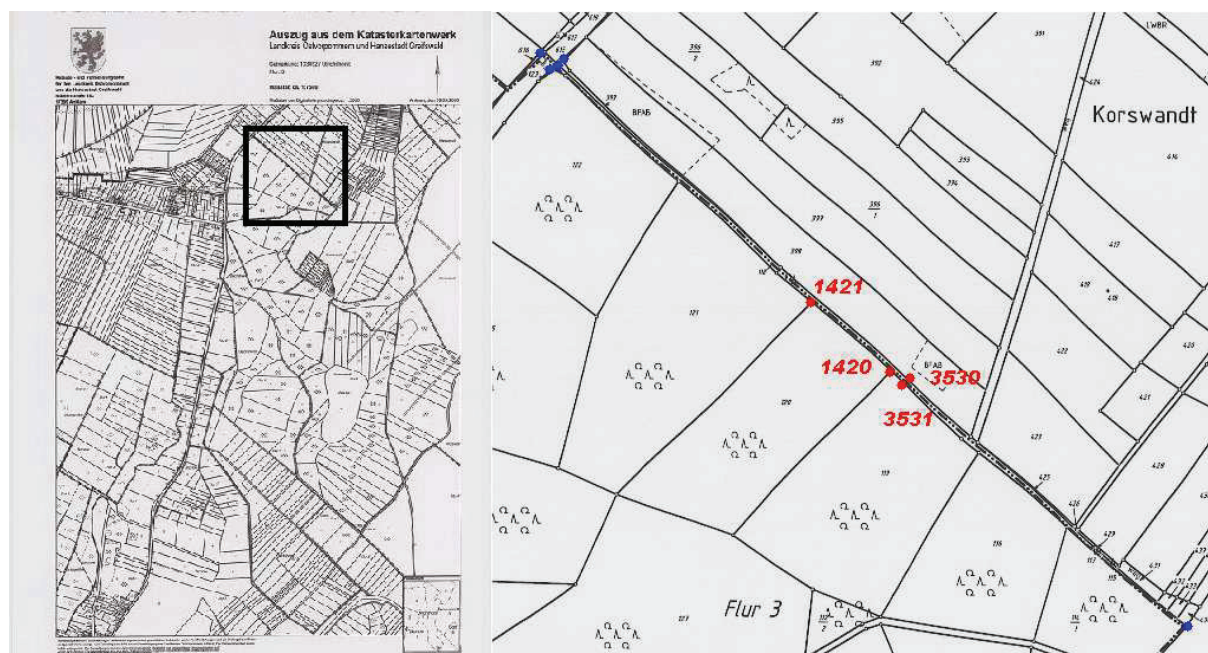


Abbildung 16: Passpunkte im Norden der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst (ALK-Auszug)

Als Ausgangspunkte wurden im Norden der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst die Passpunkte gewählt, die ein ÖbVI teilweise bereits im Jahr 2001 vorgefunden hat und die im Jahr 2004 erneut bei einer Passpunktbestimmung aufgemessen wurden. Aufgrund von unterschiedlichen Geradlinigkeiten auf verschiedenen Fortführungsrissen war es nicht möglich über diese Punkte andere Grenzpunkte aufzusuchen. Es ergab sich ein Fehlerradius von mehreren Metern bei den zu suchenden abgemarkten Grenzpunkten an der nordwestlichen bzw. nordöstlichen Ecke der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst (in Abbildung 16 blau dargestellt). Teilweise befanden sich die abgesteckten Grenzpunkte auch auf der Landesstraße. Da diese aber schon um 1940 existierte, ist es unwahrscheinlich, dass die Grenzpunkte hier mit Granitgrenzsteinen abgemarkt wurden. Daher wurde an anderer Stelle des Waldes das Aufsuchen von abgemarkten Grenzpunkten fortgesetzt. Die folgende Tabelle zeigt die Passpunkte am nördlichen Waldrand mit ihren Punktnummern, ihrer Vermarkungsart einschließlich der Untervermarkung und ihren Koordinaten.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
1420	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444615,123	5976715,472
1421	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444565,716	5976758,598
3530	Findling	nicht gefunden	5444627,006	5976709,392
3531	Findling	nicht gesucht	5444625,146	5976706,801

Tabelle 2: Passpunkte an der nördlichen Flurgrenze

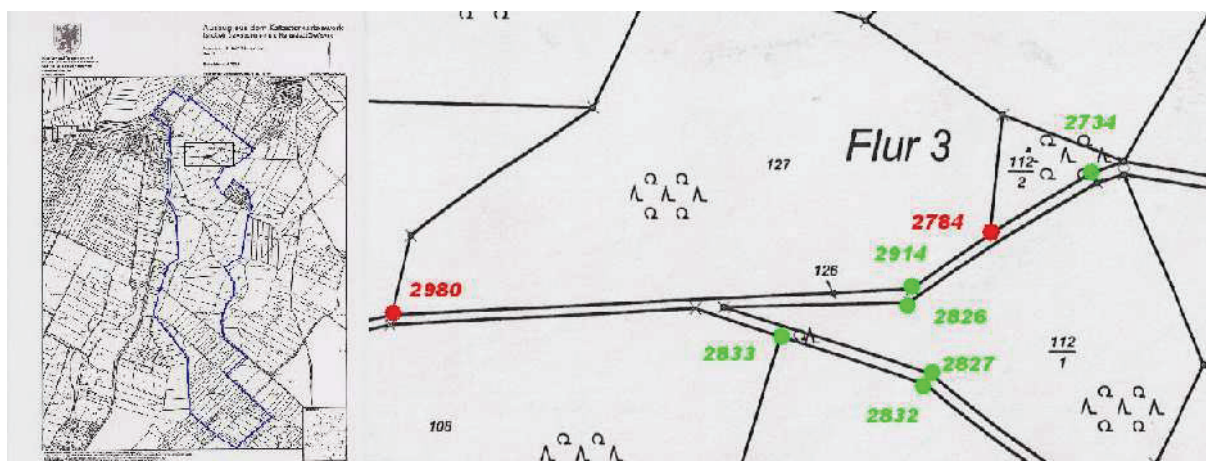


Abbildung 17: nördlicher Weg mit den vorgefundenen Punkten (ALK-Auszug)

Anschließend wurde versucht, Grenzpunktabmarkungen am ersten Waldweg, der quer durch die Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst führt, anhand der Fortführungsrisse aufzufinden. Entlang des Waldweges wurden zwei Granitgrenzsteine mit Kreuz gefunden, die in Abbildung 17 mit roten Punkten und den Punktnummern 2980 und 2784 gekennzeichnet sind. Die Grenzsteine standen aufrecht und ragten etwa 10 bis 15 cm aus dem Erdboden heraus. In den Fortführungsrisse sind unterschiedliche Angaben zu Untervermarkungen, wie zum Beispiel Flaschen oder Drainrohre, vermerkt. Aus diesem Grund wurden die Granitgrenzsteine herausgenommen, um zu überprüfen, ob Untervermarkungen vorhanden sind. Unter beiden Grenzsteinen wurde keine Untervermarkung vorgefunden. Da beide Grenzpunkte nicht auf derselben Messungslinie von 1947 liegen, konnte auch nicht durch Messen der Grenzlängen ihre Lageidentität nachgewiesen werden. Aus diesem Grund wurden die beiden Grenzpunktabmarkungen zunächst aufgemessen, um im Innendienst rechnerisch zu prüfen, ob eine Lageidentität festzustellen ist. Da eine Aufnahme der Grenzpunkte mit GPS aufgrund des dichten Waldes nicht möglich war, wurden diese mit einem Winkel-Strecken-Zug bestimmt. Dieser Winkel-Strecken-Zug wurde an das AP-Netz der Gemarkung Ulrichshorst und in der Gemarkung Korswandt abgeschlossen. Die Koordinatenberechnung des Winkel-Strecken-Zuges erfolgte mit dem Programm Geo6.6. Auf diesen Winkel-Strecken-Zug wurden die beiden Grenzpunktabmarkungen aufgemessen und anschließend Koordinaten der oben angezeigten Grenzpunkte im Gauß-Krüger-Landessystem berechnet.

Obwohl beide Grenzpunktabmarkungen nach den Fortführungsrisse von 1947 nicht auf einer Messungslinie lagen, wurde mit Hilfe des Bogenschlages ein weiterer Grenzpunkt mit der Nummer 2914 berechnet. Über die Messungslinie von 2784 nach 2914 sind weitere Grenzpunkte koordinatenmäßig berechnet worden. Anschließend wurden 4 Grenzpunktabmarkungen vorgefunden. Auch mit Hilfe der Messungslinie

von 2980 bis 2914 sind 2 Grenzpunkte berechnet und örtlich aufgesucht worden. Es wurden 2 Drainrohre vorgefunden, die sich ca. 10 cm unter der Erdoberfläche befanden.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
2734	Drainrohr	nicht gefunden	5444602,935	5976557,437
2784	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444565,799	5976540,284
2826	Drainrohr	nicht gefunden	5444533,136	5976522,417
2827	Drainrohr	nicht gesucht	5444540,934	5976489,230
2832	Drainrohr	nicht gesucht	5444539,316	5976486,747
2833	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444484,911	5976504,519
2914	Drainrohr	nicht gesucht	5444533,457	5976525,464
2980	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444339,958	5976502,649

Tabelle 3: vorgefundene Grenzpunkte am ersten Waldweg

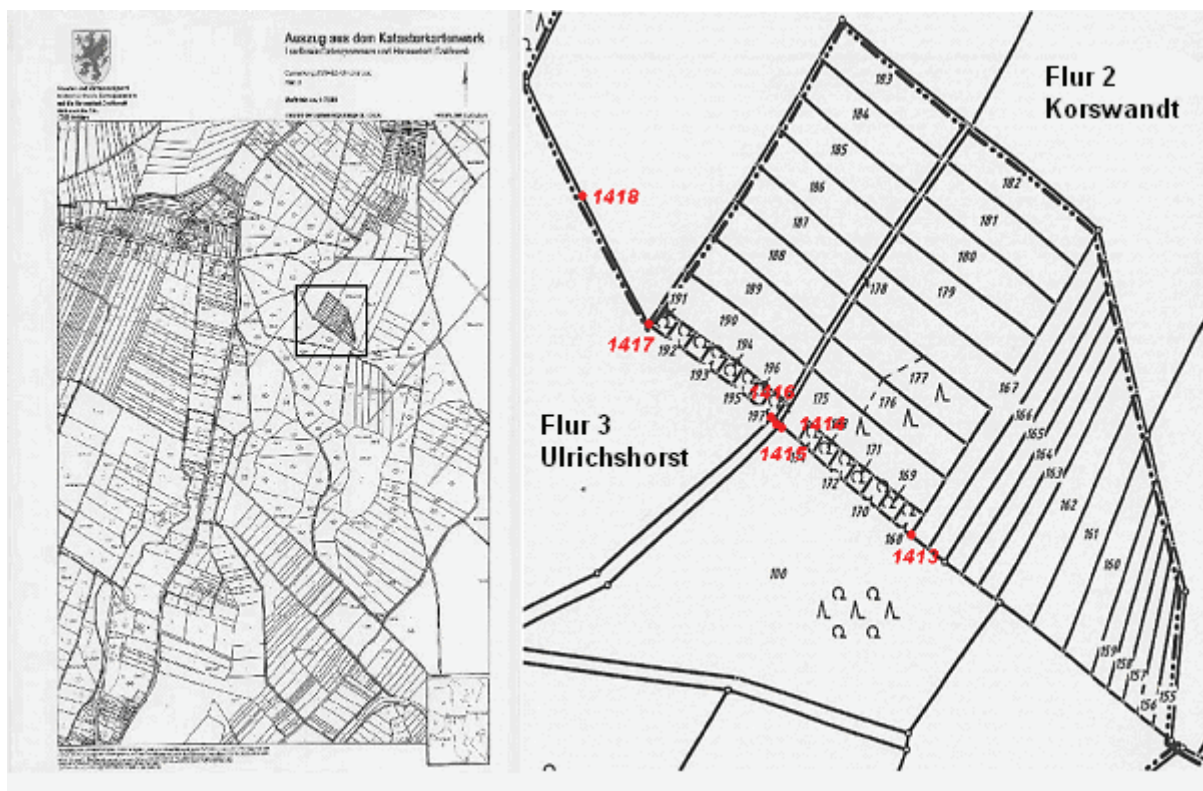


Abbildung 18: Passpunkte an der Sonderzeichnung (ALK-Auskunft)

Beim Abschluss des Winkel-Strecken-Zuges wurden noch die Passpunkte aufgemessen, die bereits 2004 im Rahmen einer Passpunktmessung bestimmt wurden und die Verbindung zwischen der Sonderzeichnung und der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst darstellen.

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
1413	Findling	nicht gesucht	5444670,015	5976192,213
1414	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444648,936	5976207,657
1415	Findling	nicht gesucht	5444647,079	5976208,856
1416	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444645,681	5976209,962
1417	Findling	nicht gesucht	5444641,253	5976213,394
1418	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444603,160	5976240,207

Tabelle 4: Grenzpunkte entlang der Sonderzeichnung

Danach wurde versucht Grenzpunktabmarkungen an der Waldkante, die teilweise die Grenze der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst bildet, aber zum Teil auch an die Landesstraße 266 nach Korswandt grenzt. In diesem Abschnitt liegen einige vorgefundene Grenzpunkte aus einer früheren Passpunktbestimmung. Diese wurden aufgesucht und untersucht. Mit Hilfe der Grundstückseigentümer wurden weitere Grenzpunktabmarkungen vorgefunden und koordinatenmäßig berechnet.

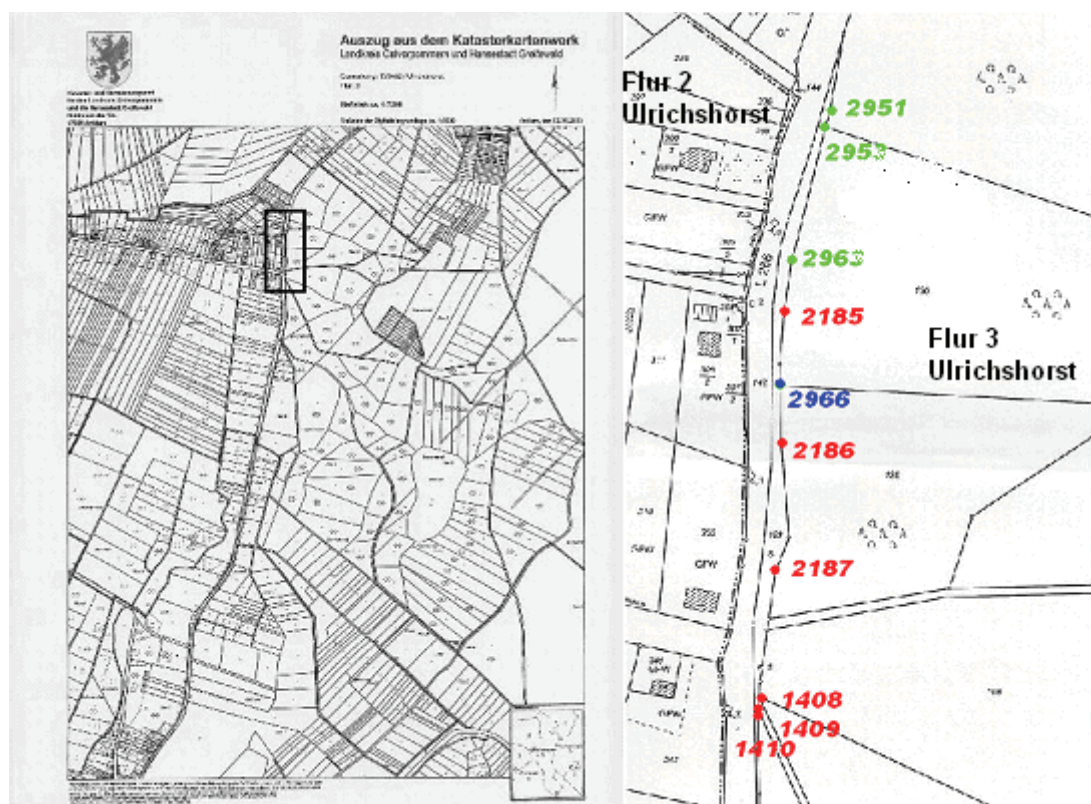


Abbildung 19: vorgefundene Grenzpunkte entlang der L266 (ALK-Auszug)

In Abbildung 19 sind die aufgemessenen Passpunkte rot und die durch die Grundstückseigentümer angezeigten blau dargestellt. In grün sind die Grenzpunkte, die anhand der Fortführungsrisse der Bodenreform berechnet und später örtlich aufgefunden wurden, gekennzeichnet. Es handelt sich um Grenzpunktabmarkungen aus unterschiedlichen Zeitepochen. Einige stammen aus dem späten 19. Jahrhundert.

Vorgefunden wurden neben Granitgrenzsteinen mit Kreuz, auch Findlinge. Um diese Grenzpunktabmarkungen aufzunehmen, wurde das AP-Netz der Ortschaft Ulrichshorst verwendet.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
1408	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444261,569	5976452,261
1409	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444261,414	5976446,815
1410	Findling	Flasche	5444261,299	5976444,834
2185	Findling	nicht gesucht	5444266,286	5976609,829
2186	Findling	nicht gesucht	5444267,107	5976556,793
2187	Findling	nicht gesucht	5444266,464	5976503,415
2951	Findling	nicht gesucht	5444278,174	5976692,912
2953	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444277,613	5976687,162
2963	Findling	nicht gesucht	5444267,786	5976629,879
2966	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444266,178	5976581,880

Tabelle 5: Vorgefundene Grenzpunkte entlang der L266

Nachdem die örtlichen Vermessungsarbeiten in dem oben angeführten Gebiet abgeschlossen waren, konzentrierte sich die Arbeit auf die südlichen Teile der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst. Der Bereich des Campingplatzes im Nordwesten der Flur 3 (siehe Kapitel 3.2) wurde, da hier kein grafischer Katasternachweis vorliegt, nicht näher untersucht.

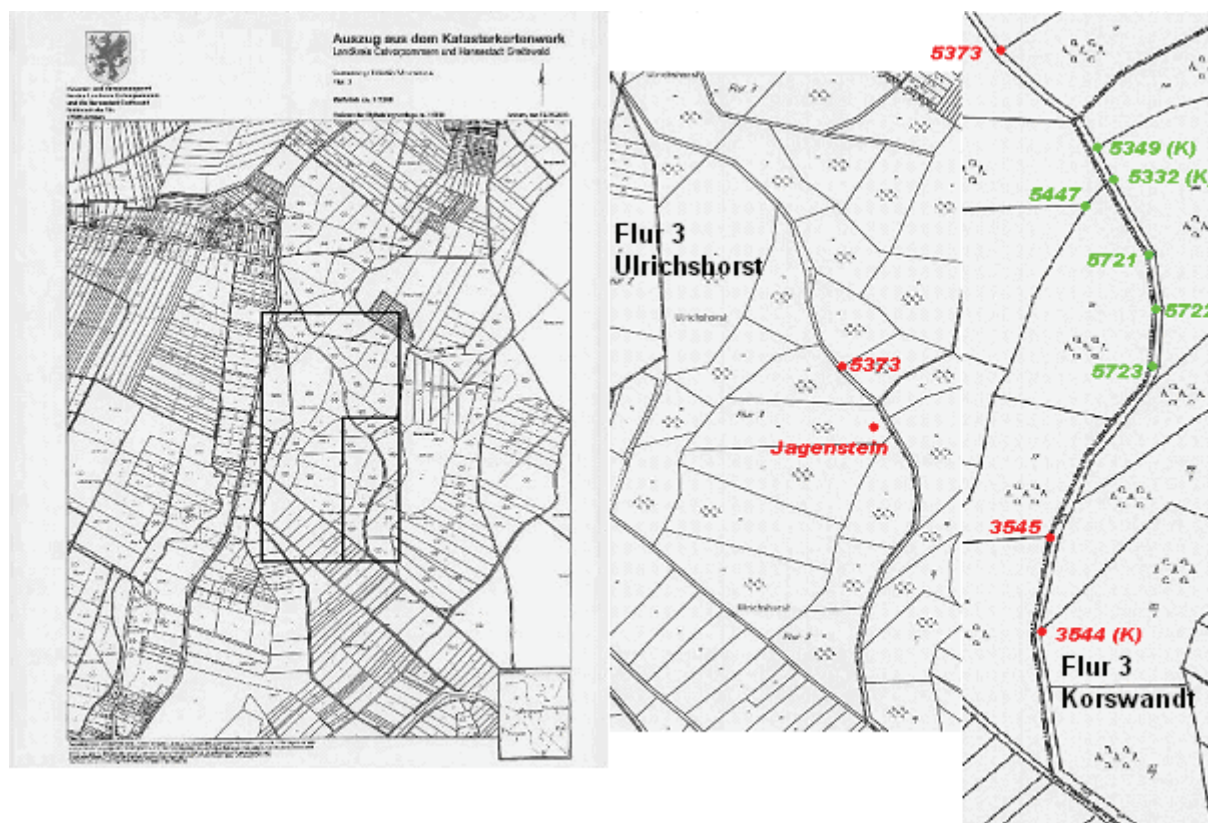


Abbildung 20: Links: ALK der Flur 3; Mitte: Vergrößerung des südlichen Waldweges; Rechts: Vergrößerung des südlichen Teils (ALK-Auskunft)

Anschließend wurde versucht, Grenzpunktabmarkungen am südlichen Waldweg aufzufinden. Da für den ersten Abschnitt des Waldweges kein aktuelles Katasterzahlenwerk vorliegt, wurde ein Feldvergleich durchgeführt, um Grenzpunktabmarkungen zu finden. Bei diesem Feldvergleich wurden ein Granitgrenzstein mit Kreuz, sowie ein Jagenstein etwa in der Mitte des Waldweges vorgefunden. Beide sind in der mittleren Abbildung 20 rot dargestellt. Dieser Jagenstein ist zwar keine Grenzpunktabmarkung, allerdings ist er auf den Fortführungsrisen der Bodenreform eingetragen worden. Um diese beiden Steine aufmessen zu können, musste ein Winkel-Strecken-Zug entlang des Waldweges gelegt werden. Dieser wurde an das AP-Netz der Gemarkung Ulrichshorst an- und am TP 771040300 abgeschlossen, da von hier Anschlusssichten zum AP-Netz der Gemarkung Zirchow gemessen werden konnten. Nach der Aufmessung der vorgefundenen Punkte ergab sich, dass die Berechnung von Grenzpunktkoordinaten in westlicher Richtung des Waldweges ungenaue Ergebnisse ergab. Grenzpunktabmarkungen wurden nach dem Absetzen der berechneten Koordinaten nicht aufgefunden.

Ab dem gefundenen Jagenstein liegt der Waldweg in der Flur 3 der Gemarkung Korswandt. Die südliche Waldwegbegrenzung ist hier die Flurgrenze. Daher wurde ein Fortführungsriß der Bodenreform aus dem Waldgebiet der Flur 3 von Korswandt

verwendet. Dieser diente zur Berechnung von Grenzpunkten, die beiderseits des Waldweges aufgemessen wurden.

Am Ende des Waldweges wurden im Rahmen der Passpunktbestimmung im Jahr 2002 2 Granitgrenzsteine mit Kreuz (siehe Abbildung 20 rechts/rot) vorgefunden. Auf jeder Seite des Waldweges liegt eine Grenzpunktabmarkung, d.h. die eine liegt auf der Grenze der Flur 3 und die andere liegt in der Gemarkung Korswandt (K). Anhand der beiden Grenzpunkte wurden Grenzpunkte entlang des Waldweges koordinatenmäßig berechnet und abgesteckt.

Punktnummer (Gemarkung)	Vermarkungsart	Unter- vermarkung	Rechtswert	Hochwert
3544 (K)	Findling	nicht gesucht	5444600,299	5975334,606
3545	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444607,692	5975405,342
5332 (K)	Drainrohr	nicht gesucht	5444620,663	5975674,675
5349 (K)	Findling	nicht gefunden	5444615,302	5975696,232
5373	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444557,092	5975782,479
5447	Granitgrenzstein (+)	nicht gefunden	5444605,166	5975662,334
5721	Drainrohr	nicht gesucht	5444649,078	5975618,200
5722	Drainrohr	nicht gesucht	5444658,660	5975579,935
5723	Drainrohr	nicht gesucht	5444659,536	5975538,500

Tabelle 6: vorgefundene Grenzpunkte am südlichen Waldweg

Die Drainrohre wurden zwischen 10 cm und 30 cm unter der Erdoberfläche vorgefunden. Während die Findlinge erdbodengleich lagen, ragten die Granitgrenzsteine ca. 10 cm bis 15 cm aus dem Boden heraus.

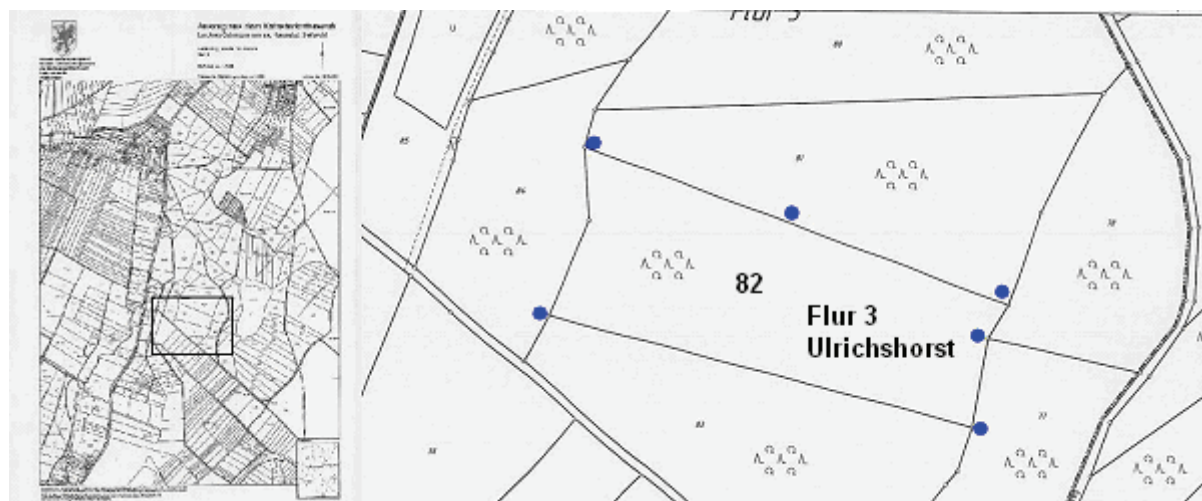


Abbildung 21: Vergrößerung des südlichen Waldgebietes (ALK-Auskunft)

Damit nicht nur Grenzpunkte des Waldweges bestimmt werden, wurde versucht, Grenzpunktabmarkungen im Süden des Waldes aufzufinden. Da keine Koordinatenberechnungen der Grenzpunkte möglich waren und keine Grenzpunktabmarkungen in der Örtlichkeit offensichtlich gesehen wurden, ist jedoch beim Feldvergleich

festgestellt worden, dass die Grenzen des Flurstücks 82 durch gelbe Farbmarkierungen an den Bäumen gekennzeichnet wurden. Leider wurden keine Grenzpunktabmarkungen vorgefunden. Die mit Blau gekennzeichneten Stellen in Abbildung 21 zeigen die ungefähre Position dieser Bäume.

Aus Zeitgründen wurden die gemessenen Passpunkte auf der linken Seite der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst nicht mehr örtlich überprüft und als richtig angenommen.

Anschließend wurden Grenzpunktabmarkungen auf dem Ackerland aufgesucht. Zunächst ist geprüft worden, ob Liegenschaftsvermessungen aus jüngerer Zeit vorliegen, die einen Bezug zu den Passpunkten haben. Da dies nicht der Fall war, erfolgte eine örtliche Begehung des Ackerlandes, um festzustellen, ob Grenzpunktabmarkungen örtlich vorhanden sind. Leider sind keine Grenzpunktabmarkungen gefunden worden.

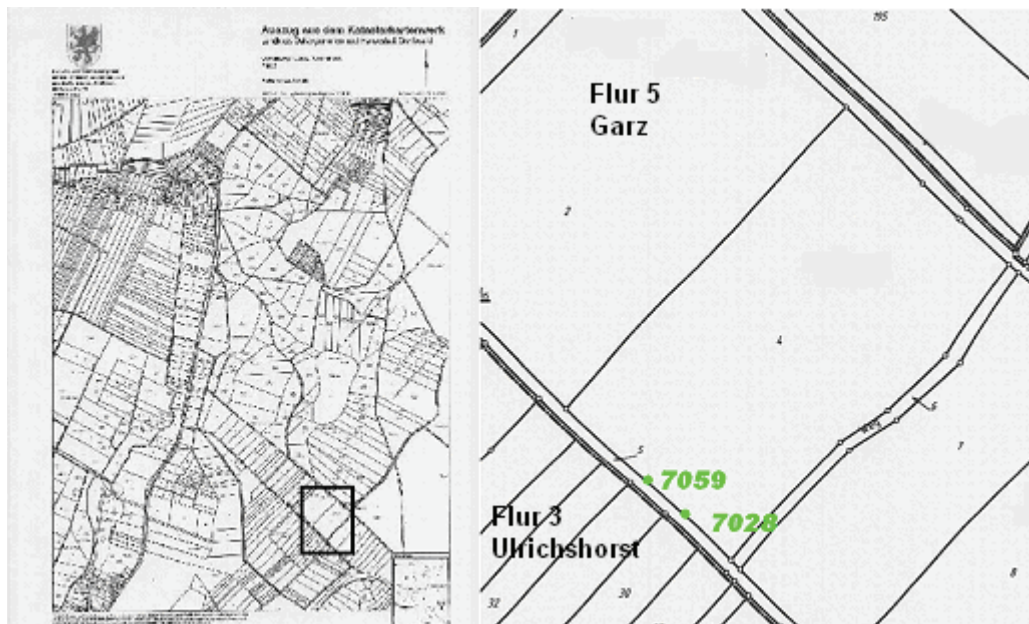


Abbildung 22: vorgefundene Grenzpunkte in der Flur 5 der Gemarkung Garz (ALK-Auskunft)

Da es in der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst keine Hinweise auf Grenzpunktabmarkungen im Ackerland gibt, wurde versucht, in den angrenzenden Fluren Grenzpunktabmarkungen zu finden. In der Flur 5 der Gemarkung Garz wurden einige Grenzpunkte mit untervermarkten Drainrohren nachgewiesen. Diese konnten koordinatenmäßig berechnet werden, da an der Waldgrenze Passpunkte vorgefunden wurden. Mit Hilfe dieser Passpunkte sind an den mit Grün gekennzeichneten Stellen der Abbildung 22 zwei Drainrohre in 40 cm Tiefe vorgefunden worden.

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
7028 (G)	Findling nicht gefunden	Drainrohr vorgefunden	5444778,780	5974826,054
7059 (G)	Findling nicht gefunden	Drainrohr vorgefunden	5444762,112	5974841,660

Tabelle 7: vorgefundene Grenzpunkte in der Gemarkung Garz

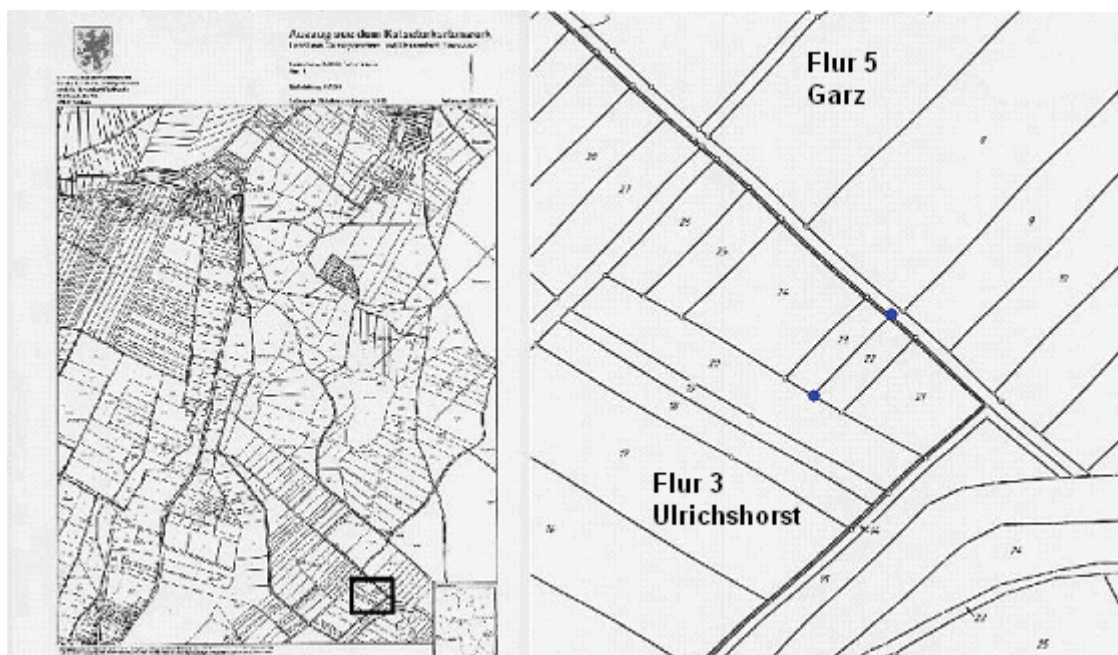


Abbildung 23: Vergrößerung eines Acker-Abschnitts (ALK-Auskunft)

Im Laufe der letzten vier Jahrzehnte fanden 9 Flurstückszerlegungen des Ackerlandes statt. Dort wurden als Untervermarkungen Drainrohre verwendet. Aber nur eine Zerlegung konnte über die beiden vorgefundenen Drainrohre der Nachbarflur ungefähr lokalisiert werden. Die beiden Grenzpunkte sind in der Abbildung 23 blau dargestellt. Für die Berechnungen wurde eine Messungslinie verwendet, die rund 350 m lang ist und die beiden vorgefundenen Passpunkte liegen bei ca. 20 m. Trotz der ungenauen Berechnung der Grenzpunktkoordinaten wurde versucht, die Grenzpunktabmarkungen zu finden. Nach rund 3,50 m im Durchmesser und 1 m in der Tiefe wurde die Suche nach einer Untervermarkung abgebrochen (siehe Abbildung 24).



Abbildung 24: Grabung auf dem Acker

Da auf dem Gebiet der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst keine Grenzpunktabmarkungen auf dem Acker vorgefunden wurden, ist erneut versucht worden, im Waldgebiet, d. h. am mittleren Waldweg, Grenzpunktabmarkungen aufzusuchen.

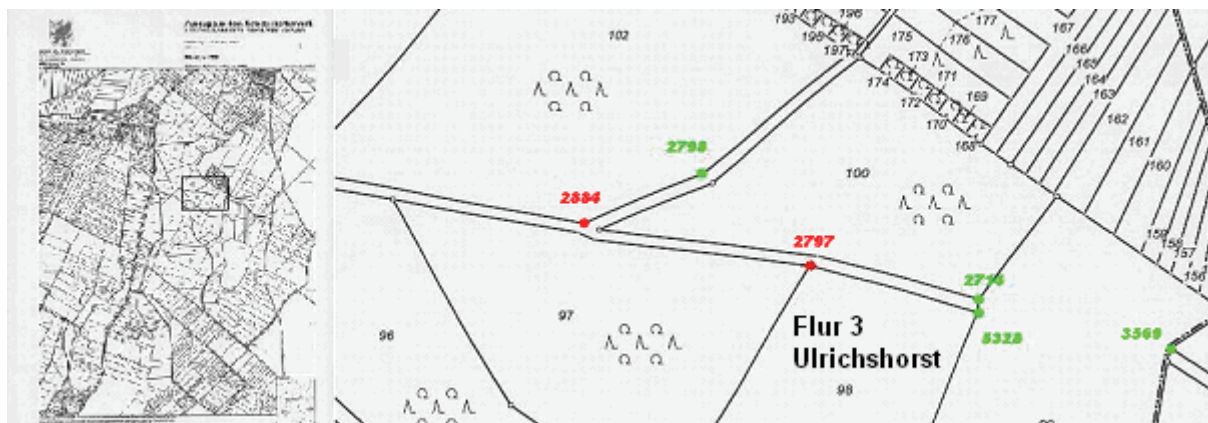


Abbildung 25: gefundene Grenzpunkte am mittleren Waldweg (ALK-Auszug)

Nachdem zwei Granitgrenzsteine mit Kreuz beim Feldvergleich gesehen wurden (in Abbildung 25 rot dargestellt), sind im Innendienst weitere Grenzpunktkoordinaten anhand der Fortführungsrisse berechnet worden. Dafür musste ein Winkel-Strecken-Zug entlang des Waldes gemessen werden. Dieser wurde im AP-Netz der Gemarkung Ulrichshorst an- und im AP-Netz der Gemarkung Korswandt abgeschlossen.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Untervermarkung	Rechtswert	Hochwert
2714	Granitgrenzstein (+) nicht gefunden	Drainrohr vorgefunden	5444701,380	5976090,259
2797	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444633,588	5976111,713
2798	Drainrohr	nicht gesucht	5444590,893	5976158,703
2884	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444541,622	5976137,099
3569	Drainrohr	nicht gesucht	5444772,260	5976064,271
5328	Granitgrenzstein (+)	nicht gesucht	5444700,158	5976086,430

Tabelle 8: vorgefundene Grenzpunkte am mittleren Waldweg

Während der Granitgrenzstein mit der Punktnummer 2884 ungefähr 10 cm aus dem Erdboden herausragte, wurden die beiden anderen Granitgrenzsteine etwa erdbodengleich vorgefunden. Die Drainrohre sind in ungefähr 20 cm Tiefe unter der Erdoberfläche vorgefunden worden. Außer bei Grenzpunktnummer 2714 ist das Drainrohr in rund 60 cm Tiefe vorgefunden worden.

10 Vergleich der berechneten Grenzpunktkoordinaten mit denen des ALK-Datenbestandes

Die Gauß-Krüger-Koordinaten der Grenzpunkte beziehen sich auf das Lagebezugssystem S42/83 des Krassowski-Ellipsoids.

10.1 Zu den Passpunkten

In Folgenden werden die durch Messung bestimmten Grenzpunktkoordinaten den Koordinaten der Grenzpunkte aus dem ALK-Datenbestand gegenübergestellt und die Lageabweichungen ermittelt (Tabelle 9 und 10).

Dabei wurden zunächst die Lageabweichungen der Neubestimmten zu den verwendeten Passpunkten berechnet. In der Tabelle 9 werden zunächst die Abweichungen der Rechtswerte der Passpunkte ermittelt.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Rechtswert		
		durch Messung bestimmt	ALK-Datenbestand	Abweichungen [cm]
1408	Granitgrenzstein (+)	5444261,569	5444261,566	0,3
1409	Granitgrenzstein (+)	5444261,414	5444261,429	-1,5
1410	Findling	5444261,299	5444261,235	6,4
1413	Findling	5444670,015	5444670,140	-12,5
1414	Granitgrenzstein (+)	5444648,936	5444648,903	3,3
1415	Findling	5444647,079	5444647,107	-2,8
1416	Granitgrenzstein (+)	5444645,681	5444645,715	-3,4
1417	Findling	5444641,253	5444641,193	6,0
1418	Granitgrenzstein (+)	5444603,160	5444603,179	-1,9
1420	Granitgrenzstein (+)	5444615,123	5444615,048	7,5
1421	Granitgrenzstein (+)	5444565,716	5444565,667	4,9
2185	Findling	5444266,286	5444266,286	0,0
2186	Findling	5444267,107	5444267,010	9,7
2187	Findling	5444266,464	5444266,430	3,4
3530	Findling	5444627,006	5444627,281	-27,5
3531	Findling	5444625,146	5444625,064	8,2
3544 (K)	Findling	5444600,299	5444600,319	-2,0
3545	Granitgrenzstein (+)	5444607,692	5444607,699	-0,7

Tabelle 9: Abweichungen des Rechtswertes der Passpunkte

Bereits anhand der Rechtswerte sind größere Abweichungen erkennbar. So haben die Grenzpunkte mit den Nummern 1413 und 3530, eine Abweichung von über einem Dezimeter. Der Grenzpunkt 3530 hat eine Abweichung von ca. 30 cm.

In der Tabelle 10 werden die Abweichungen der Hochwerte der Grenzpunkte ermittelt.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Hochwert		
		durch Messung bestimmt	ALK-Datenbestand	Abweichungen [cm]
1408	Granitgrenzstein (+)	5976452,261	5976452,254	0,7
1409	Granitgrenzstein (+)	5976446,815	5976446,797	1,8
1410	Findling	5976444,834	5976444,912	-7,8
1413	Findling	5976192,213	5976192,251	-3,8
1414	Granitgrenzstein (+)	5976207,657	5976207,681	-2,4
1415	Findling	5976208,856	5976208,915	-5,9
1416	Granitgrenzstein (+)	5976209,962	5976209,980	-1,8
1417	Findling	5976213,394	5976213,205	18,9
1418	Granitgrenzstein (+)	5976240,207	5976240,194	1,3
1420	Granitgrenzstein (+)	5976715,472	5976715,462	1,0
1421	Granitgrenzstein (+)	5976758,598	5976758,573	2,5
2185	Findling	5976609,829	5976609,834	-0,5
2186	Findling	5976556,793	5976556,744	4,9
2187	Findling	5976503,415	5976503,470	-5,5
3530	Findling	5976709,392	5976709,508	-11,6
3531	Findling	5976706,801	5976706,731	7,0
3544 (K)	Findling	5975334,606	5975334,582	2,3
3545	Granitgrenzstein (+)	5975405,342	5975405,362	-2,0

Tabelle 10: Abweichungen des Hochwertes der Passpunkte

Bei den Hochwerten sind geringere Abweichungen vorhanden. So haben die Punkte 1417 und die 3530 eine Abweichung von mehr als einem Dezimeter.

In der Tabelle 11 sind die Abweichungen der Rechts- und Hochwerte und die Lageabweichungen der Passpunkte aufgeführt.

Punkt-nummer	Vermarkungsart	Abweichungen [cm] im/in		
		Rechtswert	Hochwert	der Lage
1408	Granitgrenzstein (+)	0,3	0,7	0,8
1409	Granitgrenzstein (+)	-1,5	1,8	2,3
1410	Findling	6,4	-7,8	10,1
1413	Findling	-12,5	-3,8	13,1
1414	Granitgrenzstein (+)	3,3	-2,4	4,1
1415	Findling	-2,8	-5,9	6,5
1416	Granitgrenzstein (+)	-3,4	-1,8	3,8
1417	Findling	6,0	18,9	19,8

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Abweichungen [cm] im/in		
		Rechtswert	Hochwert	der Lage
1418	Granitgrenzstein (+)	-1,9	1,3	2,3
1420	Granitgrenzstein (+)	7,5	1,0	7,6
1421	Granitgrenzstein (+)	4,9	2,5	5,5
2185	Findling	0,0	-0,5	0,5
2186	Findling	9,7	4,9	10,9
2187	Findling	3,4	-5,5	6,5
3530	Findling	-27,5	-11,6	29,8
3531	Findling	8,2	7,0	10,8
3544 (K)	Findling	-2,0	2,3	3,1
3545	Granitgrenzstein (+)	-0,7	-2,0	2,1

Tabelle 11: Lageabweichungen der durch Messung bestimmten Passpunkte zu denen des ALK-Datenbestand

Anhand der Tabelle 11 ist zu erkennen, dass insgesamt 6 der 18 Grenzpasspunkte Lageabweichungen von mehr als 10 cm haben und somit außerhalb der größten zulässigen Lageabweichung von 10 cm liegen. Die möglichen Gründe für die Lageabweichungen werden im Kapitel 11 näher betrachtet.

10.2 Zu den neu durch Messung bestimmten Grenzpunktkoordinaten

Im Folgenden werden die durch Messung bestimmten Grenzpunktkoordinaten den Koordinaten der Grenzpunkte aus dem ALK-Datenbestand gegenübergestellt und die Lageabweichungen ermittelt.

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Rechtswert		
		durch Messung bestimmt	ALK- Datenbestand	Abweichungen [m]
2714	Drainrohr	5444701,380	5444697,565	3,81
2734	Drainrohr	5444602,935	5444597,693	5,24
2784	Granitgrenzstein (+)	5444565,799	5444562,764	3,03
2797	Granitgrenzstein (+)	5444633,588	5444630,105	3,48
2798	Drainrohr	5444590,893	5444585,881	5,01
2826	Drainrohr	5444533,136	5444530,551	2,58
2827	Drainrohr	5444540,934	5444539,509	1,43
2832	Drainrohr	5444539,316	5444537,107	2,21
2833	Granitgrenzstein (+)	5444484,911	5444483,050	1,86
2884	Granitgrenzstein (+)	5444541,622	5444538,734	2,89
2914	Drainrohr	5444533,457	5444531,617	1,84
2951	Findling	5444278,174	5444282,109	-3,94
2953	Granitgrenzstein (+)	5444277,613	5444280,609	-3,00
2963	Findling	5444267,786	5444268,877	-1,09
2966	Granitgrenzstein (+)	5444266,178	5444265,929	0,25

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Rechtswert		
		durch Messung bestimmt	ALK- Datenbestand	Abweichungen [m]
2980	Granitgrenzstein (+)	5444339,958	5444336,911	3,05
3569	Drainrohr	5444772,260	5444773,362	-1,10
5328	Granitgrenzstein (+)	5444700,158	5444696,954	3,20
5332 (K)	Drainrohr	5444620,663	5444648,564	-27,90
5349 (K)	Findling	5444615,302	5444636,676	-21,37
5373	Granitgrenzstein (+)	5444557,092	5444568,645	-11,55
5447	Granitgrenzstein (+)	5444605,166	5444629,608	-24,44
5721	Drainrohr	5444649,078	5444673,324	-24,25
5722	Drainrohr	5444658,660	5444679,321	-20,66
5723	Drainrohr	5444659,536	5444676,671	-17,13
7028 (G)	Drainrohr	5444778,780	5444779,026	-0,25
7059 (G)	Drainrohr	5444762,112	5444762,363	-0,25

Tabelle 12: Abweichungen des Rechtswertes der Grenzpunkte

Von den 27 neu berechneten Grenzpunkten haben nur 2 eine Abweichung von unter 1 m. 7 Grenzpunkte haben eine Abweichung im Rechtswert von über 10 m. Die übrigen 18 Grenzpunkte liegen in einem Bereich von 1 bis 10 m.

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Hochwert		
		durch Messung bestimmt	ALK- Datenbestand	Abweichungen [m]
2714	Drainrohr	5976090,259	5976107,588	-17,33
2734	Drainrohr	5976557,437	5976552,577	4,86
2784	Granitgrenzstein (+)	5976540,284	5976529,868	10,42
2797	Granitgrenzstein (+)	5976111,713	5976121,301	-9,59
2798	Drainrohr	5976158,703	5976159,155	-0,45
2826	Drainrohr	5976522,417	5976504,680	17,74
2827	Drainrohr	5976489,230	5976478,176	11,05
2832	Drainrohr	5976486,747	5976474,443	12,30
2833	Granitgrenzstein (+)	5976504,519	5976491,780	12,74
2884	Granitgrenzstein (+)	5976137,099	5976138,374	-1,27
2914	Drainrohr	5976525,464	5976509,619	15,84
2951	Findling	5976692,912	5976693,298	-0,39
2953	Granitgrenzstein (+)	5976687,162	5976686,257	0,90
2963	Findling	5976629,879	5976631,170	-23,33
2966	Granitgrenzstein (+)	5976581,880	5976579,687	-15,73
2980	Granitgrenzstein (+)	5976502,649	5976499,002	-1,96
3569	Drainrohr	5976064,271	5976087,596	-3,29
5328	Granitgrenzstein (+)	5976086,430	5976102,164	8,80
5332 (K)	Drainrohr	5975674,675	5975676,640	4,65
5349 (K)	Findling	5975696,232	5975699,525	-0,61

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Hochwert		
		durch Messung bestimmt	ALK- Datenbestand	Abweichungen [m]
5373	Granitgrenzstein (+)	5975782,479	5975773,676	1,44
5447	Granitgrenzstein (+)	5975662,334	5975657,688	2,10
5721	Drainrohr	5975618,200	5975618,810	-23,33
5722	Drainrohr	5975579,935	5975578,492	-15,73
5723	Drainrohr	5975538,500	5975536,400	-1,96
7028 (G)	Drainrohr	5974826,054	5974826,319	-0,27
7059 (G)	Drainrohr	5974841,660	5974841,867	-0,21

Tabelle 13: Abweichungen des Hochwertes der Grenzpunkte

Neben den beiden Punkten, bei denen die Abweichungen des Rechtswertes auch unter einem Meter liegen, sind bei den Hochwerten diesmal noch 4 weitere Grenzpunkte im Bereich von einem Meter. Bei 9 Grenzpunkten ist die Abweichung bei über 10 m. Diesmal haben 14 Grenzpunkte eine Abweichung von 1 bis 10 m.

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Abweichungen [m] im/in		
		Rechtswert	Hochwert	der Lage
2714	Drainrohr	3,81	-17,33	17,74
2734	Drainrohr	5,24	4,86	7,15
2784	Granitgrenzstein (+)	3,03	10,42	10,85
2797	Granitgrenzstein (+)	3,48	-9,59	10,20
2798	Drainrohr	5,01	-0,45	5,03
2826	Drainrohr	2,58	17,74	17,92
2827	Drainrohr	1,43	11,05	11,15
2832	Drainrohr	2,21	12,30	12,50
2833	Granitgrenzstein (+)	1,86	12,74	12,87
2884	Granitgrenzstein (+)	2,89	-1,27	3,16
2914	Drainrohr	1,84	15,84	15,95
2951	Findling	-3,94	-0,39	3,95
2953	Granitgrenzstein (+)	-3,00	0,90	3,13
2963	Findling	-1,09	-1,29	1,69
2966	Granitgrenzstein (+)	0,25	2,19	2,21
2980	Granitgrenzstein (+)	3,05	3,65	4,75
3569	Drainrohr	-1,10	-23,33	23,35
5328	Granitgrenzstein (+)	3,20	-15,73	16,06
5332 (K)	Drainrohr	-27,90	-1,96	27,97
5349 (K)	Drainrohr	-21,37	-3,29	21,63
5373	Granitgrenzstein (+)	-11,55	8,80	14,52
5447	Granitgrenzstein (+)	-24,44	4,65	24,88
5721	Drainrohr	-24,25	-0,61	24,25
5722	Drainrohr	-20,66	1,44	20,71
5723	Drainrohr	-17,13	2,10	17,26

Punkt- nummer	Vermarkungsart	Abweichungen [m] im/in		
		Rechtswert	Hochwert	der Lage
7028 (G)	Drainrohr	-0,25	-0,27	0,36
7059 (G)	Drainrohr	-0,25	-0,21	0,33

Tabelle 14: Abweichungen der durch Messung bestimmten Grenzpunkte zu denen des ALK-Datenbestandes

Insgesamt haben nur 2 Grenzpunkte eine Lageabweichung von unter 1 m und diese Punkte lagen außerhalb der zu untersuchenden Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst. 18 Grenzpunkte haben eine Lageabweichung von über 10 Metern. Davon sind 6 Grenzpunkte mit einer Lageabweichung von mehr als 20 m vorhanden. Auf Gründe für mögliche Lageabweichungen wird im Kapitel 11 eingegangen.

11 Lageabweichungen

Im Kapitel 10 sind bereits die Lageabweichungen zwischen den Grenzpunkten des ALK-Datenbestandes, und den durch Messung bestimmten dargestellt worden.

Dieses Kapitel befasst sich mit der Auswertung der Ergebnisse. Dabei wird auf mögliche Ursachen der Lageabweichungen eingegangen.

11.1 Lageabweichungen zwischen den neu bestimmten Passpunkten zu denen des ALK-Datenbestandes

Die Lageabweichungen bei der Neubestimmung der Grenz-Passpunkte lassen sich relativ einfach erklären. Die Lageabweichungen von ≤ 10 cm sind bei 12 Grenz-Passpunkten vorhanden. Die anderen Punkte haben größere Lageabweichungen. Hierbei handelt es sich um Findlinge, bei denen es schwer ist, immer den gleichen Aufhaltepunkt wie bei der vorherigen Bestimmung zu finden. In der Regel haben Findlinge eine markante Erhebung, auf der der Tachymeterstab aufgehalten wird. Ist diese Erhebung nicht vorhanden, versucht man die Mitte des Findlings aufzuhalten. Bei der örtlichen Vermessung wurde in der Regel die Mitte des Findlings aufgehalten. Die Lageabweichungen bei der Aufnahme der Granitgrenzsteine mit Kreuz gegenüber den Findlingen sind weitaus geringer.

11.2 Lageabweichungen zwischen den neu bestimmten Grenzpunkten und denen des ALK-Datenbestandes

Bei den neu bestimmten Grenzpunkten kann man zwei Kategorien unterscheiden. Die erste Kategorie beinhalten die Grenzpunkte, die in der Nähe von bereits bekannten Grenz-Passpunkten aufgemessen wurden und die zweite Kategorie sind die Grenzpunkte, die ohne Bezug zu den Grenz-Passpunkten stehen. Da Lageabweichungen im Meterbereich vorhanden sind, wird ermittelt, welche Richtung diese Lageabweichungen aufweisen und ob in diesem Zusammenhang eine Tendenz zu erkennen ist.

11.2.1 Grenzpunkte mit Bezug zu den Passpunkten

Punkt-nummer	Abweichungen [m]	Richtung
2951	3,95	W
2953	3,13	NW
2963	1,69	SW
2966	2,21	N
5332 (K)	27,97	W
5349 (K)	21,63	W
5373	14,52	NW
5447	24,88	W
5721	24,25	W
5722	20,71	W
5723	17,2	W
7028 (G)	0,36	SW
7059 (G)	0,32	SW

Tabelle 15: Größe und Richtung der Lageabweichungen

N – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen nördlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

O – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen östlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

S – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen südlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

W – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen westlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

Die Punkte mit Bezug zu den Grenz-Passpunkten haben unterschiedliche Abweichungen. Die Grenzpunkte mit der geringsten Abweichung (in Tabelle 15 grün dargestellt) sind die vorgefundenen Drainrohre auf dem Feld. Leider gehören die beiden Grenzpunkte nicht mehr zur Gemarkung Ulrichshorst. Sie liegen nur rund 5 m von der Flurgrenze entfernt. Diese Punkte haben eine Abweichung von rund 35 cm, wobei die Richtung der Abweichung bei diesem Wert vernachlässigbar ist. Dies liegt daran, dass die vorgefundenen Passpunkte, über die diese Grenzpunkte berechnet wurden, zum gleichen Flurstück gehören. Daher sind hier die Lageabweichungen nicht sehr groß.

Die Grenzpunkte mit einer mittleren Lageabweichung sind in Tabelle 15 blau dargestellt. Diese Grenzpunkte wurden alle mit Hilfe der Passpunkte, die entlang der Landesstraße 266 gelegen sind, aufgesucht und neu bestimmt. Die Lageabweichungen betragen dabei zwischen 1,69 m und 3,95 m. Die Richtung der Lageabweichungen ist dabei sehr unterschiedlich. Ein Grund für die Lageabweichungen ist das unterschiedliche Alter der Grenzzeichen. Während die Grenzpasspunkte alle aus dem 19. Jahrhundert stammen, sind die beiden Grenzpunkte mit der nördlichen Abweichung erst in der Bodenreform bestimmt worden. Allerdings ist die Lageabweichung relativ gering, weil die Grenzpunkte über eine Messungslinie mit den Grenz-Passpunkten verbunden sind. Dadurch sind die Strecken zwischen den Grenzpunktabmarkungen bekannt, aber in der Richtung gibt es Abweichungen. Diese sind der Grund für die östlichen bzw. westlichen Lageabweichungen.

Eine verhältnismäßig große Lageabweichung haben die rot markierten Grenzpunkte. Diese sind entlang des südlichen Weges des Waldgebietes vorgefunden worden. Zwar wurden diese Grenzpunkte über die Passpunkte 3544 (K) und 3545 berechnet, aber sie liegen nicht in direkter Nachbarschaft. Der erste vorgefundene Grenzpunkt liegt rund 140 m entfernt. Der Grenzpunkt 5723 hat die zweitkleinste Lageabweichung. Die kleinste Abweichung hat der am weitesten entfernte Grenzpunkt mit der Punktnummer 5373. Dieser ist rund 350 m von den Passpunkten entfernt. Die Grenzpunkte dazwischen weisen eine Abweichung von 20 m bis zu rund 28 m auf. Da alle Grenzpunkte eine Tendenz nach Westen haben, muss der ALK-Datenbestand eine Verschiebung und Verzerrung nach Osten aufweisen. Dies liegt einerseits daran, dass die Fortführungsrisse während der Bodenreform unter sehr großem Zeitdruck entstanden sind und daher nicht immer die nötigen Genauigkeiten aufweisen. Da aber die Flurkarten in den 1940ern anhand dieser Fortführungsrisse aktualisiert wurden, kann es sein, dass die analoge Flurkarte nicht mit der Situation in der Örtlichkeit übereinstimmt. Aus diesem Grund kann der Sachbearbeiter nicht nachvollziehen, ob die Örtlichkeit mit der Flurkarte übereinstimmt und nimmt somit die Flurkarte als richtig an. Zum anderen liegen die Grenzpunkte mitten im Waldgebiet und haben eine sehr große Entfernung zu bereits bekannten Grenzpunkten. Wenn nicht seit dem Jahr 1992 Wald den Eigentümer gewechselt hat, ist es sehr schwierig, ein aktuelles Katasterzahlenwerk vorzufinden, sodass dem Sachbearbeiter im Innendienst nur die Transformation und Restklaffungsbeseitigung durch vorgefundene Passpunkte am Waldesrand übrig bleibt. Ein weiterer Grund für die großen Restklaffen ist, dass die Grenzpunkte entlang des Weges nicht auf eine oder zumindest zwei Messungslinien aufgemessen wurden, sondern dass eine Messungslinie nur immer von einem zum nächsten Grenzpunkt verläuft. Daher sind von den Grenz-Passpunkten bis zu den vorgefundenen mindestens drei Messungslinien vorhanden. Durch diese vielen Messungslinien gibt es Lageabweichungen. Nur die Strecken sind genau bestimmt worden, nicht aber die Richtungen der Strecken. Da die Messungslinien an dieser Stelle in Nord-Süd-Richtung verlaufen, ist die Lageabweichung in Ost- bzw. in diesem Fall in West-Richtung nachvollziehbar.

11.2.2 Grenzpunkte ohne Bezug zu den Passpunkten

Punkt- nummer	Abweichungen [m]	Richtung
2714	17,74	S
2734	7,15	NO
2784	10,85	NO
2797	10,20	SO
2798	5,03	O
2826	17,92	N
2827	11,14	N
2832	12,50	N
2833	12,87	N
2884	3,16	SO
2914	15,95	N
2980	4,75	NO
3569	23,35	S
5328	16,06	S

N – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen nördlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

O – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen östlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

S – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen südlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

W – die vorgefundenen Grenzpunkte liegen westlich des gleichen Punktes aus der ALK-Datenbank

Tabelle 16: Größe und Richtung der Lageabweichungen

Bei den vorgefundenen Grenzpunkten ohne Bezug zu den Passpunkten kann man zwei Bereiche unterscheiden. Zum einen der Bereich des nördlichen Weges des Waldes und zum anderen den Bereich des mittleren Weges des Waldes.

Entlang des nördlichen Waldweges wurden die in der Tabelle 16 rot markierten Grenzpunkte vorgefunden. Hier nimmt die Lageabweichung mit der Entfernung von bereits bestimmten Grenzpunkten aus der ALK-Datenbank zu. Der Grenzpunkt mit der kürzesten Entfernung zu den Passpunkten entlang der L 266 hat die Punkt-nummer 2980. Dementsprechend niedrig ist die Lageabweichung mit 4,75 m. Je weiter man aber nach Osten geht, umso größer werden die Lageabweichungen. Aber auch hier ist die Mitte des Waldes das Gebiet mit der größten Lageabweichung. Je näher der Waldrand kommt, umso geringer werden die Lageabweichungen. Am weitesten entfernt von der L 266 ist der Grenzpunkt mit der Nummer 2734. In diesem Fall beträgt die Lageabweichung zwischen den in der ALK-Datenbank enthaltenen und den örtlich bestimmten Grenzpunktkoordinaten rund 7,15 m, während die Grenzpunkte, die zwischen den Grenzpunkten mit der Punktnummer 2980 und der Punktnummer 2734 liegen, eine Lageabweichung von bis zu 17,92 m aufweisen. Alle Grenzpunkte weisen eine nördliche Lageabweichung auf. Das bedeutet, dass die Daten der ALK eine südliche Verschiebung haben.

Beim mittleren Waldweg ist es wie bei den anderen Waldwegen auch. Je näher die bekannten Grenzpunkte zu den Passpunkten liegen, umso genauer ist die Lage der

Punkte in Bezug auf den ALK-Datenbestand. Auch hier sind je nach Entfernung Lageabweichungen von 3,16 m bis zu 23,35 m vorhanden. In diesem Fall weist der ALK-Datenbestand keine südliche, wie es bei dem nördlichen Waldweg der Fall ist, sondern eine nördliche Verschiebung auf. Die Ursache kann in der Transformation der analogen Flurkarte liegen.

12 Erfahrungen und Schlussfolgerungen aus den Untersuchungsergebnissen

Anhand der Untersuchungsergebnisse ist zu erkennen, dass dort, wo nach dem Inkraft-Treten des VermKatG M-V im Jahr 1992 gemessene Grenzpunkte in den ALK-Datenbestand integriert wurden, die Genauigkeit der Grenzpunkte im Rahmen von 1 m liegt. Bei Grenzpunkten, die eine gemeinsame Messungslinie aus früheren Fortführungsrisen haben, ist die Strecke oftmals korrekt, aber die Richtung fehlerhaft gemessen worden. Bei einer Messungslinie liegt dies noch im geringen Meterbereich. Sobald aber mehrere Messungslinien dazwischen liegen, nimmt die Ungenauigkeit zu. Im schlimmsten Fall waren es während dieser Untersuchung knapp 28 m. Des Weiteren lag keine Lageabweichung in nur einer Richtung vor, d.h. die Digitalisierung hat neben einer Verschiebung auch eine Drehung um mehrere Achsen verursacht.

Beim Waldgebiet treten sehr große Differenzen zwischen dem ALK-Datenbestand und der Örtlichkeit auf. Dies liegt daran, dass nur Grenzpunkte am Waldrand in die ALK-Datenbestand einbezogen wurden. Dadurch sind im Wald Verschiebungen und Drehungen in verschiedene Richtungen aufgetreten.

Auf dem Ackerland wurden nur zwei Grenzpunkte vorgefunden. Diese beiden Grenzpunkte gehören zum gleichen Flurstück. Allgemein ist es auf landwirtschaftlichen Flächen kaum möglich Grenzpunktabmarkungen zu finden, da diese teilweise entfernt wurden, weil sie den landwirtschaftlichen Betrieb behindern. Bei diesen Flächen ist es nicht entscheidend, ob jeder einzelne Grenzpunkt zentimetergenau in dem ALK-Datenbestand nachgewiesen ist, da meist Landwirte oder Unternehmer Eigentümer dieser Flächen sind oder zumindest von diesen genutzt werden. Falls dort ein Grundstückskauf stattfindet, ist in der Regel nur die Flurstücksgröße von Bedeutung, damit der Kaufpreis ermittelt werden kann. Für ergänzende Untersuchungen ist sehr viel Zeit erforderlich. Des Weiteren müssten für die Vermessungsarbeiten Jahreszeiten ausgewählt werden, bei der die Ackerfläche nicht bestellt ist.

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Digitalisierung des Datenbestandes der Flurkarte am Genauesten erfolgt, wenn möglichst viele Grenzpunktabmarkungen örtlich aufgesucht und neu bestimmt werden. Doch dies ist mit sehr hohem Zeit- und Personalaufwand verbunden. Aus diesem Grund wird ein Mittel zwischen Neuaufnahme und rechnerischer Eingliederung der Katasterzahlen gewählt. Daher ist nicht mit hohen Lagegenauigkeiten zu rechnen. Da der Sachbearbeiter oft nicht

die Örtlichkeit kennt, werden Luftbilder herangezogen. Auf diesen Luftbildern sind nicht die Flurstücksgrenzen innerhalb eines Waldbietes oder auf einer Ackerfläche zu erkennen. Der ALK-Datenbestand zeigt in dieser Flur sehr große Lageabweichungen gegenüber der Örtlichkeit.

Des Weiteren könnte die Passpunktverteilung, wie sie in diesem Fall vorliegt, bei anderen Fluren ausreichen. Mit „anderen Fluren“ sind solche gemeint, die eine Ortschaft aufweisen und wo dementsprechend viele Liegenschaftsvermessungen nach In-Kraft-Treten des VermKatG im Jahr 1992 stattfanden. Aber bei Fluren mit großen Waldflächen ist es erforderlich, viele Passpunkte zu bestimmen. So sollten zum Beispiel mitten im Waldgebiet mehrere Passpunkte vorhanden sein, damit die Transformation zuverlässiger erfolgen kann. Diese Genauigkeit wird vernachlässigt, weil der Zeit- und Kostenaufwand zu groß werden würde.

Allerdings könnte man den durch die Digitalisierung erfassten Datenbestand der Flurkarte mit den zusätzlich vorgefundenen Grenzpunkten verbessern. Dieser Datenbestand könnte mittels eines Ausgleichsprogramms, wie z. B. SYSTRA oder KIVID, ausgeglichen und lagemäßig verbessert werden.

13 Schlussbetrachtung

Das Untersuchungsgebiet hat eine Größe von 99,37 ha. In diesem Gebiet sind sehr unterschiedliche Nutzungen vorhanden. Der nördliche Bereich der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst ist geprägt durch ein Waldgebiet, dessen Flurstücke im Rahmen der Bodenreform entstanden sind. In diesem Bereich wurden mehrere Grenzpunktabmarkungen vorgefunden. Sie sind nicht unter Verwendung der Grenzpunktkoordinaten aus der ALK-Datenbank aufgesucht. Der südliche Teil der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst ist bereits Ende des 19. Jahrhunderts katasterteknisch entstanden. In diesem Bereich wurden keine Grenzpunktabmarkungen gefunden.

Die Bearbeitung dieser Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst hat viele neue Erfahrungen und Erkenntnisse über die Verwendung von Grenzpunktkoordinaten, die durch Digitalisierung der analogen Flurkarte entstanden sind, gebracht.

Literaturverzeichnis

Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern. *Faltblatt: Basisinformationssystem des Liegenschaftskatasters ALB Automatisiertes Liegenschaftsbuch*. Schwerin.

Landesvermessungsamt Mecklenburg-Vorpommern. *Faltblatt: Basisinformationssystem des Liegenschaftskatasters ALK Automatisierte Liegenschaftskarte*. Schwerin.

Rebenstorf, R.-W. (2008). *Vorlesungsmanuskript Bestimmtheit von Grenzfeststellungen/Abmarkungen*. Neubrandenburg.

Rebenstorf, R.-W. (2006). *Vorlesungsmanuskript Liegenschaftskataster*. Neubrandenburg.

Spoerer, Mark (2004). *Steuerlast, Steuerinzidenz und Steuerwettbewerb: Verteilungswirkungen der Besteuerung in Preussen und Württemberg (1815-1913)*. Akademie Verlag.

Handbuch der Software Geo6.6 von Geosoft

Handbuch der Software DAVID von ibR

Internetquellen

http://de.wikipedia.org/wiki/Kataster#Geschichte_des_Katasters (08.08.2008)

<http://geoportal.lk-nvp.de> (01.08.2008)

<http://www.amtusedom-sued.de/gemeinden/korswandt.php> (07.08.2008)

http://www.rostock.de/Internet/stadtverwaltung/presse/loadPresseFrame.jsp?&seq_id=11355 (02.08.2008)

www.dvw-mv.de/prisma1-04.pdf (03.08.2008)

www.geoinformatik.uni-rostock.de (12.08.2008)

www.ibr-bonn.de (03.08.2008)

www.oebvi-schroeder.de (08.08.2008)

www.r-plus-s-consult.de/de/img/Georeferenzierung.pdf (16.08.2008)

www.schwerin.de (07.08.2008)

Abkürzungsverzeichnis

AAA-Projekt®	AFIS-ALKIS-ATKIS-Projekt®
AdV	Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland
AfGVK	Amt für Geoinformation, Vermessungs- und Katasterwesen
AFIS®	Amtliches Festpunktinformationssystem®
ALB	Automatisiertes Liegenschaftsbuch
ALK	Automatisierte Liegenschaftskarte
ALKIS®	Amtliches Liegenschaftskatasterinformationssystem®
AP	Aufnahmepunkt
ATKIS®	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem®
BVVG	Bodenverwertungs- und -verwaltungs GmbH
cm	Zentimeter
COLIDO	Computergestützte Liegenschaftsdokumentation
DAVID	Digitalisierung, Aufbereitung und Verbesserung Inhomogener Daten
DS	Dienststelle
evtl.	eventuell
ggf.	gegebenenfalls
GIS	Graphisch - Interaktives System
GPS	Global Positioning System
HP	Hewlett-Packard Company
IBM	International Business Machines Corporation
ibR	Ingenieurbüro Riemer (Softwareentwickler DAVID)
KVA	Kataster- und Vermessungsamt
LAiV	Landesamt für innere Verwaltung
LINUX	freies Multiplattform-Mehrbenutzer-Betriebssystem
LiVermA	Liegenschaftsvermessungsanweisung Mecklenburg-Vorpommern
LVermA	Landesvermessungsamt
m	Meter
MS-DOS	Microsoft Disk Operating System
M-V	Mecklenburg-Vorpommern
ÖbVI	Öffentlich bestellte Vermessungsingenieur(e)
SBZ	Sowjetische Besatzungszone
sog.	sogenannte
TIFF	Tagged Image File Format
TP	Trigonometrische Punkte
VermKatG	Vermessungs- und Katastergesetz
z. B.	zum Beispiel
zz.	zurzeit

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung von digitalisierten (blau) und vermessenen (schwarz) Punkten in der ALK	7
Abbildung 2: Flurgrenze in blau dargestellt (ALK-Auszug)	13
Abbildung 3: Flurübersicht (ALK-Auszug).....	14
Abbildung 4: Vergrößerung des Nordteils (ALK-Auszug)	14
Abbildung 5: Vergrößerung des Campingplatzes (ALK-Auszug)	15
Abbildung 6: Vergrößerung der Sonderzeichnung ; Rechts: Luftbild (ALK-Auszug). 15	
Abbildung 7: Vergrößerung des südlichen Teils (ALK-Auszug).....	16
Abbildung 8: Startbildschirm von Geo6.6	22
Abbildung 9: Auswahlbildschirm für die Affintransformation	25
Abbildung 10: Auswahlbildschirm für die lokale Restklaffungsbeseitigung	27
Abbildung 11: einseitige Verteilung der Passpunkte.....	33
Abbildung 12: gleichmäßige Verteilung der Passpunkte	34
Abbildung 13: Erfassungsakte der Flur 3 Ulrichshorst (Allgemeines)	35
Abbildung 14: Punkt 3 der Erfassungsakte.....	37
Abbildung 15: Begleitblatt zur Digitalisierung.....	37
Abbildung 16: Passpunkte im Norden der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst (ALK-Auszug).....	40
Abbildung 17: nördlicher Weg mit den vorgefundenen Punkten (ALK-Auszug).....	41
Abbildung 18: Passpunkte an der Sonderzeichnung (ALK-Auskunft).....	42
Abbildung 19: vorgefundene Grenzpunkte entlang der L266 (ALK-Auszug)	43
Abbildung 20: Links: ALK der Flur 3; Mitte: Vergrößerung des südlichen Waldweges; Rechts: Vergrößerung des südlichen Teils (ALK-Auskunft)	45
Abbildung 21: Vergrößerung des südlichen Waldgebietes (ALK-Auskunft).....	46
Abbildung 22: vorgefundene Grenzpunkte in der Flur 5 der Gemarkung Garz (ALK-Auskunft).....	47
Abbildung 23: Vergrößerung eines Acker-Abschnitts (ALK-Auskunft).....	48
Abbildung 24: Grabung auf dem Acker.....	48
Abbildung 25: gefundene Grenzpunkte am mittleren Waldweg (ALK-Auszug).....	49

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Entstehungsstufen von der Urkarte bis zur aktuellen Flurkarte.....	36
Tabelle 2: Passpunkte an der nördlichen Flurgrenze	40
Tabelle 3: vorgefundene Grenzpunkte am ersten Waldweg	42
Tabelle 4: Grenzpunkte entlang der Sonderzeichnung	43
Tabelle 5: vorgefundene Grenzpunkte entlang der L266.....	44
Tabelle 6: vorgefundene Grenzpunkte am südlichen Waldweg	46
Tabelle 7: vorgefundene Grenzpunkte in der Gemarkung Garz	48
Tabelle 8: vorgefundene Grenzpunkte am mittleren Waldweg	49
Tabelle 9: Abweichungen des Rechtswertes der Passpunkte	50
Tabelle 10: Abweichungen des Hochwertes der Passpunkte	51
Tabelle 11: Lageabweichungen der durch Messung bestimmten Passpunkte zu denen des ALK-Datenbestand	52
Tabelle 12: Abweichungen des Rechtswertes der Grenzpunkte	53
Tabelle 13: Abweichungen des Hochwertes der Grenzpunkte	54
Tabelle 14: Abweichungen der durch Messung bestimmten Grenzpunkte zu denen des ALK-Datenbestandes	55
Tabelle 15: Größe und Richtung der Lageabweichungen	57
Tabelle 16: Größe und Richtung der Lageabweichungen	59

Gesetzesverzeichnis

- Anweisung für die Durchführung von Liegenschaftsvermessungen in Mecklenburg-Vorpommern – Liegenschaftsvermessungsanweisung Mecklenburg-Vorpommern (**LiVermA M-V**) – in Kraft am 1. Januar 1996.
- (Vorläufige) Anweisung zur Erstellung der Automatisierten Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern mittels Digitalisierung – Digitalisieranweisung Mecklenburg-Vorpommern (**DigA M-V**) –, Stand: 1. März 1998, vorläufig in Kraft am 20. März 1998.
- Gesetz über die Landesvermessung und das Liegenschaftskataster des Landes Mecklenburg-Vorpommern – Vermessungs- und Katastergesetz (**VermKatG**) – in der Fassung der Bekanntmachung vom 22. Juli 2002 (GVObI. M-V S. 524), zuletzt geändert durch Artikel 3 Nr. 1 des Gesetzes vom 1. August 2006 (GVObI. M-V S. 634).
- Vorschriften für das automatisierte Zeichnen der Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern – Zeichenvorschrift-Automation Mecklenburg-Vorpommern (**ZV-Aut M-V**) - vom 1. Dezember 2006, in Kraft am 1. August 2007, zunächst gültig bis 31. Dezember 2011.
- Vorschriften für die Bildung und Abbildung von Objekten der Automatisierten Liegenschaftskarte in Mecklenburg-Vorpommern – Objektabbildungskatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern (**OBAK M-V**) –, vom 1. Dezember 2006, in Kraft am 1. August 2007, zunächst gültig bis 31. Dezember 2011.
- Vorschriften für die Verschlüsselung der Grundrissobjekte des Liegenschaftskatasters in Mecklenburg-Vorpommern – Objektschlüsselkatalog Liegenschaftskataster Mecklenburg-Vorpommern (**OSKA M-V**) – vom 1. Dezember 2006, in Kraft am 1. August 2007, zunächst gültig bis 31. Dezember 2011.

Anhangsverzeichnis

Anhang auf CD-ROM:

- 3 AP-Beschreibungen
- 6 Fortführungsrisse der Messungen der Bodenreform
- 8 Fortführungsrisse der Passpunktbestimmungen
- ALK-Auszug der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst
- AP-Netz Korswandt Teil 1
- AP-Netz Korswandt Teil 2
- AP-Netz Ulrichshorst
- AP-Netz Zirchow
- Berechnungsdatei
- Luftbild der Flur 3 der Gemarkung Ulrichshorst
- Punktdati
- TP-Übersicht
- TP-Beschreibung des TP 771040300