



## Diplomarbeit

# Prüf- und Qualitätskriterien zur Berichtigung des Katasters

ausgeführt zum Zwecke der Erlangung des akademischen Grades eines

## Diplom-Ingenieur

im Rahmen des Studiums

**Geodäsie und Geoinformation**

eingereicht von

**Helmut Pitsch, BSc**

Matrikelnummer 01326256

Ausgeführt am Institut für Geodäsie und Geoinformation der  
Fakultät für Mathematik und Geoinformation der Technischen Universität Wien

Betreuung

Betreuer: Privatdoz. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerhard Navratil

Co-Betreuer: Dipl.-Ing. Stefan Klotz, Dipl.-Ing. Anton Grubinger

Wien, September 2023

.....

(Unterschrift Verfasser)

.....

(Unterschrift Betreuer/in)

## Erklärung zur Verfassung der Arbeit

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst habe, dass ich die verwendeten Quellen und Hilfsmittel vollständig angegeben habe und dass ich die Stellen der Arbeit – einschließlich Tabellen, Karten und Abbildungen –, den anderen Werken oder dem Internet in Wortlaut oder dem Sinn entnommen sind, auf jeden Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht habe.

Wien, September 2023

.....

Helmut Pitsch, BSc

## Gender Erklärung

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird in dieser Diplomarbeit die männliche Sprachform bei personenbezogenen Substantiven und Pronomen verwendet. Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die ausschließliche Verwendung der männlichen Form geschlechtsunabhängig verstanden werden soll und keinesfalls als Benachteiligung des weiblichen Geschlechts.

## Kurzfassung

Der Kataster in Österreich hat die wichtige Aufgabe, Eigentumssicherung durch Grundstücksgrenzen zu gewährleisten und verbindet somit Natur und Gesellschaft. Derzeit sind von etwa 10 Millionen Grundstücken lediglich 2 Millionen im Grenzkataster erfasst und besitzen rechtlich gesicherte Grenzen. Die restlichen 8 Millionen sind im Grundsteuerkataster verzeichnet, dessen Grenzen lediglich zur Veranschaulichung dienen. Die Vervollständigung des Grenzkatasters erfordert praktische Vermessungen vor Ort, für die private Vermessungsingenieure neben staatlichen Behörden beauftragt werden. In bestimmten Fällen kann der Kataster durch eine allgemeine Neuanlegung erneuert werden.

Diese Diplomarbeit befasst sich mit Prüf- und Qualitätskriterien der Katastralmappe, um die Grundlage für die Berichtigung falscher Grenzverläufe zu schaffen. Verschiedene Lösungsansätze zur Berichtigung des Katasters und seiner Grenzen werden untersucht, darunter, was ein Vermessungsbefugter allein lösen kann, welche Aufgaben in Kooperation zwischen Vermessungsbefugten und Vermessungsamt gelöst werden können und welche Fälle technisch unauflösbar sind.

Die Forschung verfolgte zwei Ansätze: die Beschreibung der rechtlichen Rahmenbedingungen und die Erhebung statistischer Daten in einem Testgebiet namens Sachsenheim in der Katastralgemeinde Elixhausen im Bundesland Salzburg, um Entscheidungskriterien für die Berichtigung von Grenzen im Kataster zu entwickeln. Das Ziel dieser Arbeit ist es, den Umgang mit der Einreichung und Bewertung von qualitätsverbessernden Maßnahmen zur Berichtigung von Grundstücksgrenzen zu erleichtern.

Die Ergebnisse zeigen, dass in sich schlüssige und beanstandungsfreie Korrekturen des Katasters innerhalb der rechtlichen Rahmenbedingungen möglich sind. Komplexere und widersprüchliche Katasterdaten erfordern eine sorgfältige Zusammenarbeit zwischen Vermessungsbefugten und Vermessungsamt. In Ausnahmefällen, in denen Unauflösbarkeiten bestehen bleiben, kann eine allgemeine Neuanlegung als Lösung dienen.

Die gewonnenen Erkenntnisse tragen dazu bei, die Genauigkeit und Verlässlichkeit des Katasters in Sachsenheim und darüber hinaus zu optimieren und somit einen wertvollen Beitrag zum Vermessungswesen zu leisten.

## Abstract

The cadastre in Austria has the important task of ensuring property security through property boundaries, thus connects nature and society. Currently, out of approximately 10 million parcels, only 2 million are registered in the cadastral survey and possess legally secured boundaries. The remaining 8 million properties are listed in the land tax cadastre, where the boundaries serve only for illustrative purposes. Completing the cadastral survey requires practical on-site surveying, for which private surveying engineers are commissioned alongside government authorities. In certain cases, the cadastre can be renewed through a general reestablishment.

This work deals with the examination of inspection and quality criteria of cadastral map to establish the basis for correcting incorrect boundary delineations. Various approaches for rectifying the cadastre and its boundaries are explored, including what a qualified surveyor can resolve independently, tasks that can be addressed collaboratively between authorized surveyors and the surveying authority, and cases that may remain technically unsolvable.

The research pursued two approaches: the describing of legal framework and collecting of statistical data in a test area named Sachsenheim in the cadastral community of Elixhausen in the state of Salzburg, to develop decision criteria for rectifying boundaries in the cadastre. The objective of this thesis is to facilitate the process of submitting and evaluating quality-improving measures for correcting property boundaries.

The results demonstrate that internally consistent and unobjectionable corrections to the cadastre can be achieved within the legal framework. More complex and conflicting cadastre data necessitate careful collaboration between authorized surveyors and the surveying authority. In exceptional cases where unsolvability persists, a general reestablishment can serve as a solution.

The insights gained contribute to optimizing the accuracy and reliability of the cadastre in Sachsenheim and beyond, thereby making a valuable contribution to the field of surveying.

# Inhaltsverzeichnis

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | Einleitung .....  | 1  |
| 2     | Landadministration in Österreich .....                    | 4  |
| 2.1   | Allgemeines zum Grundbuch .....                           | 4  |
| 2.2   | Allgemeines zum Kataster .....                            | 5  |
| 2.3   | Zusammenwirken von Kataster und Grundbuch .....           | 6  |
| 2.4   | Historische Entwicklung des Katasters .....               | 7  |
| 2.4.1 | Kataster relevante Kartenwerke .....                      | 8  |
| 2.4.2 | Der Grenzkataster .....                                   | 14 |
| 2.4.3 | Mappenumbildung .....                                     | 14 |
| 2.4.4 | Digitale Katastralmappe – DKM .....                       | 17 |
| 2.5   | Umwandlung, bzw. Neuanlegung des Grenzkatasters .....     | 18 |
| 2.5.1 | Die teilweise Neuanlegung .....                           | 19 |
| 2.5.2 | Die Allgemeine Neuanlegung .....                          | 19 |
| 3     | Grundlagen der Katasterführung .....                      | 21 |
| 3.1   | Bezugssysteme .....                                       | 22 |
| 3.1.1 | Bezugssystem der Urmappe .....                            | 22 |
| 3.1.2 | Das nationale Bezugssystem MGI .....                      | 24 |
| 3.1.3 | Das Bezugssystem ETRS89 .....                             | 25 |
| 3.2   | Festpunktfeld .....                                       | 26 |
| 3.2.1 | Physische Realisierung .....                              | 26 |
| 3.2.2 | Fehlereinflüsse im Festpunktfeld .....                    | 27 |
| 3.3   | Detailvermessung .....                                    | 29 |
| 3.3.1 | Detailvermessung zur Erstellung der Urmappe .....         | 29 |
| 3.3.2 | Detailvermessung zur Erstellung von Neuvermessungen ..... | 32 |
| 3.4   | Koordinatentransformationen .....                         | 34 |
| 3.4.1 | Zweidimensionale Helmert-Transformation .....             | 34 |
| 3.4.2 | Zweidimensionale Affin- Transformation .....              | 36 |
| 3.5   | Behelfe – Dokumentation von Änderungen .....              | 37 |
| 3.5.1 | Bestandteile eines Behelfs .....                          | 37 |
| 3.5.2 | Übersicht der Geschäftsfalltypen .....                    | 38 |

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 3.5.3 | Zeitliche Änderungen für das Einreichen einer Vermessungsurkunde...       | 40 |
| 3.6   | Korrekturen von fehlerhaften Eintragungen im Kataster.....                | 42 |
| 3.6.1 | Mappenberichtigung .....  | 42 |
| 3.6.2 | Qualitätsverbesserung .....   | 43 |
| 3.6.3 | Berichtigung des Grenzkatasters .....                                     | 44 |
| 4     | Das Testgebiet Sachsenheim .....  | 46 |
| 4.1   | Ausgangssituation und Wertigkeit der Grenzpunkte.....                     | 47 |
| 4.2   | Entstehung des Testgebietes .....   | 49 |
| 4.3   | Die Naturstandsaufnahme aus 2013 .....                                    | 52 |
| 4.4   | Geschäftsfälle im Testgebiet .....  | 53 |
| 4.5   | Umbildung im Testgebiet.....  | 57 |
| 4.6   | Transformierte Geschäftsfälle .....                                       | 58 |
| 5     | Analyse von Kriterien zur Beurteilung der Qualität des Testgebietes ..... | 62 |
| 5.1   | Analyse der Katasterdaten der Katastralgemeinde Elixhausen.....           | 63 |
| 5.2   | Analyse der Katasterdaten im Testgebiet Sachsenheim .....                 | 66 |
| 5.3   | Durchführung und Erhebung von Streckendifferenzen.....                    | 68 |
| 5.3.1 | Erster Ansatz für Streckenvergleiche.....                                 | 68 |
| 5.3.2 | Zweiter Ansatz für Streckenvergleiche.....                                | 72 |
| 5.4   | Georeferenzierte Darstellung der Streckendifferenzen.....                 | 76 |
| 5.5   | Vergleich und Diskussion der erhaltenen Daten.....                        | 77 |
| 5.5.1 | Vergleich der beiden Ansätze .....  | 78 |
| 5.5.2 | Diskussion der erhaltenen Ergebnisse.....                                 | 79 |
| 6     | Resümee.....  | 81 |
| 6.1   | Ergebnisse .....  | 81 |
| 6.1.1 | Ergebnisse der Literaturrecherche.....                                    | 82 |
| 6.1.2 | Ergebnisse der Fallstudie Sachsenheim .....                               | 85 |
| 6.2   | Diskussion .....  | 86 |
| 6.3   | Implikationen und Handlungsempfehlung.....                                | 87 |
| 6.4   | Limitationen .....  | 88 |
| 7     | Ausblick.....   | 90 |
| 8     | Literaturverzeichnis .....  | 92 |
| 9     | Abbildungsverzeichnis .....   | 97 |

|       |   |     |
|-------|---|-----|
| 10    | Formelverzeichnis.....                                | 99  |
| 11    | Tabellenverzeichnis .....                             | 100 |
| 12    | Abkürzungsverzeichnis.....                            | 101 |
| 13    | Anhang .....  | 102 |
| 13.1  | Qualitätskriterien von Grundstücken im Kataster ..... | 102 |
| 13.2  | Übersichtstabelle von Geschäftsfalltypen.....         | 103 |
| 13.3  | Geschäftsfallverzeichnis.....                         | 104 |
| 13.4  | Übersichtskarte der Behelfe im Testgebiet.....        | 113 |
| 13.5  | Analoges Planoverlay.....                             | 114 |
| 13.6  | Streckendifferenzen 1. Ansatz .....                   | 115 |
| 13.7  | SQL Abfragen für 2. Ansatz Streckenvergleich .....    | 116 |
| 13.8  | Streckendifferenzen 3/56 .....                        | 117 |
| 13.9  | Streckendifferenzen 6/64 .....                        | 122 |
| 13.10 | Streckendifferenzen 11/70 .....                       | 125 |

# 1 Einleitung

Der Kataster in Österreich erfüllt eine essenzielle Aufgabe: Er verbindet die natürliche Gegebenheit mit der gesellschaftlichen Struktur, indem er die Eigentumssicherung durch eine präzise Festlegung von Grundstücksgrenzen ermöglicht. Dabei spielt das Grundbuch eine zentrale Rolle, da es als verbindliches Register Informationen über Grundstücke, Eigentümer und weitere rechtliche Beziehungen enthält.

## **Bedeutung des Grundsteuerkatasters**

Der Grundsteuerkataster in Österreich dient vor allem dazu, die Lage von Grundstücken zu veranschaulichen und Informationen über die Grundstücksgrenzen bereitzustellen. Allerdings besitzt der Grundsteuerkataster keine rechtliche Verbindlichkeit bezüglich der genauen Grenzlage. Eine bedeutsame Neuerung brachte der Grenzkataster mit sich, indem er eine verbindliche Festlegung und Dokumentation der Grundstücksgrenzen ermöglichte. Bereits 2 Millionen Grundstücke sind im Grenzkataster eingetragen und verfügen somit über rechtlich abgesicherte Grenzen. Im Gegensatz dazu sind derzeit 8 Millionen Grundstücke im Grundsteuerkataster.

## **Notwendigkeit von Vermessungen und Zusammenarbeit mit Ingenieurkonsulenten**

Die Nutzung und die Form vieler Grundstücke in Österreich haben sich im Laufe der Zeit geändert, was zu einer unklaren Definition der Grenzen führen kann. Aus verschiedenen Gründen ist es daher weiterhin erforderlich, Grundstücke zu vermessen. Beispiele hierfür sind Messfehler, Übertragungsfehler oder der Verlust von Grenzzeichen. Um den Grenzkataster zu vervollständigen, werden praktische Vermessungen vor Ort durchgeführt. Diese Vermessungsarbeiten werden üblicherweise im Rahmen eines Public-Private-Partnership durchgeführt, bei der private Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen eng mit den Behörden zusammenarbeiten. Die Ergebnisse dieser Vermessungen vor Ort werden von den Ingenieurkonsulenten zu öffentlichen Urkunden verarbeitet, die als verbindliche Dokumente dienen.

## **Herausforderungen und mögliche Gründe für Unstimmigkeiten im Kataster**

Zusätzlich treten im Katasterbereich Situationen auf, bei denen sich die Dokumentation im Kataster nicht mehr mit der Natur deckt. Häufige Ursachen hierfür sind Änderungen der Nutzung von Grundstücken, welche auch deren Form beeinflussen können. Darüber hinaus spielen andere Faktoren wie Differenzen in Urkunden, verlorengegangene Pläne, inkorrekte Führung der Katastralmappe oder der Verlust von Festpunkten durch bauliche Maßnahmen eine Rolle. Selbst bei korrekter

Führung des Katasters ist eine Verschiebung der Grenzen in der Katastralmappe möglich. [Navratil, et al., 2010]

### **Möglichkeiten zur allgemeinen Neuanlegung des Katasters**

Im österreichischen Vermessungsgesetz ist vorgesehen, dass der Kataster in einer Katastralgemeinde durch eine allgemeine Neuanlegung erneuert werden kann, falls die Katastralmappe für die tägliche Arbeit nicht mehr geeignet ist. Eine allgemeine Neuanlegung bedeutet, dass der gesamte Kataster einer Katastralgemeinde überprüft, korrigiert und neu erstellt wird. Voraussetzung dafür ist das Vorhandensein des geeigneten Festpunktfeldes, das als Grundlage für die Neuvermessung dient. Solche allgemeinen Neuanlegungen werden unter Berücksichtigung der Grundsätze der Sparsamkeit und Wirtschaftlichkeit durchgeführt, wobei in der Regel große Gebiete einer Gemeinde erfasst werden. Kleinere Gebiete, wie einzelne Grundstücke, werden aus ökonomischen Gründen von privaten Vermessungsbefugten bearbeitet.

### **Forschungsfragen und methodische Herangehensweise**

In Zusammenhang damit können bei Unstimmigkeiten oder besonderen Vorkommnissen Fragen zwischen Vermessungsbefugten und Vermessungsamt auftreten. Die vorliegende Arbeit widmet sich speziell folgenden drei Fragen:

1. Was können die Vermessungsbefugten allein lösen?
2. Was kann im Zusammenspiel Vermessungsbefugter – Vermessungsamt gelöst werden?
3. Was ist technisch unauflösbar?

Um diese Fragen zu beantworten, wurden zwei Ansätze gewählt. Zum einen wurden die historische Entwicklung, die bestehenden gesetzlichen Regelungen und Verordnungen detailliert beschrieben. Dadurch sollten klare Regeln und Vorgehensweisen für solche Fragestellungen vermittelt werden. Für den zweiten Ansatz wurden in einem konkreten Testgebiet statistische Daten erhoben, anhand derer maßgebliche Kontroll- und Entscheidungskriterien für die Berichtigung von Grenzen im Kataster erarbeitet wurden. Diese Arbeit hat das Ziel, den Umgang mit der Einreichung und Bewertung von qualitätsverbessernden Maßnahmen zur Berichtigung von Grundstücksgrenzen zu erleichtern.

### **Auswahl des Testgebiets und Zielsetzung**

Das Testgebiet Sachsenheim in der Gemeinde Elixhausen im Bundesland Salzburg wurde ausgewählt, da es offensichtlich Diskrepanzen zwischen Kataster und Naturstand aufweist, die von einem privaten Vermessungsbefugten an das zuständige Vermessungsamt herangetragen wurden. Diese Diskrepanzen sollen im Rahmen dieser Arbeit exemplarisch untersucht werden, um den Handlungsspielraum eines

Vermessungsbefugten bei Unstimmigkeiten im Kataster zu ermitteln und zu zeigen, wie eine erfolgreiche Kooperation mit dem Vermessungsamt gestaltet werden kann.

### **Aufbau der Arbeit**

Der Aufbau der Arbeit gliedert sich in mehrere Kapitel. Zu Beginn wird die Struktur des Katasters in Österreich im theoretischen Teil dargelegt. Darin werden Kataster und Grundbuch allgemein beschrieben und ihr Zusammenwirken erläutert. Anschließend wird die geschichtliche Entwicklung des Katasters seit seiner Entstehung bis heute beleuchtet.

Das darauffolgende Kapitel beschäftigt sich mit den maßgeblichen Grundlagen der Vermessung, darunter die Entstehung der Bezugssysteme, das Festpunktfeld und die Methoden zur Vermessung dieser Punkte. Auch der Wechsel zwischen den Bezugssystemen durch eine Transformation wird erörtert. Danach folgt die Entwicklung und Veränderung des Katasters von der analogen Urmappe bis hin zur Digitalen Katastralmappe sowie die Erläuterung der Möglichkeiten für eine Änderung im Falle fehlerhafter Eintragungen im Kataster.

Die Vorstellung des Testgebietes folgt im anschließenden Kapitel. Vor der Qualitätsanalyse des praktischen Teils der Arbeit werden in einem weiteren Kapitel die Dokumentation von Änderungen und die für das Testgebiet verwendeten Behelfe beschrieben. Diese Behelfe stellen den Ausgangspunkt für die praktischen Qualitätsanalysen dar und ermöglichen eine gezielte Bewertung der Maßnahmen zur Berichtigung von Grundstücksgrenzen.

Abschließend erfolgt ein umfassendes Resümee der Arbeit, in dem wichtige Erkenntnisse dargestellt und die Forschungsfragen beantwortet werden. Dabei werden die Ergebnisse der theoretischen und praktischen Untersuchungen zusammengeführt und Schlussfolgerungen gezogen.

Zuletzt wird ein Ausblick gegeben, der etwaige Gedanken und Verbesserungsvorschläge für die Zukunft der Katasterführung und der Berichtigung von Grundstücksgrenzen in Österreich enthält. Dabei sollen mögliche Ansätze zur Weiterentwicklung und Optimierung des Katasters aufgezeigt werden, um den Herausforderungen der sich wandelnden Nutzung und Form von Grundstücken gerecht zu werden.

## 2 Landadministration in Österreich

Das Land beziehungsweise der Boden ist im Vergleich zu anderen Produktionsfaktoren wie Kapital oder Arbeit nicht vermehrbar. Aufgrund dieser Knappheit von Land tendiert Grund und Boden im Vergleich zu anderen Gütern und Dienstleistungen im Wert zu steigen. [Abart, et al., 2017, S. 22]

Die Landadministration umfasst die Erfassung, Speicherung und Verbreitung von Information über Eigentum, Wert und Nutzung von Land mittels öffentlicher Stellen. Sie soll Regeln und Maßnahmen für die Rechte am Boden und dessen Nutzung erfassen und verwalten, den Boden bewerten und alle diese Daten der Öffentlichkeit zugänglich machen. [Abart, et al., 2017, S. 23]

Aus historischen Gründen ergaben sich derzeitig für Österreich folgende Zuständigkeiten:

- Einrichtung des Grundbuchs: Bundesministerium für Justiz
- Einrichtung des Katasters: Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen
- Führung des Grundbuchs: die Bezirksgerichte
- Führung des Katasters: Vermessungsämter

### 2.1 Allgemeines zum Grundbuch

Das Grundbuch wird von den Bezirksgerichten als öffentliches Verzeichnis geführt, in dem Grundstücke und deren bestehende dingliche Rechte eingetragen werden.

- Eigentum
- Wohnungseigentum
- Pfandrecht
- Baurecht
- Dienstbarkeiten und Reallasten (von beiden gibt es verschiedene Arten)

Die Bedeutung des Grundbuchs besteht darin, dass die angeführten dinglichen Rechte nur durch Eintragung in das Grundbuch erworben werden können (sogenannter Eintragungsgrundsatz) und dass jeder grundsätzlich auf die Richtigkeit und Vollständigkeit des Grundbuchs in Verbindung mit der Urkundensammlung vertrauen kann (sogenannter Vertrauensgrundsatz). Eine Einsicht in das Grundbuch ist für jeden möglich. [Österreichs digitales Amt]

Man kann zwischen dem allgemeinen Grundbuch und Sondergrundbüchern unterscheiden. Zu Sondergrundbüchern zählen Landtafeln, Eisenbahnbuch und das Bergbuch. Durch die Anlegung der Grundstücksdatenbank wurden die Landtafeln in das allgemeine Grundbuch überführt. Das Eisenbahnbuch wurde durch die Grundbuchsnovelle 2008 in das allgemeine Grundbuch überführt. [Kubina et al., 2022,

S.8] Das allgemeine Grundbuch besteht für jede Katastralgemeinde (KG) einzeln aus einem Hauptbuch und einer Urkundensammlung. Eine Grundbuchseinlage besteht aus drei Blättern. Dem A-, B- und C-Blatt.

Das A-Blatt wird auch als Gutsbestandsblatt bezeichnet und wird in das A-1 Blatt und A-2 Blatt unterteilt. Das A-1 Blatt behandelt die Grundstücke der Einlagezahl mit Grundstücksnummer, Benützungsort, Fläche und der jeweiligen Liegenschaftsadresse. Im A-2 Blatt befinden sich die mit der Liegenschaft verbundenen Rechte, z.B. das Zugangsrecht zu der Liegenschaft über ein Nachbargrundstück. Diese Rechte werden Dienstbarkeiten genannt und sind in zwei Arten unterteilt. Das sind einerseits in die Grunddienstbarkeiten wie Felddienstbarkeiten und Hausdienstbarkeiten und andererseits die Personaldienstbarkeiten, beispielsweise das Recht des Gebrauches (Benützungrecht) oder das Recht der Fruchtnießung (Fruchtgenuss). Grunddienstbarkeiten werden für das herrschende Grundstück im A-2 Blatt ersichtlich und beim dienenden Grundstück im C-Blatt eingetragen. [Kubina et al., 2022, S.15f]

Das B-Blatt bekannt als Eigentumsblatt vermerkt alle Eigentümer der Liegenschaft. Es ist auch ersichtlich auf Grund welcher Urkunde das Eigentumsrecht erworben wurde.

Das C-Blatt nennt sich Lastenblatt und enthält die Belastungen einer Liegenschaft.

Die Urkundensammlung ist nach ihrer Tagebuchzahl jahrgangsweise geordnet und enthält alle Urkunden, z.B. Kaufvertrag, Wohnungseigentumsvertrag, usw. [AK]

## 2.2 Allgemeines zum Kataster

Der Kataster ist eine von den Vermessungsämtern geführte öffentliche Einrichtung, die bestimmte tatsächliche Grundstücksverhältnisse dokumentiert. Diese Verhältnisse umfassen beispielsweise Lage, Fläche und Nutzung der Grundstücke. In Gebieten, in denen der Grenzkataster angelegt ist, dient dieser als verbindlicher Nachweis für die Grenzen. Für Grundstücke im Grundsteuerkataster sind die aus dem Kataster hervorgehenden Grenzen nicht rechtlich bindend. Das bedeutet, dass die in der Natur vorhandenen Grenzen rechtlich maßgeblich sind. Im Falle einer Veränderung der Grundstücksgrenzen ist eine Grenzverhandlung erforderlich. Bei solchen Verhandlungen, die von einem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen durchgeführt werden, besteht die Möglichkeit, dass die beteiligten Eigentümer dem festgelegten Grenzverlauf nicht zustimmen und ihre Unterschrift verweigern. Dies geschieht in den meisten Fällen aufgrund strittiger Grenzen. Falls eine Grenzverhandlung unter Leitung des Amtsleiters des zuständigen Vermessungsamtes stattfindet, haben die Eigentümer die Möglichkeit, gegen den festgelegten Grenzverlauf vor Gericht zu klagen, wenn sie der Meinung sind, dass dieser

unzutreffend oder unwahrscheinlich ist. Andernfalls gilt die Festlegung des Grenzverlaufs durch das Vermessungsamt.

Der Kataster besteht aus:

- Grundstückverzeichnis (Grundstücksnummer, Benützungsort, -abschnitt und das Ausmaß der Fläche)
- Koordinatenverzeichnis
- Katastralmappe (zeichnerische Darstellung der Grundstücke)
- Technische Unterlagen für Ersichtlichmachungen von Tatsachen
- Technische Unterlagen zur Lagebestimmung der Festpunkte und Grenzpunkte

[Die österreichische Justiz, Kataster BEV Broschüre]

## 2.3 Zusammenwirken von Kataster und Grundbuch

Kataster und Grundbuch bilden gemeinsam das Eigentumssicherungssystem für Grund und Boden. Der Kataster ist für die Fragen „Wo?“ und „Wieviel?“ zuständig. Die Fragen „Wer?“ und „Wie?“ werden durch das Grundbuch beantwortet.

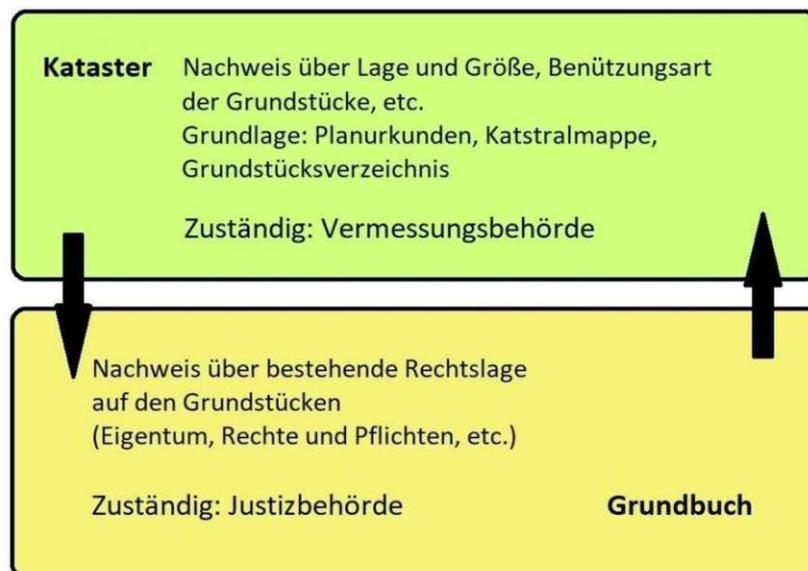


Abbildung 1: Zusammenwirken von Grundbuch und Kataster [Abart, et al., 2017, S. 25]

Die Abbildung 1 zeigt wie sich Kataster und Grundbuch als interaktives System ergänzen. Seit 1999 sind in ganz Österreich die Daten von Kataster und Grundbuch durch die Grundstücksdatenbank verknüpft. Dadurch besteht die Möglichkeit im Internet Abfragen von Daten aus dem Grundbuch und den Kataster über sogenannte Verrechnungsstellen kostenpflichtig durchzuführen. [Die österreichische Justiz]

## 2.4 Historische Entwicklung des Katasters

Da aufgrund zahlreicher Kriege sich in Österreich die Staatskassen leerten, wurde die Grundsteuer als eine Abgabe für regelmäßige Einnahmen eingeführt. Deshalb hat die österreichische Verwaltung 1718 den „**Mailänder Kataster**“ für ihre italienischen Provinzen eingeführt. Dieser wurde von Johann Marinoni geleitet und basierte auf einer Vermessung und zeichnerischen Darstellung von allen Gebäuden und produktiven Grundstücken.

Kaiserin Maria Theresia (1717 – 1780) hat mit einer Verordnung „**Theresianische Steuerrektifikation 1756**“ versucht die Willkür der herrschaftlichen Grundeigentümer zu brechen und Steuerpflicht zwischen dem herrschaftlichen oder Dominikalbesitz (Stände) und dem bäuerlichen oder Rustikalbesitz gleichmäßig und gerecht aufzuteilen. Diese bestand aus sogenannten Fassionen (Selbsterkenntnisse der Grundeigentümer) und Kapitalschätzungen. Bis auf wenige Ausnahmen, gab es aber keine Vermessung oder zeichnerische Darstellung. [Abart, et al., 2017, S. 77]

Ihr Sohn Kaiser Josef II. (1741 – 1790) führte die Reformbestrebungen weiter. 1785 trat das **Grundsteuer-Regulierungspatent** in Kraft. Es beinhaltet die Steuergleichheit ohne Ansehen und soziale Stellung des Grundeigentümers. Dabei wurden erstmalig die Gemeindegrenzen und die Flur- und Riednamen festgelegt, jedoch ohne geometrische Dokumentation. Am 01.11.1779 wurde der „**Josefinische Kataster**“ in Kraft gesetzt, am 01.05.1780 wurde er aufgrund des Drucks der Großgrundbesitzer durch Leopold II. wieder aufgehoben. [Kloiber, Schwarzingen, 1983, S. 17]

Der „Franzische Kataster“, „**Grundsteuerkataster**“ oder auch „Stabiler Kataster“ wurde nach Kaiser Franz I. (1768 – 1835) benannt. Die Besteuerung der Grundfläche sollte „stabil“ bleiben und nicht mehr vom Ertrag durch den Eigentümer abhängen. Am 23.12.1817 wurde das „**Grundsteuerpatent**“ eingeführt. Dies hatte den Beginn der systematischen Erfassung von Objekten (Grundstücke mit Gebäuden, Flüsse, Wälder, Straßen, Äcker) und deren Vermessung bewirkt. Es wurde erstmalig das ganze Land vermessen, damit entstand ein vollständiger Nachweis aller Grundstücke des Reichs über die steuerliche Relevanz hinaus, welcher vielseitig verwendet werden konnte. [Kloiber, Schwarzingen, 1983, S. 18; Abart, et al., 2017, S. 78] Das Grundsteuerpatent von 1817 sah eine Evidenzhaltung des Grundsteuerkatasters vor, um Veränderungen in der Person des Besitzers und im Umfang der Steuerobjekte aktuell zu halten, jedoch wurden nur 19 Geometer dafür eingesetzt, somit war eine Fortführung aus heutiger Sicht nicht machbar. [BEV 60, 1983, S. 206]

Mit Abschluss der ersten Vermessung 1861 waren noch nicht alle Länder mit der Grundbesteuerung über den „Stabilen Kataster“ betroffen. Daher ergab sich die Notwendigkeit in allen Ländern zeitgleich neue Erhebungen für die Besteuerung auszuführen. [Abart, et al., 2017, S. 97] Dies wurde mit dem **Grundsteuerregelungsgesetz** vom 24.05.1869 angeordnet. Mit dem Beginn der

Reambulierung (Nachführung) wurden auch die Grundbuchsgerichte bei den Bezirksgerichten eingerichtet, dadurch entstanden die Grundbücher in heutiger Form. [Rosenthaler, 2018, S.13]

Während des Grundsteuerregulierungsverfahrens wurde schnell klar, dass eine ständige Aktualisierung des Grundsteuerkatasters genauso wichtig ist, wie seine Schaffung. Das **Evidenzhaltungsgesetz** (EvhG) vom 23.05.1883 war somit eines der bedeutendsten Gesetzeswerke in der Geschichte des Grundsteuerkatasters. Es mussten folgende Arten von Veränderungen festgehalten werden: Gemeindegrenzänderungen, Besitzänderungen, Objektsänderungen, Kulturänderungen, Mappenberichtigungen und die Richtigstellung von Schreib- und Rechenfehlern. [Ernst, Kast, 2017, S.108]

Das Evidenzhaltungsgesetz war bis zur Einführung des Vermessungsgesetzes (VermG) im Jahre 1969 durchgehend die Grundlage für die Führung des Grundsteuerkatasters. [Abart, et al., 2017, S. 98]

### 2.4.1 Kataster relevante Kartenwerke

Aus heutiger Sicht ist die Urmappe das älteste flächendeckende und einheitlichste Kartenwerk, welches eine rechtliche Relevanz für unseren Grund und Boden in Österreich darstellt. Es existieren bis heute unveränderte Grundstücke, die damals erstmalig vermessen, kartiert und steuerlich erfasst wurden. Den Anstoß für eine flächendeckende Vermessung aller Grundstücke ging von Frankreich aus. Napoleon I. ordnete zum Zwecke der Besteuerung 1808 die Anlegung eines Grundsteuerkatasters an. Es dauerte nicht lange, bis andere europäische Länder folgten. In Österreich gab Kaiser Franz I (1768 -1835) mit dem Grundsteuerpatent von 1817 den Auftrag zur flächendeckenden Vermessung und Kartierung. [Abart, et al., 2017, S. 78, 79] Zur Erstellung der Urmappe wurde im §15 des Grundsteuerpatents auf eine detaillierte Instruktion verwiesen. Diese war anfänglich nur ein Manuskript, das durch Einarbeitung der ersten praktischen Erfahrungen im Jahr 1824 als Dienstvorschrift erschien. [Feucht, et al., 2017, S. 85] Die Aufteilung einer Quadratmeile (57,5 km<sup>2</sup>) erfolgte in 20 Sektionen (4 x 5 Blattbereiche). (Siehe Abbildung 2)

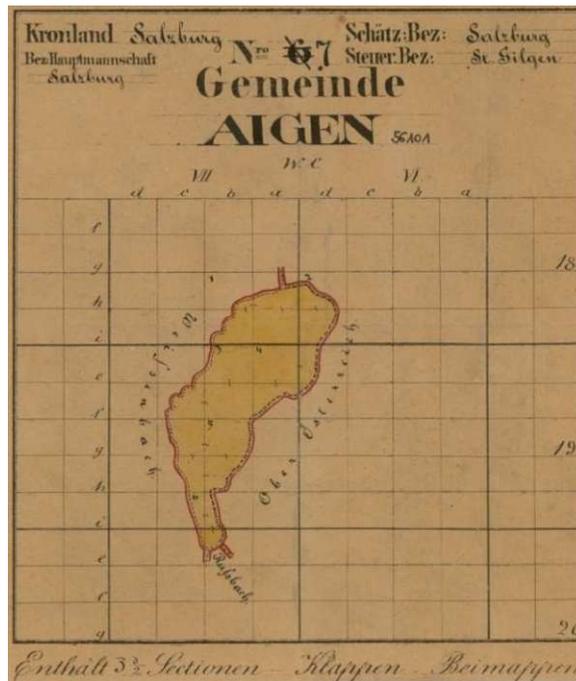


Abbildung 2: Übersichtskarte Gemeinde Aigen [BEV]

Pro Blatt waren 3 Triangulierungspunkte als ausreichend angesehen. Die Detailaufnahme erfolgte mittels Messtisch durch die Schnittmethode (Vorwärtseinschneiden), aber auch mit der Polarmethode. Die Kartierung erfolgte auf einem direkt auf dem Messtisch aufgeklebten Mappenblatt im Maßstab 1:2880.



Abbildung 3: Ausschnitt aus der Urmappe [BEV]

Nach Abschluss der Detailvermessung wurde das Mappenblatt mit Tusche und Farbe ausgezeichnet. Durch eine strenge Vorschrift zur Zeichnung der Katastral-Pläne sind die Urmappen der Kronländer der Monarchie einheitlich und vergleichbar geblieben. Das verwendete Papier war ein handgeschöpftes Büttenpapier mit einem Wasserzeichen, das im inneren einen Löwen abbildete. Es war ein sehr hochwertiges Papier, das vom ersten bis zum letzten Mappenblatt verwendet wurde. Die Bezeichnung der Grundstücksnummer erfolgte riedweise je Katastralgemeinde, d.h. ein topographisch abgegrenzter Bereich der ein Gebiet festlegt. [Feucht, et al., 2017, S. 89]

Ein Messgehilfe hat eine Indikationsskizze (siehe Abbildung 4) parallel zur Urmappe gezeichnet. In dieser standen zusätzlich die Namen und Anschriften der Grundeigentümer und die Grundstücksnummern. In den Wintermonaten sind die Grundstücke arithmetisch aufsteigend in ein Parzellenprotokoll (Grundstücksverzeichnis) mit den jeweiligen Eigentumsverhältnissen eingetragen worden. Bauparzellen hatten eigene Nummern mit vorangesetzten Punkt. Sie wurden in der Mappe schwarz dargestellt, im Gegensatz zu den anderen Grundstücksnummer, die in roter Schrift dargestellt wurden.



Abbildung 4: Ausschnitt einer Indikationsskizze [BEV]

Es wurde meist noch im selben Jahr ein Duplikat der Urmappe mittels Steindruckverfahren als Duplikatmappe angefertigt. Diese unterscheidet sich kaum zum Original bis auf kleine Details, z.B. Blattrahmen und Zollstriche können fehlen. Hinzu kam eine farblose Kopie der Urmappe für die Führung in den Finanzämtern. Auf ihr wurden Änderungen aufgetragen, meist mit verminderter Genauigkeit. [Abart, et al., 2017, S.92]

Die Arbeiten zur Erfassung der ganzen Monarchie dauerten ca. 44 Jahre. Mit fortschreitenden Jahren wurden die Arbeitstrupps (Offizier, Messgehilfe und 3-4 Handlanger) besser und erfahrener. Die Folge war, dass Kronländer zu einem späteren Zeitpunkt, präziser aufgenommen wurden. In Tabelle 1 sind die Arbeiten für das heutige Staatsgebiet Österreich dargestellt.

| Kronland                   | Umfang der Arbeiten           |                           |                        | Zeitraum der Vermessung | Durchschnittlicher Einsatz von Arbeitspartien pro Jahr |
|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|--|
|                            | Anzahl der Katastralgemeinden | Fläche in km <sup>2</sup> | Anzahl der Grundstücke |                         |  |
| Niederösterreich           | 3 159                         | 1 979                     | 3 462 496              | 1817 - 1824<br>1824     | 90   |
| Oberösterreich u. Salzburg | 1 562                         | 1 916                     | 2 618 844              | 1823 - 1830             | 57   |
| Steiermark                 | 2 692                         | 2 250                     | 2 540 984              | 1820 - 1825             | 96   |
| Tirol u. Vorarlberg        | 1 051                         | 2 929                     | 2 462 107              | 1855 - 1861             | 79   |
| Kärnten u. Krain           | 1 738                         | 2 033                     | 2 616 749              | 1822 - 1828             | 78   |

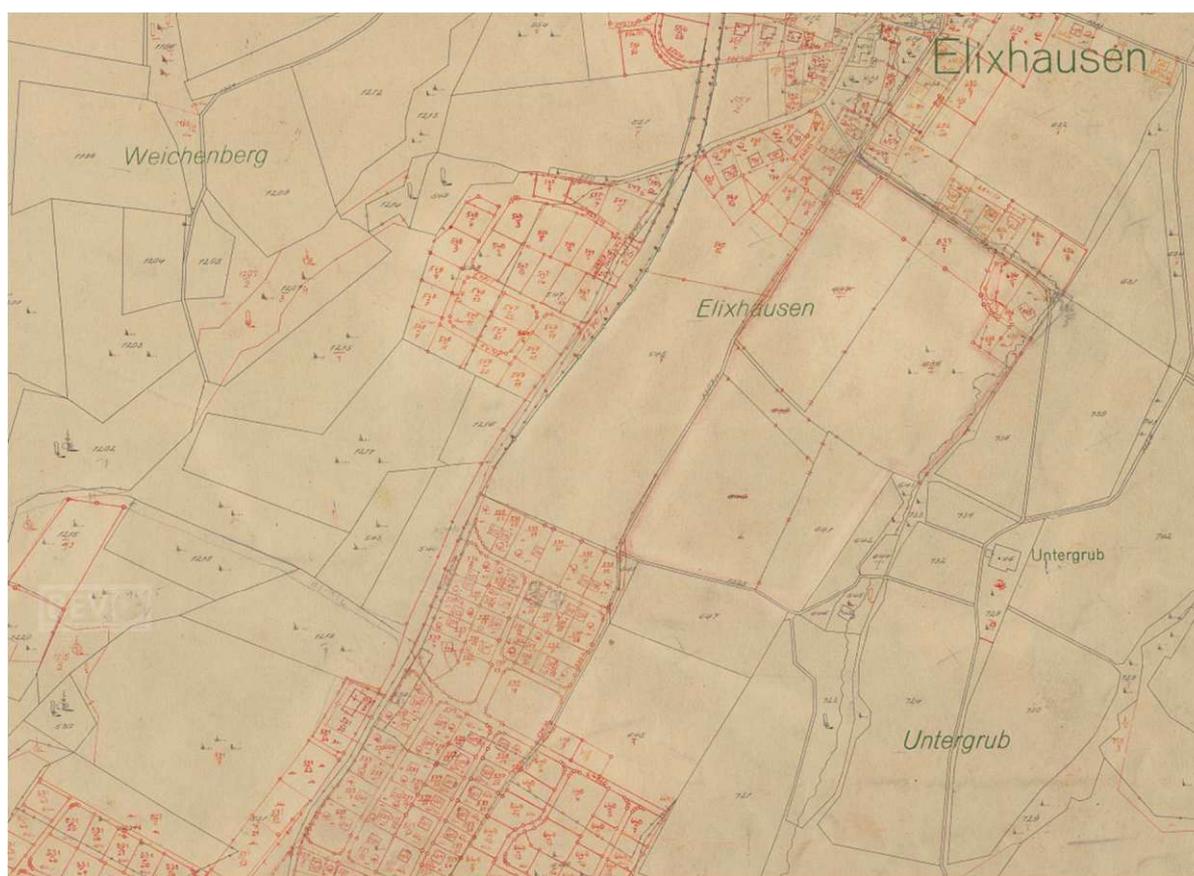
**Tabelle 1: Überblick über Umfang der Vermessungsarbeiten für das heutige Staatsgebiet Österreich [Kamenik, 1967, S. 83]**

Im Zuge der Reambulierung der Katastralmappe und der Grundstücksverzeichnisse zwischen 1865 und 1883 wurden Änderungen bei ca. einem Drittel aller Grundstücke durchgeführt. Zu diesem Zwecke wurde eine eigene Reambulierungsmappe (Siehe Abbildung 5) verwendet und für die Überprüfung und Berichtigung der Katastralmappe herangezogen. Es wurden weniger farbliche Details verwendet, jedoch die Gebäude, Flüsse und Straßen waren farblich dargestellt. [Feucht, et al., 2017, S. 96]



**Abbildung 5: Ausschnitt aus einer Reambulierungsmappe [BEV]**

Durch das Inkrafttreten des Evidenzhaltungsgesetzes aus dem Jahre 1883 war die Aktualisierung des Katasters rechtlich unmissverständlich definiert. Zu diesem Zweck entstand die Fortführungsmappe (siehe Abbildung 6). Änderungen in Teilungsplänen, Niederschriften oder Skizzen wurden laufend in roter Farbe auf die Fortführungsmappe aufgetragen, damit diese stets aktuell blieb. Wenn zu viele Veränderungen beispielsweise durch den Bahnbau, Wohnbau und Straßenbau auf einem Mappenblatt entstanden sind, wurde ein weiteres Exemplar mit aktuellem Stand in schwarz gedruckt. Eines dieser Exemplare blieb unverändert als Belegexemplar im zentralen Katastralmappenarchiv in Wien erhalten und wird als Lagerdruck bezeichnet. Es war möglich, dass es in Gebieten mit viel Grundverkehr, mehrere neue Fortführungsmappen gab, um die Übersicht zu erhalten. In anderen „ruhigeren“ Gebieten gab es eine Mappe über Jahrzehnte für die Fortführung. [Feucht, et al., 2017, S. 97]



**Abbildung 6: Ausschnitt einer Fortführungsmappe [BEV]**

Durch die doppelte Führung des Katasters, einerseits im Vermessungsamt, andererseits im jeweiligen Bezirksgericht war der Aufwand der Evidenzhaltung enorm. Um diesen zu reduzieren, wechselte man Mitte des 20. Jahrhunderts auf Kunststofffolien. Die Vorteile dieser Folien sind eine Wasserunempfindlichkeit, weitestgehende Formstabilität, Transparenz und die Möglichkeit beliebig viele Kopien davon zu erstellen. Gemeindeweise sind die Fortführungsmappenblätter auf die Folien umgezeichnet oder gedruckt worden. Auf der Folie war es möglich mittels

Ausschabens alte Grenzlinien zu löschen und mit schwarzer Ätztusche den aktuellen Katasterstand darzustellen. [Feucht, et al., 2017, S. 98]



**Abbildung 7: Ausschnitt von einer Mutterpause auf Astralon [BEV]**

Damit konnte man die aktuell gehaltene Katastralmappe, auch bekannt als Mutterpause (Abbildung 7), mittels Kopiertechnik als Papierexemplar einerseits im Kundenservice und andererseits an das Grundbuch weitergeben. Die Firma Dynamit Nobel AG erfand eine transparente glasklare Folie namens Astralon, die komplett homogen im Aufbau war und im Vergleich zu anderen Thermoplasten änderte Temperatur und Feuchtigkeit diese Folie am geringsten. [Feucht, et al., 2017, S. 100]



**Abbildung 8: Fortführungsmappe links auf Folie, rechts auf Astralon [BEV]**

Astralon ist etwas dicker als andere Folien, daher entstanden weniger Risse beim Ausschaben und in der allgemeinen Handhabung und Lagerung. Die Vorteile von der Qualität des Ausgangsmaterials spiegelt sich anhand der Langlebigkeit bei Papier und Kunststofffolien anhand der Urmappe und Fortführungen bis heute wider. (Siehe Abbildung 8)

## 2.4.2 Der Grenzkataster

Durch das Inkrafttreten des Vermessungsgesetzes am 01.01.1969 entstand eine neue Art der Eigentumssicherung, der so genannte „Grenzkataster“. Aufgrund des Anstiegs der Bodenpreise wollte man eine verbindliche Festlegung der Grundstücksgrenzen erreichen. Damit soll Grenzstreitigkeiten ein Ende gesetzt werden, indem die Grenzen eines Grundstücks eindeutig mit Koordinaten im Bezugssystem basierend auf öffentlichen Urkunden/ Plänen sichergestellt werden. [Protokolle des Nationalrates, 1967, S. 13f] Die Begriffe „Grundsteuerkataster“ und „Grenzkataster“ dürfen nicht missverstanden werden, als würde es zwei unterschiedliche Kataster geben, vielmehr bringt der Grenzkataster die Qualifikation einer rechtlich gesicherten Grenze. [Twaroch, 2017, S.52]

Für die in den Grenzkataster erhobenen Grundstücke gilt daher folgendes:

- Dem technischen Operat des Grenzkatasters (VermG §9 Abs 2) über den Verlauf der Grundstücksgrenzen kommt der gleiche Schutz des guten Glaubens zu wie den Angaben des Grundbuches.
- Der eingetragene Grenzverlauf eines Grundstückes im Grenzkataster ist maßgebend. Naturstandgrenzen sind nur innerhalb der Fehlergrenzen von Bedeutung.
- Das Ersitzen von Grundstücksteilen und eine damit erwirkte außerbücherliche Änderung der Grundstücksgrenzen ist ausgeschlossen.
- Strittige Grenzen werden durch das Vermessungsamt wiederhergestellt und nicht mehr durch das Gericht gelöst. [Twaroch, 2017, S.52]

Anhand der Regionalinformation des BEV mit Stand 31.12.2021 ergibt die Verteilung der Grundstücke folgendes:

| Grundstücke         | Anzahl            | Prozent    |
|---------------------|-------------------|------------|
| Grundsteuerkataster | 8 347 649         | 81,93      |
| Grenzkataster       | 1 841 598         | 18,07      |
| <b>Gesamt</b>       | <b>10 189 247</b> | <b>100</b> |

**Tabelle 2: Übersicht österreichischer Grundstücksverteilung [BEV Reg., 2022]**

In den Grenzkataster erhobene Grundstücke werden mit dem Indikator „G“ im Grundstücksverzeichnis gekennzeichnet. In Vermessungsplänen oder in der digitalen Katastralmappe (DKM) werden die Grundstücksnummern im Grenzkataster mit drei getrennten Strichen unterstrichen. [VermV, 2018, S.6]

## 2.4.3 Mappenumbildung

Durch die Einführung des Grenzkatasters mit dem VermG 1969 und der Dienstvorschrift 8 die Maßstäbe 1:5000, 1:2000 und 1:1000 vorschrieb, erfolgte eine großangelegte Umbildung der Katastralmappe auf die geforderten Maßstäbe. Die

Umbildung bedeutet in diesem Sinn, das Transferieren der Katastralmappe von einem Bezugssystem mit Maßstab in ein anderes Bezugssystem mit neuem Maßstab. Für Österreich bedeutete es den Wechsel von den ehemals fünf ebenen Koordinatensystemen (siehe Kapitel 3.1.1) auf das nationale Bezugssystem MGI (siehe Kapitel 3.1.2).

Um die Vergrößerung vom Maßstab 1:2880 auf 1:1000 oder 1:2000 zu realisieren, wurde ein Mix aus fotografischem Weg (Reprophotographie), Luftbildauswertung und EDV gewählt. [BEV 60, 1983, S. 228] Die anfänglich noch immensen Kosten für Filmmaterial, Entwicklungschemikalien und Reproduktionen, konnten in den 1970er Jahren durch den Mikrofilm mit anschließender Vergrößerung auf beschichtetem Papier entscheidend reduziert werden. Die Umsetzung der Vergrößerung berücksichtigte nicht nur den Blatteingang, sondern auch sorgfältig ausgewählte Identpunkte und Linien, die über Jahrzehnte konstant blieben. Diese waren auch in der Natur und im Luftbild, sowie in der Katastralmappe gut erkennbar. Dadurch war es möglich zusätzliche Hilfslinien aus der Luftbildauswertung (Photogrammetrie) aufzutragen. Das ermöglichte es, beim Umzeichnen der mithilfe von Mikrofilm vergrößerten Bestandsmappe diese durch Verschieben und Drehen an die vorhandene koordinative Situation einzupassen. [Feucht, et al., 2017, S. 100, 101]

Für einen besseren Überblick war die aus dem Mikrofilm entstandene Mappe rosa eingefärbt, damit der Techniker die bereits schwarz hochgezeichneten Bereiche von den noch offenen auf der Astralonmappe leicht unterscheiden konnte. Beschriftet wurde mit einer Schablone, dadurch wurde eine einheitliche Darstellung von Grundstücksnummern, Kulturzeichen und Schrift auf allen Mappenblättern ermöglicht. [Feucht, et al., 2017, S. 101]

Die neue Katastralmappe entstand in drei Maßstäben, je nach Wirtschaftlichkeit und technischer Notwendigkeit wurde 1:1000 im besiedelten Gebiet, sonst 1:2000 und in Gebirgsregionen 1:5000 gewählt. Die damaligen Inselmappen sind im Zuge der Umbildung zu Rahmenmappen umgezeichnet worden. Der Unterschied liegt in der Darstellung einer Katastralgemeinde, früher wurden in der Inselmappe nur katastralgemeindeweise Grundstücke dargestellt, die Rahmenmappe hingegen kann mehrere Katastralgemeinden darstellen. Die Grenzen der KG werden durch eine Signatur mittels Zeichenschlüssel aus der Dienstvorschrift dargestellt. [Feucht, et al., 2017, S. 99]

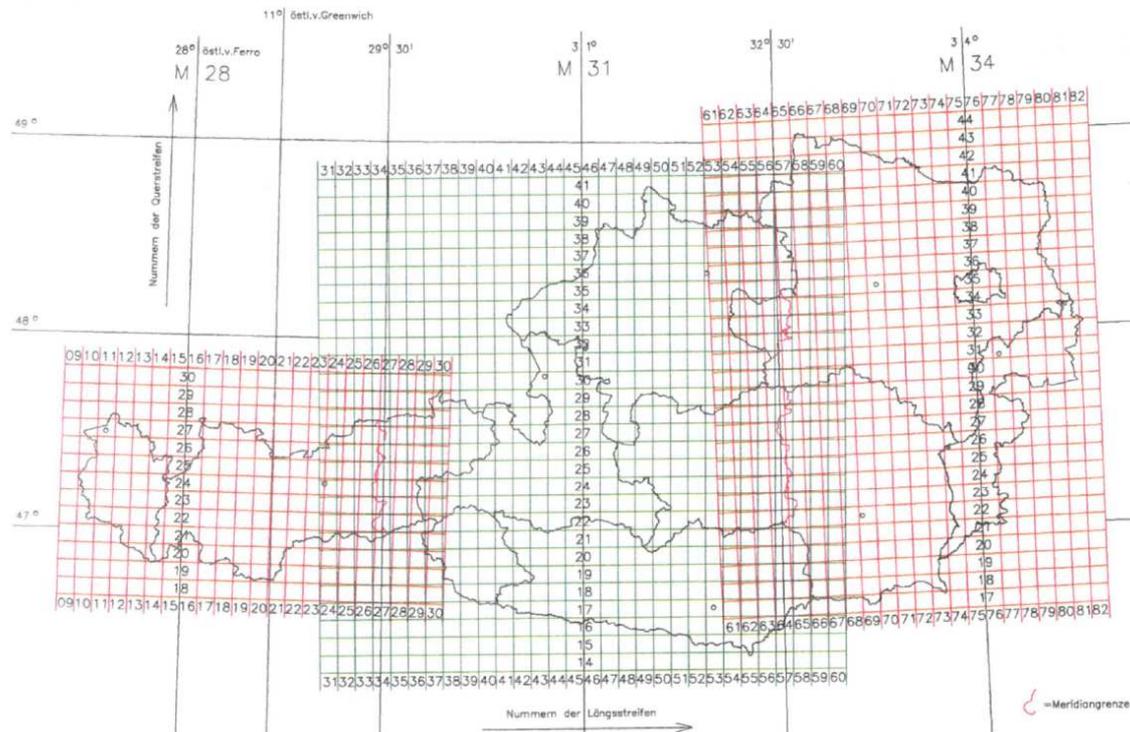


Abbildung 9: Übersicht der Triangulierungsblätter [BEV 3D]

Die Blattbezeichnung der Triangulierungsblätter (Abbildung 9) ist auch der Dienstvorschrift zu entnehmen, z.B. 7341-66/3 die Zahl 7341 beschreibt ein 10 x 10 km<sup>2</sup> großes Gebiet, die ersten beiden Ziffern 73 beschreiben die Längsstreifennummer und 41 steht für die Querstreifennummer vom Äquator aus. Jedes 10x 10 km<sup>2</sup> großes Triangulierungsblatt ist in 4 Längs- und 5 Querstreifen im Maßstab 1:5000 unterteilt, diese werden in 4 gleich große Blätter in 1:2000 erneut vergrößert. Daraus entstehen 80 Mappenblätter, die bei Bedarf aufgrund dicht besiedelter Gebiete erneut in vier gleich große Teile im Maßstab 1:1000 vergrößert wurden. Damit lässt sich das oben genannte Beispiel nun gut erklären, 7341-66/3 die 66 bezeichnet das 66 Mappenblatt im Maßstab 1:2000 und die /3 die Unterteilung dieses in das dritte von den vier unterteilten Blättern im Maßstab 1:1000.

Sobald eine KG fertig umgebildet wurde, ist ein technischer Bericht verfasst worden, der genaue Angaben über die verwendeten Hilfsmittel, Veränderungshinweise und jeweilige Problemfälle beschrieb. Aufgrund der Vergrößerung von 1:2880 auf 1:1000 konnten bei der Einarbeitung Ungenauigkeiten mit dem Faktor 2,88 entstehen. [Feucht, et al., 2017, S. 102]

Laut Fuhrmann müssen für eine Bewertung der Genauigkeit der Urmappe 3 wesentliche Faktoren berücksichtigt werden:

1. „Die zeichnerische Genauigkeit der graphischen Darstellung
2. Die Genauigkeit der Messtischaufnahme

### 3. Die Genauigkeit der Grenzfestlegung und der Kennzeichnung der Grenzpunkte“ [Fuhrmann, 2007, S.26]

Durch vergleichende Untersuchungen von Voith „Grenzfeststellungen nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Fortführungsmappen“ [Voith, 1963, S.17] und Twaroch „Der Kataster als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten“ [Twaroch, 1986, S.3] lässt es sich im offenen Gelände auf einen mittleren Fehler im Urmappenblatt von 80 cm zurückschließen. Eine Strichstärke von ca. 0,15 mm ergäbe im Maßstab 1:2880 eine Genauigkeit von 43 cm, dabei wird aber der Papiereingang oder die stabile Kennzeichnung des Grenzverlaufs noch nicht berücksichtigt. [Fuhrmann, 2007, S.26, 27]

#### 2.4.4 Digitale Katastralmappe – DKM

Aufgrund des technischen Fortschritts in der EDV, sowie die Entwicklung der Informationstechnologie im grafischen Bereich, begann 1975 das BEV mit Pilotversuchen die Katastralmappe digital umzubilden. Die rechtliche Grundlage hat die Novelle des VermG 1980 geschaffen, indem angeordnet wurde, den Grenzkataster soweit technisch möglich, automationsunterstützt zu führen. Ab 1987 begann die flächendeckende Erfassung der Daten von Katastralgemeinden in Zusammenarbeit mit Gemeinden und Vermessungsbefugten. Bis zur Vollendung der Anlegung der Digitalen Katastralmappe – DKM für ganz Österreich dauerte es bis 2003. [Abart, et al., 2017, S.102]

Für die Digitalisierung wurden zwei Anwendungsmethoden gewählt. Einerseits das Abfahren der Grenzlinien auf dem Originalblatt mit einer Lupe auf einem Digitalisierungstablet. Andererseits wurde ein Mappenblatt eingescannt und es wurde digital der Bezug hergestellt. Das BEV hat sich entschieden die im technischen Bereich federführende Software AutoCAD© zu verwenden. Die übernommenen Punkte und Linien wurden attribuiert, d.h. es wurden Zusatzinformationen für jeden Punkt und Linie gespeichert. [Feucht, et al., 2017, S. 104]

Mit der Zeit haben sich Hardware und Software weiterentwickelt und Prozesse und Prüfroutinen haben sich verbessert. Es wurden offene Polygonflächen oder Flächen ohne Grundstücksnummer durch den Abgleich anderer Datenbanken, z.B. die Grundstücksdatenbank, leichter zu detektieren, beurteilen und gegebenenfalls zu berichtigen. Eine große Qualitätssteigerung brachte die Möglichkeit, Orthofotos am Bildschirm digital zu hinterlegen, um Nutzungsgrenzen und Bauwerke richtig zu stellen. [Feucht, et al., 2017, S. 104]

## 2.5 Umwandlung, bzw. Neuanlegung des Grenzkatasters

Bei der Umwandlung in den Grenzkataster gibt es grundlegend zwei Verfahrensarten zur Unterscheidung: Die teilweise Neuanlegung (TNA) des Grenzkatasters und die Allgemeine Neuanlegung (ANA) des Grenzkatasters. Damit Grundstücke aus dem Grundsteuerkataster in den Grenzkataster einverleibt werden können, sind folgende Formvorschriften unbedingt einzuhalten. Diese finden sich im VermG:

*„§ 15.(1) Die Einführung des Grenzkatasters in einer Katastralgemeinde erfolgt*

1. *durch die grundstückswise vorzunehmende Umwandlung des Grundsteuerkatasters in einen Grenzkataster (teilweise Neuanlegung §§ 16 bis 20) oder*
2. *durch die Neuanlegung des Grenzkatasters in einem abgegrenzten Gebiet (allgemeine Neuanlegung §§ 21 bis 32).*

*(2) Eine Neuanlegung kann nur in den Katastralgemeinden erfolgen, für die ein Festpunktfeld gemäß § 1 Z 1 lit. A vorhanden ist.“*

[VermG, 2022]

Für die Schaffung und Erhaltung des Festpunktfeldes ist laut VermG § 1 das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zuständig. Nach Vorlage der Voraussetzungen wurden vom BEV die teilweisen Neuanlegungsverfahren mittels Verordnung katastralgemeindenweise eingeleitet und im Amtsblatt für Vermessungswesen veröffentlicht. In Österreich sind seit 15.03.2011 für alle Katastralgemeinden Neuanlegungen eingeleitet. Nach Einleitung müssen gemäß VermG § 36 alle Vermessungen, die Eintragungen im Kataster oder Grundbuch zur Folge haben, an das Festpunktfeld angeschlossen werden. [VermG, 2022] Weitere Informationen zum Festpunktfeld findet man in Kapitel 3.2.

Hinzu kommt, dass im Zuge der Grenzvermessung alle Grenzen des jeweiligen Grundstücks vermessen wurden und alle betroffenen Parteien (alle Nachbarn/Anrainer die an ein zur Umwandlung bestimmtes Grundstück angrenzen), dem Verlauf der Grundstücksgrenzen vor Ort, in Form einer Unterschrift, zugestimmt haben. [VermG, 2022] Diese Praxis wird seit dem überarbeiteten Vermessungsgesetz aus 2016 in §18a verwendet.

Davor stand im VermG unter §18a *„Die Eigentümer der angrenzenden Grundstücke, für die keine Zustimmungserklärung beigebracht worden ist, sind von der beabsichtigten Umwandlung gemäß § 17 Z. 1 oder 3, unter, Anschluß einer Belehrung über die Rechtsfolgen der Umwandlung, in Kenntnis zu setzen.“*. [VermG, 1975, S.4] Diese Belehrung wurde mittels eines Briefes zu den jeweiligen Eigentümern zugestellt. Diese hatten ab Erhalt des Briefes, 4 Wochen Zeit Einwendungen gegen die Umwandlung zu erheben. Falls dies nicht passierte, wurde das jeweilige Grundstück

in den Grenzkataster erhoben. Bei Einwendungen wurde das Grundstück in den Grundsteuerkataster eingetragen. [BGBl. I Nr. 31/2012]

### 2.5.1 Die teilweise Neuanlegung

Diese erfolgt grundstücksweise durch verschiedene Möglichkeiten: Einerseits auf Antrag des Grundstückseigentümers gemäß §17 Z1, bzw. §18 VermG unter Anschluss des Planes eines Vermessungsbefugten, andererseits durch eine für andere Zwecke erfolgten Grenzvermessung, z.B. Teilung oder einer Zusammenlegung landwirtschaftlicher Grundstücke (Agrarverfahren) sofern alle Grenzen vermessen wurden und bei der Grenzverhandlung alle Nachbarn den Grenzverlauf mit ihrer Unterschrift auf der Zustimmungserklärung anerkennen. [Abart, et al., 2017, S. 134, 135]

Die davon betroffenen Grundstücke werden erst in den Grenzkataster erhoben, wenn die Benachrichtigung über den Grundbuchsbeschluss im dafür zuständigen VA eingegangen ist.

### 2.5.2 Die Allgemeine Neuanlegung

Sie fällt in den Wirkungsbereich des Bundesamts für Eich- und Vermessungswesen. Diese wird durchgeführt, wenn die überwiegende Mehrheit der Grundstücke einer KG bereits im Grenzkataster enthalten sind und die restlichen Grundstücke in einem wirtschaftlich vertretbaren Zeitraum vermessen werden können. Ansonsten wird eine ANA im Falle eines vernichteten oder unbrauchbar gewordenen Grenzkatasters zur Wiederherstellung durchgeführt. [VermG, 2018]

Bis zur VermG-Novelle 2016 mussten ANA-Verfahren unter der Leitung des BEV ganze Katastralgemeinden in den Grenzkataster einverleibt werden. Die Grenzen müssen mit den jeweiligen Eigentümern verhandelt und protokolliert werden. Dabei werden alle Grenzen gekennzeichnet und vermessen. Nach Abschluss dieser Arbeiten wird der Planentwurf des neu angelegten Grenzkatasters durch ein Richtigstellungsverfahren geprüft und abschließend per Verordnung in Kraft gesetzt. Nun besteht die Möglichkeit eine ANA auf ein bestimmtes abgegrenztes Gebiet (gebietsweise Neuanlegung) innerhalb einer KG zu beschränken. [Twaroch, 2017, S.83] Für eine Abgrenzung muss gemäß VermG §22 Abs. 1 jedes in den Grenzkataster einzuverleibende Grundstück in der Verordnung angegeben werden. [Twaroch, 2017, S.92] Somit wird es möglich Katastralgemeinden mit hochalpinen Bereichen oder Waldgebieten, bei denen der finanzielle Aufwand unverhältnismäßig hoch ist, auf wirtschaftliche Bereiche zu reduzieren.

In Österreich wurden insgesamt 44 ANA eingeleitet, 42 davon sind abgeschlossen und 2 sind noch in Bearbeitung. Drei waren digital einsehbar und eine konnte im VA Salzburg analog besichtigt werden. Inhaltlich ist für diese Arbeit die jeweilige

Begründung für die Einleitung relevant. Die Gründe konnten in drei Klassen unterteilt werden.

- Einleitung nach einem Agrarverfahren, da nur noch wenige Grundstücke für die Erhebung in den Grenzkataster übrig sind.
- Einleitung nach einer Neuvermessung mit anerkanntem Festpunktfeld
- Einleitung aufgrund des Fehlens von Vermarkungen, sowie der Errichtung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, welche sehr verschachtelt sein können und keine Klarheit über Eigentumsverhältnisse besteht.

Allgemein kann gesagt werden, wie im VermG §21 geschrieben steht: *„Die allgemeine Neuanlage des Grenzkatasters ist nach Maßgabe der Erfordernisse der Landesvermessung sowie der Sparsamkeit und der Wirtschaftlichkeit durchzuführen.“* [VermG, 2022] Es ist wichtig den damit verbundenen Aufwand einer Neuanlage mit der dadurch bewirkten Qualitätssteigerung zu vergleichen. Da der Bedarf an Ressourcen in Form von Personal, Material, und vor allem Arbeitsstunden für eine Allgemeine Neuanlage sehr hoch ist.

### 3 Grundlagen der Katasterführung

Kapitel 3 widmet sich den fundamentalen Grundlagen der Katasterführung, einem unverzichtbaren Instrument für die Erfassung und Verwaltung von Grundstücken und Eigentumsrechten. In diesem Kapitel werden die essenziellen Elemente und Verfahren behandelt, die die Grundlage für einen präzisen und zuverlässigen Kataster bilden.

Zunächst werden die verschiedenen Bezugssysteme beleuchtet, die in der Katasterführung eine entscheidende Rolle spielen. Von historischen Referenzsystemen wie der Urmappe bis hin zu modernen nationalen und internationalen Koordinatensystemen wie MGI und ETRS80 wird ihre Bedeutung und ihre Anwendungsbereiche untersucht.

Das Festpunktfeld, als physische Realisierung der geodätischen Referenzpunkte, steht im Fokus des nächsten Abschnitts. Hier werden die technischen Aspekte der Festpunktsetzung und die möglichen Fehlereinflüsse betrachtet, die eine präzise und zuverlässige Katasterführung gewährleisten.

Im weiteren Verlauf des Kapitels wird die Bedeutung der Detailvermessung beleuchtet, sowohl für die Erstellung der Urmappe als auch für Neuvermessungen. Die Unterschiede und Anwendungsbereiche dieser Vermessungsarten werden erläutert, um die Rolle der Detailvermessung bei der Gewährleistung der Genauigkeit des Katasters zu verdeutlichen.

Koordinatentransformationen spielen eine entscheidende Rolle, um geodätische Daten in verschiedenen Bezugssystemen miteinander zu verknüpfen. In diesem Zusammenhang werden die zweidimensionalen Helmert- und Affin-Transformationen behandelt und ihre Bedeutung für eine moderne und konsistente Katasterführung erörtert.

Ein weiterer wesentlicher Aspekt der Katasterführung ist die präzise Dokumentation von Änderungen im Kataster. Die verschiedenen Behelfe, die für die Erfassung und Archivierung von Veränderungen von grundstücksbezogenen Informationen dienen, werden untersucht. Dabei werden auch die verschiedenen Geschäftsfalltypen und die zeitlichen Änderungen für das Einreichen von Vermessungsurkunden behandelt.

Abschließend werden die Korrekturen von fehlerhaften Eintragungen im Kataster behandelt. Mappenberichtigungen, Qualitätsverbesserungen und Berichtigung des Grenzkatasters sind entscheidende Instrumente, um die Richtigkeit und Aktualität des Katasters zu gewährleisten. Ihre Bedeutung und praktische Anwendung werden eingehend erläutert.

Insgesamt bietet dieses Kapitel einen umfassenden Einblick in die grundlegenden Prinzipien und Verfahren der Katasterführung.

## 3.1 Bezugssysteme

Ein geodätisches Bezugssystem bildet die Basis für eine eindeutige Positionsangabe von Objekten durch Koordinaten. Grundlage eines geodätischen Bezugssystems ist eine geometrische Bezugsfläche, die in Abhängigkeit der Ausdehnung des betrachteten Gebiets die Erdgestalt möglichst gut annähert – meist wird hierfür ein Ellipsoid verwendet. Die Lagerung dieses Referenzellipsoides im Raum erfolgt durch Wahl eines Fundamentalpunktes, dessen Position astronomisch bestimmt wird. Ausgehend vom Fundamentalpunkt wird die Orientierung des Bezugssystems durch Messung eines astronomischen Azimuts zu mindestens einem weiteren Ziel auf der Erdoberfläche festgelegt. Zusammen mit der Bestimmung des Maßstabs durch Streckenmessungen entlang einer sog. Basis wird somit das geodätische Datum des Bezugssystems fixiert.

Die Darstellung in der Ebene erfordert die Projektion der im dreidimensionalen Bezugssystem erfassten Objekte in ein zweidimensionales Koordinatensystem. Meist wird hierfür eine winkeltreue Zylinderprojektion angewendet, bei der die im Bezug zum Ellipsoid gemessenen Punkte auf einen elliptischen Zylinder, der das Ellipsoid entlang eines Meridians berührt, abgebildet werden. Die Abwicklung des Zylinders liefert dann die ebenen Koordinaten. [BEV 3D, 2015, S.4ff]

Die Entwicklung des österreichischen Katasters ist durch den Wechsel von Bezugssystemen geprägt. Damit Aussagen über die Qualität der Katastralmappe getroffen werden können, muss deshalb im Vorfeld ein Blick auf die Entstehung der Mappe erfolgen.

### 3.1.1 Bezugssystem der Urmappe

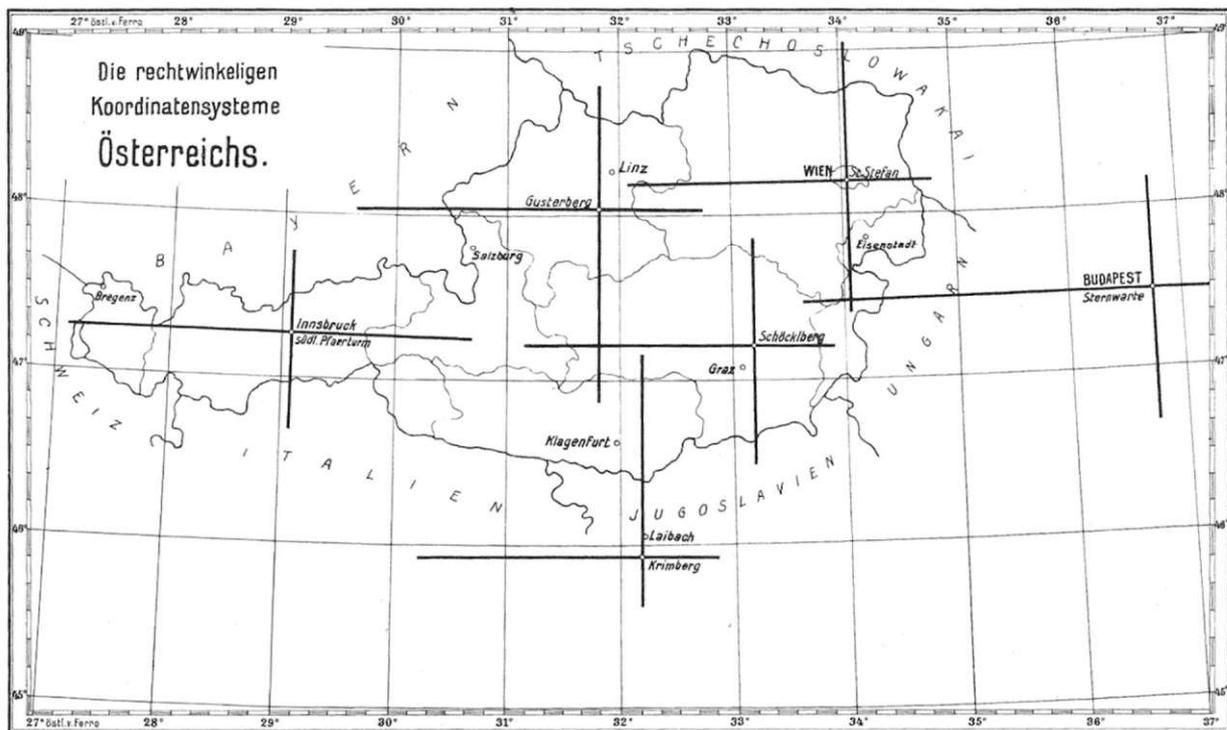
Kaiser Franz (II.)I. (1792-(1806)-1835) wurde durch zähe Verhandlungen überzeugt, dass sein Auftrag ein allgemeines, gleichförmiges und stabiles Grundsteuerkatastersystem zu erstellen, auf einer wissenschaftlich fundierten Triangulation (Fläche in Dreiecke aufteilen) aufgebaut werden soll. [BEV 60, 1983, S.201] Mit der Anordnung des Grundsteuerpatents 1817 und dessen Richtlinien mit den darauf basierenden Dienstanweisungen (Instruktionen) wurde es möglich einen einheitlichen Kataster für die Provinzen der österreichischen Monarchie zu schaffen. Es wurde entschieden, dass die Aufnahme und Mappierung des Plans vom Großen ins Detail durchzuführen ist, damit ein befriedigender Ausgang dieses Unternehmens versichert werden kann. Für die trigonometrische Triangulation war zuerst beabsichtigt die 1806 begonnene Militär-Triangulierung erster und zweiter Ordnung durch Einschaltung weiterer trigonometrischer Punkte niederer Ordnung für die Katastralvermessung zu verwenden. Da der Kaiser 1817 anordnete mit der Detailaufnahme von Illyrien zu beginnen, war das Küstenland in die Militärtriangulation noch nicht miteinbezogen und es stellte sich heraus, dass die erhofften

Qualitätserwartungen an die Triangulation nicht erfüllt werden konnten. Die Gründe waren zu rasche Messungen ohne Erfahrungen. Folglich blieb für die Katastral-Triangulierung nichts anderes übrig, als von den vier Grundlinien in Tabelle 3 oder direkt abgeleiteten Dreieckseiten der Militärtriangulierung auszugehen.

| Grundlinie              | Länge [m]  | Gemessen im Jahr        |
|-------------------------|------------|-------------------------|
| <b>Wr. Neustadt NÖ</b>  | 12 158,175 | 1763 (Nachmessung 1857) |
| <b>Wels OÖ</b>          | 14 989,453 | 1806                    |
| <b>Radautz Bukowina</b> | 9 860,958  | 1818                    |
| <b>Hall i. Tirol</b>    | 5 671,215  | 1851                    |

**Tabelle 3: Gemessene Grundlinien, nur heutiges Österreich angeführt [BEV 60, 1983, S. 202]**

Mit diesen Grundlinien wurde eine trigonometrische Netzverdichtung bis einschließlich III. Ordnung ausgeführt. Ziel war es, für jede Quadratmeile (ca. 58 km<sup>2</sup>) drei trigonometrische Punkte zu bestimmen. Um die Erdkrümmung nicht berücksichtigen zu müssen, und die daraus resultierenden Verzerrungen gering zu halten, wurden 7 Koordinatensysteme in den Kronländern festgelegt. (Siehe Abbildung 10)



**Abbildung 10: Koordinatensysteme Österreichs [Lego, 1968, S. 32]**

Die Triangulierung erfolgte nicht vor der Detailvermessung, sondern wurde in manchen Teilen gleichzeitig durchgeführt. In solchen Gebieten musste dann die Triangulierung I. bis III. Ordnung gleichzeitig abgesteckt, beobachtet und berechnet werden. Daraus sind Zwangsbedingungen für nachfolgende Netze entstanden, die immer größer wurden, umso weiter die Triangulation im jeweiligen Land gemessen wurde. Daher ist die Angabe eines Datums der Triangulation und Detailvermessung ein wichtiger Faktor

für die Qualität der Katastralvermessung des jeweiligen Landes. [Lego, 1968, S.30; BEV, 1983, S.201, 202]

### 3.1.2 Das nationale Bezugssystem MGI

Das Landeskoordinatensystem von Österreich wurde im Jahre 1892 vom Militärgeographischen Institut (MGI), einer Vorgängerinstitution des BEV, definiert und stellt den gesetzlichen, geodätischen Bezugsrahmen für alle Grenzpunkte dar. Die Lagerung ist durch den Fundamentalpunkt Hermannskogel bei Wien festgelegt. Orientiert ist das System über den Azimut zum Hundsheimer Berg und der Maßstab ist durch die Basis bei Josefstadt in Böhmen abgeleitet. Die verwendete Projektion ist die winkeltreue Gauß-Krüger-Projektion mit den Bezugsmeridianen 28, 31, und 34 Grad östlich von Ferro (heute El Hierro) 17° 40' westlich von Greenwich. (Siehe Abbildung 11)

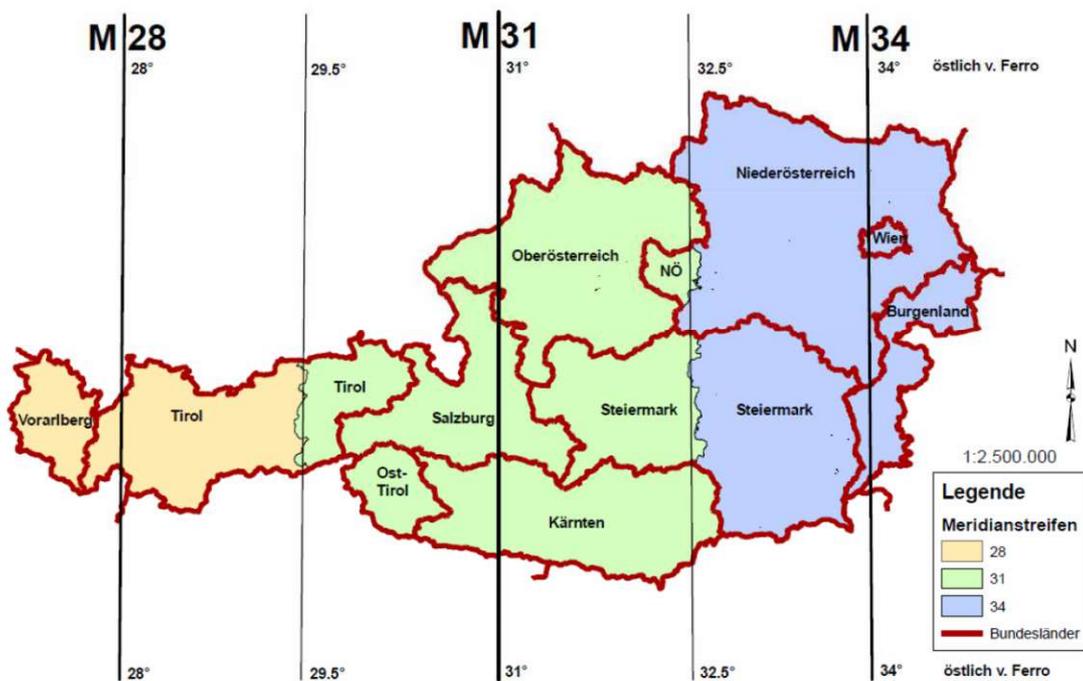


Abbildung 11: Meridianstreifen und Bundesländerzuordnung (BEV 3D, 2015, S.15)

Diese Projektion verwendet das Bessel-Ellipsoid mit der großen Halbachse 6 377 397,155 m und der kleinen Halbachse 6 356 078,963 m als Bezugsfläche. Koordinatenursprung des Koordinatensystems liegt am Äquator, die Mittelmeridiane sind die x-Achsen der drei Systeme mit einem Abstand von circa 300 km voneinander. Das bedeutet, dass die y-Werte einen maximalen Wert von  $\pm 150$  km betragen. Die x-Werte erreichen Werte in der Größenordnung von 5 Millionen Metern. [Abart, et al., 2017, S. 42, 43]

### 3.1.3 Das Bezugssystem ETRS89

Weltweit existieren viele unterschiedliche nationale Systeme wie das MGI, sie unterscheiden sich jedoch in ihrer Definition und Realisierung. Das führt dazu, dass ein Vergleich der Koordinatenwerte zu unseren Nachbarstaaten nur nach aufwändigen Koordinatentransformationen möglich ist.

Aufgrund von Navigationssatelliten entstand die Möglichkeit der Definition eines weltweit einheitlichen Systems. Im Jahr 1991 wurde das International Terrestrial Reference System (ITRS) als internationales Bezugssystem festgelegt. Durch weltweit permanent arbeitende Messstationen zeigte sich, dass die euroasiatische Platte sich 2,5 cm im Jahr bewegt. Damit der europäische Kontinent einigermaßen stabile Koordinaten erhält, wurde 1990 ein eigenes 3D-Referenzsystem namens European Terrestrial Reference System (ETRS89) für Europa definiert. Es leitet sich vom globalen ITRS ab, indem die Koordinaten von 17 Messstationen zum Zeitpunkt 1989.0 ident übernommen wurden. Dadurch ist es identisch zum ITRS zur Epoche 1989.0. [Imrek, Mück, 2017, S.81]

Die Projektion Universal Transversal Mercator (UTM) und die Gauß-Krüger-Projektion verwenden bis auf den Maßstabsfaktor die gleichen Abbildungsgleichungen. Der Hauptunterschied liegt in der Wahl des Ellipsoids. In Österreich verwendet die Gauß-Krüger-Projektion das Bessel-Ellipsoid, während die UTM-Projektion das GRS80-Ellipsoid (Geodätische Referenzsystem 1980) als Referenzellipsoid verwendet. [Abart, et al., 2017, S.44]

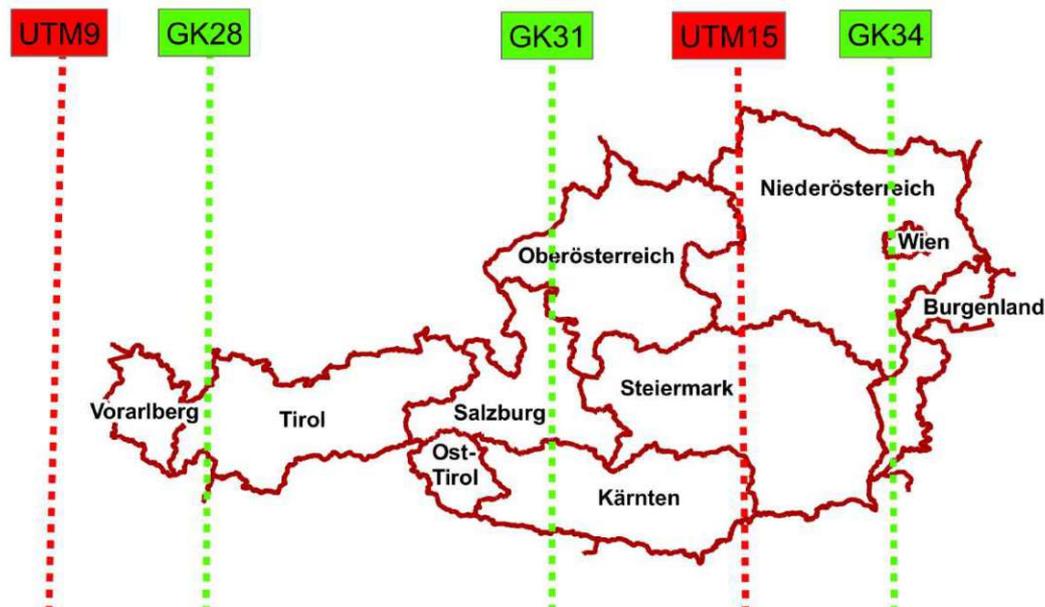


Abbildung 12: Darstellung der Meridiane UTM und Gauß-Krüger (BEV 3D, 2015, S.47)

Anhand Abbildung 12 ist der Unterschied der Bezugsmeridiane im MGI und ETRS89 ersichtlich. MGI verwendet die Meridiane 28°, 31° und 34° östlich von Ferro für Österreich, mit einer Breite von 3°, jeweils 1,5° nach Ost und West. ETRS89 verwendet für Österreich 9° und 15° östlich von Greenwich mit einer Breite von 6°, jeweils 3° nach

Ost und West. Diese Bezugsmeridiane werden auch Mittelmeridiane genannt und werden im ETRS89 in Zonen unterteilt. Österreich wird in den Zonen 32 und 33 mit Mittelmeridian  $9^\circ$  und  $15^\circ$  zur Gänze abgedeckt.

Dank dieser modernen Messmethode und dem dazugehörigen Bezugsrahmen entstand die Möglichkeit das Festpunktfeld frei von physikalischen Größen neu zu übermessen und mittels 7 Parameter- Transformation in Beziehung zu den Koordinaten des Gebrauchssystems MGI zu stellen. [BEV 3D, 2015, S.49]

Die Unterschiede in den Punktkoordinaten in Form von Klaffungen, werden als Homogenvektoren bezeichnet und können in ganz Österreich bis zu 1,5 Meter betragen. Mehr dazu findet sich in Kapitel 3.2.2 Fehlereinflüsse im Festpunktfeld.

## 3.2 Festpunktfeld

Dauerhaft stabilisierte Festpunkte an der Erdoberfläche stellen den Bezug für eine örtliche Vermessung und deren Abbildung auf einer im jeweiligen Bezugssystem erstellten Karte her. [BEV 3D, 2015, S. 7]

### 3.2.1 Physische Realisierung

Das Festpunktfeld ist historisch gewachsen und wurde in Festpunkte erster bis sechster Ordnung eingeteilt.

#### Festpunkte 1. Ordnung

Die Punktbestimmung erfolgte in einem Triangulierungsnetzwerk (Netz aus Dreiecken). Der Abstand zweier Punkte liegt zwischen 35 – 50 km. Da sich zur damaligen Zeit Winkel einfacher messen ließen, als Strecken, wurde mit einem Basismessgerät durch Aneinanderlegen von Messbändern oder Messdrähten eine kürzere Strecke von einigen Kilometern gemessen. Diese wird Basis eines trigonometrischen Netzes genannt. Diese Länge wurde durch ein Basisvergrößerungsnetz auf eine Seite des eigentlichen Netzes übertragen und mit dieser konnten damit die restlichen Seiten des Dreiecks mittels Formeln der sphärischen Trigonometrie auf dem Bezugsellipsoid Bessel berechnet werden. Es wurde nicht nur auf eine gleichmäßige Verteilung der Punkte geachtet, sondern auch, dass zu möglichst vielen benachbarten Festpunkten eine Sichtverbindung bestand. Das wurde einerseits durch die geeignete Position der Festpunkte, z.B. im Gebirge auf den Bergspitzen und in flacheren Gebieten durch den Bau eigener Hochstände bewerkstelligt. [BEV 3D, 2015, S. 7]

## Festpunkte 2. und 3. Ordnung

Diese Punkte entstanden durch reine Winkelmessungen und sie wurden in die verebneten Punktkoordinaten 1. Ordnung mittels der Formeln der ebenen Trigonometrie berechnet. Ihr mittlerer Punktabstand beträgt ca. 11 – 18 km.

## Festpunkte 4. und 5. Ordnung

Durch die Verdichtung des Netzes, kann bei diesen Punkten die Sichtverbindung zu weiteren Festpunkten oftmals nicht realisiert werden, daher ist der Einfluss der Topographie deutlich spürbar. Speziell bei den Festpunkten 5. Ordnung wird aufgrund der steilen Visuren der systematische Schwerefeldeinfluss (Lotabweichung) auf die Strecken und Winkelmessung bemerkbar.

## Festpunkte 6. Ordnung

Aufgrund des Inkrafttretens des VermG 1969 wurde für die Katastervermessung ein engmaschiges Festpunktfeld gefordert. Das erforderte einen mittleren Punktabstand von ca. 300 m. Diese Punkte wurden vom jeweiligen örtlich zuständigen Vermessungsamt geschaffen und betreut. Diese Punkte nennt man Einschaltpunkte, abgekürzt EP. Für eine schnelle Realisierung dieser Punktdichte wurden nicht nur Polygonzugnetze gemessen, sondern auch Einschaltpunkte über Photogrammetrie (Luftbildauswertung) bestimmt.

| Ordnung             | Mittl. Entfernung [km] | Anzahl         |
|---------------------|------------------------|----------------|
| 1.                  | 35                     | 122            |
| 2.                  | 18                     | 409            |
| 3.                  | 11                     | 1 516          |
| 4.                  | 4                      | 8 547          |
| 5.                  | 1                      | 46 127         |
| 6. (EP)             | 0,3                    | 146 148        |
| <b>Gesamtanzahl</b> |                        | <b>202 869</b> |

Tabelle 4: Anzahl Festpunkte im MGI Stand 01/2023 [Österr. Kataster]

Tabelle 4 zeigt die Anzahl der Festpunkte in Österreich, wobei gesagt werden muss, dass aus heutiger Sicht die Anzahl rückläufig ist. Das ist aufgrund moderner Messmethoden, wie z.B. GNSS entstanden.

### 3.2.2 Fehlereinflüsse im Festpunktfeld

Der Kataster ist abhängig von der Qualität des Festpunktfeldes. *„Durch die Verwendung immer modernerer und genauerer Vermessungsverfahren treten unvermeidbare systematische Fehler im Gebrauchsnetz immer deutlicher zum Vorschein.“* [Abart, et al., 2017, S. 51] Die Gründe dafür werden hier angeführt:

- Aus der Triangulation der Festpunkte 1. Ordnung in den Jahren 1862 – 1899 wurden 40 Punkte unverändert übernommen und sind bis heute noch in Verwendung.
- Damals war eine Ausgleichung des Netzes aus einem Guss nicht möglich, deshalb wurde es schrittweise berechnet. Dadurch entstanden an den Nahtstellen größere Netzspannungen.
- Ein unzureichendes Netzdesign, der Einfluss der Topographie und die Tatsache, dass die Lotabweichung bis zum Jahr 1988 nicht berücksichtigt wurde, hat bei den Punkten 4. und 5. Ordnung einen Fehler im Dezimeterbereich verursacht.
- Festpunkte 6. Ordnung wurden in der Vergangenheit einerseits terrestrisch, andererseits mittels photogrammetrischer Verfahren bestimmt. Für die terrestrisch bestimmten Punkte gilt der gleiche Fehler wie für die Punkte 4. bis 5. Ordnung, aber der Fehler bei den photogrammetrisch bestimmten Punkten war von größerem Ausmaß geprägt.

Da die Qualität des Katasters von der Lagequalität der Festpunkte abhängt, diese aber aufgrund ihrer Entstehung unterschiedliche Qualitätsmerkmale besitzen, lässt sich die Inhomogenität der Punktkoordinaten des Festpunktfeldes mit den heutigen Vermessungsverfahren feststellen. Stellt man die erhaltenen Koordinaten aus der aktuellen Messmethode (ETRS89) mittels 7 Parameter-Transformation in Bezug zu den MGI-Koordinaten, so erhält man Differenzen in Form von Klaffungen, die als Homogenvektoren bekannt sind. In ganz Österreich variieren diese, es sei jedoch gesagt, dass die Unterschiede bis über 1,5 Meter betragen. [BEV 3D, 2015, S. 49]

Es wird zwischen langwelligen und kurzwelligen systematischen Fehleranteilen in den Koordinaten unterschieden. Die langwelligen betreffen vor allem die Festpunkte 1. bis 3. Ordnung. Die kurzwelligen finden sich bei den Festpunkten 4. bis 6. Ordnung aufgrund von einem unzureichenden Netzdesign, sowie der Nichtberücksichtigung von Schwerefeldinflüssen (Lotabweichungen). [Abart, et al., 2017, S.52]

Um eine Homogenisierung für die Triangulierungspunkte zu realisieren, wurden ca. 30 000 Festpunkte 1. bis 5. Ordnung erneut gemessen. Die Punkte 6. Ordnung (Einschaltpunkte) wurden mittels GPS übermessen. Die Berechnung erfolgte mittels einer gemeinsamen Ausgleichung der von 1920 bis 1994 durchgeführten terrestrischen Messungen und den GPS-Messungen. [Abart, et al., 2017, S.52]

Laut Otter ist die flächenhafte Analyse der Festpunktspannungen für die Triangulierungspunkte 1- 5. Ordnung bereits abgeschlossen. Nun obliegt es den jeweiligen Vermessungsämtern die Einschaltpunkte 6. Ordnung auf Basis der bereinigten Triangulierungspunkte zu analysieren und gegebenenfalls zu berichtigen. [Otter, 2021, S. 161]

### 3.3 Detailvermessung

Wie alle Bereiche im österreichischen Vermessungswesen, hat sich auch die Detailvermessung mit der Zeit verändert. Der Gegenstand der Vermessung blieb jedoch größtenteils gleich. Für die Aufnahme relevante Punkte sind die Grenzen der Gemeinden, die Grenzen der Grundstücke und die darauf befindlichen Gebäude, fixe Objekte wie öffentliche Straßen, Wege, Ufer von Gewässern sowie Eisenbahnen und andere markante Punkte. Die älteste Vermessungsinstruktion stammt aus 1818 und wurde fortwährend nach den technischen Neuerungen und gesetzlichen Vorschriften durch verbesserte Auflagen angepasst. [Abart, et al., 2017, S. 80, 81]

#### 3.3.1 Detailvermessung zur Erstellung der Urmappe

Am 23.12.1817 wurde durch Kaiser Franz (II.) I. (1792-(1806)-1835) das kaiserliche Grundsteuerpatent eine Vermessung aller Grundstücke der deutsch- und italienischsprachigen Provinzen angeordnet. [BEV 60, 1983, S. 201] Die Detailvermessung wurde gemeindeweise mittels Messtischs durchgeführt. Jedes Tischblatt entsprach einer Aufnahmesektion, das Ergebnis war eine Flurkarte, auch bekannt als Katastralmappe. Circa ein Jahr vor dem Beginn der Detailvermessung wurden die Gemeinden aufgefordert ihre Eigentumsgrenzen innerhalb der Gemeinde im gegenseitigen Einvernehmen der Besitzer durch Pflöcke oder Steine zu markieren. Strittiges Eigentum, das nicht berichtet werden konnte, wurde als eigene Parzelle gekennzeichnet. Die Gemeindegrenzen selbst sind durch eine Kommission in Form einer Begehung und einer Niederschrift, der sogenannten „Vorläufige Grenzbeschreibung“ niedergeschrieben worden. Diese wurde von allen Teilnehmern unterschrieben. [Lego, 1968, S.38] Nachdem die Vermessungsarbeiten abgeschlossen waren, wurde in der Kanzlei die „Definitive Grenzbeschreibung“ hergestellt. Die Erfahrung hat Abweichungen zwischen den beiden Grenzbeschreibungen gezeigt und für spätere Grenzfeststellungen hat die „Vorläufige Grenzbeschreibung“ höheres Ansehen zur Verifizierung der Grenzen. [Abart, et al., 2017, S. 81, 82]

Für den Maßstab diente der aus den militärischen Karten angewandte Maßstab, der auf dem Schrittmaß aufgebaut war. Für den Kataster wurde das „zehnfache Militärmaß“ verwendet 1:2880, das bedeutet 1 Zoll auf der Karte sind 100 Schritte oder 40 Klafter in der Natur. Ein Klafter ist in 72 Zoll unterteilt, damit rechnet man 72 mal 40 und erhält den Maßstab 1:2880. [BEV 60, 1983, S.202]

| Wiener Längenmaße      |                         |               |
|------------------------|-------------------------|---------------|
| 1 <sup>'''</sup> Linie |                         | 0,002 195 [m] |
| 1 <sup>''</sup> Zoll   | 12 <sup>''</sup> Linien | 0,026 340 [m] |
| 1 <sup>'</sup> Fuß     | 12 <sup>''</sup> Zoll   | 0,316 081 [m] |
| 1 <sup>°</sup> Klafter | 6 <sup>'</sup> Fuß      | 1,896 484 [m] |

|               |               |                |
|---------------|---------------|----------------|
| 1 M Postmeile | 4000° Klafter | 7 585, 936 [m] |
|---------------|---------------|----------------|

Tabelle 5: Wiener Längenmaße [BEV 60, 1983, S.203]

Tabelle 5 zeigt die damaligen Wiener Längenmaße, welche für die Vermessung des Stablen Katasters gesetzlich gegolten haben. Es wurden noch Folgemaßstäbe für mehr und weniger detailreiche Gebiete, wie Stadtgebiete 1:1440 (Sonderfälle 1:720) und Hochgebirge 1:5760 verwendet.

Es wurde pro Katastralgemeinde eine Inselmappe angelegt. Die Detailvermessung wurde mittels Messtisch (siehe Abb. 13), Diopterlineal (später Pespektivenlineal), Wasserwaage, Lotgabel mit Senkblei und 10 Klafter lange dezimal unterteilte Messketten durchgeführt.

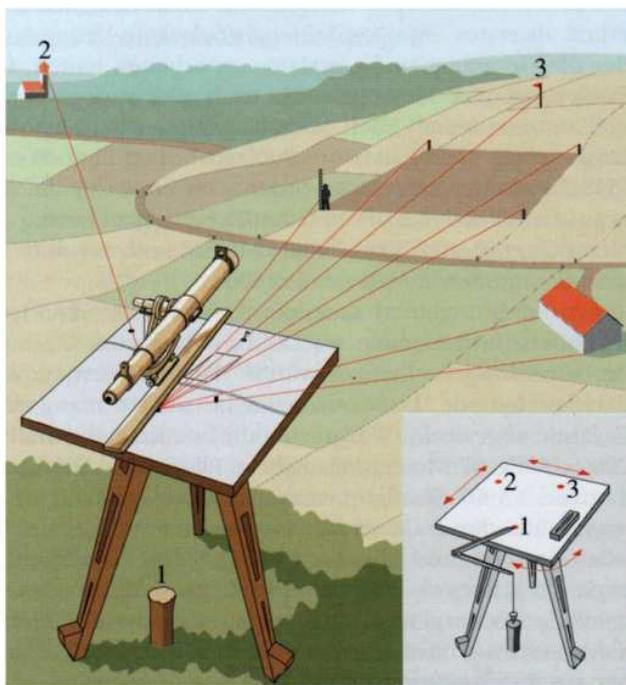


Abbildung 13: Messtisch [ADBV] und 10 Klafter Messkette [Wenninger]

Die Vermessung von Äckern, Wiesen und Gebäuden erfolgte meist mittels Schnittmethode in Ausnahmefällen mit der Polarmethode. Waldgebiete wurden meist mit der Umfangmethode unter Benützung von Bussole durchgeführt. [BEV 60, 1968, S. 203] Die 1817 begonnene Katastralvermessung dauerte mit Unterbrechung von 1831 - 1833 bis zum Jahre 1861. Die Detailvermessung erfolgte nur mit Militärpersonen, da es zu dieser Zeit noch keine zivilen Geometer gab. 1864 wurde die Katastralvermessung zwischen Zivil- und Militärverwaltung aufgetrennt. Das Militär hatte ihre Zuständigkeit bei der topographischen Landesaufnahme. [BEV 60, 1968, S. 203]

Im Jahr 1844 wurden auf Grund der kaiserlichen EntschlieÙung 19 Evidenzhaltungsgeometer für die Veränderungen in den Katastralgemeinden ernannt. [Lego, 1968, S.42] Eine ordnungsgemäÙe Aktualisierung der Mappe war mit dieser

Anzahl von Geometern nicht möglich. [BEV 60, 1968, S. 206] Die Grundsteuerregelung 1869 – 1882 hat die fünf verschiedenen Grundsteuersysteme der einzelnen Länder durch eine vollständige Reambulierung vereinheitlicht. Mit dem Allgemeinen Grundbuchgesetz aus 1871 musste eine Übereinstimmung der Bestandteile eines Grundbuchkörpers (Grundstücke) mit den Bezeichnungen des Katasters (Grundstücksnummern) hergestellt werden. Man erkannte, dass eine Bezeichnung der Liegenschaften durch verbale Beschreibung mit Ried-, Haus- oder Vulgonamen (Stand der alten Grundbücher) keine Klarheit über die jeweiligen Rechtsobjekte schaffe. Daher ist der Kataster in Form einer planlichen Darstellung der Eigentumsobjekte unterstützend an die Seite des Grundbuchs gekommen und folglich auch rechtlich relevant geworden. [Abart, et al., 2017, S. 97, 98]

Mit dem Evidenzhaltungsgesetz im Jahre 1883 wurden die 19 Evidenzhaltungsgeometer auf rund 370 Geometer in 320 Vermessungsbezirken erhöht. [Lego, 1968, S.42] Damit würden folgende Arten von Veränderungen durchgeführt, bzw. berücksichtigt:

- „Änderungen im Umfang einer Steuergemeinde (Gemeindegrenzänderungen)
- Änderungen in der Person des Besitzers oder im Umfang des Besitztums (Besitzänderungen)
- Änderungen in der Widmung eines Grundstücks (Objektsänderungen)
- Änderungen in der landwirtschaftlichen Nutzungsart eines Grundstückes (Kulturänderungen)
- Richtigstellung eines Fehlers in der Darstellung in der Mappe (Mappenberichtigung)
- Richtigstellung von Schreib- und Rechenfehlern im Schriftoperat.“

[BEV 60, 1983, S.212]

Diese Änderungen wurden aufgrund von Mitteilungen, Anzeigen und Anträgen von Grundeigentümern, Behörden und Grundbuchsgerichten bewirkt. Hinzu kam, dass die Vermessungsorgane verpflichtet waren, periodisch alle 3 Jahre die Katastralgemeinden des Bezirkes zu bereisen um mögliche Veränderungen, welche nicht durch Mitteilungen entstanden, zu berücksichtigen und berichtigen. Dies erforderte die Berichtigung von Katastraloperatoren, welche aus Mappen und – Schriftoperaten bestanden. Diese Unterlagen, zumindest die technischen Operate wie Feldskizzen, Grundteilungspläne, technische Handrisse des eigenen Amtes sind heute noch in den Vermessungsämtern katastralgemeinde- und jahrgangsweise vorhanden. [BEV 60, 1982, S.212]

Mit der Einführung des Metermaßes 1873, wurden die Maßstäbe geändert. Damit wurde bei Neuanlegungen ganzer Gemeinden der Maßstab 1:2500, für Städte und dicht parzellierte Gebiete 1:1250 und 1:625 gewählt. Anstelle von Quadratmeilen (4000 x 4000 Klafter) entstanden die Triangulierungsblätter (10 000 x 8000 Meter) und

eine Umbildung von den vorhandenen Katastralmappen wurde nicht durchgeführt. [BEV 60, 1968, S. 207]

### 3.3.2 Detailvermessung zur Erstellung von Neuvermessungen

Mit der 1887 erschienen „Instruktion zur Ausführung der trigonometrischen und polygonometrischen Vermessung behufs Herstellung neuer Pläne für die Zwecke des Grundsteuerkatasters“, kurz Polygonalinstruktion, wurde eine neue Grundlage für die Detailvermessung in Österreich gebildet. Mit dieser Instruktion wurden 1890 die ersten Neuvermessungen durchgeführt. Die Messtischmethode wurde jedoch weiterhin für Vermessungen von Gemeinden mit geringem Bodenwert verwendet. [Lego, 1968, S. 69, 70; BEV 60, 1983, S. 209]

Nach dem 1. Weltkrieg endete die österreichisch- ungarische Monarchie und damit auch das Organisationsgefüge und es entstanden 1921 die Bezirksvermessungsämter. Ihre Ausrüstung bestand aus einem Bussoleninstrument auf einem Zapfenstativ und später aus einem kleinen Nonientheodolit, Winkelspiegel, 20 Meter Maßband und Fluchtstangen. Daher wurden die Vermessungen vorwiegend mittels Orthogonalmethode durchgeführt, ein Beispiel ist in Abbildung 14 zu sehen.



Abbildung 14: Ausschnitt eines Planes mit Orthogonalmethode [BEV]

In dieser Zeit erschien eine wichtige Dienstvorschrift namens „Meridianstreifen in winkeltreuer Gaußscher Abbildung“. Sie wurde ab 1921 nach der Neutriangulierung von Österreich bei Neuvermessungen angewandt. In ihr war auch die neue Einteilung der Triangulierungs- und Mappenblätter in den Maßstäben 1:1000, 1:2000 und 1:5000 festgeschrieben. [BEV 60, 1983, S. 215 – 217]

Aufgrund des Friedensbeschlusses von St. Germain-en-Laye von 1919 wurde nach einer Volksabstimmung das Burgenland Österreich zugesprochen. 1921 wurde es in den österreichischen Staatsverband eingegliedert. Nun mussten neue gesetzliche

Maßnahmen getroffen werden, um das Burgenland in den österreichischen Grundsteuerkataster überführen zu können. Im EvhG wurde schon die ständige Übereinstimmung zwischen Grundbuch und Grundkataster angeordnet, daher wurde seither mittels Anmeldungsbogen der Vermessungsbehörde dem Grundbuch Änderungen im Kataster mitgeteilt. Ebenso hat das Grundbuchgericht ihre Beschlüsse der Vermessungsbehörde bei Änderungen im Gutsbestandsblatt (Eigentümer, Grundstücke) mitgeteilt. Eine allgemeine gesetzliche Regelung für die Durchführung von Grundstücksteilungen und Ab- und Zuschreibungen entstand mit dem Bundesgesetz, BGBl. Nr. 3/1930 namens „Liegenschaftsteilungsgesetz - LiegTeilG“ im Jahre 1929. Die Vermessungsbehörde wurde mit der Prüfung der Pläne auf Einhaltung der technischen Voraussetzungen betraut und damit erstmalig ermächtigt auch diese zu beurkunden. Aufgrund des LiegTeilG und des EvhG wurde eine Verordnung vom Bundesministerium für Handel und Verkehr die „Verordnung 204“ im Jahr 1932 erlassen, die sehr genaue technische Anweisungen für die Verfassung von Teilungsplänen sowie Bestimmungen über die Fehlergrenzen von Mess- und Grenzpunkten, sowie Mappenberichtigungen beinhaltet. Jedoch hatte die Verordnung in § 7 Abs.3 *„Das Fehlen dieser Voraussetzungen steht der Bewilligung der grundbücherlichen Teilung des Grundstücks nicht entgegen“* einen Mangel, welcher nur durch enge Zusammenarbeit zwischen Ingenieurkonsulenten und Vermessungsbehörde behoben wurde. [BEV 60, 1983, S. 216, 217]

Während des 2. Weltkrieges wurde für diese Arbeit nichts erwähnenswertes bei der Vermessung, bzw. den Vermessungsämtern verändert, bis auf den Verlust wertvoller Operatsteile vor allem im Osten Österreichs. Im Jahre 1945 wurden die österreichischen Verwaltungs- und Justizeinrichtungen von der Provisorischen Staatsregierung durch das Behördenüberleitungsgesetz in Kraft gesetzt, damit auch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen. Das EvhG war immer noch in Kraft, aber die Grundsteuer wurde ab 1940 nicht mehr nach den katastralen Reinerträgen bemessen, sondern soweit die Ergebnisse der Bodenschätzung vorlagen (Erstschätzung 1972 abgeschlossen), nach dem Einheitswert besteuert. Mitte der 50er Jahre wurden die Vermessungsämter mit modernen Instrumenten ausgestattet. Es wurden Theodolite mit Minutenangabe (400g), Reduktionstachymeter (z.B. Wild RDH und Kern DK-RT) und Sekundentheodolite verwendet. Um im Katasterwesen eine Leistungssteigerung zu bewirken wurde rationalisiert und automatisiert. Den größten Rationalisierungseffekt bewirkte der Einsatz von EDV in Form von Lochkartentechnik und Rechenprogrammen für geodätische Rechenoperationen. Es wurde ein Verfahren entwickelt, dass die Erfassung und Führung der Grundstücksdaten mittels Lochkarten ermöglichte. Innerhalb von ca. 12 Jahren, bzw. von 1956 bis 1968 wurden alle manuell geführten Grundstücksverzeichnisse und alten Grundbesitzbögen gegen maschinell gedruckte Verzeichnisse ersetzt und ca. 3 Millionen Grenzpunkte und Festpunkte mittels EDV berechnet. [BEV 60, 1983, S. 222, 223]

Um die Qualität des Katasters zu verbessern, wurden Wege gesucht, das trigonometrische Netz durch in der Natur dauerhaft stabilisierte Festpunkte zu verdichten. Denn bis dato war es üblich eine Detailvermessung „lokal“ durchzuführen, und nicht im Landesystem (Gauß-Krüger-Netz) anzuschließen. Ziel war es ca. 10 Festpunkte pro km<sup>2</sup> zu errichten, jedoch war dies mittels terrestrischer Methoden nicht realisierbar. Elektronische Streckenmessgeräte gab es zu dieser Zeit noch nicht und so wurden Einschaltpunkte mittels numerischer Photogrammetrie berechnet. Damit war ein Anschluss bei einer Detailvermessung an das Landesnetz gewährleistet. 1964 wurde der Zahlenplan eingeführt, welcher mittels Kartierautomaten auf „Astralon“ ein transparenter Zeichenträger nach Neuvermessungen und bei katastralen Durchführungen agrarischer Operationen erstellt wurde. Die Fortführung konnte jedoch nicht rationalisiert werden und musste händisch rot nachgezeichnet werden. Die Aussagekraft der Katastralmappe ist jedoch gestiegen. Durch diese technischen Verbesserungen und Erneuerungen sind die Möglichkeiten für die Verwendung des Grundkatasters in Bereichen der Raumplanung, Bauwirtschaft, Forst- und Landwirtschaft gestiegen. [BEV 60, 1983, S.223]

Mit dem im Jahre 1968 beschlossenen Bundesgesetz über die Landesvermessung und den Grenzkataster das am 1. Jänner 1969 in Kraft trat, traten eine ganze Reihe anderer bedeutungsvoller Gesetze, wie das Grundsteuerpatent 1817, Grundsteuerregelungsgesetz 1869 und das Evidenzhaltungsgesetz 1883 außer Kraft. Ein Ziel des neuen Vermessungsgesetzes (VermG) war und ist es, bei Abweichungen zwischen den im Kataster dokumentierten Grenzen und den Grenzen in der Natur den Katasterurkunden zu vertrauen. Ein weiteres Ziel war es Vermessungsämter zu Behörden 1. Instanz erheben. [BEV 60, 1983, S.226]

### 3.4 Koordinatentransformationen

In diesem Unterkapitel werden zwei Arten von Koordinatentransformationen behandelt, die für diese Arbeit relevant sind. Im Zuge der Katastralvermessung, speziell bei der Einarbeitung von älteren Behelfen in die DKM werden Koordinatentransformationen verwendet. Ziel einer Koordinatentransformation ist, lokale Koordinaten  $(x, y)$  aus einer Orthogonalaufnahme oder Polaraufnahme aus einem lokalen Netz in ein übergeordnetes Netz  $(X, Y)$  zu überführen. Grundvoraussetzung ist das Vorhandensein von genügend vielen Punkten (Passpunkten) in beiden Systemen.

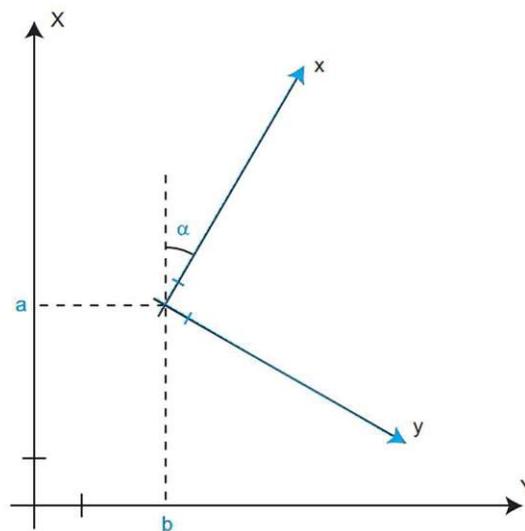
#### 3.4.1 Zweidimensionale Helmert-Transformation

Die 2D Helmert-Transformation, auch Konforme-Transformation oder Ähnlichkeitstransformation genannt, ist die am häufigsten verwendete Transformation. Sie ist nach dem deutschen Geodäten und Mathematiker Friedrich Robert Helmert benannt. Die Transformation besitzt vier Unbekannte.

- 2 Translationen (Verschiebungen)  $a$  und  $b$  entlang der X- und Y- Achse
- Den Rotationswinkel (Drehwinkel)  $\alpha$
- Maßstabsfaktor  $m$

Sie erhält die Form transformierter Figuren. Damit bleiben Geraden, Kreise, Winkel und Parallelität erhalten. Wenn der Maßstab auf  $m = 1$  gesetzt wird, z.B. bei einer freien Stationierung, wird von einer 3- Parameter-Transformation gesprochen. [Navratil, 2006, S.143,ff]

Laut Kahmen besteht zwischen der 2D-Ähnlichkeitstransformation und der 2D Helmert-Transformation der Unterschied in der Anzahl der Passpunkte. Die 2D Ähnlichkeitstransformation kann bereits mit zwei Passpunkten angewendet werden und die 2D-Helmert-Transformation braucht mehr als zwei Passpunkte. [Kahmen, 2006, S.226]



**Abbildung 15: Graphische Darstellung der 2D-Helmert-Transformation [Navratil, 2006, S.137]**

Die Unbekannten der Helmert-Transformation sind in Abbildung 15 in blau dargestellt.

Die Gleichung in Formel 1 für die Transformation wird für X und Y einzeln angeschrieben. Somit lauten die Formeln zur Berechnung eines Punktes  $P_i$  mit den Koordinaten  $x_i$  und  $y_i$  :

$$X = a + m(\cos \alpha)x - m(\sin \alpha) y$$

$$Y = b + m(\sin \alpha)x + m(\cos \alpha)y$$

**Formel 1 | Gleichung für 2D-Helmert-Transformation**

In Matrixschreibweise wird die Formel 1 in Formel 2 dargestellt:

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + m \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

**Formel 2 | Formel 1 in Matrixschreibweise**

Mit der Rotationsmatrix  $R_\alpha$

$$R_\alpha = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix}$$

Formel 3 | Rotationsmatrix

Ergibt das die häufig verwendete Schreibweise

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + m R_\alpha \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Formel 4 | Formel 1 in häufig verwendeter Matrizenschreibweise angeführt

### 3.4.2 Zweidimensionale Affin- Transformation

Die 2D Affin- Transformation (siehe Abbildung 16) unterscheidet sich in zwei Punkten von der zuvor vorgestellten 2D Helmert- Transformation. Sie besitzt 6 Unbekannte:

- Jede Koordinatenachse besitzt einen eigenen Drehwinkel  $\alpha$  und  $\beta$
- Dadurch wird im Ausgangssystem ein eigener Maßstabsfaktor  $m_x$ , und  $m_y$  angebracht.

Wenn folglich der Fall eintritt, dass die Drehwinkel  $\alpha \neq \beta$  sind, ist die Rechtwinkligkeit beider Koordinatensysteme nicht mehr gegeben. Die Form der Figuren bleibt nicht bestehen, jedoch bleiben Parallelität und Geradlinigkeit erhalten.

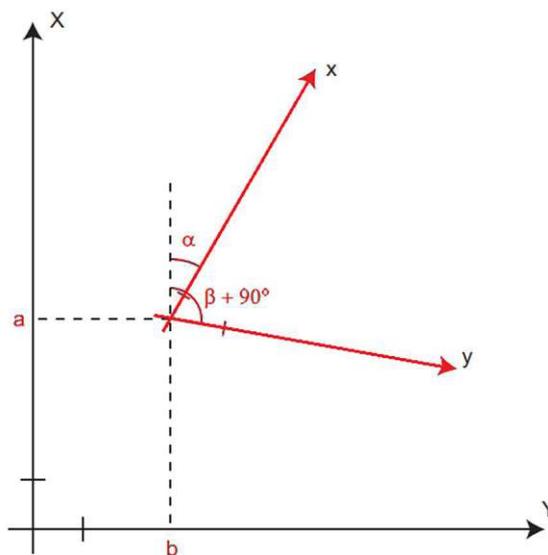


Abbildung 16: Graphische Darstellung der Affin- Transformation [Navratil, 2006, S.138]

Diese Transformation findet bei der Digitalisierung alter analoger Pläne oder Karten Verwendung, aufgrund unterschiedlichen Papierverzugs bei alten Zeichnungsträgern. Bei Verzicht auf den zweiten Drehwinkel  $\beta$  bleibt die Rechtwinkligkeit nach der Transformation erhalten. Bei Verwendung mit einem Drehwinkel, wird diese Transformation auch Fünf-Parameter-Transformation genannt. Die Affin-Transformation ist in Formel 5 dargestellt.

$$X = a + m_x(\cos \alpha)x - m_y(\sin \beta) y$$

$$Y = b + m_x(\sin \alpha)x + m_y(\cos \beta) y$$

#### Formel 5 | Transformationsgleichung für Affin-Transformation

Für die Bestimmung der Transformationsparameter bei einer Affin- Transformation bedarf es mindestens drei Passpunkten. Diese müssen im Ausgangssystem und im Zielsystem bekannt sein.

## 3.5 Behelfe – Dokumentation von Änderungen

Dieses Unterkapitel beschreibt und erklärt die Verwendung von Behelfen, die Veränderungen von Grundstücken von Beginn der Ersterfassung (Urmappe) bis heute dokumentieren. Laut Begriffsdefinition der VermV sind Behelfe Unterlagen, welche die Grundlage für Eintragungen in den Kataster bilden. Dazu gehören die Pläne von Vermessungsbefugten, Feldskizzen, Handrisse und gerichtliche Entscheidungen und Vergleiche. Für die Analyse ist aber auch die Katastralmappe in ihren einzelnen Auflagen als Behelf anzusehen. Das Kapitel zeigt, wo Änderungen festgehalten werden und wie auf diese zugegriffen werden kann. Aufgrund der langen gesetzlichen und technischen Entwicklung, änderten sich die Formvorschriften für die Inhalte von Planurkunden.

### 3.5.1 Bestandteile eines Behelfs

Die Dokumentation für jede Veränderung im Kataster ist seit 1883 gemäß dem Evidenzhaltungsgesetz in einem eigenen Akt im zuständigen Vermessungsamt hinterlegt. Bis 07.05.2012 wurden Behelfe als „Veränderungshinweis“, kurz „VHW“ bezeichnet. Durch Änderungen in den Grundbuchgesetzen und im Vermessungsgesetz sowie der Einführung der Elektronischen Einbringung wurde der Begriff „Veränderungshinweis“ durch „Geschäftsfall“ ersetzt. [BEV HP]

Vor 2012 bestand die Möglichkeit von Teildurchführungen von Vermessungsurkunden, die zu rechtlich nicht definierten Zuständen im Kataster führten. [Hoffmann, et al., 2017, S.174]

Grundsätzlich beinhaltet ein Geschäftsfall eine Planunterlage eines Vermessungsbefugten, welche als „technischer Teil“ bezeichnet wird. Diese führt zu einer Veränderung des Katasters und kann folgende Unterlagen beinhalten:

*„Pläne zu Teilungen, Umwandlungen, Mappenberichtigungen, Qualitätsverbesserungen, etc. Flächenberichtigungen, Mappendarstellungen bzw. Mappenkopien, Fortführungshandrisse, Feldskizzen, Naturdarstellungen, Gegenüberstellungen, Netzbilder, Anschlüsse an das Festpunktfeld, Koordinatenverzeichnisse, Deckblätter, Endblätter etc.“* [BEV HP]

Bevor eine Veränderung durch einen Teilungsplan im Grundbuch durchgeführt werden kann, muss dieser vom zuständigen VA bescheinigt werden. Ausnahmen bestehen

nur bei Plänen vom VA selbst. Des Weiteren können Unterlagen, welche nicht unmittelbarer Bestandteil des Archivplans sind, zum jeweiligen Geschäftsfall hinzukommen. Sie werden im „schriftlichen Teil“ abgelegt und können folgende Unterlagen beinhalten:

*„Anmeldungsbögen, Anträge, Ansuchen, Aufforderungen, Verbesserungsaufträge, Berechnungen, Bescheide, Beurkundungen, Feldaufnahmen, Grundbuchsbeschlüsse, Rückscheine, Dienstzettel, Kundmachungen, Mitteilungen, Vollmachten, Verhandlungsschriften“* [BEV HP]

Seit 1969 werden Grenzbegehungsskizzen, Niederschriften, Protokolle, Zustimmungserklärungen und Endblätter als „Grenzverhandlungsunterlagen“ archiviert.

Mit der im Vermessungsgesetz eingeführten Pflicht müssen ab 2012 alle Unterlagen zu Geschäftsfällen digital beim VA eingebracht werden. Dadurch sind alle positiv geschlossenen Geschäftsfälle im digitalen Katasterarchiv über den BEV Shop Plus abrufbar. VHWs wurden analog in den Archiven der Vermessungsämter abgelegt, diese werden aktuell durch Einscannen digitalisiert und sind teilweise ebenfalls im digitalen Katasterarchiv abrufbar. Noch nicht digitalisierte VHWs können im jeweiligen VA eingesehen und kopiert werden.

Zusammenfassend kann ein Geschäftsfall oder Veränderungshinweis folgende Bestandteile aufweisen:

- A - Technischer Teil
- B - Schriftlicher Teil
- C - Grenzverhandlungsunterlagen

Die Planinhalte sind nach der jeweils geltenden Vermessungsrichtlinien geregelt und die Inhalte sind von der Art des Geschäftsfalls (VHW) abhängig und daher sehr unterschiedlich. [BEV HP]

### 3.5.2 Übersicht der Geschäftsfalltypen

Bei der Dokumentation über alle Änderungen, die den Kataster betreffen, wurden auch „sprechende“ Nummerierungen für die Art der Änderung gewählt. Für alle Veränderungshinweise bis 2012 bestand die Geschäftsfallnummer aus folgenden Bestandteilen:

Laufender Nr. (max. 5 Stellen) KG Nr. (5-stellig) / Jahr (4-stellig) / VA Nr. (2-stellig)

Ein Beispiel: 356507/1956/56 → Die erste Ziffer zeigt die laufende VHW-Nummer (3), danach kommt die KG Nr. (56507), nach dem Bruch wird das Jahr (1956) angegeben und zuletzt ist die VA Nr. des zuständigen Vermessungsamtes (56) angegeben.

Hinweis: In dieser Arbeit wird in weiterer Folge die KG Nummer, sowie die VA Nummer nicht angeführt.

Alle Bezeichnungen über die Art von VHWs werden unter dem Namen „migrierte VHW-Geschäftsfall“ angegeben. Es existieren Listen über die Aufschlüsselung der besonderen VHW-Kennziffern, welche sich zwischen den Vermessungsämtern unterscheiden können. Für das VA Salzburg gilt Tabelle 6.

| <b>Aufschlüsselung der VHW-Kennziffer:</b> |  |
|--|--|
| 10000                                      | KG-Grenzänderung   |
| 20000                                      | Umnummerierung   |
| 30000                                      | Grundstück gelöscht  |
| 40000                                      | Technische Änderung ohne vorhandene Unterlagen   |
| 0/1910                                     | 1. Neuvermessung Stadt Salzburg  |
| 0/1957                                     | 2. Neuvermessung Stadt Salzburg  |
| 1 bis 149                                  | Änderungen von Grundstücksgrenzen, Umwandlungen, Vermarkungen (Pläne, Handrisse, Berechnungen)                           |
| 100  | Grenzpunkte Magistrat Salzburg (nur schriftlich)   |
| ab 150                                     | Änderung von Benützungsarten, Grundstücksvereinigungen gem. §12 VermG (keine technischen Unterlagen)                     |
| 201  | Hinweis betr. Nicht behobener Flächendifferenzen   |
| 250  | Änderung von Nutzungsarten nach Beeinspruchung im Zuge der BHK-Kampagne  |
| ab 300                                     | Feldvergleich BoSchä (Änderung von Nutzungsgrenzen)  |
| 499  | Änderung der BA/NU via DKM (nur schriftlich)   |
| 500  | Bauwerkseinmessung (Sbg. BauPolG 1997)   |
| 501 bis 599                                | schriftliche Führung vor 1985 (Beschlüsse)   |
| 555  | Flächenberichtigung (vor GDB-Neu)  |
| Ab 600                                     | GerBez Sbg. Beschlüsse zu Gst. Vereinigungen infolge dauernder Kulturänderungen (2. NV – 1956) (keine techn. Unterlagen) |
| JJJJ/00                                    | BoSchä / EMZ- Berechnung (EMZ – Ertragsmesszahl)   |

**Tabelle 6: Aufschlüsselung der VHW-Kennziffer (BEV – VA Salzburg intern)**

Ab 2012 und Einführung eines neuen Geschäftsfallregisters wurde umgestellt auf eine fortlaufende Nummerierung pro Vermessungsamt. Jedem Geschäftsfall wird auch ein Geschäftsfalltyp zugeordnet. Die Nummerierung eines Geschäftsfalles enthält keine KG-Nummer und setzt sich folgendermaßen zusammen:

Laufender Nr. (max. 5 Stellen) / Jahr (4-stellig) / VA Nr. (2-stellig)

Im Geschäftsregister existieren Geschäftsfälle zu Teilungsplänen, die noch nicht grundbücherlich durchgeführt sind. Diese offenen Geschäftsfälle werden vom VA geprüft und erhalten im positiven Fall einen Planbescheinigungsbescheid. Der Antragsteller bzw. der jeweilige Eigentümer kann innerhalb von 18 Monaten ein Gesuch (mit Rechtsmittel z.B. Kaufvertrag etc.) zur Durchführung des Teilungsplanes beim zuständigen Grundbuchsgericht einbringen.

Die Einsichtnahme oder eine Kopie dieser „offenen“ bescheinigten Geschäftsfälle können nur berechtigte Personen beantragen. Zu diesen Personen zählen all jene, die im gegenständlichen Verfahren eine Parteistellung oder ein berechtigtes Interesse haben. Dazu zählen betroffene Grundstückseigentümer, Rechtsanwälte, Notare, Gemeinden und IKVs. Wenn ein Geschäftsfall grundbücherlich beschlossen wurde, kann dieser im Kataster durchgeführt und positiv geschlossen werden. Ab diesem Zeitpunkt ist der Geschäftsfall öffentlich zugänglich.

### 3.5.3 Zeitliche Änderungen für das Einreichen einer Vermessungsurkunde

Für eine Überprüfung der Grenzen anhand von Behelfen ist es wichtig zu wissen, welche Änderungen in der Führung des Katasters vorgenommen und dokumentiert wurden. Im Folgenden wird beschrieben, wo und wie solche Änderungen festgehalten werden, welche Änderungen erfasst werden und wie sich die Dokumentation im Laufe der Jahre verändert hat. Es wird auch auf die Vermessungsverordnung eingegangen, da sie wichtige technische Details wie den genauen Inhalt von Planurkunden und Formvorschriften regelt.

Vor Einführung des Vermessungsgesetzes im Jahr 1969, regelte wie in Kapitel 2.4 bereits erwähnt, das Evidenzhaltungsgesetz und auch die Grundteilungsverordnung BGBl 204/1932 die formalen Kriterien für eine Planurkunde. Mit der Einführung des Vermessungsgesetzes, trat auch die erste Vermessungsverordnung in Kraft. Aufgrund technischer Weiterentwicklung in der Messtechnik und zunehmender Steigerung des Bodenwertes wurden zusätzliche Vorschriften eingeführt. Dazu zählen Regeln für den Anschluss an das Festpunktfeld, die Fehlergrenzen für Grenz-, Mess- und Festpunkte, sowie ein verbindlicher Zeichenschlüssel für die Planausfertigung. [Rentenberger, et al., 2011, S. 200]

Die Novelle des Vermessungsgesetzes im Jahr 1975 führte zur Vermessungsverordnung von 1976, welche weitere technologische Fortschritte berücksichtigte. Es wurden detaillierte Vorschriften für den Anschluss an das Festpunktfeld sowie neue Bestimmungen für Mappenberichtigungen und Agrarverfahren festgelegt.

Durch die Überarbeitung der Vermessungsverordnung im Jahr 1994 wurden die detaillierten Regelungen für den Anschluss an das Festpunktfeld und die Grenzvermessung entfernt und stattdessen wurde die mittlere Punktlagegenauigkeit als zu erreichende Genauigkeit festgelegt. Die mittlere Punktlagegenauigkeit wurde für Grenzpunkte auf  $\pm 15$  cm und für Standpunkte auf  $\pm 10$  cm festgelegt. Vor 1994 wurde die maximale Fehlergrenze in Form von Differenzen der Sperrmaße oder Grenzpunktkoordinaten mit 20 cm festgelegt.

Die nächste Novelle der Vermessungsverordnung 2010 ist erstmals in Zusammenarbeit von BEV, den Ländern und Vertretern der Kammer für Ingenieur-Konsulenten entstanden. Durch die technische Weiterentwicklung in den Messmethoden sind für diese Arbeit relevante Punkte kurz angeführt:

- APOS (Austrian Positioning Service) Echtzeit-Satelliten-Positionierungsdienst
- Indikatoren für Wertigkeit eines Grenzpunktes:
  - G = Punkt des Grenzkatasters
  - E = Punkt an das Festpunktfeld angeschlossen
  - R = Punkt des Grenzkatasters im Berichtigungsverfahren gemäß §13 VermG
  - T = technischer Punkt (transformiert)
  - V = verhandelter und verbindlich festgelegter Grenzpunkt
- Klassifizierungen für eindeutige Dokumentation von Punkten in Planurkunden:
  - Für Grenzpunkte
    - a = geändert
    - l = gelöscht
    - n = neu
    - p = überprüft
    - t = transformiert
    - u = übernommen
  - Für sonstige Punkte
    - s = sonstige
- Die mittlere Punktlagegenauigkeit für Messpunkte wurde auf 4 cm gesetzt
- Die maximale Abweichung bei Kontrollmessungen von Grenzpunkten wurde auf 5 cm gesetzt

[VermV, 2010]

Die aktuelle Version ist die Vermessungsverordnung 2016 mit der letzten Veränderung durch BGBl. II Nr. 235/2018. Es wurden geänderte Bestimmungen für die Vermessung und Planerstellung in Gebieten mit Bodenbewegungen aufgenommen. Zusätzlich kamen geänderte, klar formulierte Bestimmungen für den Festpunktanschluss, sowie für Protokoll und Planerstellung hinzu. Die Richtlinien für Qualitätsverbesserungen wurden ebenfalls neu geregelt. [Twaroch, 2017, S. 179]

Bei den Indikatoren kam der Indikator B hinzu, welcher beschreibt, dass der Punkt in seiner Lage durch Bodenbewegungen verändert ist. Bei der Klassifizierung wurde das s für sonstige Punkte entfernt und eine Kategorie Punkttyp eingeführt.

## 3.6 Korrekturen von fehlerhaften Eintragungen im Kataster

Im Zuge von Planbescheinigungen (§39 VermG) oder bei Umwandlungen von Grundstücken im Grundsteuer- in den Grenzkataster auf Antrag (§17 Z 1 VermG), existieren nicht selten Fälle bei denen die Grenzen in der Natur nicht mit den Grenzen in der DKM in Einklang stehen. Eine Genehmigung von Seitens der VÄ besteht nur, wenn die Grenzen der DKM mit dem Naturstand übereinstimmen. Das wird durch eine Grenzverhandlung, bei dieser alle Behelfe (alte Pläne, Urkunden über Entstehung des Grundstücks) aufgezeigt werden und die Grundeigentümer den Grenzverlauf festlegen, realisiert. Damit die Anträge durchgeführt werden können, müssen vorher Pläne zur Berichtigung der Grenzen erstellt werden. Je nach Entstehung des jeweiligen Grundstücks, entstehen unterschiedliche Arten der Berichtigung.

### 3.6.1 Mappenberichtigung

Eine Mappenberichtigung gilt durch die Übergangsbestimmung des VermG § 52 Z 5 nur für Grundstücke im Grundsteuerkataster:

*„Ergibt sich, daß die Darstellung des Grenzverlaufes eines Grundstückes in der Katastralmappe mit dem seit der letzten Vermessung unverändert gebliebenen Grenzverlauf dieses Grundstückes in der Natur nicht übereinstimmt, so ist die Berichtigung der Katastralmappe von Amts wegen vorzunehmen.“* [VermG, 2022]

Fälle in denen eine Grenze vor Beginn oder während der Vermessung, durch Vereinbarung der Anrainer und ohne Rücksicht auf den dargestellten Verlauf in der Katastralmappe, verändert wurde, ist eine MB von vorneherein ausgeschlossen. Auch wenn die Katastralmappe aus der ersten Katastralaufnahme stammt, war die zu der Zeit verwendete Messmethode von erstaunlicher Genauigkeit und ist dementsprechend, anhand von vorhandenen Maßen und Geometrien zu berücksichtigen. [Twaroch, 2017, S. 169]

Folgende Anlässe können eine MB veranlassen:

- Vermessungsarbeiten für die Erstellung von Planurkunden durch Vermessungsbefugte oder
- durch Amtshandlungen der Vermessungsbehörde
- ein formloses Schreiben einer Partei mit Hinweis, dass die Voraussetzungen für eine MB gegeben sind [Abart, et al., 2017, S.168]

Es besteht kein Rechtsanspruch auf Einleitung oder Erledigung eines amtswegigen Verfahrens für eine Partei. Es obliegt allein der Behörde, ob die im Gesetz hierfür festgelegten Voraussetzungen gegeben sind, zu prüfen. [Twaroch, 2017, S. 170]

Im Falle einer MB muss ein dafür eigener Mappenberichtigungsplan erstellt werden. Dieser beinhaltet laut VermV §10 folgende Angaben:

- Name der Eigentümer und Grundstücksnummer
- Das neue Flächenausmaß, wenn das ganze Grundstück vermessen wurde
- Eine Darstellung im Maßstab der Katastralmappe, mit den bisherigen Grenzen in schwarzer Farbe, sowie den aus der Mappenberichtigung erhaltenen Grenzen in blauer Farbe. Der darauf aufbauende Teilungs- oder Umwandlungsplan ist bereits unter Berücksichtigung der MB darzustellen.

Und VermG §43 Z6:

- Die Festlegung des Grenzverlaufs mit der Zustimmung der Eigentümer, dass der Grenzverlauf seit der letzten Vermessung unverändert geblieben ist, oder dem Eigentümer kein anderer Grenzverlauf bekannt ist, mittels beurkundeten Protokolls.

### 3.6.2 Qualitätsverbesserung

*„Mit der VermG-Novelle 2016 wurde der Prozess der Qualitätsverbesserung im §52 Z 7 VermG legislativ verankert.“* [Abart, et al., 2017, S.169]

*„Ergibt sich auf Grund der vorhandenen Behelfe oder neuer technischer Unterlagen, dass die Darstellung des Grenzverlaufes eines oder mehrerer Grundstücke im Zuge der Anlegung der digitalen Katastralmappe nicht entsprechend den vorhandenen Unterlagen erfolgte, so ist diese von Amts wegen zu verbessern.“* [VermG, 2022]

Die QV ist ein Verbesserungsprozess der Katastralmappe, der durch die Vermessungsbehörde selbst oder auf Grund von Mitteilungen von Vermessungsbefugten, Ämtern, Behörden oder anderen externen Meldungen initiiert wird, wenn sich eine fehlende Übereinstimmung zwischen Kataster und Naturstand aufgrund weiterer Unterlagen (Pläne, Urmappe, ...) ergibt und folglich die DKM zu korrigieren ist. [Regierungsvorlage, Erläuterungen VermG, 2016, S.7]

Eine QV betrifft meist nur eine lagemäßige Berichtigung der Georeferenzierung (Verschiebung, Verdrehung oder kleine Maßstabsänderung) mittels der vorhandenen Behelfe. Die Gründe dieser Berichtigungen sind meist auf die Umbildung der DKM zurückzuführen. Da wegen des wirtschaftlichen und zeitlichen Aufwandes die lokalen Pläne nicht durch Passpunktmessungen in der Natur transformiert wurden, sondern eine digitale Einpassung durchgeführt wurde. [Abart, et al., 2017, S.169]

Durch QV entstandene amtliche Punkte werden mit dem Indikator T versehen, daher können diese Punkte nicht unkontrolliert in der Natur abgesteckt werden. Für eine Qualitätsverbesserung gibt es keine Vorschrift für die Ausfertigung, jedoch sind die verbesserten Punkte und Linien in der Farbe violett darzustellen. Ein Protokoll über die Grenzverhandlung und eine Zustimmungserklärung ist nicht notwendig. [Rosenthaler, 2018, S. 109] Jedoch besteht kein Rechtsanspruch auf Durchführung der QV. [Twaroch, 2017, S. 171]

### 3.6.3 Berichtigung des Grenzkatasters

Das aktuelle VermG berücksichtigt mit §13 Z 1 die Möglichkeit der Berichtigung des Grenzkatasters:

*„Ergibt sich, dass die Neuanlegung des Grenzkatasters oder eine in diesem enthaltene Einverleibung oder Anmerkung mit ihrer Grundlage nicht im Einklang steht oder fehlerhaft ist, so ist von Amts wegen oder auf Antrag des Eigentümers die Berichtigung mit Bescheid zu verfügen.“*  
[VermG, 2022]

Das setzt voraus, dass die Urkunde mit der Eintragung nicht übereinstimmt. Die Quelle des Fehlers muss dabei nicht näher bezeichnet sein. [Abart, et al., 2017, S.170f] Aufgrund der Inhomogenitäten des Festpunktfeldes und dessen Verbesserungen, bzw. den Homogenisierungen kommt es zu Änderungen von den Koordinaten der Festpunkte. Da die Grenzpunkte von den Festpunkten abgeleitet sind, müssen diese ebenfalls geändert werden. Dafür gibt es das Berichtigungsverfahren §13 (4-5) VermG Wenn die Festpunkte einer KG korrigiert werden, passiert das mittels Verordnung nach §13 (4-5) VermG und wird im Amtsblatt für das Vermessungswesen vom BEV veröffentlicht. [Runder Tisch, 2022]

Damit die Berichtigung an allen betroffenen Grenzpunkten berücksichtigt wird, werden Additionskonstanten an die Geschäftsfälle aller betroffenen GP angebracht. Dadurch erhalten die Planverfasser einen Hinweis, dass die GP von einem alten Festpunktfeld abgeleitet wurden und die Möglichkeit einer Koordinatenänderung, auch bei Grenzkataster Grundstücken, besteht. Das VermG schreibt hierzu in §13 Z5: „ ..., *Nach Inkrafttreten der Verordnung ist diese im Grundstücksverzeichnis anzumerken. Nach erfolgter Berichtigung des Grenzkatasters ist die Anmerkung zu löschen.*“ Momentan erscheint im Grundbuch noch die Anmerkung „Änderung in Vorbereitung“ neben der Fläche des Grundstücks. [Runder Tisch, 2022]

Es gilt zwischen 2 Additionskonstanten zu unterscheiden: Die Additionskonstante mit 8 Millionen bedeutet, dass die MGI-Koordinaten rechnerisch nachgezogen wurden aber in der Natur noch nicht bestätigt sind. 9 Millionen bedeutet, dass die MGI-Koordinaten vom alten Festpunktfeld stammen. Darum ist es sehr wichtig, dass beim Verfassen neuer Planurkunden die Koordinaten der Grenzpunkte geprüft und mit dem

richtigen Indikator versehen werden. Da die GP mit 8/9 Millionen als Additionskonstanten im Rahmen der Plausibilität leicht zu ändern oder zu bestätigen sind. Sobald alle GP geändert oder bestätigt werden, wird bei dem jeweiligen Grundstück die Anmerkung des Berichtigungsverfahrens gelöscht und die Koordinaten dieser GP im Grenzkataster werden wieder rechtsverbindlich und können nicht mehr geändert werden. [Runder Tisch, 2022]

## 4 Das Testgebiet Sachsenheim

Dieses Kapitel widmet sich dem Testgebiet Sachsenheim und behandelt verschiedene Aspekte im Zusammenhang mit der Katasterführung. Es beginnt mit der Erläuterung der aktuellen Ausgangssituation und der Wertigkeit von Grenzpunkten im Allgemeinen, um eine solide Grundlage für die weiteren Untersuchungen zu schaffen.

Anschließend wird die Entstehung des Testgebiets von Anfang an beleuchtet, beginnend mit der historischen Urmappe, die wichtige Informationen über die frühere Struktur des Gebiets liefert. Die Naturstandsaufnahme aus dem Jahr 2013 wird ebenfalls behandelt, welche vom Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen dem Vermessungsamt vorgelegt wurde, da Unstimmigkeiten zwischen den Grenzen in der DKM und den tatsächlichen Grenzen in der Natur festgestellt wurden.

Der Abschnitt über die Geschäftsfälle im Testgebiet enthält eine Aufzeichnung aller bekannten Änderungen, die zu Veränderungen der Grundstücke geführt haben. Dieser Teil ist wichtig, um die Historie der Grundstücke zu erfassen und Veränderungen der Grenzen über die Zeit zu dokumentieren.

Weiterhin wird die Umbildung des Testgebiets ausführlich beschrieben, einschließlich der technischen Umsetzung und der Koordinatentransformationen. Dabei werden auch die drei transformierten Geschäftsfälle präsentiert, die als Grundlage für die Streckenvergleiche im folgenden Kapitel dienen.

Insgesamt legt dieses Kapitel den Grundstein für eine umfassende Analyse der Katasterführung im Testgebiet Sachsenheim und ermöglicht die Identifizierung möglicher Verbesserungen in diesem Bereich. Die gewonnenen Erkenntnisse sind von zentraler Bedeutung für weitere Untersuchungen und Analysen im Rahmen dieser Arbeit.

## 4.1 Ausgangssituation und Wertigkeit der Grenzpunkte

Im ausgewählten Bereich Sachsenheim, in der Gemeinde Elixhausen, sind nur wenige amtliche Grenzpunkte mit einer Punktnummer und dazugehörigen Veränderungshinweisen vorhanden. Der verwendete Datensatz wurde als Shapefile am 04. August 2022 vom BEV zur Verfügung gestellt.

Zu diesem Zeitpunkt bildete es die aktuelle DKM der KG Elixhausen ab.

### Das Testgebiet Sachsenheim



Abbildung 17: Übersichtskarte des Testgebietes [eigene Darstellung mit QGIS]

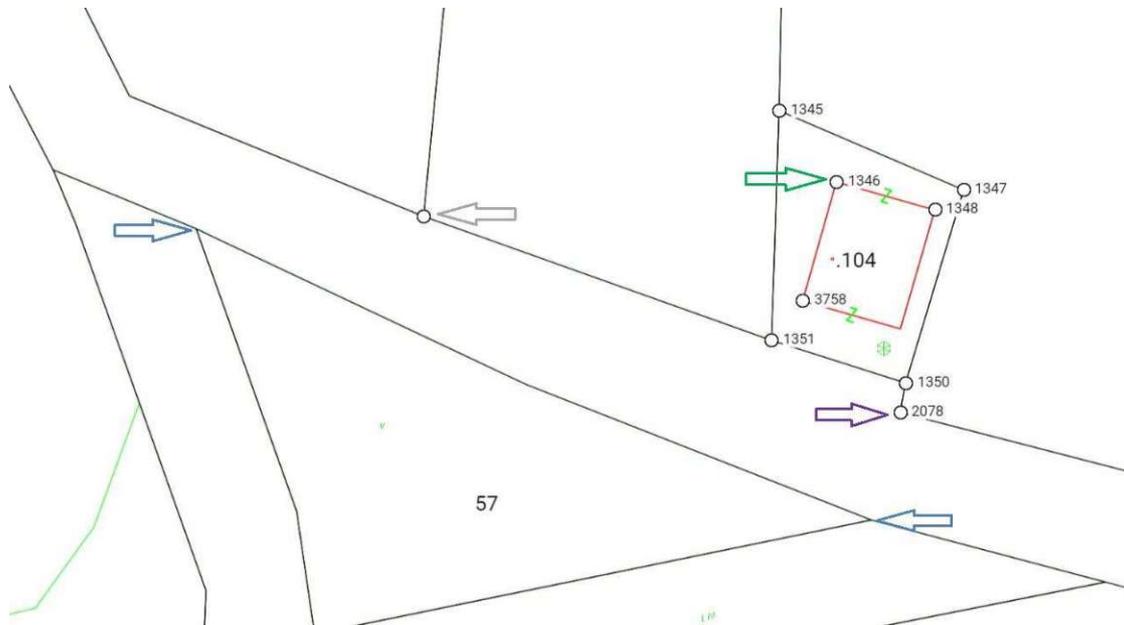
Abbildung 17 stellt einen Überblick über das Testgebiet Sachsenheim dar. Die Karte wurde mit der GIS-Software QGIS erstellt. Die orange dicke Linie umschließt das festgelegte Testgebiet.

Wie in der Legende ersichtlich, wurden alle Grundstücke im Grenzkataster rot schraffiert. Die Nutzungslinien sind grün dargestellt und zeigen die unterschiedlichen Benützungsarten in den jeweiligen Grundstücken. Für das Testgebiet stellt sie die Wohngebäude dar.

Alle amtlichen Grenzpunkte sind farblich in zehn Jahresschritten kategorisiert. Es zeigt sich, dass im Testgebiet keine amtlichen Grenzpunkte im Landeskoordinatensystem

vor den 1980er Jahren entstanden sind. Dies ergibt sich daraus, da die TNA mit 15.12.1984 vorordnet wurde.

Bei genauerer Betrachtung sind in diesem Karteausschnitt unterschiedliche Grenzpunktwertigkeiten erkennbar. Grundsätzlich kann von 4 unterschiedlichen Wertigkeiten ausgegangen werden.



**Abbildung 18: Ausschnitt aus DKM mit unterschiedlichen Grenzpunktwertigkeiten [Österreichischer Kataster]**

Die unterschiedlichen farbigen Pfeile in Abbildung 18 markieren die 4 verschiedenen Wertigkeiten der Grenzpunkte.

➡ Die beiden blauen Pfeile zeigen graphische Grenzpunkte an. Sie wurden aus der Urmappe übernommen, es existieren keine weiteren Vermessungen für diese Grenzpunkte. Die Qualität dieser blauen Punkte ist die niedrigste von den 4 unterschiedlichen Wertigkeiten.

➡ Der graue Pfeil zeigt einen Grenzpunkt mit einem Ring an. Dieser Ring bedeutet, dass vermessungstechnische Behelfe existieren, in denen dieser Grenzpunkt dokumentiert wurde. Für diese Grenzpunkte liegen keine Gauß-Krüger Koordinaten vor. Bei der Umbildung wurden diese Grenzpunkte nicht transformiert. Der Grund dafür kann einerseits das Fehlen von Identpunkten für eine Transformation sein und andererseits eine ungenügende Genauigkeit der Einpassung. In weiterer Folge wurden diese Grenzpunkte nur mittels Digitalisierungstablet graphisch in die DKM übernommen.

➡ Der grüne Pfeil zeigt sonstige Punkte mit amtlicher Punktnummer an. Für diese Punkte existieren Behelfe, die auch in die DKM eingearbeitet wurden. Ihre Lagequalität

entspricht dem jeweiligen Vermessungsgesetz. Sie stammen meist aus Gebäudeeinmessungen und stellen Hausecken dar.

➡ Der lila Pfeil zeigt Grenzpunkte mit amtlicher Punktnummer. Für diese Grenzpunkte existieren ebenfalls Behelfe wie für die sonstigen Punkte (grüne Pfeile). Der Unterschied liegt im Punkttyp. Diese Grenzpunkte können zum Beispiel durch folgende Art und Weise gekennzeichnet sein: Grenzsteine, Kunststoff- oder Metallmarken, Metallrohre, Nägel, Kreuze oder Lochmarken in Fels- oder Mauerwerk, Zaunsäulen, Mauerecken, Hausecken, usw. (siehe Zeichenschlüssel zur Vermessungsverordnung)

## 4.2 Entstehung des Testgebietes

Laut der Dokumentation (Erstellungsjahr auf Originalkarte) entstand die Urmappe in der KG 56507 im Jahr 1829. Der in Abbildung 19 links dargestellte Abschnitt der Urmappe bildet das Testgebiet ab.



**Abbildung 19: Darstellung der Urmappe vom Testgebiet mit (re.) und ohne DKM (li.) [SAGIS]**

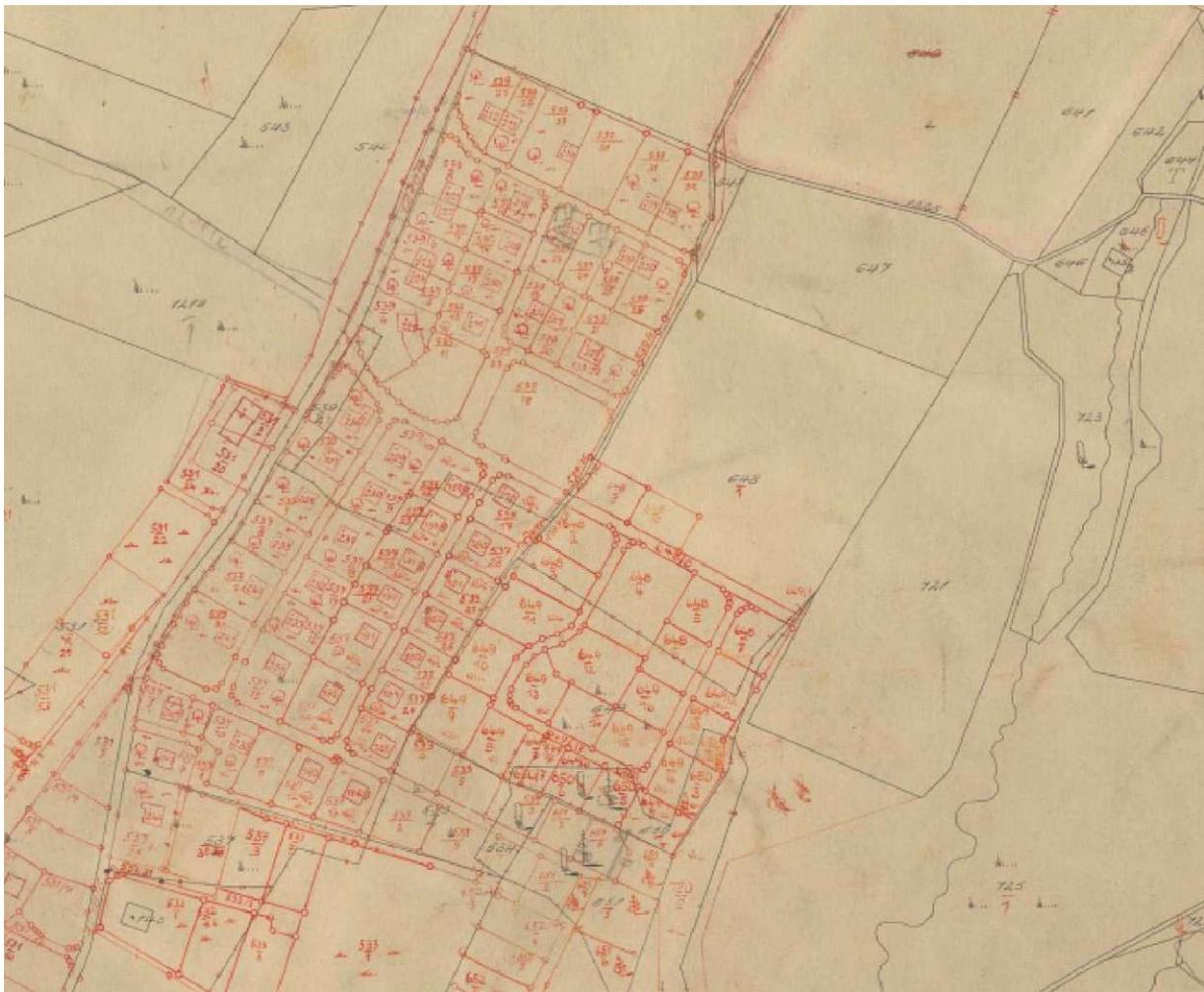
Für das bessere Verständnis wurde die aktuelle DKM über der Urmappe abgebildet (siehe Abbildung 19 rechts). Die Nutzung der Grundstücke in der Urmappe war seinerzeit in Äcker, Wiesen und Wald aufgeteilt. Das ist anhand der farblichen Unterscheidung mit den dazugehörigen Symbolen erkennbar. Grüne Flächen besitzen ein zugehöriges gewelltes Symbol, sowie graue Flächen Baumsymbole beinhalten.

In den nächsten 120 Jahren wurden nur geringfügige Veränderungen dokumentiert, bis nach dem Zweiten Weltkrieg vertriebene Siebenbürger Sachsen eine neue Heimat suchten. Sie kamen von Rumäniens Siebenbürgen nach Nieder- und Oberösterreich. Aufgrund vieler administrativer Schwierigkeiten hat es Jahre gedauert, bis ein geeigneter Platz gefunden wurde.

Schließlich gelang es ihnen, in der Gemeinde Elixhausen, 7 km nördlich von Salzburg, ein Bauernhaus mit 5 Joch Grund (ca. 20.000 m<sup>2</sup>) zu erwerben. Diese wurden in 40 Parzellen zu je 500 Quadratmeter aufgeteilt. [Sachsenheim.at]

Diese Grundstücke befinden sich ca. 300 Meter nördlich vom Ort Elixhausen entfernt. Am 27. Mai 1956 wurde der Grundstein für die Siedlung Sachsenheim gelegt. [Elixhausen.at]

In Abbildung 20 folgt die Fortführungsmappe, welche von 1920 bis 1972 in Verwendung war. In dieser wurden alle Veränderungen, welche durch Planurkunden bis zu diesem Zeitpunkt entstanden sind, dokumentiert.



**Abbildung 20: Fortführungsmappe um 1970 des Testgebiets [BEV]**

Die Auswertung von historischen Luftbildaufnahmen aus dem Jahr 1953 in Form von Orthofotos lieferten keine zusätzlichen Informationen, da noch keine Grundstückspartellen mit Gebäuden ersichtlich waren und die Folgeaufnahmen keine ausreichende Qualität (Kartenfortführungsflüge ca. im M 1:35000) aufwiesen, sowie die Georeferenzierung im Vergleich zu den Grundstücksgrenzen in der DKM verschoben abgebildet waren. Daher wird auf die Darstellung dieser historischen

Orthofotos verzichtet und stattdessen ein aktuelles Orthofoto mit der Eingrenzung des Testgebietes in Abbildung 21 angeführt.



Abbildung 21: Orthofoto vom Testgebiet- Siedlung in Sachsenheim [eigene Darstellung in QGIS]

### 4.3 Die Naturstandsaufnahme aus 2013

Aufgrund von Kanalarbeiten hat die Gemeinde Elixhausen für den Ortsteil Sachsenheim einem Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen (IKV) den Auftrag erteilt, die bestehenden Grenzen bzw. die Einfriedungen rund um die öffentlichen Straßen zu erfassen.

Im Zuge dieser Vermessung ist dem IKV beim Ausarbeiten des Planes aufgefallen, dass die Grenzen in der DKM mit den Grenzen in der Natur nicht in Einklang stehen. Aus diesem Grunde entstanden Gespräche mit dem Vermessungsamt Salzburg zur Lösungsfindung.

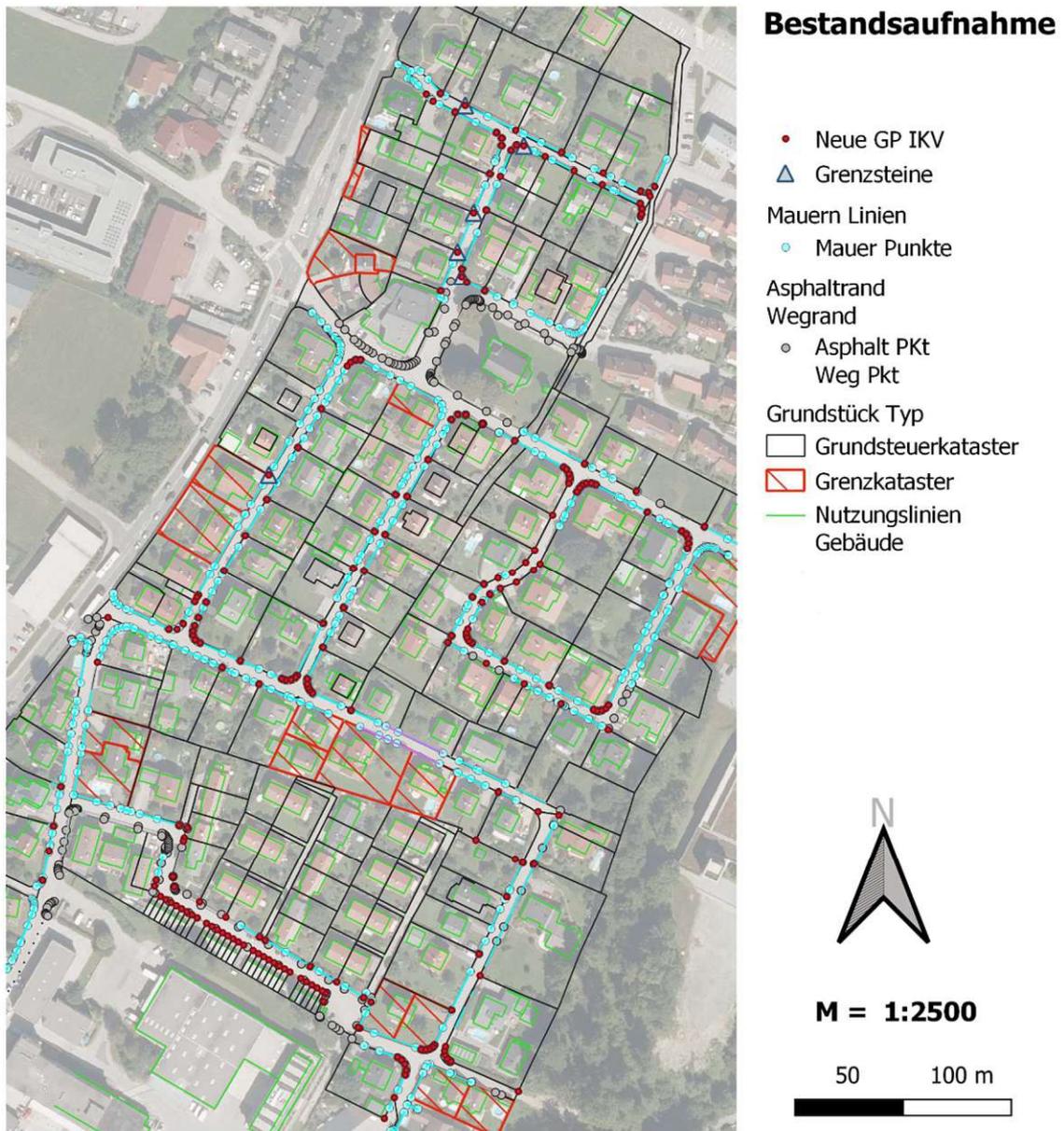
Diese Aufnahme beinhaltet Mauerecken, Zaunsäule, Asphalttrandpunkte und Grenzsteine. Im Testgebiet sind insgesamt 6 Grenzsteine gefunden und erfasst worden, welche auf die ursprüngliche Kennzeichnung der Parzellierungen aus den 1950 Jahren hinweisen.

Der IKV hat auch einen Entwurf für eine Mappenberichtigung mit überprüften, kontrollierten und neuen Grenzpunkten verfasst. Diese Mappenberichtigung wurde nicht beim zuständigen Vermessungsamt eingereicht, da nicht die Voraussetzungen für eine Mappenberichtigung gegeben waren. Wie in Kapitel 2.6.1 erläutert, werden MB verfügt, wenn nur graphische Grenzen aus der Urmappe bestehen und keine weiteren Vermessungsurkunden vorliegen.

Des Weiteren hätten die Grenzpunkte zwischen den Eigentümern, welche nicht an das öffentliche Gut angrenzen, berücksichtigt werden müssen. Dies hätte den Aufwand der Vermessung erheblich erhöht und ausschließlich im Interesse der Eigentümer durchgeführt werden müssen. Hierfür gab es Seitens der Eigentümer keinen Auftrag.

Als Grundlage für Analysen kann diese Naturstandsaufnahme für Anhaltspunkte und Vergleichsuntersuchungen im Zuge dieser Arbeit gut verwendet werden. Diese wird als Ausgangslage über die derzeitigen Besitzverhältnisse in der Natur herangezogen.

In Abbildung 22 ist der Umfang der Arbeiten ersichtlich. Die türkis dargestellten Linien und Punkte zeigen die Mauern und ihre Eck- und Endpunkte dar. Die grauen Punkte und Linien bilden den Asphalt- und Wegrand ab. Grenzsteine wurden in Form von Dreiecken abgebildet. Für eine bessere Orientierung im Gebiet wurde ein aktuelles Orthofoto hinterlegt.



**Abbildung 22: Übersichtskarte der Naturstandaufnahme 2013 (Eigene Darstellung in QGIS)**

Die vom IKV erstellten neuen Grenzpunkte, die in seinem Mappenberichtigungsentwurf entstanden, befinden sich auf diesen Bestandlinien der Mauern und Weglinien und sind in Abbildung 22 rot dargestellt. Sie werden für Vergleichsanalysen herangezogen.

#### 4.4 Geschäftsfälle im Testgebiet

Um die Qualität des Katasters in diesem Gebiet zu beurteilen, wird die Historie aller Grundstücke berücksichtigt. Dafür wurden 223 Grundstücke im BEV-Shop in Form eines Geschäftsfallverzeichnisses abgefragt. Das erhaltene Produkt besteht einerseits aus einem Geschäftsfallverzeichnis nach Grundstücken und andererseits nach Geschäftsfällen sortiert. Für diese Arbeit ist das Verzeichnis nach Jahren und

Geschäftsfällen sortiert worden, damit ein besserer Überblick gegeben ist und die Entstehung leichter nachvollzogen werden kann.

Durch Einsicht aller angeführten Geschäftsfälle wurden die Veränderungshinweise herausgefiltert, welche grenzrelevante Veränderungen bewirkt haben. Eine überarbeitete Liste der einzelnen VHW ist im Anhang 13.3 Geschäftsfallverzeichnis zu finden.

Dabei wurden weitere Spalten hinzugefügt, um verschiedene Eigenschaften von den jeweiligen Geschäftsfällen im Überblick zu behalten. Dazu gehört die Spalte QV/ MB/ T, die eine Unterscheidung zwischen Qualitätsverbesserung, Mappenberichtigung und Teilung bewirkt. Lokal/ GK / ETRS gibt das im Plan, bzw. im Koordinatenverzeichnis verwendete Koordinatensystem an. Hinzu kommen noch die Spalten Naturstanderausfassung und Kennzeichnung. Dazu sei erwähnt, dass die Naturstanderausfassung die Markierung der aufgemessenen Punkte in der Natur beschreibt und die Kennzeichnung die Art der Vermarkung der neu gemessenen oder entstandenen Punkte angibt. FP's steht für die jeweilig verwendeten Festpunkte als Anschluss an das Festpunktfeld, sofern welche angegeben wurden. Bezugs-VHWs zeigt Verweise in Planurkunden zu anderen VHW bei der Wahl des Anschlusses. Die P-Zahl bezeichnet amtsinterne Geschäftszahlen, welche eigens zu der VHW-Zahl als Geschäftszahl bzw. Bearbeitungsnummer im jeweiligen VA verwendet wurde.

Des Weiteren wurde eine Übersichtskarte über die einzelnen Geschäftsfälle in QGIS erstellt. Das hatte den Zweck, Überlappungen der einzelnen Geschäftsfälle, sowie Pläne mit Gauß-Krüger Koordinaten im geodätischen Landesbezugssystem MGI besser erkennen zu können. Diese ist im Anhang unter 13.4 angeführt.

Aufgrund dieser Recherche konnte festgestellt werden, dass das Testgebiet durch drei große Planurkunden, innerhalb von ca. 14 Jahren entstanden ist. Der erste und zugleich größte dieser VHW ist 3/1956 und in Abbildung 23 dargestellt. Er wurde im Jahr 1956 eingereicht und bestand aus einer Mappenberichtigung und einer Teilung.



Abbildung 23: Mappendarstellung des VHW's 3/56

Es entstanden 60 neue Grundstücksparzellen und damit der Grundstein für eine Siedlung. Die Koordinaten der neu entstandenen Grenzpunkte sind im angeführten Koordinatensystem lokal.

Der zweite große VHW 6/64 wurde 1964 verbüchert. Dieser bestand ebenfalls aus einer Mappenberichtigung und einer Teilung. Die Änderung der Grenzen durch die Mappenberichtigung sind in Abbildung 24 westlich in Form der blauen Linien zu

erkennen. Die neu entstanden Grenzpunkte sind ebenfalls in einem lokalen System angegeben.



**Abbildung 24: Ausschnitt aus der Mappendarstellung von VHW 6/64**

Es gibt idente Punkte zu dem vorherigen VHW 3/56 in den westlichen und südlichen Bereichen aus dieser Teilung. Damit ist eine Transformation der beiden Pläne über Passpunkte möglich. Die Transformation der Pläne ist im folgenden Kapitel 4.6 angegeben.

Der dritte VHW 11/70 ist in Abbildung 25 ersichtlich und betrifft den südlichen Bereich des Testgebietes. Diese Planurkunde besteht aus einer Teilung.



Abbildung 25: Ausschnitt von der Mappendarstellung von VHW 11/70

Dieser Plan besitzt Näherungskordinaten im Bezugssystem MGI, da zu diesem Zeitpunkt das amtliche Festpunktfeld in der KG 56507 Elixhausen noch nicht freigegeben und keine TNA eingeleitet war. Daher wurde dieser VHW nicht in die DKM mit GK-Koordinaten eingearbeitet. Dies ist über den Verweis (in VHW 11/70) auf den Anschluss im VHW 35/69 ersichtlich, da die Berechnungen der genäherten GK-Koordinaten nur von einem Festpunkt (TP 348-64), der außerhalb des Messgebietes lag, sowie einigen Fernzielen abgeleitet wurden.

## 4.5 Umbildung im Testgebiet

Für die Umbildungsunterlagen ist der VHW 14/1985 hinterlegt. Er beinhaltet Unterlagen über die gesamte KG Elixhausen und besteht aus einem technischen Teil und einem schriftlichen Teil.

Im technischen Teil sind händisch Markierungen grundstückswise, bzw. bereichsweise in einer Kopie der Katastralmappenblätter mit Maßstab 1:2880 eingezeichnet worden, welche VHWs für die Umbildung herangezogen wurden. Nach

den einzelnen Katastralmappenblätterkopien wird im VHW das Koordinatenverzeichnis für alle Grenzpunkte angeführt.

Der schriftliche Teil beinhaltet einen zweiseitigen technischen Bericht über die Umbildung der Katastralgemeinde, indem folgende relevante Informationen angeführt werden.

- die Anzahl von 14 Mappenblättern im Maßstab 1:2000
- den verwendeten Grundlagen der Umbildung
  - Rückvergrößerung der bisherigen Katastralmappe
  - Salzburger Grundkarte 1:5000 (photogrammetrische Auswertung der Landesregierung)
  - Auftragung der im System der Landesvermessung vorhandenen Grenzpunkte
  - Mittels EDV hergestellte identische Linien
- Der Umbildung voraus gehenden Grundstücksvereinigungen
- Verwendetes Festpunktfeld
  - 9 TP (Revision 1980)
  - 13 EP wurden 1977 photogrammetrisch bestimmt
  - 29 EP wurden 1980 terrestrisch durch das VA bestimmt
  - Die EP wurden 1982 zum Großteil revidiert

Darauf folgen die Transformationsunterlagen der einzelnen Transformationen. Für das Testgebiet selbst sind drei Transformationen relevant. Das sind die Transformationsnummern T1 von den VHWs 12/78 und 10/82, T2 über VHW 2/61 und T3 über die VHWs 4/72 und 6/64. Die Transformationsparameter wurden mittels vier Passpunkten für jede Transformation berechnet. Die Größe der Restklaffungen betragen im Durchschnitt 0,06 m.

## 4.6 Transformierte Geschäftsfälle

Für einen graphischen Vergleich der VHWs und der DKM in QGIS müssen die Koordinaten aller Geschäftsfälle in einem identen Bezugssystem liegen. Dafür wurden die Pläne mit lokalen Koordinaten über Passpunkte in das Bezugssystem MGI transformiert. Der VHW 3/56 wurde über die in der Naturstandaufnahme gefundenen Grenzsteine transformiert. (siehe Abbildung 26)

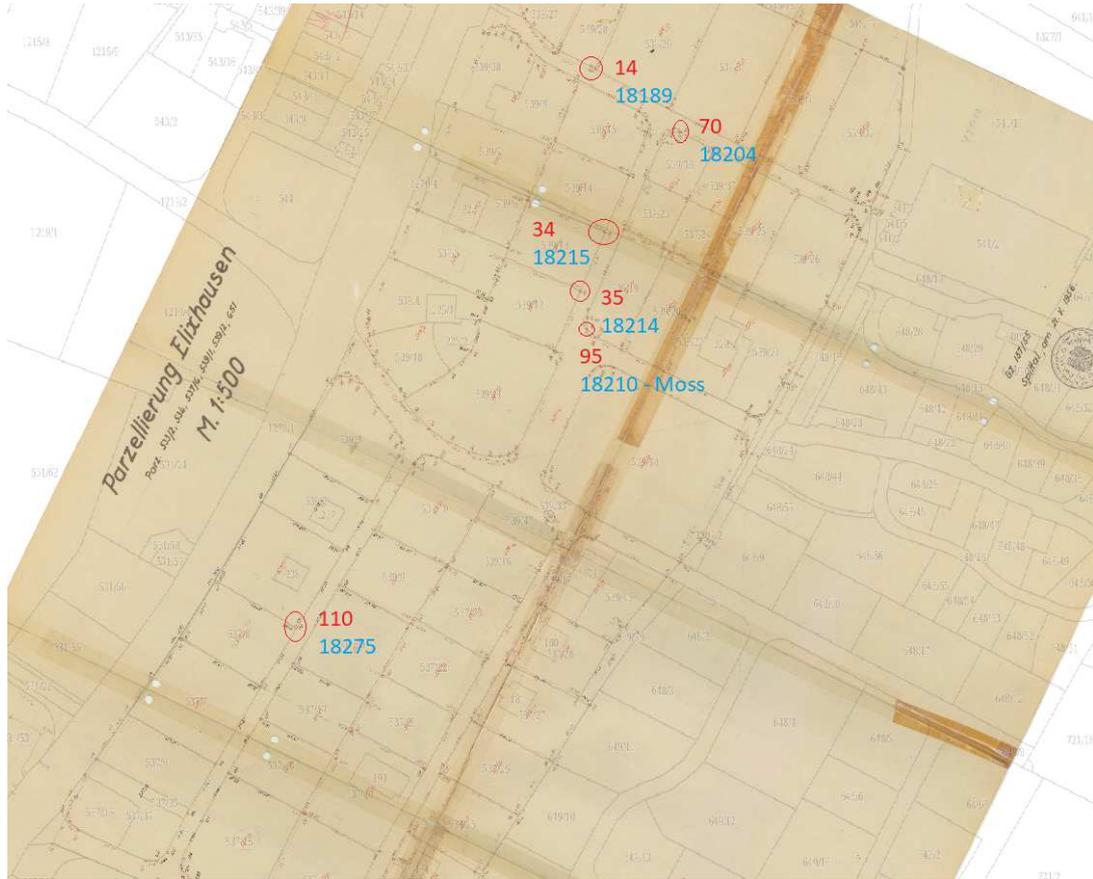


Abbildung 26: Grenzsteine aus Naturstand als Passpunkte für Trafo von VHW 3/56

Die Transformation wurde mit der Vermessungssoftware mGEO4© der Firma rmDATA© berechnet. In Abbildung 27 sind die berechneten Parameter ersichtlich.

### Transformation 3-56 zu Natursteinen - Zwangspunkte

Helmert (2D)

Berechnete Parameter:

|                                      |             |            |
|--------------------------------------|-------------|------------|
| Drehpunkt im alten System (Y, X) (m) | 104.880     | 107.548    |
| Verschiebung (Y, X) (m)              | -20289.207  | 302646.863 |
| Drehung (cc)                         | -1775187.69 |            |
| Maßstab (ppm)                        | 0.00        |            |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| Mittlerer Fehler einer Koordinate (m) | 0.054 |
| Mittlerer Fehler eines Punktes (m)    | 0.077 |

| Punkte  | Code | Y [m]      | X [m]      | Std.Kl.[m] | Kl.[m] | dy [m] | dx [m]        |     |
|---------|------|------------|------------|------------|--------|--------|---------------|-----|
| 1#95    | 0    | 91.120     | 118.300    |            |        | 2D     | Zwangspunkt 1 | Alt |
| 4#18210 | 0    | -20175.080 | 302739.520 | 0.071      | 0.070  | 0.054  | -0.045        | Neu |
| 1#35    | 0    | 96.940     | 108.250    |            |        | 2D     | Zwangspunkt 2 | Alt |
| 4#18214 | 0    | -20177.090 | 302750.990 | 0.034      | 0.034  | 0.029  | -0.017        | Neu |
| 1#34    | 0    | 96.190     | 88.560     |            |        | 2D     | Zwangspunkt 3 | Alt |
| 4#18215 | 0    | -20169.590 | 302769.260 | 0.041      | 0.040  | 0.016  | 0.037         | Neu |
| 1#70    | 0    | 85.220     | 51.280     |            |        | 2D     | Zwangspunkt 4 | Alt |
| 4#18204 | 0    | -20146.400 | 302800.500 | 0.100      | 0.094  | 0.020  | 0.091         | Neu |
| 1#14    | 0    | 117.140    | 42.890     |            |        | 2D     | Zwangspunkt 5 | Alt |
| 4#18189 | 0    | -20173.520 | 302819.270 | 0.078      | 0.072  | -0.051 | -0.050        | Neu |
| 1#110   | 0    | 142.670    | 236.010    |            |        | 2D     | Zwangspunkt 6 | Alt |
| 4#18275 | 0    | -20264.280 | 302646.930 | 0.122      | 0.070  | -0.068 | -0.016        | Neu |

Abbildung 27: Transformationsparameter von VHW 3/56 zu Natursteinen [Berechnet in rmGEO4]

Es wurde die Helmert 2D Transformation gewählt. Die Klaffungen der Passpunkte zwischen Plan und Naturstand betragen unter 10 cm. Das bedeutet eine präzise Vermessung und Planerstellung für die zu diesem Zeitpunkt geforderten Qualitätskriterien von  $\pm 20$  cm und einer hohen Wahrscheinlichkeit von unveränderten Grenzsteinen in der Natur. Durch diese Passpunkte wurde eine Transformation möglich. Die Geometrie des Teilungsplanes blieb aufgrund des festen Maßstabs erhalten. Somit kann von einer qualitativ „guten“ Einpassung ausgegangen werden.

Der zweite große VHW 6/64 wurde über amtliche Grenzpunkte aus der DKM transformiert. Die Klaffungen sind in Abbildung 28 ersichtlich.

### Transformation 6/64 zu GK - Zwangspunkte

| Helmert (2D)                          |      | Berechnete Parameter: |               |            |          |            |               |               |     |
|---------------------------------------|------|-----------------------|---------------|------------|----------|------------|---------------|---------------|-----|
| Drehpunkt im alten System (Y, X) (m)  |      | 196.018               | 121.383       |            |          |            |               |               |     |
| Verschiebung (Y, X) (m)               |      | -20299.602            | 302442.968    |            |          |            |               |               |     |
| Drehung (cc)                          |      | -109891.10            |               |            |          |            |               |               |     |
| Maßstab (ppm)                         |      | 0.00                  |               |            |          |            |               |               |     |
| Mittlerer Fehler einer Koordinate (m) |      | 0.098                 |               |            |          |            |               |               |     |
| Mittlerer Fehler eines Punktes (m)    |      | 0.139                 |               |            |          |            |               |               |     |
| Punkte                                | Code | Y [m]                 | X [m]         | Std.Kl.[m] | Kl.[m]   | dy [m]     | dx [m]        |               |     |
| 2#902403                              | 0    | 171.340               | 222.690       |            |          | 2D         | Zwangspunkt 1 | Alt           |     |
| 6#6381                                | 0    | -20145.220            | 302659.850    | 0.145      | 0.099    | 0.075      | -0.064        | Neu           |     |
| 2#902458                              | 0    | 176.420               | 128.430       |            |          | 2D         | Zwangspunkt 2 | Alt           |     |
| 6#1635                                | 0    | -20123.980            | 302567.900    | 0.125      | 0.124    | 0.121      | -0.027        | Neu           |     |
| 2#III                                 | 0    | 183.390               | 88.230        |            |          | 2D         | Zwangspunkt 3 | Alt           |     |
| 6#1634                                | 0    | -20110.330            | 302529.620    | 0.101      | 0.098    | 0.000      | 0.098         | Neu           |     |
| 2#902484                              | 0    | 229.480               | 145.150       |            |          | 2D         | Zwangspunkt 4 | Alt           |     |
| 6#1628                                | 0    | -20074.840            | 302593.530    | 0.146      | 0.140    | -0.139     | 0.017         | Neu           |     |
| 2#902463                              | 0    | 222.590               | 88.640        |            |          | 2D         | Zwangspunkt 5 | Alt           |     |
| 6#2176                                | 0    | -20071.930            | 302536.610    | 0.163      | 0.155    | -0.147     | -0.049        | Neu           |     |
| 2#902461                              | 0    | 192.890               | 55.160        |            |          | 2D         | Zwangspunkt 6 | Alt           |     |
| 6#2159                                | 0    | -20095.200            | 302498.600    | 0.106      | 0.094    | 0.091      | 0.025         | Neu           |     |
| 2#902412                              | 0    | (187.730 )            | (202.300 )    |            |          | Eliminiert | 2D            | Zwangspunkt 7 | Alt |
| 4#18295                               | 0    | (-20125.610 )         | (302642.970 ) | (0.401)    | (0.330 ) | (0.037 )   | (0.328 )      | Neu           |     |

Abbildung 28: Transformationsparameter von VHW 6/64 zu GPs aus DKM [Berechnet in rmGEO4]

Für beide Transformationen blieb der Maßstab fest, um die Geometrie und ursprüngliche Form der Grundstücke ident zu halten. Da die Klaffungen in den Passpunkten dieser Transformation doppelt so groß im Vergleich zu der Transformation aus VHW 3/56 sind, wurde eine weitere alternative Transformation über den VHW 3/56 durchgeführt. Da der VHW 6/64 idente Grenzpunkte mit VHW 3/56 besitzt, wurden diese Punkte als Passpunkte mit den lokalen Koordinaten verwendet. Diese sind in Abbildung 29 dargestellt. Dadurch könnten die Klaffungen beinahe halbiert werden.

Die Auswahl von geeigneten Passpunkten erwies sich als sehr schwierig. Um die Passpunkte zu identifizieren wurde folgende Vorgehensweise gewählt:

- Die Koordinaten der Grenzpunkte aus dem Koordinatenverzeichnis der VHWs 6/64 und 3/56 wurden digitalisiert und die Grenzen zwischen den Punkten neu gezeichnet.
- Im Koordinatenverzeichnis fehlende Grenzpunkte wurden über die Orthogonalmaße in der Darstellung des Detailplanes, mittels Kleinpunktberechnung in rmGEO4© ergänzt
- Der neu erstellte Plan von VHW 3/56 wurde in Papierform angefertigt
- Der neu erstellte Plan von VHW 6/64 wurde auf Transparentpapier geplottet
- Beide Pläne wurden im selben Maßstab erstellt

Durch diese beiden neu erstellten Pläne, konnten diese übereinandergelegt werden. (siehe Anhang 13.5) Durch diese Methode des analogen übereinanderlegen von Plänen können Verzerrungen in der Plandarstellung aufgrund von Papierverzug eliminiert werden.

### Transformation 6/64 zu 3/56 - Zwangspunkte

#### Helmert (2D)

| Berechnete Parameter:                 |            |         | Standardabweichung (a posteriori) |       |
|---------------------------------------|------------|---------|-----------------------------------|-------|
| Drehpunkt im alten System (Y, X) (m)  | 125.021    | 163.247 |                                   |       |
| Verschiebung (Y, X) (m)               | -79.173    | 94.075  | 0.021                             | 0.021 |
| Drehung (cc)                          | 1665513.13 |         | 268.41                            |       |
| Maßstab (ppm)                         | 0.00       |         | 0.00                              |       |
| Mittlerer Fehler einer Koordinate (m) | 0.053      |         |                                   |       |
| Mittlerer Fehler eines Punktes (m)    | 0.075      |         |                                   |       |

| Punkte   | Code | Y [m]      | X [m]      | Std.Kl.[m] | Kl.[m]     | dy [m]    | dx [m]         |     |
|----------|------|------------|------------|------------|------------|-----------|----------------|-----|
| 2#902408 | 0    | (133.580 ) | (193.740 ) |            | Eliminiert | 2D        | Zwangspunkt 1  | Alt |
| 1#179    | 0    | (54.090 )  | (226.230 ) | (0.563)    | (0.546 )   | (0.351 )  | (-0.418 )      | Neu |
| 2#902407 | 0    | 136.560    | 191.090    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 2  | Alt |
| 1#180    | 0    | 49.830     | 227.460    | 0.014      | 0.014      | -0.001    | 0.014          | Neu |
| 2#902438 | 0    | (109.200 ) | (161.230 ) |            | Eliminiert | 2D        | Zwangspunkt 3  | Alt |
| 1#182a   | 0    | (58.630 )  | (266.800 ) | (0.229)    | (0.228 )   | (0.106 )  | (-0.202 )      | Neu |
| 2#902435 | 0    | 84.190     | 134.020    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 4  | Alt |
| 1#184    | 0    | 66.470     | 303.190    | 0.122      | 0.113      | -0.043    | 0.104          | Neu |
| 2#902434 | 0    | 101.340    | 119.450    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 5  | Alt |
| 1#194    | 0    | 44.420     | 307.000    | 0.111      | 0.103      | 0.051     | -0.089         | Neu |
| 2#53b    | 1    | (122.689 ) | (101.308 ) |            | Eliminiert | 2D        | Zwangspunkt 6  | Alt |
| 1#192    | 0    | (16.780 )  | (312.070 ) | (0.023)    | (0.020 )   | (-0.019 ) | (-0.006 )      | Neu |
| 2#100    | 0    | (166.540 ) | (226.300 ) |            | Eliminiert | 2D        | Zwangspunkt 7  | Alt |
| 1#176    | 0    | (41.710 )  | (181.920 ) | (0.192)    | (0.157 )   | (0.155 )  | (-0.029 )      | Neu |
| 2#226    | 0    | 171.310    | 230.120    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 8  | Alt |
| 1#226    | 0    | 39.310     | 176.270    | 0.050      | 0.040      | -0.035    | 0.019          | Neu |
| 2#40a    | 0    | (122.930 ) | (175.990 ) |            | Eliminiert | 2D        | Zwangspunkt 9  | Alt |
| 1#181a   | 0    | (54.300 )  | (247.800 ) | (0.521)    | (0.519 )   | (0.251 )  | (0.454 )       | Neu |
| 2#902139 | 0    | 122.500    | 175.650    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 10 | Alt |
| 1#181a   | 0    | 54.300     | 247.800    | 0.075      | 0.074      | 0.049     | -0.056         | Neu |
| 2#53b    | 1    | 122.689    | 101.308    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 11 | Alt |
| 1#192    | 0    | 16.780     | 312.070    | 0.023      | 0.020      | -0.019    | -0.006         | Neu |
| 2#7      | 0    | 136.560    | 191.090    |            |            | 2D        | Zwangspunkt 12 | Alt |
| 1#180    | 0    | 49.830     | 227.460    | 0.014      | 0.014      | -0.001    | 0.014          | Neu |

Abbildung 29: Plan-Trafo 6/64 zu 3/56

In Abbildung 29 wurden anschließend die Passpunkte eliminiert, welche in ihrer Lage als Ident-Punkte nicht geeignet waren. Leider wurde versehentlich auch ein geeigneter Passpunkt mit einer Klaffung von 2 cm eliminiert.

## 5 Analyse von Kriterien zur Beurteilung der Qualität des Testgebietes

Dieses Kapitel widmet sich einer umfassenden Analyse der erfassten Katasterdaten im Testgebiet und der gesamten Katastralgemeinde. Das Hauptziel besteht darin, die Qualität des Katasters im Testgebiet gründlich zu bewerten und mögliche Stärken und Schwachstellen aufzudecken.

In Bezug auf die Analyse der Katasterdaten wurde aufgrund der ersten Parzellierung (Grundstücksteilung) im Jahr 1956 auf erneute detaillierte Betrachtung der Urmappe verzichtet, da diese bereits in Kapitel 4.2 durchgeführt wurde. Des Weiteren konnten aufgrund fehlender Mappenblätter der Fortführungsmappe keine erkennbaren Änderungen in der Geometrie der Grundstücke im Testgebiet identifiziert werden.

Die Analyse basiert auf einem eigens erstellten Kriterienkatalog, der auf den Schritten zur Planprüfung im Vermessungsamt aufbaut (siehe Anhang 13,1). Es werden verschiedene Aspekte beleuchtet, darunter mögliche Qualitätsverbesserungsmaßnahmen wie TNA- Einleitungen, ANA- Verfahren und Neuvermessungen. Ebenso wird das Verhältnis von Grundstücken im Grundsteuerkataster zu jenen im Grenzkataster betrachtet, um die Übereinstimmung der Naturgrenzen mit den Grenzpunkten in der DKM zu bewerten. Zusätzlich werden Erkenntnisse aus dem Festpunktfeld hinsichtlich Genauigkeit und Zuverlässigkeit für vermessungstechnische Aufgaben präsentiert.

Die Durchführung und Erhebung von Streckendifferenzen werden in zwei Ansätzen vorgestellt. Der erste Ansatz liefert schnelle Ergebnisse, jedoch mit einer begrenzten Anzahl an Vergleichstrecken. Im Gegensatz dazu führt der zweite Ansatz zu einem umfangreicheren Ergebnis, erfordert jedoch einen höheren Aufwand. Letzterer ermöglichte die Erstellung einer Georeferenzierten Karte, in der die Streckenunterschiede zwischen den unterschiedlichen Veränderungshinweisen visuell dargestellt wurden.

Dieses Kapitel bildet den Kern der praktischen Arbeit in dieser Diplomarbeit und liefert wertvolle Informationen für das anschließende Resümee und den Ausblick. Die gewonnenen Erkenntnisse sind von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der Katasterqualität und bilden eine fundierte Grundlage für weitere Schlussfolgerungen zur Berichtigung von Grundstücksgrenzen.

## 5.1 Analyse der Katasterdaten der Katastralgemeinde Elixhausen

Um umfassende Informationen über die Qualität des Katasters im Testgebiet zu erhalten, wurden allgemeine Qualitätskriterien für die Katastralgemeinde Elixhausen betrachtet. Diese Kriterien wurden in vier Punkte unterteilt:

- Qualitätsverbessernde Maßnahmen (TNA- Einleitung, ANA- Verfahren, Neuvermessungen)
- Verhältnis von Grundstücken im Grundsteuerkataster und im Grenzkataster
- Das Verhältnis von koordinativ bekannten Grenzpunkten zur Gesamtzahl
- Festpunktfeld

Diese und weitere Kriterien wurden in Anlehnung an die Arbeiten von Herrn Komar im Zuge seiner Diplomarbeit gemeinsam mit Experten im Bereich Kataster des BEV erarbeitet. [Komar, 2018, S.36, ff] Komar hat in seiner Arbeit dem Verhältnis von Grenzpunkten eine Gewichtung von 30 Prozent zu seinem Gesamtergebnis für eine Entscheidungshilfe über den Qualitätszustand der DKM zugeschrieben. Diese Gewichtung basierte auf der Überlegung, dass Grenzpunkte mit amtlicher Punktnummer aus Folgevermessungen mit dazugehörigen Plänen hervor gehen und damit die Katasterqualität verbessert wurde. Dieses Kriterium wurde daher auch für diese Arbeit herangezogen.

Die Daten für die Analyse stammen aus einem Shape-File, das vom BEV erhalten wurde und den aktuellen Katasterstand vom 4. August 2022 abbildet. Zusätzlich wurden interne Daten des BEV über allgemeine Qualitätsmerkmale der KG Elixhausen verwendet, die nicht aus den Katasterdaten des Shape-Files extrahiert werden konnten.

### **Qualitätsverbessernde Maßnahmen:**

Die Katastralmappe der Gemeinde Elixhausen ist seit 04.10.1996 digitalisiert. Das Festpunktfeld wurde mit der TNA- Einleitung am 15.12.1984 freigegeben. Eine allgemeine Neuanlage wurde nicht durchgeführt. Weiters gab es in dieser KG keine Neuvermessungen durch das BEV und in dem Testgebiet wurde auch kein Zusammenlegungsverfahren oder Flurbereinigung durch die Agrarbehörde Salzburg durchgeführt.

### **Das Verhältnis von Grundstücken im Grundsteuerkataster und im Grenzkataster:**

Die Grundlage für dieses Qualitätsmerkmal liegt in der Lagegenauigkeit des Grenzkatasters. Wie in Kapitel 2.4.2 bereits erwähnt, besitzen Grenzpunkte von Grundstücken im Grenzkataster eine Lagegenauigkeit von wenigen Zentimetern.

Aufgrund der Tatsache, dass ein Grundstück im Grenzkataster zur Gänze vermessen werden muss, weisen die angrenzenden Grundstücksgrenzen benachbarter Grundsteuerkataster Grundstücke dieselbe Lagegenauigkeit auf. Diese Grenzen wurden in der Natur mit allen Grundstückseigentümern verhandelt und sind damit rechtlich verbindlich. Daher kann geschlossen werden, dass der Prozentsatz der Grundstücke im Grenzkataster einen Aufschluss über die Übereinstimmung der Naturgrenzen mit den Grenzen im Kataster gibt. In Tabelle 7 werden die Unterschiede über die Lagegenauigkeit von Grenzpunkten anhand der Anzahl an wiederholten Vermessungen aufgelistet.

| Grundstücks Typ                                       | GP - Genauigkeit    |
|---|---------------------|
| Grenzkataster   | cm- Bereich         |
| Grundsteuerkataster mit Folgevermessungen (zur Gänze) | cm- bis dm- Bereich |
| Grundsteuerkataster mit Folgevermessungen (Teil)      | dm- bis m- Bereich  |
| Grundsteuerkataster ohne Folgevermessung              | m- Bereich          |

**Tabelle 7: Unterschiedliche Genauigkeiten von Grundstückstypen [BEV]**

Aus Tabelle 8 geht hervor, dass sich in der Katastralgemeinde Elixhausen insgesamt 2.180 Grundstücke befinden. Von diesen sind bereits 33,3 Prozent als Grundstücke im Grenzkataster gekennzeichnet. Dies entspricht genau einem Drittel aller Grundstücke in dieser Katastralgemeinde.

| KG 56507 Elixhausen     |                          |                    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Anzahl Grundstücke      | GST. Grundsteuerkataster | GST. Grenzkataster |
| 2.180                   | 1.526                    | 654                |
| Anzahl Grenzpunkte      | GP's Grundsteuerkataster | GP's Grenzkataster |
| 25.403                  | 7.444                    | 4.912              |
| Anzahl GP mit amtl. PNR | 12.356                   |                    |

**Tabelle 8: Übersicht von KG Elixhausen [extrahiert aus Shape-File vom BEV Stand August 2022]**

### Das Verhältnis von koordinativ bekannten Grenzpunkten zur Gesamtzahl:

Für die Durchführung der Datenerhebung wurden zwei Layer aus dem Shapefile verwendet. Der Layer "VGG" enthält die Grundstücksgrenzen, basierend auf Linien-Strings. Um spezifische Grenzpunkte zu erfassen, wurde mithilfe von QGIS ein neuer Layer erstellt, indem der Befehl "*Verarbeitungswerkzeuge -> Stützpunkte extrahieren*" angewendet wurde. Dadurch wurden alle Knotenpunkte entlang der Grenzlinien als einzelne Punkte erzeugt. Der zweite Layer mit dem Namen "SGG" umfasst Staats- und Grenzpunkte und enthält verschiedene Arten von Grenzpunkten. Es ist jedoch zu beachten, dass die graphischen Grenzknotenpunkte zwischen den Grenzlinien in diesem Layer nicht enthalten sind. Um sicherzustellen, dass alle relevanten Punkte berücksichtigt werden, war es notwendig, beide Layer zu kombinieren.

Da der neu erstellte Layer aus dem VGG-Layer nun alle Knotenpunkte enthält, mussten die Grenzpunkte aus dem SGG-Layer abgezogen werden, um eine umfassende Datenerhebung zu gewährleisten. Die Anzahl der Grenzpunkte ist in Tabelle 8 detailliert aufgeführt.

Für die Berechnung wurde das Verhältnis der Grenzpunkte ohne amtliche Punktnummer zur Gesamtanzahl der Grenzpunkte berechnet, wie in Formel 6 gemäß der Arbeit von Komar [Komar, 2018, S.67] beschrieben. Dieses Verhältnis liegt im Bereich von 0 bis 1. Eine Zahl nahe 0 deutet darauf hin, dass die Naturgrenzen mit den Grenzpunkten in der DKM übereinstimmen, während eine Zahl nahe 1 darauf hindeutet, dass es erhebliche Diskrepanzen gibt.

$$\text{Verhältnis} = \frac{\text{Grenzpunkte ohne amtlicher Punktnummer}}{\text{Gesamtanzahl Grenzpunkte}}$$

**Formel 6 | Verhältnis von Grenzpunkten [Komar, 2018, S.67]**

Basierend auf einem Verhältnis von 0,51 kann geschlussfolgert werden, dass in der gesamten Katastralgemeinde Elixhausen etwa die Hälfte der Naturgrenzen mit den Grenzpunkten in der DKM übereinstimmt. Dies bedeutet, dass die Gemeinde Elixhausen nahezu gleich viele erfasste Grenzverläufe aus Folgevermessungen wie noch aus der Erstvermessung erfasste Grenzen aufweist.

### **Festpunktfeld**

Das Festpunktfeld in der KG Elixhausen ist nicht homogen. Abbildung 30 zeigt, dass zwischen zwei Festpunkten unterhalb der KG-Schrift Elixhausen zwei rote Linien verlaufen. In diesem Bereich befindet sich das Testgebiet. Die Linien repräsentieren die Verbindung der Festpunkte 1. bis 5. Ordnung in Form einer Dreiecksvermaschung. Die Farbdarstellung der Linien ist in drei Kategorien unterteilt. Rote Linien zeigen Abweichungen der Homogenvektoren über 100 ppm (parts per million, 100 ppm = 1 cm auf 100 m) an, gelbe Linien stehen für Abweichungen zwischen 50 und 100 ppm und grüne Linien für Abweichungen unter 50 ppm [BEV Analyse, 2021, S.6].

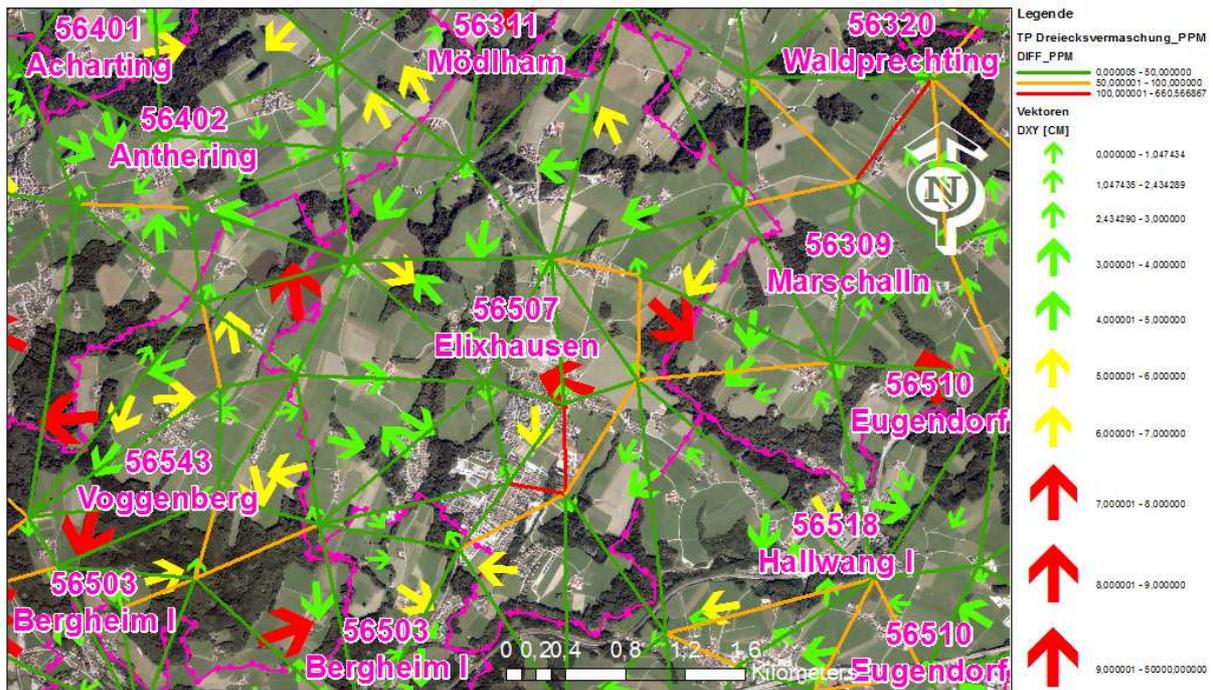


Abbildung 30: Übersicht Festpunktfeld KG Elixhausen [BEV]

Die größten Abweichungen von 50 bis über 100 ppm treten im Testgebiet auf. Die farbigen Pfeile repräsentieren die Spannungen bzw. Homogenvektoren der Festpunkte 6. Ordnung (Einschaltpunkte), gemessen in cm. Grüne Pfeile stehen für Abweichungen bis 5 cm, gelbe Pfeile für Abweichungen von 5,01 bis 7 cm und rote Pfeile für Abweichungen über 7 cm [BEV Analyse, 2021, S.6].

## 5.2 Analyse der Katasterdaten im Testgebiet Sachsenheim

Die vorliegende Analyse widmet sich der Untersuchung der Katasterdaten im Testgebiet Sachsenheim anhand der gleichen Kriterien wie zuvor für die gesamte Katastralgemeinde Elixhausen (vgl. Kapitel 5.1). Die zuvor erarbeiteten allgemeinen Qualitätskriterien dienen als Grundlage für diese Untersuchung. Durch den direkten Vergleich der Ergebnisse mit den bereits dargelegten Kriterien wird eine kompakte Darstellung ermöglicht, wodurch Redundanzen in der Arbeit vermieden werden.

### Das Verhältnis von Grundstücken im Grundsteuerkataster und im Grenzkataster:

In Tabelle 9 werden die Anzahl der unterschiedlichen Grundstücke und deren Zuordnung zu den jeweiligen Katasterarten im Testgebiet Sachsenheim dargestellt. Anhand dieser Daten ist ersichtlich, dass sich etwa 12 Prozent aller Grundstücke im Testgebiet im Grenzkataster befinden. Dies entspricht ungefähr einem Neuntel aller Grundstücke in diesem untersuchten Bereich.

| Testgebiet Sachsenheim  |                          |                    |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Anzahl Grundstücke      | GST. Grundsteuerkataster | GST. Grenzkataster |
| 201                     | 183                      | 18                 |
| Anzahl Grenzpunkte      | GPs Grundsteuerkataster  | GPs Grenzkataster  |
| 1064                    | 446                      | 209                |
| Anzahl GP mit amtl. PNR | 655                      |                    |

Tabelle 9: Übersicht vom Testgebiet [extrahiert aus Shape-File von BEV Stand August 2022]

### Das Verhältnis von koordinativ bekannten Grenzpunkten zur Gesamtzahl:

Das Verhältnis von Grenzpunkten ohne amtliche Punktnummer zur Gesamtanzahl der Grenzpunkte im Testgebiet beträgt 0,38. Dieses Verhältnis verdeutlicht, dass es Unterschiede zwischen den Grenzen in der Natur und den Grenzen in der DKM gibt, auch wenn dieser Wert niedriger und somit besser ist, als das Verhältnis in der ganzen KG Elixhausen mit 0.51. Die visuelle Betrachtung der Testgebiets (Abbildung 17, Kapitel 4.1) bestätigt, dass die geringe Anzahl an amtlichen Grenzpunkten Grund für dieses Verhältnis ist.

### Festpunkte im Testgebiet

Im Testgebiet sind seit der Entstehung der Siedlung Sachsenheim die EP 35, 36 und 1010 verloren gegangen. Diese Verluste sind anhand der Symbole „V!“ in Abbildung 31 erkennbar. Der Verlust von Festpunkten erschwert einerseits die Wiederherstellung bestehender Grenzpunkte und andererseits die Schaffung neuer Grenzpunkte durch terrestrische Anschlussvermessungen. Gemäß der aktuellen VermV ist bei Anschlussmessungen eine durchgehende Kontrolle vorgeschrieben, um die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Messungen zu gewährleisten. Die Vermessungsverordnung schreibt in § 1 Abs. 5 a) und b) eine durchgreifende Kontrolle für Anschlussmessungen wie folgt vor:

*„§ 1. Abs. 5 a) Bei der Anwendung von satellitengestützten Messverfahren wird die durchgreifende Kontrolle durch die Verwendung von zumindest vier nächstgelegenen Festpunkten gewährleistet, die das Vermessungsgebiet umschließen.*

*b) Im Falle terrestrischer Messungen ist zur durchgreifenden Kontrolle die Netzkonfiguration so zu wählen, dass zumindest zu zwei nächstgelegenen Festpunkten Richtungs- und Streckenmessungen durchgeführt werden.“*

[VermV, 2018]

In Abbildung 31 ist ein weiteres Symbol in Vergleich zu Abbildung 30 zu erkennen. Die grünen Buchstaben „GRK“ stehen für „Grüne Kasten Koordinaten“. Diese entstehen durch eine Neuberechnung der Koordinaten von den Festpunkten 1. bis 5. Ordnung durch die Abteilung Grundlagen. Die neu berechneten Koordinaten werden im

sogenannten „Grünen Kasten“ zur Freigabe vorgelegt, und das zuständige Vermessungsamt entscheidet über die Freigabe. [BEV Analyse, 2021, S.8]

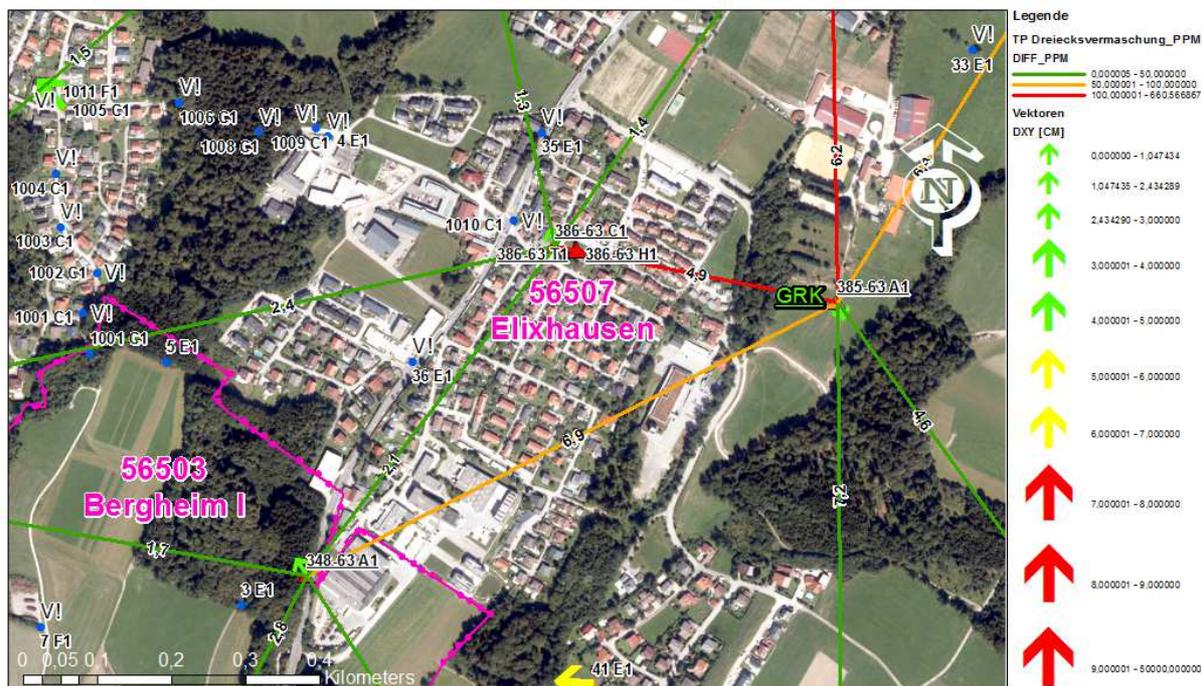


Abbildung 31: Übersicht Festpunktfeld Testgebiet [BEV]

Es sei angemerkt, dass vor Freigabe gegenüber Dritten diese Koordinaten nur intern im BEV einsehbar sind. Wenn diese Koordinaten im Zuge einer Verordnung freigegeben werden, erhalten alle Grundstücke im Grenzkataster, die Bezug zu diesem Festpunkt haben, eine Anmerkung im Grundstücksverzeichnis. Dabei wird das Attribut „Geschäftsfallnummer“ der betroffenen Grenzpunkte mit einer Additionskonstante versehen (vgl. Kapitel 3.6.3) und muss im Zuge einer Grenzvermessung vom Vermessungsbefugten überprüft werden und gegebenenfalls können die Koordinaten einmalig geändert werden.

## 5.3 Durchführung und Erhebung von Streckendifferenzen

Aufgrund von Widersprüchen in den Grenzverläufen bei der Betrachtung der verschiedenen Unterlagen aus Kapitel 4.4 entstand der Ansatz, die Strecken der Grundstücksgrenzen aus den Behelfen und der Naturstandsaufnahme mit den Strecken in der aktuellen DKM zu vergleichen. Dabei entstanden zwei unterschiedliche Ansätze, welche in den kommenden zwei Unterkapiteln angeführt werden.

### 5.3.1 Erster Ansatz für Streckenvergleiche

Der erste Ansatz für einen Streckenvergleich der Grundstücksgrenzl意思linien wurde durch die Verwendung von drei verschiedenen Datensätzen entwickelt.

- DKM

- VHWs 3/56, 6/64 und 11/70
- Naturstandsaufnahme aus 2013

Aus der DKM wurden nur Grenzpunkte mit GK-Koordinaten (Grenzpunkte mit amtlicher Punktnummer) verwendet. Die Auswahl von Grenzpunkten mit amtlicher Punktnummer bestand in ihrer Lagegenauigkeit, alle anderen Punkte in der DKM sind zu ungenau, um für Vergleiche herangezogen zu werden. Die VHWs wurden aufgrund ihrer umfassenden Abdeckung der Grundstücksgrenzen ausgewählt, da sie die Entstehung des Testgebietes gut abbilden. Die Naturstandsaufnahme enthält nicht nur den Naturstand der Mauern, Wege und Asphalttränder, sondern zusätzliche Detailpunkte, die sich auf den im Kataster dokumentierten Grenzverlauf beziehen sollen.

Die Suche nach geeigneten Vergleichstrecken wurde mit QGIS durchgeführt. Der erste Arbeitsschritt bestand in der Filterung von Grenzpunkten der DKM, um nur Grenzpunkte mit amtlicher Punktnummer anzuzeigen. Dies konnte aufgrund der unterschiedlichen Attribute der Punkte der DKM erreicht werden, indem nach Typ 24 gefiltert wurde, der für amtliche Grenzpunkte mit Punktnummer steht (siehe Kapitel 4.2). Es wurden nur Punkte mit hoher Lagequalität berücksichtigt, die den Anforderungen des jeweiligen Vermessungsgesetzes und der Vermessungsverordnung zum Zeitpunkt ihrer Entstehung entsprechen. Dies ist wichtig, da die Lagegenauigkeit für Grenzpunkte im Laufe der Zeit durch technische Fortschritte und Änderungen in den Vermessungsvorschriften variierte (siehe Kapitel 3.5.3).

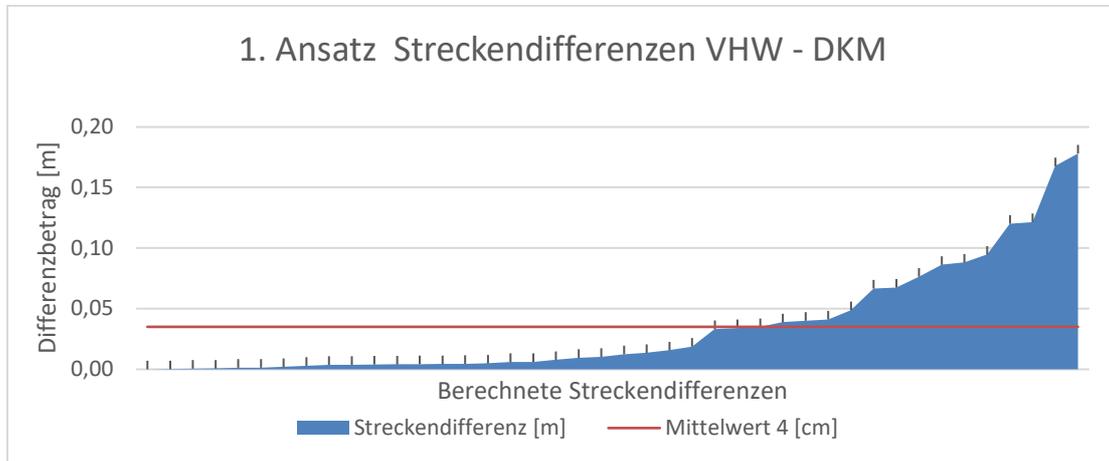
Die drei VHWs wurden einzeln in das QGIS-Projekt hinzugefügt. Für die VHWs 3/56 und 6/64 wurden die aus der Transformation in Kapitel 4.6 gewonnenen Punktkoordinaten verwendet, während der VHW 11/70 mit den ursprünglichen Koordinaten aus seinem KVZ verwendet wurde.

Die amtlichen Grenzpunkte aus der DKM wurden über den Befehl „*Menü -> Vektor -> Geoverarbeitungswerkzeuge -> Puffer*“ mit einem Kreis mit Radius von 25 cm für jeden Punkt erweitert. Damit entstand die Möglichkeit, identische Punkte aus den einzelnen VHWs mit den dazugehörigen nächstgelegenen Grenzpunkten aus der DKM zu extrahieren. Dieser Vorgang wurde für jeden VHW einzeln durchgeführt.

Die extrahierten Punkte wurden in separaten Tabellen gespeichert. Eine Tabelle enthielt die amtlichen Grenzpunkte der DKM, während die andere Tabelle die durch die Pufferung erhaltenen Punkte des jeweiligen VHWs enthielt. Auf diese Weise entstanden insgesamt 3 Tabellenpaare, die einen Bezug zwischen VHWs und der DKM herstellten.

In jeder Tabelle für jeden VHW befanden sich insgesamt 84 Strecken, die als Grundlage für die Berechnung der Differenzen zwischen den Strecken in der DKM und

den Strecken in den VHWs dienen. Diese Berechnungen und die anschließenden Vergleiche wurden mit Microsoft Excel© durchgeführt, um die Grenzpunkte nach ihren Koordinaten zu sortieren, und mit Microsoft Access©, um die Streckenlängen zu berechnen und Verknüpfungen für den Vergleich mit den Originalstrecken in der DKM herzustellen.



**Abbildung 32: Streckendifferenzen der VHW**

Bei diesem Ansatz wurden 42 Streckendifferenzen erhoben. Zur verbesserten Übersichtlichkeit wurden diese aufsteigend sortiert und graphisch in Abbildung 32 dargestellt. Der berechnete Mittelwert dieser Differenzen betrug 4 cm und die errechnete Stichprobenstandardabweichung belief sich auf 4,6 cm.

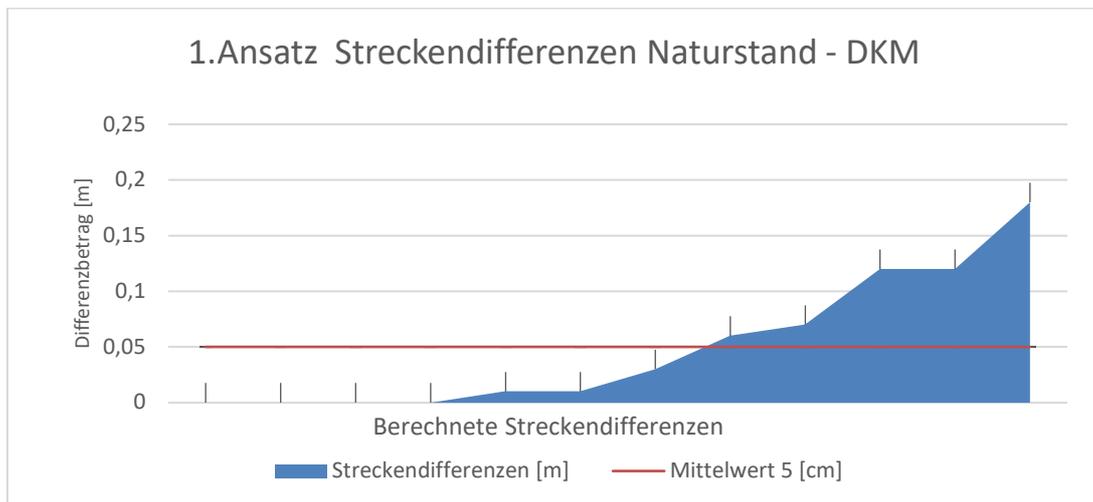
Der Mittelwert, auch als Durchschnittswert bekannt, vermittelt einen Eindruck über die mittlere Abweichung zwischen den gemessenen Streckenlängen und den in der DKM dokumentierten Streckenlängen. Ein Durchschnitt von 4 cm impliziert, dass die gemessenen Strecken im Mittel um 4 cm von den in der DKM verzeichneten Streckenlängen abweichen.

Die Stichprobenstandardabweichung, als Indikator für die Streuung oder Variabilität der Messwerte um den Mittelwert, beträgt in diesem Fall 4,6 cm. Dieser Wert gibt an, dass die tatsächlichen Differenzen typischerweise um etwa 4,6 cm vom Durchschnitt abweichen. Eine niedrigere Standardabweichung würde auf eine engere Gruppierung der Messwerte um den Mittelwert hindeuten, während eine höhere Standardabweichung eine breitere Streuung der Messwerte anzeigen würde.

Zusammengenommen bieten diese beiden statistischen Kennzahlen eine Bewertung der Präzision und Konsistenz der durchgeführten Messungen. Wenn der Durchschnittswert nahe null und die Standardabweichung klein ist, lässt das auf sehr genaue und konsistente Messungen schließen. Im vorliegenden Fall liegt der Durchschnitt nahe an den vorgeschriebenen 5 cm und die Standardabweichung ist etwas größer, was auf eine unterschiedliche Genauigkeit der einzelnen Messungen hindeuten könnte. Dies kann dennoch als akzeptabel erachtet werden, da der Großteil der Messungen innerhalb des erlaubten Bereichs liegt.

Somit erfüllen diese Ergebnisse die aktuellen Anforderungen des Vermessungsgesetzes, das eine Lagegenauigkeit von 5 cm vorschreibt. Bei 10 der analysierten Strecken wurden allerdings größere Abweichungen festgestellt, mit Differenzen bis zu 18 cm.

Der Vergleich zwischen der DKM und dem Naturstand wurde separat durchgeführt. Aufgrund von Messungen in QGIS, die aufzeigten, dass der Abstand zwischen den amtlichen Grenzpunkten und den Punkten im Naturstand in einigen Fällen eine Diskrepanz von mehr als 20 cm aufwies, wurde dieser gesonderte Vergleich als notwendig erachtet. Diese Beobachtungen bieten eine plausible Erklärung für die geringere Anzahl an berechneten Streckendifferenzen (insgesamt 12) in dieser speziellen Analyse. Die resultierenden Differenzen aus diesem Vergleich sind in der nachfolgenden Abbildung 33 visualisiert.



**Abbildung 33: Streckendifferenzen Naturstand zu amtlichen Punkten in der DKM**

Hierbei lag der Durchschnittswert bei 5 cm und die Standardabweichung bei 6 cm, was die im Vermessungsgesetz festgelegte Genauigkeitsgrenze von 5 cm überschreitet. Tabellarische Übersichten über die Streckendifferenzen der einzelnen VHW und des Naturstandes finden sich im Anhang unter Punkt 13.6 „Streckendifferenzen 1. Ansatz“.

Zusammenfassend zeigt dieser erste Ansatz für Streckenvergleiche, dass die Mehrheit der gemessenen Streckenlängen in der DKM innerhalb der akzeptablen Genauigkeitsgrenze von 5 cm liegt. Allerdings wurden auch größere Abweichungen festgestellt, die eine weitere Untersuchung erfordern. In einem nächsten Schritt wird ein zweiter Ansatz für Streckenvergleiche vorgestellt, der eine andere Methode zur Erhebung der Streckendifferenzen verwendet und zusätzliche Erkenntnisse liefern kann.

### 5.3.2 Zweiter Ansatz für Streckenvergleiche

Aufgrund der begrenzten Anzahl vergleichbarer Strecken wurde ein alternativer Ansatz für einen weiteren Vergleich entwickelt. Dabei wurden die bereits vorgestellten VHWs 3/56, 6/64 und 11/70 als Basispläne herangezogen, um sämtliche weitere Geschäftsfälle, die sich auf die in diesen Plänen enthaltenen Grundstücke beziehen, auf idente Strecken zu untersuchen. Zudem wurde die Naturstandsaufnahme separat in diesen Streckenvergleich einbezogen.

Um die Vergleiche durchzuführen, wurde jede Strecke jedes Grundstücks in den Basisplänen manuell mit allen existierenden Geschäftsfällen verglichen. Dazu war es notwendig, die Punktnummern zusammen mit dem jeweiligen VHW händisch in die drei Basispläne einzufügen. Dadurch konnte sichergestellt werden, dass einerseits jedes Grundstück einzeln auf die gesamte Historie seiner Geschäftsfälle überprüft wurde und andererseits alle darin auftretenden Grenzpunkte berücksichtigt wurden. Die für diesen Zweck erstellten Pläne sind in dieser Arbeit nicht abgebildet, da ihre Lesbarkeit bei einer Verkleinerung auf das Format „DIN-A4“ nicht gewährleistet wäre. Identische Grenzlinien, einschließlich ihres Anfangs- und Endpunkts, wurden spaltenweise in eine Excel-Tabelle eingearbeitet.

Für die drei großen VHWs, die als Grundlage für den Vergleich dienten, wurde jeweils eigene Tabellen erstellt. Diese Tabellen wurden nach ihren entsprechenden Basisplänen benannt und in die folgenden Spalten unterteilt:

| PNR_NEU | PNR_VHW | y_VHW | x_VHW | Ind_VHW | GFN (VHW) |
|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|
|---------|---------|-------|-------|---------|-----------|

**Tabelle 10: Aufschlüsselung der Tabelle für die Punktzuweisung**

PNR\_Neu... neue übergeordnete Punktnummer für alle VHWs

PNR\_VHW... aktuelle Punktnummer aus den jeweiligen Geschäftsfällen

y\_VHW... Rechtswert, bzw. Abzisse

x\_VHW... Hochwert, bzw. Ordinate

Ind\_VHW... jeweilige Klassifizierung aus Kapitel 3.5.3

GFN... Geschäftsfallnummer, bzw. VHW-Nummer

Bis auf „PNR\_NEU“ wurden die Spalten für jeden einzelnen Geschäftsfall erweitert. Sobald alle nachfolgenden Geschäftsfälle für einen der drei großen Pläne bearbeitet waren, erhielten alle darin vorkommenden Punkte eine übergeordnete Punktnummer.

Darauffolgend wurden die drei Excel-Tabellen, welche die übergeordneten Punktnummern enthalten, in QGIS importiert. Um diese Tabellen zu georeferenzieren, wurden die transformierten Punktkoordinaten von den VHW 3/56, 6/64 und 11/70 herangezogen. Die importierten Punkte wurden dann, sofern sinnvoll, mittels Linien miteinander verbunden, um die zu vergleichenden Strecken festzulegen. Es wurde dabei sichergestellt, dass die Strecken, die aus den drei Tabellen resultieren, die

Grenzlinsen der jeweiligen Basispläne korrekt abbilden, um den Vergleich von falschen Strecken zu vermeiden.

Die ermittelten Strecken erlaubten die Identifikation der übergeordneten Anfangs- und Endpunkte jeder Strecke. Diese Punkte wurden systematisch in einer separaten Tabelle festgehalten, aufgeteilt in zwei Spalten für Anfangs- und Endpunkt. Diese neu erstellte Tabelle bildete die Grundlage für die Verknüpfung mit den drei Tabellen der Veränderungshinweise (VHWs).

Die Verknüpfung der einzelnen Tabellen erfolgte in Microsoft Access®. Es wurden vier spezifische Tabellen importiert: "11-70\_Liste", "3-56\_Liste", "6-64\_Liste" und eine spezielle Streckentabelle mit den zugehörigen Anfangs- und Endpunktnummern. Zusätzlich wurden drei weitere Tabellen erstellt, die geordnete Listen der in den jeweiligen Veränderungshinweisen enthaltenen Geschäftsfälle aus den Tabellen "11-70", "3-56" und "6-64" präsentieren. Diese Tabellen, benannt als "11-70\_VHW", "3-56\_VHW" und "6-64\_VHW", bestehen aus zwei Spalten: In der ersten Spalte ist die Reihenfolge, beginnend bei null, dargestellt, während die zweite Spalte die Geschäftsfälle in chronologischer Reihenfolge ihrer Entstehung aufführt, beginnend mit den Geschäftsfällen aus dem Basisplan.

Basierend auf den erfassten Daten wurden zwei spezifische Abfragen in Microsoft Access für alle drei Tabellen "11-70\_Liste", "3-56\_Liste" und "6-64\_Liste" durchgeführt, um weitere Informationen für die Analyse zu extrahieren. In der ersten Abfrage wurden spezifische Daten aus den Tabellen "11-70\_Liste" und "Strecken" ausgewählt und miteinander verknüpft. Die Verknüpfung erfolgte anhand der Übereinstimmungen in der Spalte "PNR". Dabei wurden verschiedene Informationen wie die Punktnummer (PNR), die lokale Punktnummer (PNR\_LOK), der Rechtswert (RW), der Hochwert (HW), die Anmerkungen (ANM) und der Veränderungshinweis (VHW) aus der Tabelle "11-70\_Liste" abgerufen. Aus der Tabelle "Strecken" wurde die Spalte "nach" ausgewählt, um die Endpunktnummer (PNR\_nach) jeder Strecke zu erhalten.

Durch diese Abfrage entstand eine neue StreckenID, die die Anfangs- und Endpunktnummern in aufsteigender Reihenfolge enthielt, getrennt durch einen Bindestrich. Zusätzlich wurde eine "SortierungID" erstellt, die die StreckenID und die Reihenfolge der Veränderungshinweise (VHW) in der Tabelle "11-70\_VHW" kombinierte.

Nach der Durchführung der ersten Abfrage erfolgte eine zweite Abfrage, bei der die Ergebnisse der ersten Abfrage einbezogen und weitere Details hinzugefügt wurden. Hierzu wurde auf die Tabelle "11-70\_Liste" zugegriffen, um zusätzliche Informationen wie die lokale Punktnummer des Endpunkts (PNR\_LOK\_nach), die Rechts- und Hochwertkoordinaten des Endpunkts (RW\_nach und HW\_nach) sowie die zugehörigen Anmerkungen (ANM\_nach) zu erhalten.

In der zweiten Abfrage wurde schließlich die Streckenlänge basierend auf den Rechts- und Hochwertkoordinaten der Anfangs- und Endpunkte jeder Strecke berechnet. Die resultierenden Daten wurden in aufsteigender Reihenfolge nach der "SortierungID" sortiert.

Beide Abfragen wurden für alle drei Haupttabellen identisch durchgeführt, um einen vollständigen und konsistenten Datensatz sicherzustellen. Die SQL-Abfragen sind im Anhang unter Abschnitt 13.7 aufgeführt.

Insgesamt entstanden drei Tabellen, eine für jeden der großen VHWs. Diese Tabellen wurden entsprechend sortiert, sodass die Strecken des jeweiligen Basisplans als Grundlage für den Vergleich gleicher Strecken dienten. Dadurch wurde sichergestellt, dass die Vergleichsstrecken immer mit der Ausgangsstrecke verglichen wurden, selbst wenn mehrere Vergleichsstrecken existierten.

Dank dieser detaillierten Vergleiche konnten alle Strecken ohne Vergleichsstrecke gelöscht und Strecken mit großen Differenzen kontrolliert, gegebenenfalls berichtigt oder eliminiert werden. Alle Streckendifferenzen wurden in absoluten Werten angegeben und sind im Anhang unter Abschnitt 13.8 aufgeführt. Um einen besseren Überblick zu ermöglichen, wurden die Streckendifferenzen nach Größe sortiert und in einem Diagramm dargestellt.

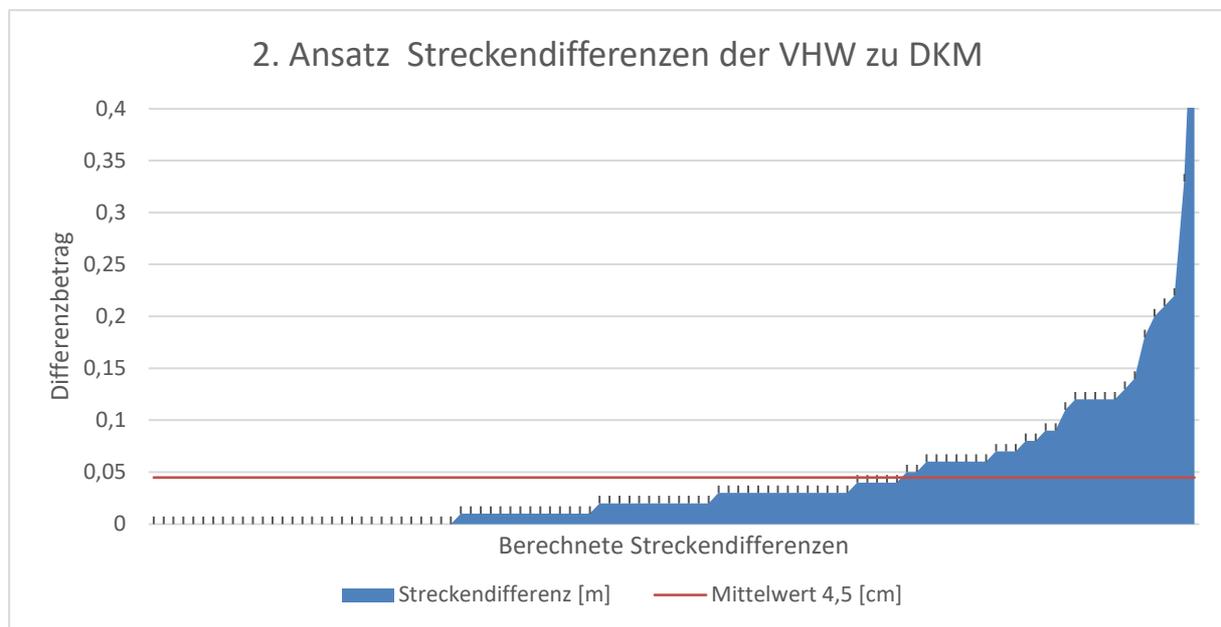


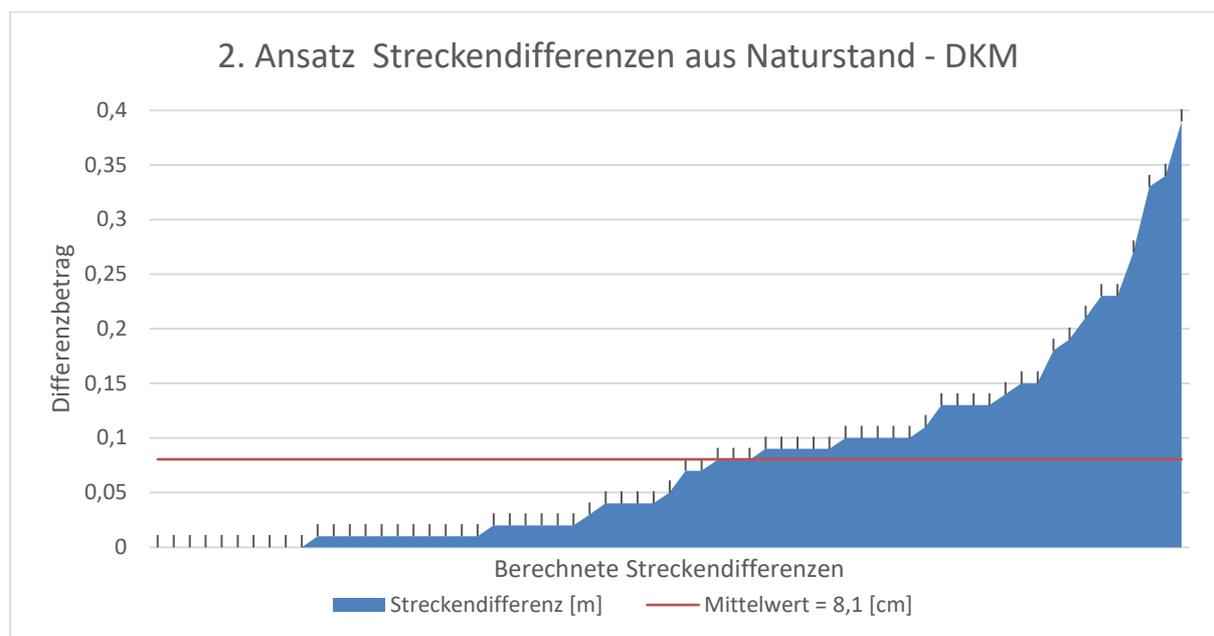
Abbildung 34: 2. Ansatz Streckendifferenzen aus VHW

In Abbildung 34 wird deutlich, dass sich durch diesen Streckenvergleich die Anzahl der Streckendifferenzen im Vergleich zum ersten Ansatz, prozentual um 152 Prozent erhöht hat. Es konnten 106 Streckenpaare berechnet werden. Der Mittelwert von allen berechneten Differenzen lag bei 4,5 cm und entspricht damit den gegenwärtigen Voraussetzungen der Lagegenauigkeit von 5 cm gemäß VermG. Die Standardabweichung liegt bei 7,5 cm. Darüber hinaus befinden sich auch hier Werte

mit höheren Differenzen über 5 cm, die jedoch aufgrund der zu diesem Zeitpunkt gültigen VermV ausreichend sind.

Die Differenzen, die über 15 cm liegen, stammen aus VHW 7/1959, 10/1959, 2/1982, 32/1989 und einer mit 22 cm aus der GFN 2384/2021. Die VHW wurden in einem Zeitraum von 1959 bis 1989 erstellt. Die Lagegenauigkeit in diesem Zeitraum betrug 20 cm, somit sind diese Differenzen bis auf Strecke 106 nicht als grobe Ausreißer anzusehen. Strecke 106 weist eine Abweichung von 56 cm auf; nach erneuter Überprüfung des Geschäftsfalles 32/1989 wurde deutlich, dass der Planverfasser die vorhergehenden Geschäftsfälle nicht berücksichtigte. Der Geschäftsfall 2384/2021 führte zu einer Aufnahme in den Grenzkataster und kann daher nur von Amts wegen oder auf Antrag des Eigentümers mit Bescheid berichtigt werden.

Auch im 2. Ansatz wurden die Streckendifferenzen des Naturstandes gesondert ausgewertet. Der Grund für die Unterscheidung zwischen den beiden Grafiken ergibt sich aus den Datensätzen selbst, die einerseits auf Planurkunden bezogen sind und andererseits auf dem Naturstand basieren.



**Abbildung 35: 2. Ansatz Streckendifferenzen aus Naturstand**

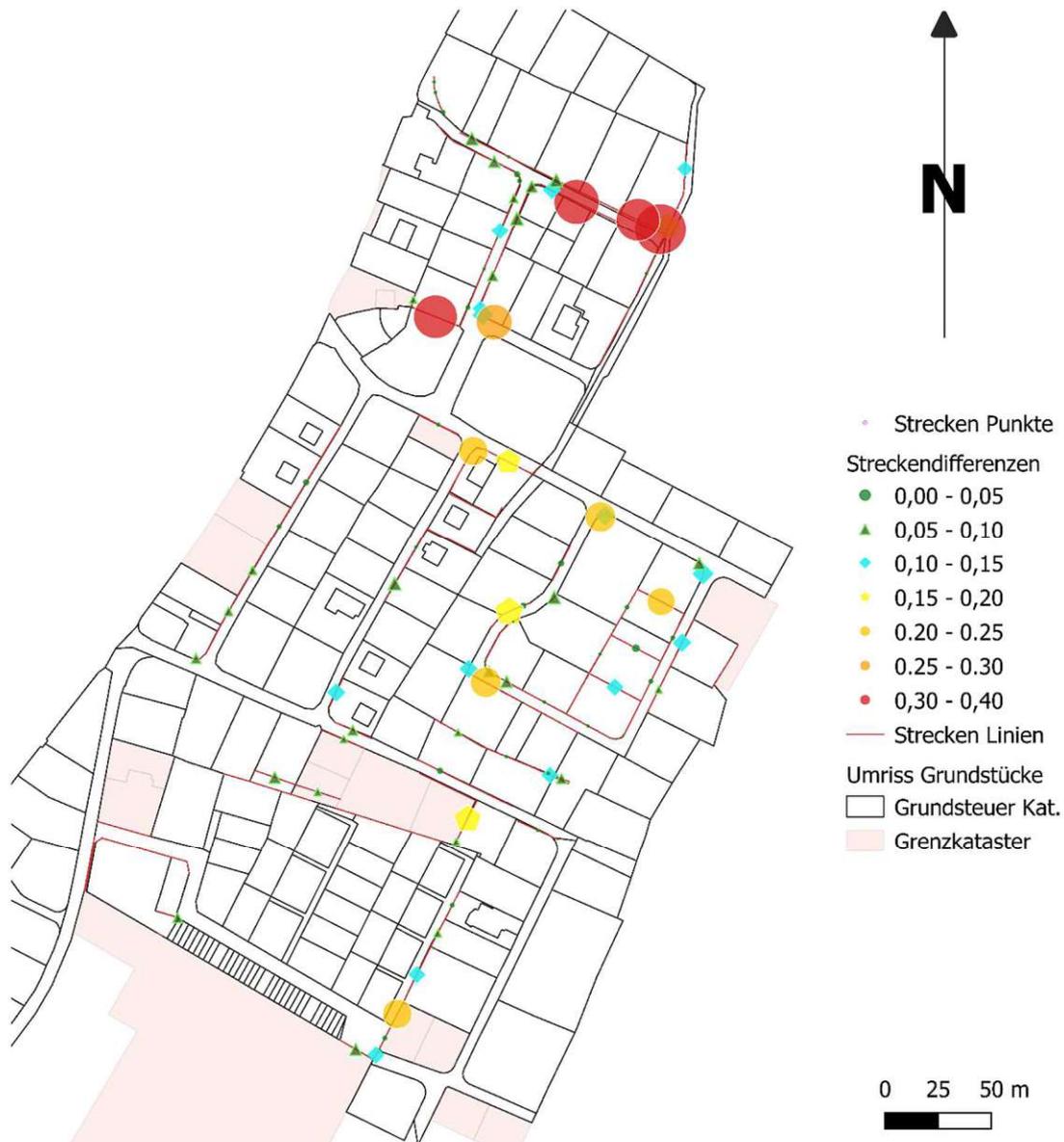
Da die Positionen der Punkte aus dem Naturstand mit einem Abstand von mehr als 30 cm zu den Grenzpunkten der DKM abweichen, wurde durch die gesonderte Streckendifferenz eine Verfälschung der Statistik verhindert. Wie in Abbildung 35 ersichtlich, liegt der Mittelwert bei 8,1 cm mit einer Standardabweichung von 9 cm. Dieser ist im Vergleich zu Abbildung 34 in der die einzelnen Strecken der VHW verglichen wurden, um 3,6 cm höher. Die Gründe sind Abweichungen zwischen den Grenzlinien aus den VHW und den gelebten Grenzen, welche durch den Bau der Wohngebäude und der Einfriedung der Grundstücke entstanden sind.

Diese Analyse ermöglichte es, ein umfassendes Bild der Streckendifferenzen zwischen den Grundstücksgrenzen in der DKM und denen in den VHWs sowie dem Naturstand zu erhalten. Die Ergebnisse verdeutlichen die Genauigkeit der Messungen und zeigen, dass die meisten Strecken den Anforderungen des Vermessungsgesetzes entsprechen. Die wenigen Strecken mit größeren Abweichungen können auf historische Vermessungsmethoden und die zu diesem Zeitpunkt geltenden Lagegenauigkeiten zurückgeführt werden.

## 5.4 Georeferenzierte Darstellung der Streckendifferenzen

Im darauffolgenden Schritt wurde eine visuelle Beurteilung durchgeführt. Hierfür war es notwendig, die Koordinaten der drei großen Behelfe im Landessystem MGI zu verwenden. Diese Koordinaten lagen bereits vor, da sie durch vorangegangene Transformationen ermittelt wurden (siehe Kapitel 4.6). Die Abfragen in Access wurden für diesen Zweck neu erstellt. Als Grundlage dienten die erhaltenen Tabellen mit den Streckendifferenzen, die zu einer Gesamttabelle zusammengefasst wurden. Anschließend erfolgte das Ersetzen der lokalen Punktkoordinaten durch Koordinaten im Landessystem MGI. Für das Einlesen der Strecken in QGIS wurde eine WKT (Well-known Text) Datei erstellt. Um die Streckenunterschiede deutlich darzustellen, wurde eine zweite Datei mit den Mittelpunkten jeder Strecke benötigt. Auch diese wurde in QGIS importiert und mit farblich abgestimmten geometrischen Symbolen visualisiert. Diese Symbole wurden entsprechend den Streckendifferenzen skaliert und variierten somit in ihrer Größe. Eine größere Streckendifferenz führte zu einem größeren Symbol. Die Symbole selbst repräsentierten die geographische Lage der jeweiligen Streckendifferenzen.

## Graphische Darstellung der Streckendifferenzen



**Abbildung 36: Karte mit graphischer Darstellung der Streckendifferenzen**

In Abbildung 36 wird die resultierende Karte für die Streckendifferenzen präsentiert. Die Differenzen wurden in 5 cm Klassen eingeteilt, um Bereiche mit großen Differenzen hervorzuheben. Die graphische Darstellung ermöglicht eine schnelle und anschauliche Analyse der räumlichen Verteilung der Streckendifferenzen und zeigt, in welchen Bereichen eventuell Korrekturen oder weitere Untersuchungen erforderlich sind.

## 5.5 Vergleich und Diskussion der erhaltenen Daten

In diesem Abschnitt werden die Ergebnisse der Streckenvergleichsanalyse vergleichen und diskutiert. Die zwei unterschiedlichen Ansätze zur Analyse werden betrachtet und ihre Vorzüge beleuchtet. Die statistische Auswertung der

Streckendifferenzen und die graphische Darstellung der Ergebnisse auf einer Karte ermöglichen wichtige Erkenntnisse. Die Bedeutung der Ergebnisse für die Berichtigung von Grundstücksgrenzen und die Verbesserung der Datenqualität in der DKM wird hervorgehoben, um die Genauigkeit des Katasters zu optimieren.

### 5.5.1 Vergleich der beiden Ansätze

Die Analyse der Streckendifferenzen lieferte wertvolle Einblicke in die Genauigkeit und Konsistenz der vorliegenden Daten zu den Grundstücksgrenzen. Die Ergebnisse zeigen, dass es in einigen Fällen erhebliche Abweichungen zwischen den gemessenen Streckenlängen und den in der Digitalen Katastralmappe (DKM) dokumentierten Streckenlängen gibt. Diese Abweichungen können verschiedene Ursachen haben und sind von großer Bedeutung für die Berichtigung der Grundstücksgrenzen.

Der Vergleich der beiden Ansätze zur Streckenvergleichsanalyse hat gezeigt, dass beide Methoden ihre Vorzüge haben. Der erste Ansatz basierte auf vorhandenen Daten und lieferte schnell Ergebnisse. Er ermöglichte eine erste Einschätzung der Streckendifferenzen und half, potenzielle problematische Bereiche zu identifizieren. Der zweite Ansatz hingegen erforderte mehr Aufwand in Bezug auf die manuelle Bearbeitung der Daten, ermöglichte aber eine umfassendere Überprüfung und deckte einen größeren Teil des Testgebiets ab.

Die statistische Auswertung der Streckendifferenzen zeigte, dass der Mittelwert der Differenzen in beiden Ansätzen nahe bei den vorgeschriebenen 5 cm gemäß Vermessungsgesetz lag. Dies deutet darauf hin, dass die Messungen im Allgemeinen recht genau sind und den Anforderungen des Gesetzes entsprechen. Die Standardabweichung hingegen war etwas höher, was auf eine gewisse Streuung der Messwerte um den Mittelwert hinweist. Es ist wichtig zu beachten, dass die höhere Standardabweichung im zweiten Ansatz auf die größere Anzahl an Datenpunkten zurückzuführen sein könnte, die in diesem Ansatz berücksichtigt wurden.

Es wurden auch Streckendifferenzen gefunden, die deutlich über den 5 cm lagen. Diese größeren Abweichungen können auf verschiedene Faktoren zurückzuführen sein, wie z. B. Fehler bei der Vermessung, ungenaue Koordinaten in den VHWs oder Veränderungen an den Grundstücksgrenzen im Laufe der Zeit. Solche Abweichungen sind von besonderem Interesse, da sie auf mögliche Fehler oder Unstimmigkeiten in den Daten hinweisen und weitere Untersuchungen erfordern.

Die graphische Darstellung der Streckendifferenzen auf einer Karte ermöglichte eine schnelle Identifizierung von Bereichen mit größeren Abweichungen. Die visuelle Analyse half, räumliche Muster und Zusammenhänge zu erkennen und unterstützte somit die Interpretation der statistischen Ergebnisse.

Insgesamt liefert die vorliegende Untersuchung wertvolle Informationen für die Berichtigung von Grundstücksgrenzen und die Verbesserung der Datenqualität in der Digitalen Katastralmappe (DKM). Die Ergebnisse zeigen, dass eine regelmäßige Überprüfung der Grundstücksgrenzen und eine Aktualisierung der Daten notwendig ist, um eine hohe Genauigkeit und Zuverlässigkeit der geographischen Informationen zu gewährleisten. Die gewonnenen Erkenntnisse können als Grundlage für weitere Maßnahmen und Forschungsarbeiten dienen, um das Katasterwesen und die Geodateninfrastruktur kontinuierlich zu verbessern

### 5.5.2 Diskussion der erhaltenen Ergebnisse

Eine zentrale Erkenntnis der vorliegenden Forschung ist die Veränderung der Punktlagegenauigkeit im Laufe der Jahrzehnte. Die Punktlagegenauigkeit wurde 1969 auf 20 cm für Grenzen festgelegt, 1994 auf  $\pm 15$  cm und schließlich im Jahr 2010 auf 5 cm reduziert. Diese Änderungen spiegeln die technologischen Fortschritte und die gestiegenen Anforderungen an die Vermessungsgenauigkeit wider.

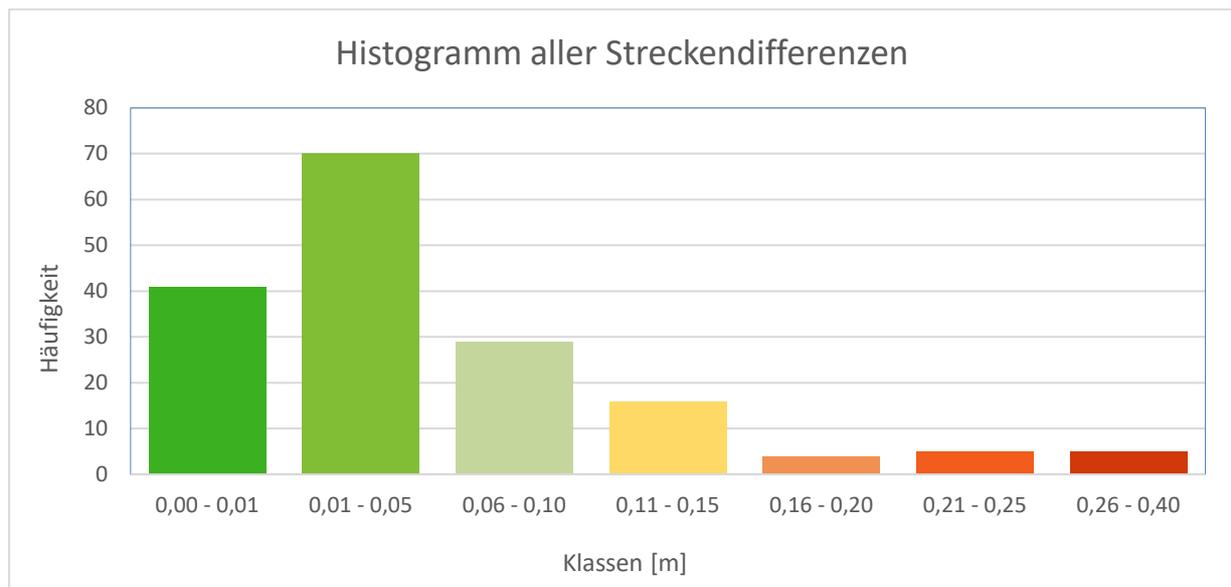


Abbildung 37: Histogramm über die Verteilung der Streckendifferenzen

Die Ergebnisse der Streckenvergleichsanalyse wurden in Abbildung 37 grafisch dargestellt. Die Vergleichsstrecken aus den Geschäftsfällen der einzelnen Grundstücke sowie aus der Naturstandaufnahme wurden mit den Ausgangsstrecken aus drei Veränderungshinweisen (VHWs) verglichen. Die Verteilung der Streckendifferenzen zeigt, dass die meisten Streckendifferenzen innerhalb des Toleranzbereichs der aktuellen Vermessungsverordnung liegen. Dies bestätigt die Validität der Untersuchungsergebnisse und die Zuverlässigkeit der angewendeten Methoden.

Es wurden jedoch auch 49 Streckendifferenzen zwischen 6 und 20 cm festgestellt. Von diesen beziehen sich 25 auf Geschäftsfälle, die zwischen 1959 und 1989 entstanden

sind, als eine Punktlagegenauigkeit von 20 cm akzeptiert wurde. Die verbleibenden 24 Streckendifferenzen wurden aus den Strecken in der Naturstandaufnahme aus dem Jahr 2013 abgeleitet. Diese Unterschiede können auf bestimmte geografische Bereiche zurückgeführt werden und sind in Abbildung 36 dargestellt.

Basierend auf den Analysen lässt sich die Empfehlung aussprechen, dass die vorhandenen Grenzsteine aus der Naturstandaufnahme als geeignete Passpunkte dienen können. Insbesondere der Veränderungshinweis 3 aus dem Jahr 1956, der die Entstehung von etwa der Hälfte aller Grundstücke im Testgebiet widerspiegelt, kann mithilfe dieser Grenzsteine transformiert werden. Die Transformation weist eine Klaffung von 7,7 cm in der mittleren Punktlage auf und ermöglicht somit eine plausible Korrektur von Grenzpunkten.

Da es jedoch Unterschiede in den Streckenverläufen gibt, empfiehlt es sich, das Testgebiet in einzelne Bereiche mit groben Differenzen zu unterteilen. Durch eine gezielte Qualitätsverbesserung in diesen Bereichen können Korrekturen für einzelne Grundstücke durchgeführt werden. Dieses Vorgehen ist sparsam, wirtschaftlich und zielführend, da nur bei tatsächlichen Veränderungen wie beispielsweise baulichen Maßnahmen oder Grundstücksteilungen ein Interesse an einer Berichtigung besteht. Die gewonnenen Daten können für zukünftige Entscheidungen herangezogen werden.

Die analoge Überprüfung jedes Geschäftsfalls und VHW für jedes einzelne Grundstück im Testgebiet erwies sich als zeitaufwendig und steht nicht in einem wirtschaftlichen Verhältnis zu den daraus resultierenden Ergebnissen. Eine flächendeckende Änderung von Form und Größe der Grundstücke ist nicht gerechtfertigt, da das Gebiet bereits vollständig bebaut ist und keine wesentlichen Eingriffe zu erwarten sind. Stattdessen können gezielte Berichtigungen in Einzelfällen vorgenommen werden, wie es bereits für einige der im Testgebiet dargestellten Grundstücke erfolgt ist.

Allerdings sind im Zuge der Rechercharbeiten Probleme der Nachvollziehbarkeit aufgetreten, da einige Unterlagen aufgrund von Digitalisierungsarbeiten abhandengekommen und bis heute nicht auffindbar sind. Für zukünftige Forschungs- und Verwaltungsprozesse ist es wichtig, die Dokumentation und Archivierung der geodätischen Daten zu verbessern, um eine lückenlose Nachvollziehbarkeit zu gewährleisten.

Abschließend können die Ergebnisse dieser Forschungsarbeit einen wichtigen Beitrag zur Verbesserung der Genauigkeit und Zuverlässigkeit des Katasterwesens leisten. Die Anwendung der empfohlenen Methoden und die Berücksichtigung der Punktlagegenauigkeit gemäß den geltenden Vermessungsgesetznovellen ermöglichen eine effiziente und fundierte Berichtigung von Grundstücksgrenzen, die den Interessen der Grundstückseigentümer und der Gemeinde gerecht wird. Zudem legen die Ergebnisse den Grundstein für weitere Forschungen und Entwicklungen im Bereich der geodätischen Vermessungstechnologien und -standards.

## 6 Resümee

Diese Diplomarbeit befasste sich mit der Analyse der Qualität des Katasters. Dafür wurde das Untersuchungsgebiet Sachsenheim in Salzburg herangezogen. Die Arbeit basierte auf einer umfangreichen Datenerhebung und -verarbeitung sowie einer detaillierten Untersuchung der vorhandenen Katasterdaten und einer Naturstandsaufnahme. Das Hauptziel der Arbeit bestand darin, mögliche Abweichungen zwischen den im Kataster erfassten Grenzen und den tatsächlichen Grenzen in der Natur zu identifizieren und entsprechende Berichtigungsmöglichkeiten zu erörtern.

Die Methodik dieser Arbeit umfasste eine umfangreiche Analyse der Katasterdaten sowie die Untersuchung von bestehenden Regelungen und Prozessen im Vermessungswesen. Es wurden sowohl qualitative als auch quantitative Ansätze verwendet, um die Genauigkeit und Vollständigkeit der Daten zu bewerten. Die Zusammenarbeit mit Experten des Vermessungswesens ermöglichte es, praxisnahe Einblicke in die Herausforderung bei der Berichtigung von Katasterdaten zu gewinnen.

### 6.1 Ergebnisse

In diesem Kapitel werden die erzielten Ergebnisse der Untersuchung zur Qualität des Katasters und der Berichtigung von Unstimmigkeiten präsentiert. Es fasst die Erkenntnisse aus zwei wesentlichen Quellen zusammen: Zum einen werden die Ergebnisse der durchgeführten Literaturrecherche vorgestellt, die wertvolle Einblicke in bewährte Verfahren und gesetzliche Regelungen im Vermessungswesen bietet. Zum anderen werden die Ergebnisse einer Fallstudie im Untersuchungsgebiet Sachsenheim präsentiert, die eine praxisnahe Analyse der tatsächlichen Abweichungen zwischen Kataster und Naturstand ermöglichte.

Die Literaturrecherche diente dazu, das bestehende Wissen und die Erfahrungen anderer Experten auf dem Gebiet der Katasterqualität zu erfassen und in den Kontext dieser Arbeit zu stellen. Dabei wurden verschiedene Ansätze und Methoden zur Berichtigung von Katasterdaten analysiert sowie die Rollen der Vermessungsbefugten bei diesem Prozess untersucht. Die Ergebnisse der Literaturrecherche bilden eine wertvolle Grundlage für die Bewertung der aktuellen Praxis im Vermessungswesen und Tragen zur Ableitung von Handlungsempfehlungen bei.

Die Fallstudie in Sachsenheim lieferte anschließend konkrete Daten und Informationen über die Qualität des Katasters in einem realen Anwendungsgebiet. Durch eine umfangreiche Datenerhebung und -verarbeitung sowie detaillierte Untersuchung der vorhandenen Katasterdaten und einer Naturstandsaufnahme konnten Abweichungen zwischen den im Kataster verzeichneten Grenzen und den tatsächlichen Grenzen in der Natur aufgedeckt werden. Die Ergebnisse der Fallstudie ermöglichen es,

praxisnahe Einblicke in die Herausforderungen bei der Berichtigung von Katasterdaten zu gewinnen und spezifische Problembereiche zu identifizieren.

Die Verbindung der Ergebnisse aus der Literaturrecherche und der Fallstudie schafft ein umfassendes Bild der aktuellen Situation und der Möglichkeiten zur Verbesserung der Katasterqualität. Auf dieser Grundlage können im weiteren Verlauf der Arbeit konkrete Handlungsempfehlungen abgeleitet werden, um eine transparente und effiziente Verwaltung von Grundstücksdaten zu gewährleisten und die Genauigkeit des Katasters nachhaltig zu optimieren.

### 6.1.1 Ergebnisse der Literaturrecherche

Die Literaturrecherche hat gezeigt, dass Vermessungsbefugte eine zentrale Rolle bei der Berichtigung von Unstimmigkeiten zwischen Naturstand und dem Kataster spielen. Sie sind befugt, bestimmte Korrekturen eigenständig vorzunehmen, wie beispielsweise Mappenberichtigungen und Qualitätsverbesserungen. Die Zusammenarbeit zwischen Vermessungsbefugten und dem Vermessungsamt ist von großer Bedeutung, insbesondere bei komplexen Fällen, die eine kooperative Lösungsfindung erfordern. Es sei die Notwendigkeit einer sorgfältigen Prüfung und Dokumentation von Grenzänderungen, sowie einer transparenten Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten betont. Zudem wurden technische Herausforderungen identifiziert, die es zu bewältigen gilt, um eine präzise und aktuelle Abbildung des Katasters zu gewährleisten.

Zusammengefasst werden die unterschiedlichen Formen von Verbesserungen im Kataster angeführt:

#### - **Mappenberichtigung**

Sofern ein Grundstück nach der Erstvermessung für die Urmappe keine Folgevermessungen besitzt, kann eine Mappenberichtigung zur Korrektur der Grenzen beim Vermessungsamt eingereicht werden.

- Die Festlegung des Grenzverlaufs wird mit Zustimmung der Eigentümer in einem beurkundeten Protokoll dokumentiert. Der festgelegte Grenzverlauf muss dabei seit der letzten Vermessung unverändert geblieben, oder den Eigentümern kein anderer Grenzverlauf bekannt sein.
- Die planliche Darstellung der bisherigen Grenzen erfolgt in schwarzer Farbe und die aus der Mappenberichtigung erhaltenen Grenzen in blauer Farbe.
- Die Durchführung geschieht von amtswegen und wird nach Prüfung vom zuständigen Vermessungsamt verfügt.

## - Qualitätsverbesserung (QV)

„Die QV dient grundsätzlich zur Korrektur von fehlerhaften Darstellungen in der digitalen Katastralmappe, sofern diese Korrekturen aufgrund vorhandener Behelfe durchgeführt werden können. Anwendungsfälle sind z.B.:

- Einarbeitung von lokalen Urkunden in den Kataster
- Beheben von Führungs- und Umbildungsfehlern der Katastralmappe
- Verbesserungen der Georeferenzierung (z.B. großräumige Einpassungen der DKM)
- Einarbeitung des Altstandes von Plänen, die nicht zur grundbücherlichen Durchführung gelangen

Für die Qualitätsverbesserung der DKM wird immer ein Referenzdokument benötigt...“ [BEV, HK 2021, S.59]

- Die QV ist laut VermV formfrei, in der Plandarstellung sind jedoch verbesserte Punkte und Linien in violett darzustellen.
- Ein Protokoll über die Grenzverhandlung ist nicht vorgesehen.
- Gerechnete und in der Natur nicht überprüfte Grenzpunkte werden mit dem Indikator T in die DKM eingearbeitet und müssen bei einer Grenzfestlegung den Eigentümern aufgezeigt und von diesen festgelegt werden.

## - Berichtigung des Grenzkatasters

Wenn sich herausstellt, dass die Eintragung des Grundstückes in den Grenzkataster mit ihrer Grundlage nicht im Einklang steht oder die Urkunde fehlerhaft ist, so wird ein Verfahren auf Berichtigung des Grenzkatasters gemäß §13 (1-3) VermG eingeleitet.

Ändern sich die Koordinaten der Festpunkte aufgrund einer Neurechnung so werden die Koordinaten der Grenzpunkte von Amtswegen mit Verordnung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen gemäß §13 (4-5) geändert.

Nach Veröffentlichung der Verordnung im Amtsblatt für Vermessungswesen werden alle betroffenen Grenzkatastergrundstücke mit einem eigenen Geschäftsfall im Grundstücksverzeichnis angemerkt. Die Änderung im Festpunktfeld muss bei allen betroffenen Grenzpunkten berücksichtigt werden. Die Grenzpunkte der Grundstücke im Grenzkataster sowie Grundsteuerkataster erhalten eine Additionskonstante auf den letzten Geschäftsfall bzw. Veränderungshinweis.

- 8 Millionen, wenn die MGI-Koordinaten rechnerisch nachgezogen wurden
- 9 Millionen, wenn die MGI-Koordinaten vom alten Festpunktfeld stammen

Damit können Vermessungsbefugte einmalig die Koordinaten der Grenzpunkte ändern oder bestätigen bevor diese Grenzpunkte im Grenzkataster wieder rechtsverbindlich werden.

#### - **Allgemeine Neuanlegung**

In großen Gebieten oder kompletten Katastralgemeinden mit Diskrepanzen zwischen Natur und Katasterstand oder den Verlust bzw. das Fehlen von planlichen Unterlagen, kann zu einer Berichtigung mittels Allgemeiner Neuanlegung über das Bundesamt für Eich- Vermessungswesen führen. Aufgrund des hohen personellen und finanziellen Aufwands wird eine allgemeine Neuanlegung nur unter Maßgabe der Erfordernisse der Landesvermessung sowie der Sparsamkeit und der Wirtschaftlichkeit durchgeführt. Grundsätzlich wurden im Vermessungsgesetz zwei Gründe für eine allgemeine Neuanlegung niedergeschrieben:

- Zur Wiederherstellung eines vernichteten Grenzkatasters
- Zur Wiederherstellung eines unbrauchbar gewordenen Grenzkatasters

Anhand der durchgeführten Recherchen zur Findung von weiteren Gründen für eine allgemeinen Neuanlegung, können weitere praktische Beispiele angeführt werden:

- Einleitung nach einem Agrarverfahren, da nur noch wenige Grundstücke für die Erhebung in den Grenzkataster übrig sind.
- Einleitung nach einer Neuvermessung mit anerkanntem Festpunktfeld
- Einleitung aufgrund des Fehlens von Vermarkungen, sowie der Errichtung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden, welche sehr verschachtelt sein können und keine Klarheit über Eigentumsverhältnisse besteht.

Seit der Vermessungsgesetzesnovelle im Jahr 2016 ist es möglich eine ANA auf ein bestimmtes abgegrenztes Gebiet innerhalb einer Katastralgemeinde zu beschränken. Dadurch kann der wirtschaftliche Aufwand einer ANA reduziert werden, da nur einzelne Grundstücke, welche einer allgemeinen Neuanlegung bedürfen, eingegrenzt werden können.

#### - **Teilweise Neuanlegung**

Sie wird zur Vollständigkeit ebenfalls angeführt, es sei jedoch gesagt, dass dieses Verfahren in Fällen verwendet wird, indem Natur und Katasterstand harmonisieren.

Diese erfolgt grundstücksweise durch verschiedene Möglichkeiten:

- Auf Antrag des Grundstückseigentümers gemäß §17 Z1, bzw. §18 VermG durch eine Planurkunde eines Vermessungsbefugten,

- Durch eine für andere Zwecke erfolgten Grenzvermessung mit den Voraussetzungen:
  - Alle Grenzen wurden vermessen
  - Alle Eigentümer stimmen bei einer Grenzverhandlung dem Grenzverlauf mit ihrer Unterschrift auf der Zustimmungserklärung zu

### 6.1.2 Ergebnisse der Fallstudie Sachsenheim

Die Fallstudie in Sachsenheim hat konkrete Probleme im Kataster aufgedeckt. Es wurden Unstimmigkeiten zwischen dem Kataster und dem tatsächlichen Naturstand festgestellt, die eine Berichtigung erfordern. Die Ergebnisse wurden in Kontext der Forschungsfragen interpretiert, die zu Beginn der Arbeit formuliert wurden. Es wurde deutlich, dass es in bestimmten Bereichen technische Einschränkungen gibt, die eine genaue Berichtigung der Grenzen erschweren können. Die folgenden wesentlichen Arbeitsschritte in Form von statistischen Erhebungen zeigen Ergebnisse auf, anhand derer Qualitätsmerkmale festgestellt werden können.

- **Überprüfung von qualitätsverbessernden Maßnahmen**  
Dazu gehört die Freigabe des Festpunktfeldes durch Einleitung der teilweisen Neuanlegung, das Datum, ab welchem die Katastralgemeinde in der DKM vorhanden ist, sowie die Überprüfung über das Vorhandensein von Neuvermessungen in der jeweiligen KG.
- **Die Berechnung von Verhältniszahlen**  
Diese Zahlen können Aufschluss über die allgemeine Qualität des Katasters liefern:
  - Verhältnis von Grundstücken im Grundsteuerkataster zu denen im Grenzkataster → umso höher, desto besser die Katasterqualität
  - Verhältnis zwischen Grenzpunkten im Grundsteuerkataster zu Grenzkataster → umso niedriger, desto besser die Katasterqualität
- **Entwicklung und aktuelle Situation des Festpunktfeldes**  
Das Festpunktfeld ist für überprüfende Messungen unumgänglich, ebenso für die Wiederherstellung bestehender Grenzpunktkoordinaten. Deshalb werden Anschlüsse älterer Geschäftsfälle herangezogen und wenn möglich, über diese Festpunkte idente Anschlüsse wiederhergestellt.
- **Statistische Erhebung von Streckendifferenzen aus Geschäftsfällen**  
Durch die in Kapitel 5 angeführten Ansätze für Streckendifferenzen aus den existierenden Geschäftsfällen, konnten Widersprüche aus unterschiedlichen Geschäftsfällen dargelegt werden und diese georeferenziert aufgezeigt werden. Diese Daten waren äußerst wertvoll, um mögliche Diskrepanzen zwischen den verschiedenen Erfassungsmethoden zu erkennen und gezielte Lösungsansätze für die Berichtigung des Katasters zu entwickeln.

## 6.2 Diskussion

Die Ergebnisse der Studie zeigen, dass tatsächliche Abweichungen zwischen den im Kataster verzeichneten Grenzen und den tatsächlichen Grenzen in der Natur existieren. Die Unterschiede wurden in verschiedenen Gebieten festgestellt und variieren von geringfügigen Differenzen bis hin zu größeren Diskrepanzen. Diese Erkenntnisse liefern einen wichtigen Einblick in die aktuelle Qualität des Katasters in Sachsenheim.

Die Analyse der verschiedenen Berichtigungsmöglichkeiten, wie in Kapitel 3.6 beschrieben und im vorherigen Kapitel 6.1.1 zusammengefasst erörtert, verdeutlichen die Rolle der Vermessungsbefugten in diesem Kontext. Eine der Forschungsfragen beschäftigte sich damit, was Vermessungsbefugte eigenständig lösen können. Die Ergebnisse zeigen, dass Ingenieurkonsulenten für Vermessungswesen aufgrund ihrer Ausbildung, Berufserfahrung im Bereich Kataster und der Ziviltechnikerprüfung über die Befugnis verfügen, notwendige Berichtigungen im Kataster selbstverantwortlich in Form von Qualitätsverbesserungen, Mappenberichtigungen und Korrekturen im Grenzkataster im Vermessungsamt einzureichen.

Die zweite Forschungsfrage konzentrierte sich auf das Zusammenspiel zwischen Vermessungsbefugten und dem Vermessungsamt. Die Ergebnisse verdeutlichen, dass komplexe und widersprüchliche Daten eine kooperative Zusammenarbeit zwischen Vermessungsbefugten und dem Vermessungsamt erfordern. Die Prüfung eingereicherter Vermessungsurkunden über qualitätsverbessernde Maßnahmen obliegt dem Amtsleiter bzw. dessen Stellvertreter. Eine transparente Zusammenarbeit und offene Kommunikation zwischen den Beteiligten sind entscheidend, um eine erfolgreiche Lösung zu gewährleisten. Dabei können speziell folgende Punkte einer Klärung bedürfen:

- Die Genauigkeit der Messungen
- Aktualität der Dokumentation, damit alle Geschäftsfälle berücksichtigt werden
- Nachvollziehbarkeit in Bezug auf Messungen und Transformationen

Ein zentrales Anliegen für Grundstückseigentümer ist die Kostenfrage: Welche Korrekturen werden finanziell vom jeweiligen Vermessungsamt des BEV getragen und welche Kosten können vom IKV weiterverrechnet werden? Bei steigendem Arbeitsaufwand des IKV erhöhen sich auch die Kosten für den Auftraggeber. Sollte der Eigentümer eine Vermessung veranlassen, trägt er die Kosten für daraus resultierende Korrekturen. Im Falle kleiner Anpassungen an benachbarten Grenzen kann der Eigentümer ebenfalls zur Kasse gebeten werden. Bei historisch bedingten, großflächigen Fehlern im Grenzverlauf, etwa entlang einer ganzen Straße, sollte die finanzielle Last jedoch nicht allein beim Grundstückseigentümer liegen.

Die dritte Forschungsfrage untersuchte, was technisch unauflösbar bleibt, trotz der zuvor genannten Verfahren. Die Ergebnisse zeigen, dass in einigen Ausnahmefällen eine technische Lösung nicht möglich ist. In solchen Situationen wird empfohlen, diese Fälle im Zuge einer allgemeinen Neuansetzung zu behandeln, um eine umfassende Lösung zu gewährleisten.

Mit der Erarbeitung verschiedener Methoden und Verfahren zur Datenerfassung, Dokumentation, Analyse, Auswertung und Beurteilung der Katasterdaten, konnte eine beispielhafte Grundlage für zukünftige vergleichbare Fälle geschaffen werden. Allgemein betrachtet können diese Methoden für die Analyse von Katasterdaten herangezogen werden, jedoch ist die Berechnung der Streckendifferenzen aufgrund des hohen Zeitaufwandes nur für einzelne Grundstücke empfehlenswert. Eine kompetente Beurteilung über die Qualität des Katasters in einem Gebiet kann durch diese Methoden nachvollziehbar gestaltet werden, es bedarf jedoch nach wie vor Experten für die Analyse. Denn jedes Gebiet besitzt unterschiedliche Eigenschaften welche individuell gelöst werden müssen.

### 6.3 Implikationen und Handlungsempfehlung

Die Ergebnisse der Studie in diesem Kapitel verdeutlichen die Bedeutung einer transparenten und effizienten Verwaltung von Grundstücksdaten. Die identifizierten Berichtigungsmöglichkeiten und Ergebnisse der Studie haben Implikationen für das Vermessungswesen und geben Aufschluss über mögliche Handlungsempfehlungen, um die Qualität des Katasters zu verbessern. Folgende Implikationen und Handlungsempfehlungen wurden aus den Ergebnissen abgeleitet:

Implikationen:

- **Notwendigkeit der Kooperation:** Die Studie zeigt, dass die Berichtigung von Katastergrenzen eine enge Zusammenarbeit zwischen den Vermessungsbefugten und dem Vermessungsamt erfordert. Eine transparente und kooperative Zusammenarbeit ist entscheidend, um effektive Lösungen für komplexe Fälle zu finden, um die Genauigkeit des Katasters zu gewährleisten.
- **Rolle der Vermessungsbefugten:** Die Ergebnisse zeigen, dass Vermessungsbefugte die Befugnis haben, bestimmte Berichtigungen eigenständig durchzuführen. Es ist wichtig, ihnen ausreichende Ressourcen, Schulungen und Unterstützung zu bieten, um ihre Aufgabe effizient zu erfüllen und die Qualität des Katasters zu gewährleisten.

Handlungsempfehlungen:

- **Fortbildung und Schulung:** Vermessungsbefugte sollten Zugang zu regelmäßigen Fortbildungsmaßnahmen und Schulungen erhalten, um über aktuelle Gesetzesänderungen, Technologien und Methoden informiert zu

sein. Dies könnte ihre Fähigkeiten und Kompetenzen stärken und zu einer verbesserten Berichtigung von Katastergrenzen beitragen.

- **Technologische Integration:** Die Integration moderner Technologien wie GIS und automatisierte Prozesse kann die Datenerfassung und -verarbeitung effizienter gestalten und die Qualität der Katasterdaten verbessern. Die Einführung von künstlicher Intelligenz könnte ebenfalls in Betracht gezogen werden, um die Analyse und Auswertung großer Datenmengen zu unterstützen.
- **Zusammenarbeit fördern:** Um komplexe Fälle erfolgreich zu lösen, sollte die Zusammenarbeit zwischen Vermessungsbefugten, dem Vermessungsamt und anderen relevanten Behörden gestärkt und gefördert werden. Klare Kommunikationswege und effektive Kooperationsmechanismen sind dabei von großer Bedeutung.
- **Forschung und Entwicklung:** Die Studie hat potenzielle Herausforderungen im Zusammenhang mit der Genauigkeit des Katasters aufgezeigt. Daher sollten weitere Forschungsprojekte gefördert werden, um innovative Lösungsansätze zu entwickeln und das Vermessungswesen kontinuierlich zu verbessern.

Indem diese Implikationen und Handlungsempfehlungen berücksichtigt werden, kann das Vermessungswesen seine Rolle bei der rechtsverbindlichen Festlegung von Grundstücksgrenzen und der Sicherung von Eigentumsverhältnissen weiter stärken und zu einer transparenten und effizienten Verwaltung von Grundstücksdaten beitragen. Die gewonnenen Erkenntnisse aus dieser Studie können dazu beitragen, die Genauigkeit und Verlässlichkeit des Katasters in Sachsenheim und darüber hinaus zu optimieren und somit einen wertvollen Beitrag zum Vermessungswesen leisten.

## 6.4 Limitationen

In dieser Arbeit wurden wichtige Ergebnisse im Zusammenhang mit der Qualität des Katasters präsentiert. Es ist jedoch wichtig, einige Limitationen zu beachten, die die Interpretation der Ergebnisse beeinflussen könnten.

Zunächst wurde die Fallstudie in einem spezifischen Gebiet, nämlich Sachsenheim durchgeführt. Dadurch könnten die Ergebnisse nicht direkt auf andere Regionen oder Länder übertragen werden, da unterschiedliche geografische, rechtliche und technische Rahmenbedingungen vorliegen könnten.

Ein weiterer Aspekt betrifft die Datengrundlage. Die Qualität der Ergebnisse hängt stark von der Verfügbarkeit und Genauigkeit der verwendeten Katasterdaten ab. Es ist möglich, dass einige Daten unvollständig oder veraltet waren, was Auswirkungen auf die Analyse haben könnte.

Des Weiteren ist zu beachten, dass die Durchführung einer umfassenden Fallstudie Zeit und Ressourcen erfordert. In dieser Arbeit könnten möglicherweise nicht alle Aspekte des Katasters und der Berichtigung vollständig erfasst worden sein.

Die gewählte Methodik, um Abweichungen zwischen Kataster und Naturstand zu identifizieren, kann ebenfalls Limitationen aufweisen. Es ist möglich, dass andere Methoden unterschiedliche Ergebnisse liefern könnten.

Es ist wichtig zu betonen, dass die in dieser Arbeit abgeleiteten Handlungsempfehlungen möglicherweise nicht in allen Situationen anwendbar sind. Verschiedene rechtliche oder institutionelle Rahmenbedingungen könnten die Umsetzbarkeit der Empfehlungen beeinflussen.

Zudem könnten externe Einflüsse, wie etwa Änderungen in Gesetzen oder technologischen Entwicklungen, die während der Durchführung der Arbeit nicht berücksichtigt wurden, die Analyse von Katasterdaten beeinflussen.

Schließlich sollte man berücksichtigen, dass trotz sorgfältiger Analyse und Forschung immer eine gewisse subjektive Komponente vorhanden sein kann, die die Interpretation der Ergebnisse beeinflusst.

Diese Limitationen bieten gleichzeitig mögliche Ansatzpunkte für zukünftige Forschung und unterstreichen die Bedeutung weiterer Untersuchungen auf diesem Gebiet, um die Qualität des Katasters kontinuierlich zu verbessern.

## 7 Ausblick

Die vorliegende Arbeit hat gezeigt, dass die Analyse der Katasterqualität ein wichtiges Thema im Vermessungswesen ist und ein tiefgreifendes Verständnis der Grenzfestlegung und -dokumentation erfordert. Die gewonnenen Erkenntnisse werfen jedoch auch neue Fragestellungen auf und weisen auf mögliche zukünftige Entwicklungen hin, die weiterer Untersuchungen bedürfen. Im Folgenden werden einige Aspekte skizziert, die für die Zukunft des Katasterwesens von Interesse sein könnten:

- **Weitere Fallstudien:** Die vorliegende Arbeit hat sich auf das Untersuchungsgebiet Sachsenheim in Salzburg beschränkt. Für eine umfassendere Bewertung der Katasterqualität und der Abweichungen in anderen Regionen ist es empfehlenswert, weitere Fallstudien in verschiedenen Gebieten durchzuführen. Dadurch könnten regionale Unterschiede und spezifische Herausforderungen besser erfasst werden.
- **Entwicklung von Automatisierungstechniken:** Die Integration moderner Technologien wie Geoinformationssysteme und künstliche Intelligenz (KI) bietet Potenzial für die Automatisierung von Prozessen zur Berichtigung von Katastergrenzen. Die Entwicklung von Algorithmen zur Identifizierung und Korrektur von Abweichungen könnte die Effizienz und Genauigkeit der Katasteraktualisierung verbessern.
- **Evaluierung von Qualitätsverbesserungsmaßnahmen:** Eine eingehendere Untersuchung der Wirksamkeit verschiedener Qualitätsverbesserungsmaßnahmen im Kataster könnte dazu beitragen, bewährte Praktiken zu identifizieren und Empfehlungen für die optimale Anwendung dieser Maßnahmen abzuleiten. Hierbei könnten auch die Erfahrungen und Rückmeldungen der Vermessungsbefugten sowie der Mitarbeiter in den Vermessungsämtern einbezogen werden.
- **Sensibilisierung für die Bedeutung des Katasters:** Um das Bewusstsein für die Bedeutung des Katasters zu stärken, sollte eine breite Öffentlichkeitsarbeit betrieben werden. Informationen über die Rolle des Katasters bei der Festlegung von Eigentumsrechten und Grundstücksgrenzen könnten Immobilieneigentümer, Planer und Entscheidungsträger sensibilisieren und das Vertrauen in das System stärken.
- **Arbeitsaufteilung IKV – VA und Kostenteilung:** Ein zentraler Aspekt bei der Berichtigung von Katastergrenzen betrifft die Arbeitsaufteilung zwischen dem IKV und dem jeweiligen Vermessungsamt des BEV. Gleichzeitig ist eine klare

Regelung zur Kostenteilung zwischen dem Grundstückseigentümer und dem jeweiligen Vermessungsamt notwendig, um finanzielle Verantwortlichkeiten transparent zu gestalten und Missverständnisse zu vermeiden.

Der Immobilienmarkt befindet sich ebenfalls im Wandel, und die Interessen zur maximalen Nutzung der Grundstücksflächen wachsen aufgrund von Verschiebungen im Kapitalmarkt. Für eine bauliche Ausführung mit maximaler Flächennutzung reicht es nicht aus, lediglich die Grenzen von Grundstücken im Grundsteuerkataster als Ausgangslage für Berechnungen des Mindestabstands heranzuziehen. Es ist ratsam, diese Grenzen im Vorfeld zu verhandeln, um Konflikte mit den angrenzenden Anrainern zu vermeiden und rechtlich gesicherte Grenzen als Grundlage zu verwenden.

Insgesamt zeigt der Ausblick, dass es noch zahlreiche Möglichkeiten gibt, die Qualität des Katasters und die Berichtigung von Katastergrenzen weiter zu optimieren. Die kontinuierliche Forschung und Weiterentwicklung im Bereich des Vermessungswesens ist entscheidend, um den Anforderungen einer sich ständig verändernden Umwelt gerecht zu werden und eine transparente und effiziente Verwaltung von Grundstücksdaten sicherzustellen. Mit den gewonnenen Erkenntnissen und den aufgezeigten Perspektiven kann die vorliegende Diplomarbeit somit einen wertvollen Beitrag zur Weiterentwicklung des Vermessungswesens leisten und als Grundlage für weitere Forschungsprojekte dienen.

## 8 Literaturverzeichnis

- [Abart, et al., 2017] – Abart G., Ernst J., Twaroch C.: Der Grenzkataster, Grundlagen, Verfahren und Anwendungen, 2., überarbeitete Auflage, NWV Verlag, Wien, 2017
- [ADBV] – <https://www.adbv-guenzburg.de/aktuell/archiv/467.html> gelesen am 18.10.22
- [AK] – Arbeiterkammer  
<https://www.arbeiterkammer.at/beratung/konsument/bauenundwohnen/eigentum/Grundbuch.html> gelesen am 12.10.2022
- [BEV 3D, 2015] – Dipl.-Ing. Otter J.: 3-D Referenzsysteme in Österreich, V2.0, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 2015
- [BEV 60, 1983] – BEV (Hrsg.), 60 Jahre Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Druck und Verlag Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 1983
- [BEV Analyse, 2021] – DI Stangl C.: Analyse des Festpunktfelds, Handbuch – Vertiefte Analyse, Version 1.12, Wien, 2021
- [BEV HK, 2021] – BEV (Hrsg.), Handbuch Grenzkataster, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 2021
- [BEV HP] – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Homepage,  
<https://www.bev.gv.at/Services/Produkte/Kataster-und-Verzeichnisse/Kataster-und-Verzeichnisse.html>  
gelesen am 21.03.2023
- [BGBl. I Nr. 31/2012] – Bundesministerium für Wirtschaft Familie und Jugend, Bundesgesetzblatt Teil 1 Nr. 31/2012, Änderungen des Vermessungsgesetzes, Bundesgesetz, mit dem das Vermessungsgesetz geändert wird, Wien, 2012
- [Die österreichische Justiz] – Service – Datenbanken – Grundbuch – Kataster  
<https://www.justiz.gv.at/home/service/datenbanken/grundbuch/kataster.2c9484852308c2a601240b49a3e5083a.de.html;jsessionid=79D22B8D93C72BA728DF92DFA20F3823.s1> gelesen am 12.09.2022

- [Die österreichische Justiz] – Service – Datenbanken – Grundbuch -  
Grundstücksdatenbank  
<https://www.justiz.gv.at/home/service/datenbanken/grundbuch/grundstuecksdatenbank.2c9484852308c2a601240b4acb4b0842.de.html> gelesen am  
13.09.2022
- [Elixhausen.at] – Der Ort  
[https://www.elixhausen.at/Unser\\_Elixhausen/Wissenswertes/Der\\_Ort](https://www.elixhausen.at/Unser_Elixhausen/Wissenswertes/Der_Ort) gelesen am 15.11.2022
- [Ernst, Kast, 2017] – Ernst J., Kast K.: BEV 200 Jahre Kataster, Von der Evidenzhaltung zur Führung des Katasters, BEV – Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 2017
- [Feucht, et al., 2017] – Feucht R, Kugler R, Schönweiler F.: 200 Jahre Kataster, Von der Messtischmappe zur digitalen Katastralmappe, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 2017
- [Fuhrmann, 2007] – Fuhrmann S.: Digitale Historische Geobasisdaten im Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) Die Urmappe des Franziszeischen Kataster, Vermessung & Geoinformation 1/2007, S. 24 – 35, Wien, 2007
- [González-Matesanz, et al.,2003] – González-Matesanz J, Dalda A, Quirós R, Celada J, ED50-ETRS89 Transition Models for the spanish geodetic Network, Instituto-Geográfico Nacional, Madrid, 2003]
- [Hoffmann, et al., 2017] – Hoffmann W, Klotz S, Krieglsteiner R, Topf G.: BEV 200 Jahre Kataster, Aktuelle Situation des Katasters in Österreich aus der Sicht der Datenverarbeitung, BEV, 2017, S.173 - 188
- [Imrek, Mück, 2017] – Imrek E, Mück W.: 200 Jahre Kataster, Vom System St. Stephan zum Globalen Positionierungssystem, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 2017

- [Kamenik, 1967] – Kamenik W.: 150 Jahre österreichischer Grundkataster, Katastralneuvermessung, historische Kontinuität und zeitgenössische Aspekte, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Krotenthallerg. 3, 1080 Wien, 1967
- [Kloiber, Schwarzinger, 1983] – Kloiber O, Schwarzinger K.: 100 Jahre Führung des Katasters, 1. Auflage, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Friedrich Schmidt-Platz, 1082 Wien, 1983
- [Komar, 2018] – Komar T: Basisuntersuchungen zur Qualitätsanalyse der Katastralmappe, Masterarbeit, Graz, 2018
- [Kubina, et al., 2022] – MR DI Kubina P, HR DI Blanda H, Mag. Jur. Müller-Fembeck M.: Grundbuchsrecht, Skriptum für die Grundausbildung im BEV, 2022
- [Lego, 1968] – Lego K, Geschichte des Österreichischen Grundkatasters, Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Wien, 1968
- [Navratil, 2006] – Navratil G, Ausgleichungsrechnung 2, Institute for Geoinformation, Technische Universität Wien, Wien, 2006
- [Navratil, et al., 2010] – Navratil G, Hafner J, Jilin D, Accuracy determination for the austrian digital cadastral map (DKM), Fourth Croatian Congress on Cadastre, 2010
- [Otter, 2021] – Otter J.: Homogenisierung des Festpunktfeldes 1.-5. Ordnung in Österreich, VGI – Die Zeitschrift, 109. Jahrgang/ Heft 4, 2021
- [Österr. Kataster] – Österreichischer Kataster [www.kataster.bev.gv.at](http://www.kataster.bev.gv.at) gelesen am 12.02.2023
- [Österreichs digitales Amt] – Bauen, Wohnen, und Umwelt – Grundbuch [https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen\\_wohnen\\_und\\_umwelt/grundbuch/Seite.600500.html#:~:text=Das%20Grundbuch%20ist%20ein%20von,Wohnungseigentum](https://www.oesterreich.gv.at/themen/bauen_wohnen_und_umwelt/grundbuch/Seite.600500.html#:~:text=Das%20Grundbuch%20ist%20ein%20von,Wohnungseigentum) gelesen am 12.09.2022
- [Protokolle des Nationalrates, 1967] – 508 der Beilage zu den stenographischen Protokollen des Nationalrates XI. GP., Erläuternde Bemerkungen, Wien, 1967

- [Regierungsvorlage, Erläuterungen, VermG 2016] – Parlament, 1115 der Beilagen XXV. GP – Regierungsvorlage – Erläuterungen, Wien, 2016
- [Rentenberger, et al., 2011] – Rentenberger V, Navratil G, Twaroch C.: Vermessungsverordnung Neu, VGI – Die Zeitschrift, Heft 3, 2011
- [Rosenthaler, 2018] – DI Rosenthaler J.: Katasterwesen Vertiefung, Vorlesungsskriptum, Wien, 2018
- [Runder Tisch, 2022] – Vermessungsämter des Bundeslandes Salzburg, Power Point Präsentation, Berichtigungsverfahren §13 (4-5) VermG Runder Tisch 2022 – Informationsveranstaltung für Vermessungsbefugte, Salzburg, 2022
- [Sachsenheim.at] – Sachsenheim, Sachsenheim in Elixhausen  
<https://www.sachsenheim.at/wp/geschichte/sachsenheim> gelesen am 15.11.2022
- [Twaroch, 1986] – Twaroch C.; Der Kataster als Beweismittel bei Grenzstreitigkeiten, ÖZfuPh, 74. Jahrgang/1986/ Heft 3
- [Twaroch, 2017] – Twaroch C.: Kataster und Vermessungsrecht, 3. überarbeitete Auflage, NWV Verlag, Wien, 2017
- [VermG, 1975] – Bundesgesetz vom 3. Juli 1968 über die Landesvermessung und den Grenzkataster (Vermessungsgesetz – VermG) StF: BGBl. Nr. 306/1968 idF BGBl. Nr. 124/1969 (DFB). Republik Österreich, Änderung BGBl. I Nr. 238/1975
- [VermG, 2022] – Bundesgesetz vom 3. Juli 1968 über die Landesvermessung und den Grenzkataster (Vermessungsgesetz – VermG) StF: BGBl. Nr. 306/1968 idF BGBl. Nr. 124/1969 (DFB). Republik Österreich, Änderung BGBl. I Nr. 116/2022
- [VermV, 2018] – Verordnung des Bundesministers für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft über Vermessungen und Pläne (Vermessungsverordnung 2016 – VermV 2016) StF: BGBl. II Nr. 207/2016, Änderung BGBl. II Nr. 235/2018

- [Voith, 1963] – Voith F.: Grenzfeststellungen nach dem derzeitigen Stand der österreichischen Fortführungsmappen, Mitteilungsblatt zur ÖZ 1963, 17
- [Wenninger] – Wenninger Geo Museum <https://www.wenninger-geomuseum.com/die-ausstellung/1-ausstellung-vermessungsger%C3%A4te/1-5-entfernungsmesser/>  
gelesen am 24.10.2022

## 9 Abbildungsverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 1: Zusammenwirken von Grundbuch und Kataster [Abart, et al., 2017, S. 25] .....                          | 6  |
| Abbildung 2: Übersichtskarte Gemeinde Aigen [BEV] .....  | 9  |
| Abbildung 3: Ausschnitt aus der Urmappe [BEV] .....  | 9  |
| Abbildung 4: Ausschnitt einer Indikationsskizze [BEV] .....  | 10 |
| Abbildung 5: Ausschnitt aus einer Reambulierungsmappe [BEV] .....  | 11 |
| Abbildung 6: Ausschnitt einer Fortführungsmappe [BEV] .....  | 12 |
| Abbildung 7: Ausschnitt von einer Mutterpause auf Astralon [BEV] .....   | 13 |
| Abbildung 8: Fortführungsmappe links auf Folie, rechts auf Astralon [BEV] .....                                    | 13 |
| Abbildung 9: Übersicht der Triangulierungsblätter [BEV 3D] .....   | 16 |
| Abbildung 10: Koordinatensysteme Österreichs [Lego, 1968, S. 32] .....   | 23 |
| Abbildung 11: Meridianstreifen und Bündeländerzuordnung (BEV 3D, 2015, S.15) ..                                    | 24 |
| Abbildung 12: Darstellung der Meridiane UTM und Gauß-Krüger (BEV 3D, 2015, S.47)<br>.....                          | 25 |
| Abbildung 13: Messtisch [ADBV] und 10 Klafter Messkette [Wenninger] .....  | 30 |
| Abbildung 14: Ausschnitt eines Planes mit Orthogonalmethode [BEV] .....  | 32 |
| Abbildung 15: Graphische Darstellung der 2D-Helmert-Transformation [Navratil, 2006,<br>S.137] .....                | 35 |
| Abbildung 16: Graphische Darstellung der Affin- Transformation [Navratil, 2006, S.138]<br>.....                    | 36 |
| Abbildung 17: Übersichtskarte des Testgebietes [eigene Darstellung mit QGIS] .....                                 | 47 |
| Abbildung 18: Ausschnitt aus DKM mit unterschiedlichen Grenzpunktwertigkeiten<br>[Österreichischer Kataster] ..... | 48 |
| Abbildung 19: Darstellung der Urmappe vom Testgebiet mit (re.) und ohne DKM (li.)<br>[SAGIS] .....                 | 49 |
| Abbildung 20: Fortführungsmappe um 1970 des Testgebiets [BEV] .....  | 50 |
| Abbildung 21: Orthofoto vom Testgebiet- Siedlung in Sachsenheim [eigene<br>Darstellung in QGIS] .....              | 51 |
| Abbildung 22: Übersichtskarte der Naturstandaufnahme 2013 (Eigene Darstellung in<br>QGIS) .....                    | 53 |
| Abbildung 23: Mappendarstellung des VHW's 3/56 .....   | 55 |
| Abbildung 24: Ausschnitt aus der Mappendarstellung von VHW 6/64 .....  | 56 |
| Abbildung 25: Ausschnitt von der Mappendarstellung von VHW 11/70 .....   | 57 |
| Abbildung 26: Grenzsteine aus Naturstand als Passpunkte für Trafo von VHW 3/5659                                   |    |
| Abbildung 27: Transformationsparameter von VHW 3/56 zu Natursteinen [Berechnet<br>in rmGEO4] .....                 | 59 |
| Abbildung 28: Transformationsparameter von VHW 6/64 zu GPs aus DKM [Berechnet<br>in rmGEO4] .....                  | 60 |
| Abbildung 29: Plan-Trafo 6/64 zu 3/56 .....  | 61 |

---

|  |    |
|--|----|
| Abbildung 30: Übersicht Festpunktfeld KG Elixhausen [BEV] .....                  | 66 |
| Abbildung 31: Übersicht Festpunktfeld Testgebiet [BEV] .....                     | 68 |
| Abbildung 32: Streckendifferenzen der VHW .....                                  | 70 |
| Abbildung 33: Streckendifferenzen Naturstand zu amtlichen Punkten in der DKM ... | 71 |
| Abbildung 34: 2. Ansatz Streckendifferenzen aus VHW .....                        | 74 |
| Abbildung 35: 2. Ansatz Streckendifferenzen aus Naturstand.....                  | 75 |
| Abbildung 36: Karte mit graphischer Darstellung der Streckendifferenzen.....     | 77 |
| Abbildung 37: Histogramm über die Verteilung der Streckendifferenzen .....       | 79 |

## 10 Formelverzeichnis

|   |    |
|---|----|
| Formel 1   Gleichung für 2D-Helmert-Transformation.....                       | 35 |
| Formel 2   Formel 1 in Matrizenschreibweise .....                             | 35 |
| Formel 3   Rotationsmatrix.....   | 36 |
| Formel 4   Formel 1 in häufig verwendeter Matrizenschreibweise angeführt..... | 36 |
| Formel 5   Transformationsgleichung für Affin-Transformation.....             | 37 |
| Formel 6   Verhältnis von Grenzpunkten [Komar, 2018, S.67].....               | 65 |

# 11 Tabellenverzeichnis

|  |    |
|--|----|
| Tabelle 1: Überblick über Umfang der Vermessungsarbeiten für das heutige Staatsgebiet Österreich [Kamenik, 1967, S. 83]..... | 11 |
| Tabelle 2: Übersicht österreichischer Grundstücksverteilung [BEV Reg., 2022] .....   | 14 |
| Tabelle 3: Gemessene Grundlinien, nur heutiges Österreich angeführt [BEV 60, 1983, S. 202] .....                             | 23 |
| Tabelle 4: Anzahl Festpunkte im MGI Stand 01/2023 [Österr. Kataster] .....   | 27 |
| Tabelle 5: Wiener Längenmaße [BEV 60, 1983, S.203] .....   | 30 |
| Tabelle 6: Aufschlüsselung der VHW-Kennziffer (BEV – VA Salzburg intern).....  | 39 |
| Tabelle 7: Unterschiedliche Genauigkeiten von Grundstückstypen [BEV].....  | 64 |
| Tabelle 8: Übersicht von KG Elixhausen [extrahiert aus Shape-File vom BEV Stand August 2022] .....                           | 64 |
| Tabelle 9: Übersicht vom Testgebiet [extrahiert aus Shape-File von BEV Stand August 2022] .....                              | 67 |
| Tabelle 10: Aufschlüsselung der Tabelle für die Punktzuweisung .....   | 72 |

## 12 Abkürzungsverzeichnis

|         |   |
|---------|---|
| ANA     | Allgemeine Neuanlegung                          |
| BEV     | Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen        |
| bzw.    | beziehungsweise                                 |
| cm      | Zentimeter                                      |
| d.h.    | das heißt                                       |
| DKM     | Digitale Katastralmappe                         |
| €       | Euro  |
| EDV     | Elektronische Datenverarbeitung                 |
| EvhG    | Evidenzhaltungsgesetz                           |
| etc.    | et cetera                                       |
| ETRS89  | Europäisches Terrestrisches Referenzsystem 1989 |
| GK      | Gauß-Krüger                                     |
| GNSS    | Global Navigation Satellite System              |
| GP      | Grenzpunkt                                      |
| GPS     | Global Positioning System                       |
| GRS80   | Geodätisches Referenzsystem 1980                |
| Gst.    | Grundstück                                      |
| IKV     | Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen         |
| ITRS    | International Terrestrial Reference System      |
| iVm     | in Verbindung mit                               |
| KG      | Katastralgemeinde                               |
| max.    | maximal   |
| m       | Meter   |
| MB      | Mappenberichtigung                              |
| MGI     | Militärgeographisches Institut                  |
| Nr.     | Nummer  |
| PKT     | Punkt   |
| QV      | Qualitätsverbesserung                           |
| sh.     | siehe   |
| TNA     | Teilweise Neuanlegung                           |
| UTM     | Universal Transverse Mercator                   |
| u.a.    | und andere                                      |
| u./o.Ä. | und/oder Ähnliche/s                             |
| VA      | Vermessungsamt                                  |
| VÄ      | Vermessungsämter                                |
| VHW     | Veränderungshinweis                             |
| z.B.    | zum Beispiel                                    |

## 13 Anhang

### 13.1 Qualitätskriterien von Grundstücken im Kataster

- **Allgemeine Kriterien**
  - Urmappe
  - Fortführungsmappe für Aktualisierungen
  - Neuvermessungen
  - Auswertung von Orthofotos für graphische Grenzen
  - Grundsteuerkataster vs. Grenzkataster (Statistik)
  - Koordinativ bekannte Grenzpunkte vs. Gesamtanzahl (Statistik)
  - Festpunktfeld
- **Untergeordnete Kriterien**
  - Art und Nutzung des Gebietes
    - ➔ Gebirge / Hügel / Ebene / Ballungszentren (Städte)
    - ➔ Alpin / Wälder / Äcker / Gebäude
- **Detaillierte Beurteilung**
  - **Entstehungshistorie**
    - ➔ Um welche Art von Grundstücken handelt es sich?
    - ➔ Digitalisierung des Katasters (DKM)
      - Gibt es schon Umbildungen von der Fortführungsmappe? (Vergrößerungen)
      - Welche Pläne wurden für die Umbildung verwendet? (VHWs – Transformation)
    - ➔ Gibt es Veränderungen in diesem Bereich?
      - Mappenberichtigungen, Qualitätsverbesserungen
      - Erhebung in den Grenzkataster
      - Teilungen
    - ➔ Wenn ja – Zeitpunkt der Veränderungen?
      - Schranken VermV: bis 1994 ± 20cm; ab 1994 ± 10cm seit 2010 ± 5cm
  - **Verwendung des Festpunktfeldes**
    - ➔ Wann wurde das FP-Feld freigegeben? (TNA- Einleitung)
    - ➔ Welche Festpunkte wurden verwendet?
    - ➔ Existieren diese Festpunkte noch?
    - ➔ Bodenbewegungen
    - ➔ Wurden die Koordinaten dieser FPs im Laufe der Zeit verändert?
    - ➔ Wie wurden die Koordinaten der FPs bestimmt? (Terr./Photogram./GNSS)
    - ➔ Aktuelle Situation des FP-Feldes
  - **Situation / Bestand**
    - ➔ Gibt es mögliche Passpunkte für eine Transformation von alten Plänen
    - ➔ Grenzen Grenzkatasterparzellen an

## 13.2 Übersichtstabelle von Geschäftsfalltypen

| Kürzel | Gschäftsfalltyp                          | Externer Plan / VA-Plan / Änderungsgrafik oder A-Technischer Teil | Pflicht / Optional |
|--------|--|---|--------------------|
| GFT1   | Planbescheinigung (§39VermG)             | Externer Plan   | Pflicht            |
| GFT2   | Verfahren §13 LTG                        | ---   | ---                |
| GFT3   | Verfahren §15 LTG                        | ---   | ---                |
| GFT4   | Grundstücksvereinigung (§12 VermG)       | Externer Plan oder Änderungsgrafik                                | Optional           |
| GFT5   | Grundstücksvereinigung (§52 Z3 VermG)    | Änderungsgrafik   | Pflicht            |
| GFT6   | Grenzvermessung (§13 LTG)                | VA-Plan   | Pflicht            |
| GFT7   | Grenzvermessung (§15 LTG)                | VA-Plan   | Pflicht            |
| GFT8   | KG-Grenzänderung (§7 VermG)              | Änderungsgrafik   | Pflicht            |
| GFT9   | Mappenberichtigung extern (§52 Z5 VermG) | Externer Plan   | Pflicht            |
| GFT10  | Qualitätsverbesserung (§52 Z7 VermG)     | Externer Plan, VA-Plan oder Änderungsgrafik                       | Optional           |
| GFT11  | Grenzwiederherstellung (§40 VermG)       | VA-Plan   | Optional           |
| GFT12  | Grenzermittlung (§41 VermG)              | VA-Plan   | Pflicht            |
| GFT13  | Umwandlung auf Antrag (§17 Z1 VermG)     | Externer Plan   | Pflicht            |
| GFT14  | Grenzvermessung zur Umwandlung           | VA-Plan   | Pflicht            |
| GFT15  | Umwandlung amtswegig (§17 Z5 VermG)      | ---   | ---                |
| GFT16  | Umwandlung amtswegig (§17 Z3 VermG)      | ---   | ---                |
| GFT17  | BANU-Erhebung (§38 VermG)                | VA-Plan oder Änderungsgrafik                                      | Optional           |
| GFT18  | Berichtigungsverf. (§13 Abs. 1-3 VermG)  | Externer Plan oder VA-Plan  | Optional           |
| GFT19  | Berichtigungsverf. (§13 Abs. 4-5 VermG)  | Externer Plan   | Optional           |
| GFT20  | BANU-Aktualisierung (periodisch)         | ---   | ---                |
| GFT24  | Agrarische Operation eingeleitet         | ---   | ---                |
| GFT25  | Mappenberichtigung intern (§52 Z5 VermG) | VA-Plan   | Pflicht            |
| GFT28  | Amtswegige Änderung (mit TST)            | Externer Plan, VA-Plan oder Änderungsgrafik                       | Optional           |
| GFT29  | Grenzkataster außer Kraft (§31 VermG)    | ---   | ---                |
| GFT30  | Planbescheinigung (Agrarische Operation) | Externer Plan   | Pflicht            |
| GFT31  | EMZ-Aktualisierung nach Bodenschätzung   | ---   | ---                |
| GFT32  | Umnummerierung von Grundstücken          | Änderungsgrafik   | Pflicht            |
| GFT34  | BANU-Änderung (Mitteilung §44 VermG)     | Änderungsgrafik   | Pflicht            |
| GFT35  | Verfahren §13 LTG (ganze Grundstücke)    | ---   | ---                |
| GFT36  | Verfahren §15 LTG (ganze Grundstücke)    | ---   | ---                |
| GFT37  | Allgemeine Neuanlegung Grenzkataster     | ---   | ---                |
| GFT38  | Amtswegige Änderung (mit FLT od Adr.änd) | ---   | ---                |
| GFT39  | Amtswegige Änderung (mit Agrar-TST)      | Externer Plan, VA-Plan oder Änderungsgrafik                       | Optional           |
| GFT40  | Amtswegige Adressänderung                | ---   | ---                |
| GFT41  | Amtswegige Änderung (mit FLT)            | ---   | ---                |
| GFT42  | Amtswegige Änderung (Staatsgrenze)       | Externer Plan oder VA-Plan  | Optional           |

|       |  |                              |          |
|-------|--|------------------------------|----------|
| GFT43 | Grenzberichtigung (§52 Z6 VermG)           | Externer Plan                | Pflicht  |
| GFT44 | Flächenberichtigung                        | Externer Plan oder VA-Plan   | Optional |
| GFT45 | Grenzfestlegung (§18a VermG)               | ---                          | ---      |
| GFT46 | Umwandlung Agrar. Operation (§20 Z2 VermG) | ---                          | ---      |
| GFT47 | Aufhebung Grenzkataster (§32a VermG)       | Änderungsgrafik              | Optional |
| GFT48 | Bodenbewegung (§32a VermG)                 | ---                          | ---      |
| GFT49 | Grenzvermessung ANA                        | VA-Plan oder Änderungsgrafik | Optional |
| GFT89 | BANU-Umschlüsselung                        | ---                          | ---      |
| GFT99 | Migrierter VHW-Geschäftsfall               | A-Technischer Teil           | Optional |

### 13.3 Geschäftsfallverzeichnis

| Jahr | GFN    | Geschäftsfalltyp             | Gst. Nr.                          | QV/MB/T | Lokal / GK / ETRS | VA / IKV | Naturstandserfassung | Kennzeichnung | FP's | Bezugs-VHWs | P-Zahl / A-Zahl |
|------|--------|------------------------------|-----------------------------------|---------|-------------------|----------|----------------------|---------------|------|-------------|-----------------|
| 1895 | 2/1895 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 533/1, 533/2, 537/3               | T       |                   |          |                      |               |      |             |                 |
| 1905 | 8/1905 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 533/1, 537/3                      |         |                   |          |                      |               |      |             |                 |
| 1905 | 9/1905 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 533/1, 537/3                      |         |                   |          |                      |               |      |             |                 |
| 1909 | 6/1909 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 539/1, 539/2, 539/3               | T       |                   |          |                      |               |      |             |                 |
| 1932 | 6/1932 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 533/2                             |         |                   |          |                      |               |      |             |                 |
| 1953 | 4/1953 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 537/4                             | T       | Lokal             | IKV      | Grenzsteine          |               |      |             |                 |
| 1953 | 5/1953 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 537/5                             | T       | Lokal             | IKV      | Grenzsteine          |               |      |             |                 |
| 1955 | 1/1955 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 537/4                             |         | Lokal             | IKV      | Grenzsteine          |               |      |             |                 |
| 1955 | 5/1955 | Migrierter VHW-Geschäftsfall | 533/2, 537/6, 539/1, 539/2, 539/3 |         | Lokal             | IKV      |                      |               |      |             |                 |

|      |         |                                |  |         |          |                          |                                      |                   |  |  |  |
|------|---------|--------------------------------|--|---------|----------|--------------------------|--------------------------------------|-------------------|--|--|--|
| 1956 | 3/1956  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/2, 533/3, 533/4, 533/5, 534/1, 534/2, 537/6, 537/7, 537/8, 537/9, 537/10, 537/11, 537/12, 537/13, 537/14, 537/15, 537/16, 537/17, 537/18, 537/19, 537/20, 537/21, 537/22, 537/23, 537/24, 537/25, 537/26, 537/27, 537/28, 539/2, 539/3, 539/4, 539/5, 539/6, 539/7, 539/8, 539/9, 539/10, 539/11, 539/12, 539/13, 539/14, 539/15, 539/16, 539/17, 539/18, 539/19, 539/20, 539/21, 539/22, 539/23, 539/24, 539/25, 539/26, 539/27, 539/28, 539/29, 539/30, 539/31, 539/32, 539/33, 651/1, 651/2 | MB<br>T | Lokal    | IKV G. Wegrath           | a b c d<br>e f g h<br>i j            | ST.               |  |  |  |
| 1956 | 4/1956  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/5  | T       | Lokal    | IKV Hans Winkler         |                                      | Steine            |  |  |  |
| 1956 | 5/1956  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1, 652/2   | T       | Lokal    | IKV Franz Fleischmann    |                                      | Steine            |  |  |  |
| 1956 | 6/1956  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/2, 533/3, 534/1, 534/2, 539/33, 651/1, 651/2, 652/1  | T       |          | VA                       |                                      |                   |  |  |  |
| 1957 | 2/1957  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1, 652/4, 652/5  | T       | Lokal    | IKV Wilhelm Holzberger   |                                      | Steine            |  |  |  |
| 1957 | 5/1957  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/3, 537/29  | T       | Lokal    | IKV Herbert Offenhausser |                                      | Steine            |  |  |  |
| 1958 | 1/1958  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .179, .180, .181, .184, .185, .191, 537/12, 537/13, 537/14, 537/19, 537/20, 537/21, 537/22, 537/23, 537/24, 537/25, 537/26, 537/27, 537/28, 539/16, 539/17   |         | Lokal    | VA                       | Grenzsteine mit gemessen, HE erfasst |                   |  |  |  |
| 1958 | 2/1958  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .184, .185, 537/13, 537/14, 537/23, 537/24, 539/16   |         |          |                          |                                      |                   |  |  |  |
| 1958 | 3/1958  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .191, 537/12, 537/19, 537/20, 537/21, 537/22   |         |          |                          |                                      |                   |  |  |  |
| 1959 | 7/1959  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1, 652/7   | T       | Lokal    | IKV Walter Ascher        |                                      | Steine<br>Pflöcke |  |  |  |
| 1959 | 10/1959 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .223, .228, .237, .238, 537/4, 537/5, 537/6, 537/7, 537/8, 537/9, 537/10, 537/15, 537/16, 537/17, 537/18, 537/29, 539/2, 539/3, 539/4, 539/5, 539/6, 539/7, 539/8, 539/9, 539/10, 539/12, 539/13, 539/14, 539/15, 539/19, 539/20, 539/22, 539/23, 539/25, 539/26, 539/27, 539/28, 539/29, 539/31, 539/32   | T       | Lokal    | VA                       | Steine<br>HE                         | Steine            |  |  |  |
| 1960 | 14/1960 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/6, 539/3, 539/33, 1270/4, 1270/5   | T       | Lokal GK | VA                       |                                      | Steine            |  |  |  |
| 1961 | 2/1961  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 651/1, 651/5, 652/1, 652/8, 652/9, 652/12  | T       | Lokal    | IKV Franz Fleischmann    | Steine                               | Steine            |  |  |  |

|      |          |                                |   |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
|------|----------|--------------------------------|---|---------|----------|-----------------------|--------|--------------------------|------|---------|--|
| 1961 | 8/1961   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/1, 1270/5   | T       | Lokal    | IKV Meyer             | Steine | Steine                   |      |         |  |
| 1964 | 6/1964   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/2, 648/3, 648/4, 648/5, 648/6, 648/7, 648/8, 649/2, 649/3, 649/4, 649/5, 649/8, 649/9, 649/10, 649/11, 649/12, 649/13, 649/14, 649/15, 649/16, 650/5, 650/6, 650/7  | MB<br>T | Lokal    | IKV Herbert Geib      |        | Granitst eine Stein beh. |      |         |  |
| 1964 | 7/1964   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1, 652/6  | T       | Lokal    | IKV Franz Fleischmann |        | Stein beh.               |      |         |  |
| 1964 | 18/1964  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 649/15  |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
| 1964 | 24/1964  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 649/12  |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
| 1964 | 301/1964 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 650/5, 650/6, 650/7, 720/1, 720/2   |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
| 1964 | 305/1964 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 650/5, 650/6, 650/7   |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
| 1966 | 22/1966  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/3, 537/29, 537/30   | T       | Lokal    | IKV Heinz Witte       |        |                          |      |         |  |
| 1967 | 17/1967  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/1, 648/9, 1307/2  | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib      |        | Stein beh.               |      |         |  |
| 1968 | 3/1968   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 1307/2  |         |          |                       |        |                          |      |         |  |
| 1968 | 16/1968  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 649/8, 650/7  | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib      |        |                          | PPII |         |  |
| 1969 | 2/1969   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/10  | T       | Lokal    | IKV Herbert geib      |        |                          | d e  | 1220/67 |  |
| 1969 | 35/1969  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/4, 533/1, 533/7, 533/8, 537/3   | T       | Lokal GK | IKV Jakob Lantzberg   |        | Stein beh.               |      |         |  |
| 1970 | 11/1970  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/4, 532/8, 532/11, 533/1, 533/7, 533/8, 533/9, 533/10, 533/11, 533/12, 533/13, 533/14, 533/15, 533/16, 533/17, 533/18, 533/19, 533/20, 533/21, 533/22, 533/23, 533/24, 533/25, 533/26, 533/27, 533/28, 533/29, 537/3, 537/32, 537/33, 537/34 | T       | GK Lokal | IKV W. Ascher         |        | Steine beh.              |      |         |  |
| 1971 | 11/1971  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 651/1, 651/5  | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib      |        | Stein beh.               |      |         |  |
| 1972 | 2/1972   | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/11  | T       | Lokal    | IKV Herbert Geis      |        | Stein beh.               |      |         |  |

|      |         |                                |  |         |          |                           |                          |             |   |                           |                  |
|------|---------|--------------------------------|--|---------|----------|---------------------------|--------------------------|-------------|---|---------------------------|------------------|
| 1972 | 4/1972  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/12   | T       | Lokal    | IKV Herbert Geis          |                          | Stein beh.  |   |                           |                  |
| 1972 | 10/1972 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/6, 537/35, 537/36, 537/37  | T       | Lokal GK | IKV Helmut Prosch         | PP1<br>PP2<br>PP3<br>PP4 | Stein beh.  | PP1 PP2<br>PP3 PP4                                    |                           |                  |
| 1973 | 2/1973  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1, 653/2   | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib          |                          |             | PP4   |                           |                  |
| 1973 | 13/1973 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 651/5, 651/8   | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib          |                          | Stein Beh.  | Anschluss an GZ 532 u. 1455                           |                           |                  |
| 1973 | 16/1973 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/33, 651/1  | T       | lokal    | IKV Herbert Geib          |                          | Stein Beh.  | I II III V  |                           |                  |
| 1973 | 18/1973 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/23, 539/24, 539/36, 539/37   | T       | Lokal    | IKV Herbert Geib          |                          | Stein Beh.  | PP32  | DI Wegrath 157/55         |                  |
| 1973 | 22/1973 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 1270/5   | T       | Lokal GK | IKV Herbert Geib          |                          | ZS          |   |                           |                  |
| 1974 | 3/1974  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/17, 539/45   | T       | Lokal    | IKV Helmut Prosch         |                          | MM          |   |                           |                  |
| 1974 | 5/1974  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/29, 533/30, 533/31, 533/32, 533/33, 533/34, 533/35, 533/36, 533/37, 533/38, 533/39, 533/40, 533/41, 533/42, 533/43, 533/44, 533/45, 533/46, 533/47, 533/48, 533/49, 533/50, 533/51, 533/52, 533/53, 533/54, 533/55, 533/56, 533/57, 533/58, 533/59 | T       | GK Lokal | IKV Walter Ascher & Fally |                          |             |   | Ihre GZ 3858/69           |                  |
| 1974 | 6/1974  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 720/2, 721/2   | T       | GK       | IKV Arnulf Zopp           |                          | KM          | PP2 PP4<br>KT 385-63                                  |                           |                  |
| 1974 | 7/1974  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/4, 539/39  | MB<br>T | Lokal    | IKV Herbert Geib          | 24=ZS<br>70?<br>69?      | Stein beh.  | PP 3  |                           |                  |
| 1974 | 14/1974 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/8, 539/38, 1270/4  | T       | Lokal    | IKV Ernst Huber           |                          | Grenzsteine |   | GZL: 157/55<br>DI Wegrath | P-7822           |
| 1976 | 2/1976  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1  |         |          | IKV Herbert Geib          |                          | Zäune       |   |                           |                  |
| 1977 | 1/1977  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1  |         |          |                           |                          |             |   |                           |                  |
| 1977 | 2/1977  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/8, 533/59, 537/3, 537/32, 537/33, 537/34   | T       | GK       | IKV Ascher u Fally        |                          | EM          |   | Anschlus 11/70<br>5/74    |                  |
| 1977 | 3/1977  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 545/17, 545/18, 545/19, 545/20, 545/21   | T<br>T  | GK       | IKV Arnulf Zopp           |                          | Stein Beh.  | PP2<br>Gaisberg<br>Elixhausen<br>PP28 PP74<br>PP1 PP2 |                           | p-2302<br>P-1825 |

|      |         |                                |  |   |       |                   |  |                              |   |                          |        |
|------|---------|--------------------------------|--|---|-------|-------------------|--|------------------------------|---|--------------------------|--------|
| 1978 | 8/1978  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/18, 533/27, 533/62   | T | GK    | IKV Klaus Fally   |  | ZS ME                        | KT 348-63 Fernziehle 11-64 283-63                     |                          | P 569  |
| 1978 | 12/1978 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/1  | T | GK    | IKV Herbert Geib  |  | Grenzsteine                  |   | GZ 3131 = A-1121/75      | P-2476 |
| 1980 | 1/1980  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 545/17   | T | GK    | IKV Herbert Geib  |  |                              | PP28 PP74 PP1 PP2                                     |                          | P-2854 |
| 1981 | 4/1981  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 721/2, 1307/5  | T | GK    | IKV Herbert Geib  |  | ER                           | 8-64 121-93 283-63 1. 115-63 2-63 386-63              |                          |        |
| 1982 | 1/1982  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/33, 651/8  | T | Lokal | IKV Herbert Geib  |  | Eisenmarke                   |   | 2/61 Bezug auf Umbildung |        |
| 1982 | 2/1982  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/6, 649/16  | T | GK    | IKV Dieter Füdler |  | Kerbe auf Mauer Mauerecke MM | 386-63 KT-Stein 56507-41 Ep                           |                          |        |
| 1982 | 4/1982  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/28, 533/63   |   |       | IKV Klaus Fally   |  |                              |   | 8/78                     |        |
| 1983 | 11/1983 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/9, 539/10  | T | Lokal | IKV Herbert Geib  |  |                              |   |                          |        |
| 1983 | 15/1983 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/8, 532/11, 533/1, 537/4, 537/5, 537/6, 537/7, 537/8, 537/12, 537/13, 537/15, 537/16, 537/17, 537/18, 537/19, 537/21, 537/22, 537/23, 537/25, 537/26, 539/3, 539/7, 539/8, 539/10, 539/12, 539/13, 539/14, 539/15, 539/16, 539/19, 539/20, 539/25, 539/26, 539/27, 539/28, 539/29, 539/31, 539/32, 539/36, 648/12, 649/3, 649/4, 649/5, 650/6, 650/7, 652/8, 1307/2 |   |       |                   |  |                              |   |                          |        |
| 1983 | 17/1983 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/8  | T |       |                   |  |                              |   |                          |        |
| 1983 | 20/1983 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/33, 539/38, 545/21, 1270/4   | T | GK    | Landesregierung   |  |                              | 115-63W 283-63 8-64 121-93 56507-32 56507-35 56507-36 |                          |        |
| 1984 | 4/1984  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/4, 537/5   | T | Lokal | IKV Herbert Geib  | 20a 20 1g 1h 1d durch Verwendung der ident Pkt. 3 4 5 17 |                              |   | GZ 5257 Ing. Winkler     |        |
| 1984 | 6/1984  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/2, 652/13  | T | GK    | IKV Herbert Geib  |  |                              | 386-63KT 286-63 1.115-63 56507-40                     |                          |        |

|      |         |                                |   |   |    |                    |                        |  |      |          |
|------|---------|--------------------------------|---|---|----|--------------------|------------------------|--|------|----------|
| 1985 | 4/1985  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .228, 539/21, 539/22                          | T | GK | IKV Peter Tomasi   | ME MM NGL FR=Farbrille | 115-630<br>115-63W<br>283-63<br>386-63KT<br>386-63KN<br>56507-32   |      |          |
| 1985 | 5/1985  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 652/8, 720/1                                  | T | GK | IKV Michel Tontsch | MM                     | KT115-63KNW<br>KT386-63ST PP3  |      |          |
| 1985 | 6/1985  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 648/9   | T | GK | IKV Klaus Fally    | EM                     | KT386-63<br>Stein EP35   |      |          |
| 1985 | 7/1985  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/5, 534/2, 651/1                           | T | GK | IKV Michel Tontsch | MM ME                  | 115-63KW<br>386-63ST<br>PP3 PP4  |      |          |
| 1986 | 2/1986  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 721/2   |   |    | IKV Dieter Füdler  |                        |  |      |          |
| 1986 | 3/1986  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/8, 532/11                                 |   |    |                    |                        |  |      |          |
| 1986 | 5/1986  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/16  |   |    |                    |                        |  |      |          |
| 1986 | 7/1986  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/13, 537/39                                | T | GK | IKV Peter Tomasi   | ME FR                  | 115-63W<br>115-63O<br>386-63 8-64<br>56507-36  |      |          |
| 1986 | 9/1986  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 651/1   | T | GK | IKV Arnulf Zopp    |                        | 386-63<br>nach EP36  |      |          |
| 1987 | 4/1987  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/1, 1307/2, 1307/5                         |   |    | IKV Klaus Fally    |                        |  | 6/85 |          |
| 1989 | 6/1989  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 1270/5  | T | GK | IKV Herbert Geib   | MM ME                  | 1.115-63<br>283-63<br>348-63<br>386-63<br>449-63<br>56507-28<br>56507-32<br>56507-35<br>56507-36<br>8-64 |      | P-696/88 |
| 1989 | 7/1989  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .225/1, .225/2, 539/4, 539/33, 539/48, 1270/4 | T | GK | IKV Peter Tomasi   | ST. Beh. MM ME NGL     | 115-63W<br>386-63<br>56507-35  |      |          |
| 1989 | 9/1989  | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 649/3, 720/2                                  |   | GK | IKV Herbert Geib   |                        | t121-93  |      | P-121/83 |
| 1989 | 12/1989 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 721/2   |   | GK | IKV Hubert Geib    |                        | 121-93   |      |          |

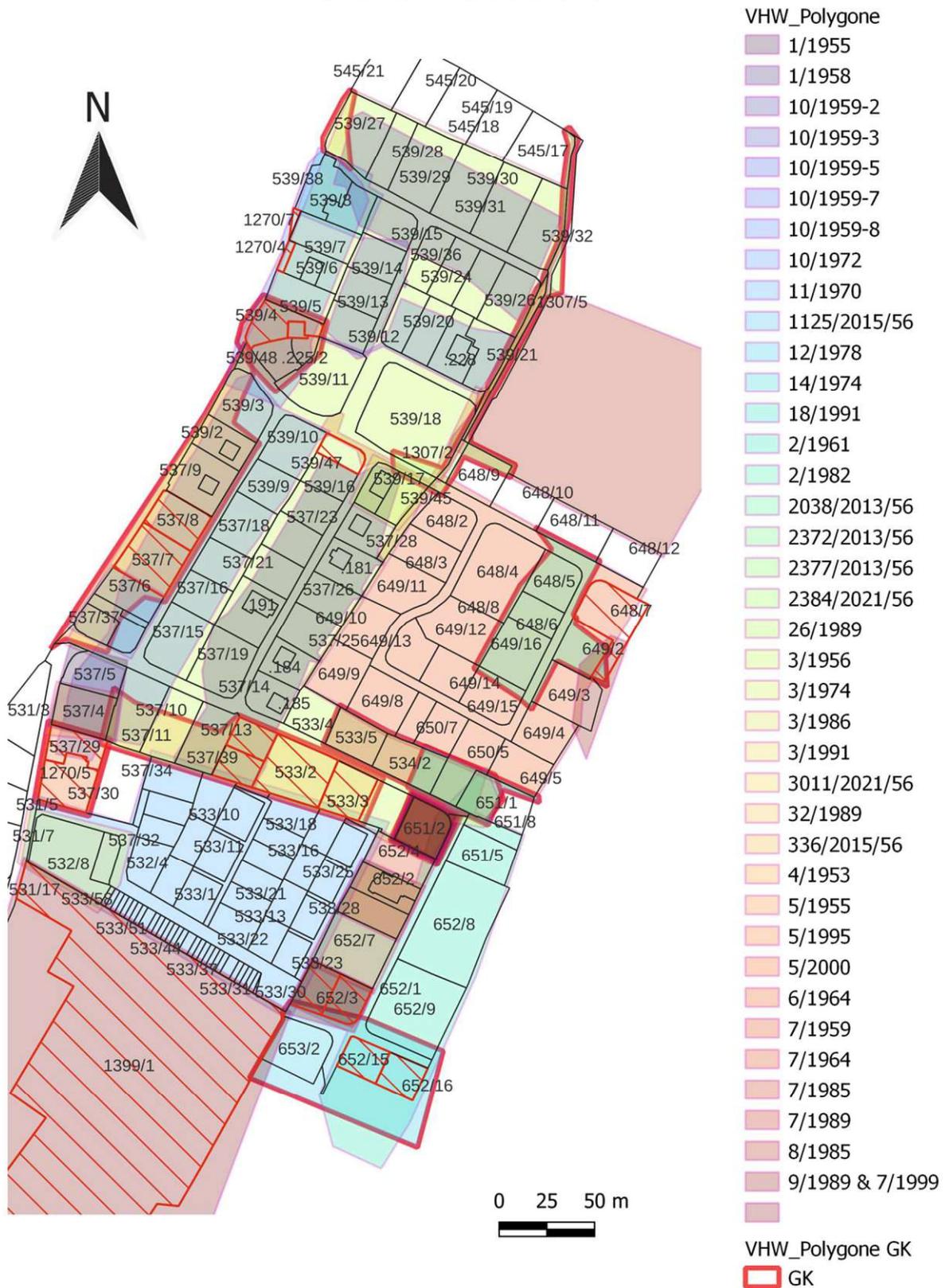
|      |              |                                |  |          |    |                  |  |  |  |  |  |
|------|--------------|--------------------------------|--|----------|----|------------------|--|--|--|--|--|
| 1989 | 26/1989      | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/39, 648/8  | T<br>BIG | GK | IKV Herbert Geib |  |  | Siehe Plan   |  |  |
| 1989 | 32/1989      | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 533/2, 533/3, 537/10, 537/11, 537/12                             | T        | GK | IKV Herbert Geib |  |  | 283-63<br>386-63<br>56507-36<br>8-64   |  |  |
| 1989 | 34/1989      | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/16, 539/47   | T        | GK | IKV Peter Tomasi |  |  | 115-630<br>115-63W<br>386-63   |  |  |
| 1991 | 3/1991       | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 539/27, 539/33   | T        | GK | IKV Herbert Geib |  |  | 0.115-63<br>121-93<br>283-69<br>56507-35                                     |  |  |
| 1991 | 5/1991       | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/5, 539/33, 539/38, 545/21, 1270/5                            | T        | GK | IKV Herbert Geib |  |  | 121-93<br>283-63<br>386-63<br>56507-35<br>56507-36                           |  |  |
| 1991 | 18/1991      | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 534/2, 650/5, 651/1  | T        | GK | IKV Arnulf Zopp  |  |  | 386-63<br>EP36   |  |  |
| 1994 | 2/1994       | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 721/2  |          | GK | IKV Arnulf Zopp  |  |  |  |  |  |
| 1995 | 5/1995       | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 537/6, 537/7, 537/8, 537/9, 537/36, 537/37, 539/2, 539/3, 539/33 | T        | GK | Herbert Geib     |  |  | 121-93<br>283-63<br>386-63<br>56507-35<br>56507-36<br>8-64                   |  |  |
| 1995 | 7/1995       | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | 532/8, 533/1   | T        | GK | IKV Klaus Fally  |  |  | Fest .PKT<br>348-63<br>EP36<br>Fernziele<br>1.64<br>283.63<br>386.63<br>8.64 |  |  |
| 1996 | 156/199<br>6 | Migrierter VHW-Geschaefstsfall | .179, .191, 537/20, 539/17, 720/2                                |          |    |                  |  |  |  |  |  |

|      |          |  |  |    |          |                         |       |  |                                      |
|------|----------|--|--|----|----------|-------------------------|-------|--|--------------------------------------|
| 1996 | 499/1996 | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | .225/2, 532/4, 532/11, 533/2, 533/3, 533/4, 533/7, 533/8, 533/9, 533/10, 533/11, 533/12, 533/13, 533/14, 533/15, 533/16, 533/17, 533/18, 533/19, 533/20, 533/21, 533/22, 533/23, 533/24, 533/25, 533/26, 533/29, 533/30, 533/31, 533/32, 533/33, 533/34, 533/35, 533/36, 533/37, 533/38, 533/39, 533/40, 533/41, 533/42, 533/43, 533/44, 533/45, 533/46, 533/47, 533/48, 533/49, 533/50, 533/51, 533/52, 533/53, 533/54, 533/55, 533/56, 533/57, 533/58, 533/59, 533/62, 533/63, 534/1, 534/2, 537/3, 537/6, 537/7, 537/10, 537/12, 537/15, 537/16, 537/17, 537/18, 537/19, 537/20, 537/21, 537/23, 537/29, 537/30, 537/32, 537/33, 537/34, 537/35, 537/39, 539/8, 539/9, 539/16, 539/18, 539/23, 539/27, 539/29, 539/30, 539/36, 539/37, 539/38, 539/39, 539/45, 545/18, 545/20, 545/21, 648/2, 648/3, 648/4, 648/5, 648/6, 648/7, 648/9, 648/12, 649/2, 649/3, 649/5, 649/9, 649/10, 649/11, 649/12, 649/13, 649/14, 649/15, 650/5, 651/2, 651/5, 651/8, 652/2, 652/4, 652/5, 652/6, 652/7, 652/8, 652/9, 652/12, 653/2, 721/2 |    |          |                         |       |  |                                      |
| 1997 | 2/1997   | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | 539/33, 539/38   | T  | GK       | IKV Günter Fleischmann  |       | 56507-35   |                                      |
| 1999 | 7/1999   | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | 649/3, 720/2, 720/3  | T  |          | IKV Herbert Geib        |       |  | 9/89                                 |
| 2000 | 5/2000   | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | 537/29, 537/40   | T  | GK       | IKV Günther Fleischmann | HE ME | 56507-36   |                                      |
| 2005 | 1/2005   | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | 541/6, 541/7   | T  | GK       | IKV Volker Fleckl       |       | 56507-35<br>Leuthner<br>warum<br>nicht 386-<br>63A1<br>Nachbarsc<br>haftsgena<br>uigkeit |                                      |
| 2007 | 151/2007 | Migrierter VHW-Geschaefstfall          | 721/17   | T  |          | IKV Christian Schartner |       |  |                                      |
| 2013 | 345/2013 | Qualitaetsverbesserung (Ä§52 Z7 VermG) | 648/7, 648/8   | QV | GK lokal | IKV Wolfgang Bertoldi   |       |  | 4/1964<br>2/1986<br>9/2003<br>2/1982 |
| 2013 | 346/2013 | Planbesch einigung (Ä§39 VermG)        | 648/7, 721/2   | T  | GK       | IKV Wolfgang Bertoldi   |       | 386-63A1<br>385-63A1<br>115-63T2<br>121-93K1<br>8-64M1<br>386-63T1                       |                                      |
| 2013 | 552/2013 | Planbesch einigung (Ä§39 VermG)        | 721/2  | T  | GK       | IKV Wolfgang Moßhammer  |       | 385-63A1<br>56507-41   |                                      |
| 2013 | 916/2013 | Planbesch einigung (Ä§39 VermG)        | 539/11, 539/33, 539/48   | T  | GK       | IKV Wolfgang Moßhammer  |       | T386-63A1<br>1.115-<br>63F1  |                                      |

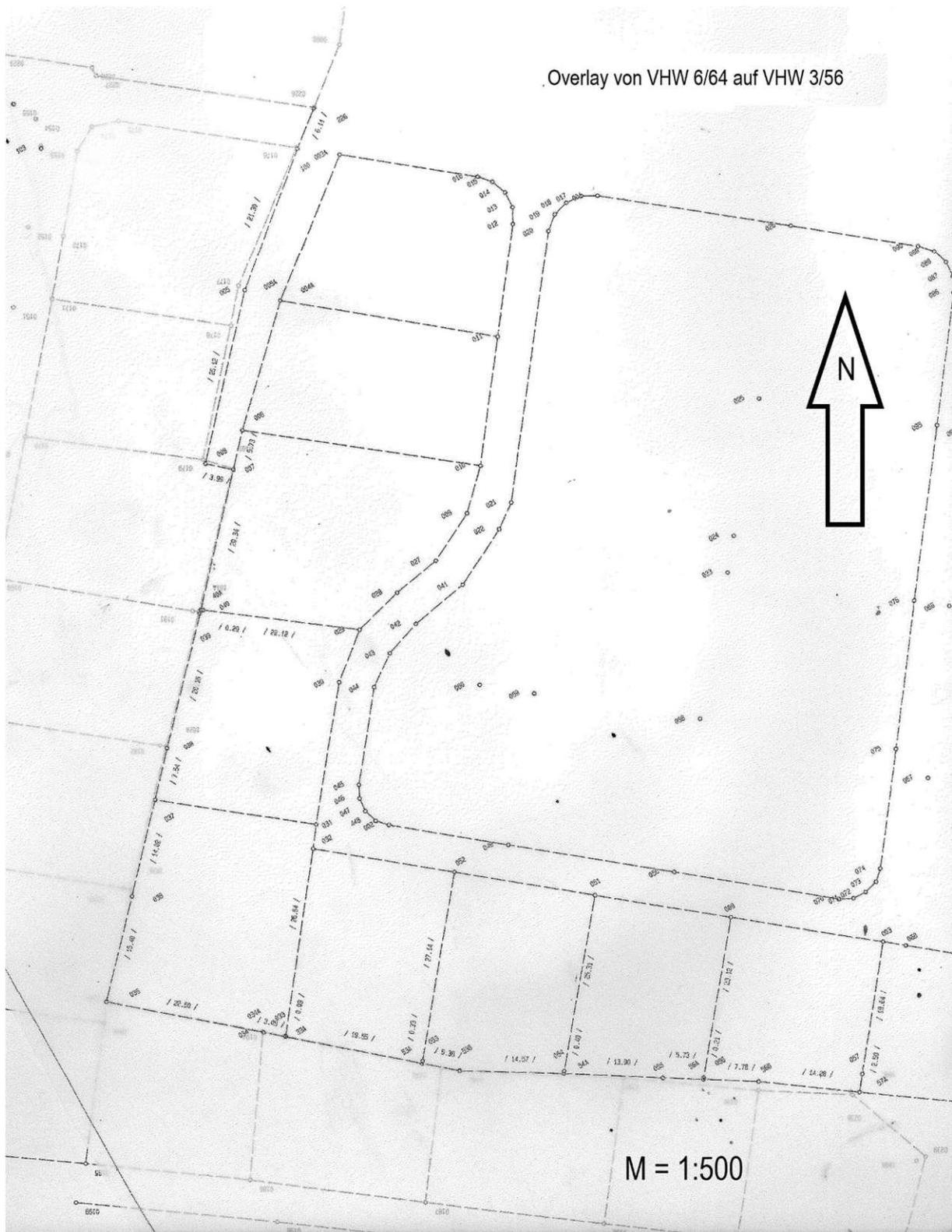
|      |           |  |   |    |         |                                  |  |                |  |                           |  |
|------|-----------|--|---|----|---------|----------------------------------|--|----------------|--|---------------------------|--|
| 2013 | 1140/2013 | Qualitaets<br>verbesser<br>ung (Å§52<br>Z7 VermG)    | 533/1, 533/30, 533/31, 533/32, 533/33,<br>533/34, 533/35, 533/36, 533/37, 533/38,<br>533/39, 533/40, 533/41, 533/42, 533/43,<br>533/44, 533/45, 533/46, 533/47, 533/48,<br>533/49, 533/50, 533/51, 533/52, 533/53,<br>533/54, 533/55, 533/56, 533/57, 533/58,<br>533/59, 652/1, 653/2, 1270/5 |    |         |                                  |  |                |  |                           |  |
| 2013 | 2372/2013 | Mappenbe<br>richtung<br>extern<br>(Å§52 Z5<br>VermG) | 534/1, 539/33, 651/2, 652/1, 652/4  | MB | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  | ME HE<br>NG KR | 386-63A1<br>56507-<br>41E1                         |                           |  |
| 2013 | 2377/2013 | Qualitaets<br>verbesser<br>ung (Å§52<br>Z7 VermG)    | 651/2   | T  | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  | NG             | 386-63A1<br>56507-<br>41E1                         |                           |  |
| 2015 | 336/2015  | Planbesch<br>einigung<br>(Å§39<br>VermG)             | 539/33, 651/2   | T  | GK      | IVK<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  | MM NG          | 386-63A1<br>56507-<br>41E1                         |                           |  |
| 2015 | 928/2015  | GrundstÄ<br>¼cksverei<br>nigung<br>(Å§12<br>VermG)   | 539/5   |    | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Bertoldi      |  |                | 56507-<br>1010C1<br>56507-<br>35E1                 |                           |  |
| 2015 | 1125/2015 | Planbesch<br>einigung<br>(Å§39<br>VermG)             | 651/2, 652/1  | T  | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  |                | 386-63A1<br>56507-<br>41E1                         |                           |  |
| 2015 | 1150/2015 | Planbesch<br>einigung<br>(Å§39<br>VermG)             | 539/5, 539/7, 1270/4, 1270/7  | T  | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Bertoldi      |  |                | 56507-<br>1010C1<br>56507-<br>35E1                 |                           |  |
| 2021 | 594/2021  | Qualitaets<br>verbesser<br>ung (Å§52<br>Z7 VermG)    | 652/1, 653/2, 720/1   | MB | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  |                |  | 2/1973<br>4/1983<br>10/82 |  |
| 2021 | 2384/2021 | Qualitaets<br>verbesser<br>ung (Å§52<br>Z7 VermG)    | 533/1, 533/28, 652/1, 652/7, 652/12   | QV | GK ETRS | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  |                | 348-63A1<br>385-63A1<br>386-63C1<br>56507-<br>41E1 | 2/1961                    |  |
| 2021 | 3011/2021 | Planbesch<br>einigung<br>(Å§39<br>VermG)             | 652/3, 652/12   | T  | GK      | IKV<br>Wolfgang<br>Moßham<br>mer |  |                | 348-63A1<br>385-63A1<br>386-63C1<br>56507-<br>41E1 |                           |  |

# 13.4 Übersichtskarte der Behelfe im Testgebiet

## VHW und GFN Übersicht



## 13.5 Analoges Planoverlay



## 13.6 Streckendifferenzen 1. Ansatz

| 3/56         |         |           |                 |             |
|--------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| St PNR       | End PNR | Länge DKM | Länge PlanNatur | Längen Diff |
| <b>1165</b>  | 6365    | 15,67     | 15,49           | 0,18        |
| <b>3999</b>  | 3998    | 17,36     | 17,37           | -0,01       |
| <b>3998</b>  | 3997    | 27,91     | 27,91           | 0,00        |
| <b>3997</b>  | 3996    | 21,17     | 21,21           | -0,04       |
| <b>10654</b> | 10653   | 1,09      | 1,09            | 0,00        |

| IKV Naturstand |         |           |                 |             |
|----------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| St PNR         | End PNR | Länge DKM | Länge PlanNatur | Längen Diff |
| 6365           | 6366    | 4,99      | 4,99            | 0,00        |
| 3998           | 3997    | 27,91     | 27,73           | 0,18        |
| 11630          | 11629   | 13,25     | 13,24           | 0,01        |
| 11635          | 11636   | 1,88      | 1,76            | 0,12        |
| 11640          | 11629   | 0,9       | 0,91            | -0,01       |
| 18079          | 18078   | 10,75     | 10,69           | 0,06        |
| 18117          | 18118   | 2,51      | 2,44            | 0,07        |
| 11636          | 11637   | 1,8       | 1,83            | -0,03       |
| 18186          | 18187   | 24,68     | 24,68           | 0,00        |
| 18103          | 2361    | 17,78     | 17,66           | 0,12        |
| 18187          | 18102   | 20,27     | 20,27           | 0,00        |
| 18102          | 18103   | 3,87      | 3,87            | 0,00        |

| 11/70  |         |           |                 |             |
|--------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| St PNR | End PNR | Länge DKM | Länge PlanNatur | Längen Diff |
| 8010   | 5500    | 12,59     | 12,59           | 0,00        |
| 8009   | 1968    | 6,8       | 6,80            | 0,00        |
| 1968   | 8010    | 8,89      | 8,89            | 0,00        |
| 1118   | 1117    | 2,33      | 2,33            | 0,00        |
| 1121   | 1120    | 1,21      | 1,29            | -0,08       |
| 13081  | 13082   | 0,92      | 0,89            | 0,03        |
| 13080  | 13081   | 17,16     | 17,07           | 0,09        |
| 1133   | 1116    | 0,56      | 0,56            | 0,00        |
| 11630  | 11629   | 13,25     | 13,22           | 0,03        |
| 11629  | 13082   | 4,8       | 4,84            | -0,04       |
| 1133   | 1132    | 25,9      | 25,90           | 0,00        |
| 1132   | 4854    | 7,54      | 7,54            | 0,00        |
| 4854   | 4855    | 26,06     | 26,06           | 0,00        |
| 1111   | 1112    | 5,58      | 5,58            | 0,00        |
| 1112   | 1113    | 7,62      | 7,62            | 0,00        |
| 11631  | 11630   | 12,47     | 12,38           | 0,09        |
| 2364   | 2363    | 14,97     | 15,00           | -0,03       |
| 11631  | 11632   | 1,47      | 1,48            | -0,01       |
| 11640  | 11629   | 0,9       | 0,97            | -0,07       |
| 8016   | 8017    | 14,46     | 14,46           | 0,00        |
| 1965   | 1966    | 3,92      | 3,92            | 0,00        |

| 6/64         |         |           |                 |             |
|--------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| St PNR       | End PNR | Länge DKM | Länge PlanNatur | Längen Diff |
| <b>1630</b>  | 1632    | 21,07     | 21,11           | -0,04       |
| <b>1632</b>  | 1635    | 27,72     | 27,84           | -0,12       |
| <b>1635</b>  | 1636    | 20,88     | 20,90           | -0,02       |
| <b>1636</b>  | 1637    | 5,24      | 5,26            | -0,02       |
| <b>8220</b>  | 3020    | 5,75      | 5,76            | -0,01       |
| <b>10649</b> | 10648   | 2,37      | 2,38            | -0,01       |
| <b>10648</b> | 10647   | 2,42      | 2,42            | 0,00        |
| <b>10647</b> | 10646   | 2,37      | 2,38            | -0,01       |
| <b>10646</b> | 10645   | 2,45      | 2,45            | 0,00        |
| <b>1628</b>  | 1602    | 24,09     | 24,00           | 0,09        |
| <b>1602</b>  | 1601    | 6,52      | 6,53            | -0,01       |
| <b>1628</b>  | 10649   | 18,55     | 18,50           | 0,05        |
| <b>1631</b>  | 1628    | 24,83     | 24,95           | -0,12       |
| <b>10645</b> | 1604    | 19,04     | 19,03           | 0,01        |
| <b>1633</b>  | 2176    | 27,77     | 27,94           | -0,17       |
| <b>1633</b>  | 1631    | 24,44     | 24,51           | -0,07       |

## 13.7 SQL Abfragen für 2. Ansatz Streckenvergleich

Aus den Tabellen VHW\_Liste, Strecken, und VHWNummer\_VHW wurden folgende Abfragen durchgeführt:

**Erste Abfrage – „A\_VHW\_von“ wurde für alle 3 VHWs ident durchgeführt:**

```
SELECT [11-70_Liste]![PNR] AS PNR_von, [11-70_Liste]![PNR_LOK] AS PNR_LOK_von,
[11-70_Liste]![RW] AS RW_von, [11-70_Liste]![HW] AS HW_von, [11-70_Liste]![ANM] AS ANM_von,
[11-70_Liste]![VHW] AS VHW_von, [Strecken]![nach] AS PNR_nach,

IIf([Strecken]!von<[Strecken]!nach,[Strecken]!von & '-' & [Strecken]!nach,[Strecken]!nach & '-' &
[Strecken]!von) AS StreckenID, [StreckenID] & '_' & [11-70_VHW]!Reihung AS SortierungID

FROM ([11-70_Liste] INNER JOIN Strecken ON [11-70_Liste].PNR = Strecken.von) LEFT JOIN [11-70_VHW] ON [11-70_Liste].VHW = [11-70_VHW].VHW;
```

**Die zweite Abfrage – „A\_VHW\_BerechnungStrecke“ wurde ebenfalls für alle 3 VHW ident durchgeführt:**

```
SELECT [A_11-70_von].PNR_von, [A_11-70_von].PNR_LOK_von,
[A_11-70_von].RW_von, [A_11-70_von].HW_von, [A_11-70_von].ANM_von,
[A_11-70_von].PNR_nach, [11-70_Liste]![PNR_LOK] AS PNR_LOK_nach,
[11-70_Liste]![RW] AS RW_nach, [11-70_Liste]![HW] AS HW_nach,
[11-70_Liste]![ANM] AS ANM_nach, [11-70_Liste].VHW, [A_11-70_von].StreckenID, Sqr((([RW_von]-
[RW_nach])*([RW_von]-[RW_nach])+([HW_von]-[HW_nach])*([HW_von]-[HW_nach])) AS
StreckenLaenge FROM [A_11-70_von] INNER JOIN [11-70_Liste] ON ([A_11-70_von].PNR_nach =
[11-70_Liste].PNR) AND ([A_11-70_von].VHW_von = [11-70_Liste].VHW)

ORDER BY [A_11-70_von].SortierungID;
```

## 13.8 Streckendifferenzen 3/56

| NR_von | LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | R_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW     | StreckenID | Laenge | ifferenzABS |
|--------|---------|-----------|-----------|---------|----------|------------|-----------|-----------|----------|---------|------------|--------|-------------|
| 60001  | 9       | 20,96     | 32,45     |         | 60000    | 8          | 27,83     | 9,40      |          | 3/1956  | 60001      | 24,050 |             |
| 60001  | 1165    | -20079,57 | 302795,92 | p       | 60000    | 1166       | -20077,87 | 302819,80 | p        | 8/1985  | 60001      | 23,940 | 0,110       |
| 60002  | 10a     | 22,13     | 47,90     |         | 60001    | 9          | 20,96     | 32,45     |          | 3/1956  | 60002      | 15,490 |             |
| 60002  | 1164    | -20086,00 | 302781,82 | p       | 60001    | 1165       | -20079,57 | 302795,92 | p        | 8/1985  | 60002      | 15,500 | 0,010       |
| 60003  | 10      | 22,52     | 52,89     |         | 60002    | 10a        | 22,13     | 47,90     |          | 3/1956  | 60003      | 5,010  |             |
| 60003  | 1163    | -20088,09 | 302777,27 | p       | 60002    | 1164       | -20086    | 302781,82 | p        | 8/1985  | 60003      | 5,010  | 0,000       |
| 60003  | 6366    | -20088,02 | 302777,06 | p       | 60002    | 6365       | -20085,94 | 302781,60 | p        | 26/1989 | 60003      | 4,990  | 0,020       |
| 60003  | 18196   | -20088,02 | 302777,06 |         | 60002    | 18195      | -20085,94 | 302781,60 |          | MB_IKV  | 60003      | 4,990  | 0,000       |
| 60002  | 10a     | 22,13     | 47,90     |         | 60088    | 10b        | 23,35     | 51,40     |          | 3/1956  | 60088      | 3,710  |             |
| 60002  | 18195   | -20085,94 | 302781,60 |         | 60088    | 18194      | -20088,65 | 302778,81 |          | MB_IKV  | 60088      | 3,890  | 0,180       |
| 60004  | 76      | 23,32     | 63,50     |         | 60003    | 10         | 22,52     | 52,89     |          | 3/1956  | 60004      | 10,640 |             |
| 60004  | 1162    | -20092,50 | 302767,59 | p       | 60003    | 1163       | -20088,09 | 302777,27 | p        | 8/1985  | 60004      | 10,640 | 0,000       |
| 60004  | 6367    | -20092,43 | 302767,39 | p       | 60003    | 6366       | -20088,02 | 302777,06 | p        | 26/1989 | 60004      | 10,630 | 0,010       |
| 60004  | 18197   | -20092,43 | 302767,39 |         | 60003    | 18196      | -20088,02 | 302777,06 |          | MB_IKV  | 60004      | 10,630 | 0,000       |
| 60005  | e       | 25,03     | 84,75     |         | 60004    | 76         | 23,32     | 63,50     |          | 3/1956  | 60005      | 21,320 |             |
| 60005  | 6368    | -20101,36 | 302748,05 | p       | 60004    | 6367       | -20092,43 | 302767,39 | p        | 26/1989 | 60005      | 21,300 | 0,020       |
| 60018  | f       | 28,91     | 113,39    |         | 60006    | 78         | 26,07     | 92,43     |          | 3/1956  | 60018      | 21,150 |             |
| 60018  | 1160    | -20114,95 | 302722,69 | p       | 60006    | 1161       | -20105,06 | 302741,39 | p        | 8/1985  | 60018      | 21,150 | 0,000       |
| 60008  | 17      | 138,53    | 36,81     |         | 60009    | 18         | 142,28    | 33,48     |          | 3/1956  | 60009      | 5,020  |             |
| 60008  | 3788    | -20191,45 | 302832,38 | p       | 60009    | 118        | -20193,81 | 302836,78 | SO       | 3/1991  | 60009      | 4,990  | 0,030       |
| 60009  | 18      | 142,28    | 33,48     |         | 60010    | 19         | 145,65    | 29,68     |          | 3/1956  | 60010      | 5,080  |             |
| 60009  | 118     | -20193,81 | 302836,78 | SO      | 60010    | 119        | -20195,66 | 302841,50 | SO       | 3/1991  | 60010      | 5,070  | 0,010       |
| 60010  | 19      | 145,65    | 29,68     |         | 60011    | 20         | 148,41    | 25,58     |          | 3/1956  | 60011      | 4,940  |             |
| 60010  | 119     | -20195,66 | 302841,50 | SO      | 60011    | 120        | -20196,83 | 302846,28 | SO       | 3/1991  | 60011      | 4,920  | 0,020       |
| 60011  | 20      | 148,41    | 25,58     |         | 60012    | 21         | 150,24    | 20,93     |          | 3/1956  | 60012      | 5,000  |             |
| 60011  | 120     | -20196,83 | 302846,28 | SO      | 60012    | 3790       | -20196,95 | 302851,26 | L?       | 3/1991  | 60012      | 4,980  | 0,020       |
| 60014  | 27      | 135,97    | 44,55     |         | 60013    | 26         | 140,4     | 41,94     |          | 3/1956  | 60014      | 5,140  |             |
| 60014  | 27      | 135,97    | 44,55     |         | 60013    | 26         | 140,4     | 41,94     |          | 14/1974 | 60014      | 5,140  | 0,000       |
| 60015  | 28      | 131,07    | 46,42     |         | 60014    | 27         | 135,97    | 44,55     |          | 3/1956  | 60015      | 5,240  |             |
| 60015  | 28      | 131,07    | 46,42     |         | 60014    | 27         | 135,97    | 44,55     |          | 14/1974 | 60015      | 5,240  | 0,000       |
| 60016  | 29      | 120,46    | 47,54     |         | 60015    | 28         | 131,07    | 46,42     |          | 3/1956  | 60016      | 10,670 |             |
| 60016  | 29      | 120,46    | 47,54     |         | 60015    | 28         | 131,07    | 46,42     |          | 14/1974 | 60016      | 10,670 | 0,000       |
| 60095  | 30      | 99,17     | 49,82     |         | 60016    | 29         | 120,46    | 47,54     |          | 3/1956  | 60095      | 21,410 |             |

| NR_von | LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | R_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | NM_nach | VHW                | StreckenID | Laenge | ifferenz | ABS |
|--------|---------|-----------|-----------|---------|----------|------------|-----------|-----------|---------|--------------------|------------|--------|----------|-----|
| 60095  | 18219   | -20159,06 | 302806,67 |         | 60016    | 18220      | -20178,14 | 302816,19 |         | MB_IKV             | 60095      | 21,320 | 0,090    |     |
| 60019  | 88      | 30,04     | 121,74    |         | 60018    | f          | 28,91     | 113,39    |         | 3/1956             | 60019      | 8,430  |          |     |
| 60019  | 1159    | -20118,89 | 302715,25 | p       | 60018    | 1160       | -20114,95 | 302722,69 | p       | 8/1985             | 60019      | 8,420  | 0,010    |     |
| 60023  | 176     | 41,71     | 181,92    |         | 60022    | 226        | 39,31     | 176,27    |         | 3/1956             | 60023      | 6,140  |          |     |
| 60023  | 6380    | -20150,50 | 302662,69 | p       | 60022    | 6377       | -20146,3  | 302667,16 | p       | 26/1989            | 60023      | 6,130  | 0,010    |     |
| 60024  | 175     | 66,73     | 178,63    |         | 60023    | 176        | 41,71     | 181,92    |         | 3/1956             | 60024      | 25,240 |          |     |
| 60024  | 6379    | -20172,83 | 302674,40 | p       | 60023    | 6380       | -20150,5  | 302662,69 | p       | 26/1989            | 60024      | 25,210 | 0,030    |     |
| 60024  | 43      | 81,85     | 100,85    |         | 60023    | 10         | 107,04    | 97,72     |         | 3/1974             | 60024      | 25,380 | 0,170    |     |
| 60100  | 174     | 70,45     | 179,49    |         | 60024    | 175        | 66,73     | 178,63    |         | 3/1956             | 60100      | 3,820  |          |     |
| 60100  | 42      | 78,13     | 100,01    |         | 60024    | 43         | 81,85     | 100,85    |         | 3/1974             | 60100      | 3,810  | 0,010    |     |
| 60026  | 63      | 122,77    | 120,26    |         | 60025    | 64         | 122,62    | 127,10    |         | 3/1956             | 60026      | 6,840  |          |     |
| 60026  | 1753    | -20205,49 | 302748,53 | G       | 60025    | 1754       | -20207,6  | 302741,96 | G       | 7/1989             | 60026      | 6,900  | 0,060    |     |
| 60025  | 64      | 122,62    | 127,10    |         | 60076    | 36         | 97,71     | 128,15    |         | 3/1956             | 60076      | 24,930 |          |     |
| 60025  | 50033   | 86,95     | 0,00      |         | 60076    | 50032      | 62,38     | -1,20     |         | 10/1959-5          | 60076      | 24,600 | 0,330    |     |
| 60027  | 149     | 101,06    | 174,10    |         | 60054    | 155        | 81,48     | 176,49    |         | 3/1956             | 60054      | 19,730 |          |     |
| 60027  | 101     | 119,23    | 263,30    |         | 60054    | 102        | 134,88    | 251,25    |         | 6/1964             | 60054      | 19,750 | 0,020    |     |
| 60030  | 109     | 137,44    | 208,58    |         | 60029    | 106        | 134,17    | 191,53    |         | 3/1956             | 60030      | 17,360 |          |     |
| 60030  | 3998    | -20249,72 | 302670,70 |         | 60029    | 3999       | -20240,76 | 302685,57 |         | 5/1995             | 60030      | 17,360 | 0,000    |     |
| 60031  | 110     | 142,67    | 236,01    |         | 60030    | 109        | 137,44    | 208,58    |         | 3/1956             | 60031      | 27,920 |          |     |
| 60031  | 3997    | -20264,11 | 302646,78 | G       | 60030    | 3998       | -20249,72 | 302670,70 |         | 5/1995             | 60031      | 27,910 | 0,010    |     |
| 60031  | 50012   | 72,80     | 5,24      |         | 60030    | 50010      | 45,08     | 2,37      |         | 10/1959-7          | 60031      | 27,870 | 0,040    |     |
| 60032  | 113     | 146,67    | 256,83    |         | 60031    | 110        | 142,67    | 236,01    |         | 3/1956             | 60032      | 21,200 |          |     |
| 60032  | 3996    | -20275,05 | 302628,66 | G       | 60031    | 3997       | -20264,11 | 302646,78 | G       | 5/1995             | 60032      | 21,170 | 0,030    |     |
| 60033  | 114     | 151,60    | 284,21    |         | 60032    | 113        | 146,67    | 256,83    |         | 3/1956             | 60033      | 27,820 |          |     |
| 60033  | 3995    | -20289,16 | 302604,60 | G       | 60032    | 3996       | -20275,05 | 302628,66 | G       | 5/1995             | 60033      | 27,890 | 0,070    |     |
| 60108  | 126     | 154,23    | 301,25    |         | 60033    | 114        | 151,6     | 284,21    |         | 3/1956             | 60108      | 17,240 |          |     |
| 60108  | 51      | -20297,52 | 302589,60 |         | 60033    | 31         | -20289,16 | 302604,60 |         | 10/1972            | 60108      | 17,170 | 0,070    |     |
| 60034  | 199     | 70,30     | 331,54    |         | 60035    | 200        | 92,14     | 330,05    |         | 3/1956             | 60035      | 21,890 |          |     |
| 60034  | 1962    | -20229,54 | 302532,30 | G       | 60035    | 1961       | -20249,56 | 302541,01 | G       | 7/1986             | 60035      | 21,830 | 0,060    |     |
| 60037  | 187     | 21,23     | 330,66    |         | 60036    | 186        | 45,85     | 327,89    |         | 3/1956 60036-60037 | 60037      | 24,780 |          |     |
| 60037  | 3003    | -20182,36 | 302516,12 | p       | 60036    | 3004       | -20204,62 | 302526,92 | p       | 7/1985 60036-60037 | 60037      | 24,740 | 0,040    |     |
| 60038  | 188     | -3,84     | 333,26    |         | 60037    | 187        | 21,23     | 330,66    |         | 3/1956 60037-60038 | 60038      | 25,200 |          |     |
| 60038  | 3009    | -20159,68 | 302505,11 | p       | 60037    | 3003       | -20182,36 | 302516,12 | p       | 7/1985 60037-60038 | 60038      | 25,210 | 0,010    |     |
| 60040  | 190     | -25,14    | 314,07    |         | 60041    | 191        | -6,24     | 312,68    |         | 3/1956 60040-60041 | 60041      | 18,950 |          |     |

| NR_von | LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANIM_von | PNR_nach | R_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW       | StreckenID  | Laenge | ifferenzABS |
|--------|---------|-----------|-----------|----------|----------|------------|-----------|-----------|----------|-----------|-------------|--------|-------------|
| 60040  | 3010    | -20133,1  | 302516,56 | p        | 60041    | 3008       | -20150,82 | 302523,6  | p        | 7/1985    | 60040-60041 | 19,070 | 0,120       |
| 60041  | 191     | -6,24     | 312,68    |          | 60042    | 193        | 19,33     | 311,66    |          | 3/1956    | 60041-60042 | 25,590 |             |
| 60041  | 3008    | -20150,82 | 302523,6  | p        | 60042    | 3002       | -20174,39 | 302533,61 | p        | 7/1985    | 60041-60042 | 25,610 | 0,020       |
| 60042  | 193     | 19,33     | 311,66    |          | 60043    | 194        | 44,42     | 307       |          | 3/1956    | 60042-60043 | 25,520 |             |
| 60042  | 3002    | -20174,39 | 302533,61 | p        | 60043    | 3001       | -20196,5  | 302546,23 | p        | 7/1985    | 60042-60043 | 25,460 | 0,060       |
| 60047  | 197     | 12,37     | 336,78    |          | 60046    | 198        | 42,02     | 333,77    |          | 3/1956    | 60046-60047 | 29,800 |             |
| 60047  | 8013    | -20177,11 | 302508,06 | G        | 60046    | 8011       | -20203,41 | 302520,84 | G        | 32/1989   | 60046-60047 | 29,240 | 0,560       |
| 60047  | 197     | 12,37     | 336,78    |          | 60048    | 217        | 14,54     | 355,84    |          | 3/1956    | 60047-60048 | 19,180 |             |
| 60047  | 8013    | -20177,11 | 302508,06 | G        | 60048    | 8014       | -20185,3  | 302490,52 | G        | 32/1989   | 60047-60048 | 19,360 | 0,180       |
| 60048  | 217     | 14,54     | 355,84    |          | 60049    | 218        | 14,99     | 360,48    |          | 3/1956    | 60048-60049 | 4,660  |             |
| 60048  | 8014    | -20185,3  | 302490,52 | G        | 60049    | 8015       | -20187,3  | 302486,24 | G        | 32/1989   | 60048-60049 | 4,720  | 0,060       |
| 60051  | 195     | -29,54    | 340,7     |          | 60050    | 196        | -9,15     | 339,04    |          | 3/1956    | 60050-60051 | 20,460 |             |
| 60051  | 18101   | -20139,77 | 302489,82 | MB/NA    | 60050    | 18186      | -20158,12 | 302498,91 | MB/ME    | 2377/2013 | 60050-60051 | 20,480 | 0,020       |
| 60055  | 170     | 79,07     | 223,44    |          | 60056    | 179        | 54,09     | 226,23    |          | 3/1956    | 60055-60056 | 25,140 |             |
| 60102  | 169     | 82,58     | 243,66    |          | 60055    | 170        | 79,07     | 223,44    |          | 3/1956    | 60055-60102 | 20,520 |             |
| 60102  | 18255   | -20210,47 | 302619,11 |          | 60055    | 18284      | -20200,3  | 302636,91 |          | MB_IKV    | 60055-60102 | 20,500 | 0,020       |
| 60061  | 215     | 72,96     | 358,97    |          | 60062    | 214        | 95,1      | 358,97    |          | 3/1956    | 60061-60062 | 22,140 |             |
| 60061  | 50057   | 179,71    | -21,96    |          | 60062    | 50058      | 182,04    | 0         |          | 1/1958    | 60061-60062 | 22,080 | 0,060       |
| 60062  | 214     | 95,1      | 358,97    |          | 60063    | 212        | 115,6     | 359,21    |          | 3/1956    | 60062-60063 | 20,500 |             |
| 60062  | 50058   | 182,04    | 0         |          | 60063    | 50059      | 184,55    | 20,26     |          | 1/1958    | 60062-60063 | 20,410 | 0,090       |
| 60088  | 10b     | 23,35     | 51,4      |          | 60069    | 10c        | 27,4      | 52,37     |          | 3/1956    | 60069-60088 | 4,160  |             |
| 60088  | 18194   | -20088,65 | 302778,81 |          | 60069    | 18193      | -20092,38 | 302779,34 |          | MB_IKV    | 60069-60088 | 3,770  | 0,390       |
| 60069  | 10c     | 27,4      | 52,37     |          | 60089    | 11         | 46,21     | 50,38     |          | 3/1956    | 60069-60089 | 18,910 |             |
| 60069  | 18193   | -20092,38 | 302779,34 |          | 60089    | 18192      | -20109,64 | 302787,85 |          | MB_IKV    | 60069-60089 | 19,240 | 0,330       |
| 60087  | 73      | 45,12     | 55,53     |          | 60070    | 72         | 59,63     | 53,99     |          | 3/1956    | 60070-60087 | 14,590 |             |
| 60087  | 18201   | -20110,12 | 302782,43 |          | 60070    | 18202      | -20123,19 | 302788,91 |          | MB_IKV    | 60070-60087 | 14,590 | 0,000       |
| 60070  | 72      | 59,63     | 53,99     |          | 60090    | 71         | 74,08     | 52,46     |          | 3/1956    | 60070-60090 | 14,530 |             |
| 60070  | 18202   | -20123,19 | 302788,91 |          | 60090    | 18203      | -20136,52 | 302795,51 |          | MB_IKV    | 60070-60090 | 14,870 | 0,340       |
| 60089  | 11      | 46,21     | 50,38     |          | 60071    | 12         | 67,64     | 48,12     |          | 3/1956    | 60071-60089 | 21,550 |             |
| 60089  | 18192   | -20109,64 | 302787,85 |          | 60071    | 18191      | -20128,97 | 302797,36 |          | MB_IKV    | 60071-60089 | 21,540 | 0,010       |
| 60071  | 12      | 67,64     | 48,12     |          | 60096    | 13         | 91,19     | 45,63     |          | 3/1956    | 60071-60096 | 23,680 |             |
| 60071  | 18191   | -20128,97 | 302797,36 |          | 60096    | 18190      | -20150,16 | 302807,7  |          | MB_IKV    | 60071-60096 | 23,580 | 0,100       |
| 60090  | 71      | 74,08     | 52,46     |          | 60072    | 70         | 85,22     | 51,28     |          | 3/1956    | 60072-60090 | 11,200 |             |
| 60090  | 18203   | -20136,52 | 302795,51 |          | 60072    | 18204      | -20146,4  | 302800,5  |          | MB_IKV    | 60072-60090 | 11,070 | 0,130       |

| NR_von | LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | R_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW         | StreckenID  | Laenge | ifferenz | ABS |
|--------|---------|-----------|-----------|---------|----------|------------|-----------|-----------|----------|-------------|-------------|--------|----------|-----|
| 60072  | 70      | 85,22     | 51,28     |         | 60091    | 69         | 88,48     | 52,18     |          | 3/1956      | 60072-60091 | 3,380  |          |     |
| 60072  | 18204   | -20146,4  | 302800,5  |         | 60091    | 18205      | -20149,77 | 302800,84 |          | MB_IKV      | 60072-60091 | 3,390  | 0,010    |     |
| 60096  | 13      | 91,19     | 45,63     |         | 60073    | 14         | 117,14    | 42,89     |          | 3/1956      | 60073-60096 | 26,090 |          |     |
| 60096  | 18190   | -20150,16 | 302807,7  |         | 60073    | 18189      | -20173,52 | 302819,27 |          | MB_IKV      | 60073-60096 | 26,070 | 0,020    |     |
| 60073  | 14      | 117,14    | 42,89     |         | 60097    | 15         | 129,62    | 41,57     |          | 3/1956      | 60073-60097 | 12,550 |          |     |
| 60073  | 18189   | -20173,52 | 302819,27 |         | 60097    | 18188      | -20184,86 | 302824,88 |          | MB_IKV      | 60073-60097 | 12,650 | 0,100    |     |
| 60076  | 36      | 97,71     | 128,15    |         | 60078    | 35         | 96,94     | 108,25    |          | 3/1956      | 60076-60078 | 19,910 |          |     |
| 60076  | 18213   | -20184,8  | 302732,62 |         | 60078    | 18214      | -20177,09 | 302750,99 |          | MB_IKV      | 60076-60078 | 19,920 | 0,010    |     |
| 60076  | 50023   | 59,2      | 0         |         | 60078    | 50021      | 39,31     | -0,13     |          | 10/1959-3   | 60076-60078 | 19,890 | 0,030    |     |
| 60080  | 67      | 91,11     | 85,23     |         | 60077    | 96         | 92,17     | 114,97    |          | 3/1956      | 60077-60080 | 29,760 |          |     |
| 60080  | 18208   | -20163,69 | 302770,58 |         | 60077    | 18209      | -20174,94 | 302743,12 |          | MB_IKV      | 60077-60080 | 29,680 | 0,080    |     |
| 60077  | 96      | 92,17     | 114,97    |         | 60086    | 95         | 91,12     | 118,3     |          | 3/1956      | 60077-60086 | 3,490  |          |     |
| 60077  | 18209   | -20174,94 | 302743,12 |         | 60086    | 18210      | -20175,08 | 302739,52 |          | MB_IKV      | 60077-60086 | 3,600  | 0,110    |     |
| 60078  | 35      | 96,94     | 108,25    |         | 60079    | 34         | 96,19     | 88,56     |          | 3/1956      | 60078-60079 | 19,700 |          |     |
| 60078  | 18214   | -20177,09 | 302750,99 |         | 60079    | 18215      | -20169,59 | 302769,26 |          | Grenzsteine | 60078-60079 | 19,750 | 0,050    |     |
| 60078  | 18214   | -20177,09 | 302750,99 |         | 60079    | 18215      | -20169,59 | 302769,26 |          | MB_IKV      | 60078-60079 | 19,750 | 0,000    |     |
| 60078  | 50021   | 39,31     | -0,13     |         | 60079    | 50020      | 19,54     | -0,08     |          | 10/1959-3   | 60078-60079 | 19,770 | 0,020    |     |
| 60079  | 34      | 96,19     | 88,56     |         | 60081    | 33         | 95,45     | 69,04     |          | 3/1956      | 60079-60081 | 19,530 |          |     |
| 60079  | 18215   | -20169,59 | 302769,26 |         | 60081    | 18216      | -20162,08 | 302787,43 |          | MB_IKV      | 60079-60081 | 19,660 | 0,130    |     |
| 60079  | 50020   | 19,54     | -0,08     |         | 60081    | 50018      | 0         | 0         |          | 10/1959-3   | 60079-60081 | 19,540 | 0,120    |     |
| 60092  | 68      | 89,91     | 55,27     |         | 60080    | 67         | 91,11     | 85,23     |          | 3/1956      | 60080-60092 | 29,980 |          |     |
| 60092  | 18206   | -20152,27 | 302798,41 |         | 60080    | 18208      | -20163,69 | 302770,58 |          | MB_IKV      | 60080-60092 | 30,080 | 0,100    |     |
| 60081  | 33      | 95,45     | 69,04     |         | 60093    | 32         | 94,9      | 54,77     |          | 3/1956      | 60081-60093 | 14,280 |          |     |
| 60081  | 18216   | -20162,08 | 302787,43 |         | 60093    | 18217      | -20156,7  | 302800,58 |          | MB_IKV      | 60081-60093 | 14,210 | 0,070    |     |
| 60086  | 95      | 91,12     | 118,3     |         | 60082    | 94         | 87,93     | 119,98    |          | 3/1956      | 60082-60086 | 3,610  |          |     |
| 60086  | 18210   | -20175,08 | 302739,52 |         | 60082    | 18211      | -20172,81 | 302736,91 |          | MB_IKV      | 60082-60086 | 3,460  | 0,150    |     |
| 60082  | 94      | 87,93     | 119,98    |         | 60099    | 93         | 78,87     | 120,97    |          | 3/1956      | 60082-60099 | 9,110  |          |     |
| 60082  | 18211   | -20172,81 | 302736,91 |         | 60099    | 18212      | -20164,39 | 302732,77 |          | MB_IKV      | 60082-60099 | 9,380  | 0,270    |     |
| 60091  | 69      | 88,48     | 52,18     |         | 60092    | 68         | 89,91     | 55,27     |          | 3/1956      | 60091-60092 | 3,400  |          |     |
| 60091  | 18205   | -20149,77 | 302800,84 |         | 60092    | 18206      | -20152,27 | 302798,41 |          | MB_IKV      | 60091-60092 | 3,490  | 0,090    |     |
| 60093  | 32      | 94,9      | 54,77     |         | 60094    | 31         | 96,05     | 51,47     |          | 3/1956      | 60093-60094 | 3,490  |          |     |
| 60093  | 18217   | -20156,7  | 302800,58 |         | 60094    | 18218      | -20156,64 | 302804,04 |          | MB_IKV      | 60093-60094 | 3,460  | 0,030    |     |
| 60094  | 31      | 96,05     | 51,47     |         | 60095    | 30         | 99,17     | 49,82     |          | 3/1956      | 60094-60095 | 3,530  |          |     |
| 60094  | 18218   | -20156,64 | 302804,04 |         | 60095    | 18219      | -20159,06 | 302806,67 |          | MB_IKV      | 60094-60095 | 3,570  | 0,040    |     |

| NR_von | LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | R_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | NM_nach | VHW     | StreckenID  | Laenge | ifferenzABS |
|--------|---------|-----------|-----------|---------|----------|------------|-----------|-----------|---------|---------|-------------|--------|-------------|
| 60101  | 173     | 72,42     | 182,94    |         | 60100    | 174        | 70,45     | 179,49    |         | 3/1956  | 60100-60101 | 3,970  |             |
| 60101  | 18286   | -20179,87 | 302672,66 |         | 60100    | 18287      | -20176,98 | 302675,07 |         | MB_IKV  | 60100-60101 | 3,760  | 0,210       |
| 60101  | 41      | 76,13     | 96,57     |         | 60100    | 42         | 78,13     | 100,01    |         | 3/1974  | 60100-60101 | 3,980  | 0,220       |
| 60123  | 172     | 74,2      | 194,85    |         | 60101    | 173        | 72,42     | 182,94    |         | 3/1956  | 60101-60123 | 12,040 |             |
| 60123  | 40      | 74,27     | 84,67     |         | 60101    | 41         | 76,13     | 96,57     |         | 3/1974  | 60101-60123 | 12,040 | 0,000       |
| 60106  | 168     | 85,95     | 263,13    |         | 60102    | 169        | 82,58     | 243,66    |         | 3/1956  | 60102-60106 | 19,760 |             |
| 60106  | 18254   | -20220,25 | 302602,05 |         | 60102    | 18255      | -20210,47 | 302619,11 |         | MB_IKV  | 60102-60106 | 19,660 | 0,100       |
| 60111  | 125     | 155,93    | 315,01    |         | 60108    | 126        | 154,23    | 301,25    |         | 3/1956  | 60108-60111 | 13,860 |             |
| 60111  | 18279   | -20303,86 | 302577,27 |         | 60108    | 18277      | -20297,52 | 302589,6  |         | MB_IKV  | 60108-60111 | 13,860 | 0,000       |
| 60111  | 52      | -20303,86 | 302577,27 |         | 60108    | 51         | -20297,52 | 302589,6  |         | 10/1972 | 60108-60111 | 13,860 | 0,000       |
| 60117  | 165     | 92,84     | 319,35    |         | 60110    | 165a       | 91,43     | 303,2     |         | 3/1956  | 60110-60117 | 16,210 |             |
| 60117  | 18251   | -20246,48 | 302551,63 |         | 60110    | 18252      | -20239,28 | 302566,3  |         | MB_IKV  | 60110-60117 | 16,340 | 0,130       |
| 60114  | 124     | 157,71    | 318,41    |         | 60111    | 125        | 155,93    | 315,01    |         | 3/1956  | 60111-60114 | 3,840  |             |
| 60114  | 18280   | -20306,71 | 302574,69 |         | 60111    | 18279      | -20303,86 | 302577,27 |         | MB_IKV  | 60111-60114 | 3,840  | 0,000       |
| 60114  | 53      | -20306,71 | 302574,69 |         | 60111    | 52         | -20303,86 | 302577,27 |         | 10/1972 | 60111-60114 | 3,840  | 0,000       |
| 60113  | 123     | 161,38    | 319,59    |         | 60114    | 124        | 157,71    | 318,41    |         | 3/1956  | 60113-60114 | 3,860  |             |
| 60113  | 18281   | -20310,49 | 302574,82 |         | 60114    | 18280      | -20306,71 | 302574,69 |         | MB_IKV  | 60113-60114 | 3,780  | 0,080       |
| 60119  | 185     | 69,03     | 326,06    |         | 60118    | 163        | 88,28     | 324,72    |         | 3/1956  | 60118-60119 | 19,300 |             |
| 60119  | 18223   | -20226,25 | 302537,01 |         | 60118    | 18247      | -20243,96 | 302544,88 |         | MB_IKV  | 60118-60119 | 19,380 | 0,080       |
| 60122  | 171     | 75,57     | 203,95    |         | 60123    | 172        | 74,2      | 194,85    |         | 3/1956  | 60122-60123 | 9,200  |             |
| 60122  | 39      | 72,85     | 75,58     |         | 60123    | 40         | 74,27     | 84,67     |         | 3/1974  | 60122-60123 | 9,200  | 0,000       |
| 60125  | 178     | 50,48     | 207,29    |         | 60122    | 171        | 75,57     | 203,95    |         | 3/1956  | 60122-60125 | 25,310 |             |
| 60125  | 46      | 97,93     | 72,08     |         | 60122    | 39         | 72,85     | 75,58     |         | 3/1974  | 60122-60125 | 25,320 | 0,010       |
| 60125  | 178     | 50,48     | 207,29    |         | 60124    | 177        | 49,47     | 201,59    |         | 3/1956  | 60124-60125 | 5,790  |             |
| 60125  | 46      | 97,93     | 72,08     |         | 60124    | 45         | 98,97     | 77,78     |         | 3/1974  | 60124-60125 | 5,790  | 0,000       |

## 13.9 Streckendifferenzen 6/64

| PNR_von | PNR_LOK_vor | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | NR_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW             | StreckemID  | StreckenLaenge | DifferenzABS |
|---------|-------------|-----------|-----------|---------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|-----------------|-------------|----------------|--------------|
| 60027   | 101         | 119,23    | 263,30    |         | 60054    | 102         | 134,88    | 251,25    |          | 6/1964          | 60027-60054 | 19,75          |              |
| 60027   | 149         | 101,06    | 174,10    |         | 60054    | 155         | 81,48     | 176,49    |          | 3/1956          | 60027-60054 | 19,73          | 0,020        |
| 60130   | 58          | 176,42    | 128,43    |         | 60131    | 23          | 189,81    | 144,48    |          | 6/1964          | 60130-60131 | 20,90          |              |
| 60130   | 1635        | -20123,98 | 302567,90 |         | 60131    | 1636        | -20113,66 | 302586,05 |          | 2/1982          | 60130-60131 | 20,88          | 0,020        |
| 60134   | 75          | 198,25    | 111,15    |         | 60130    | 58          | 176,42    | 128,43    |          | 6/1964          | 60130-60134 | 27,84          |              |
| 60134   | 1632        | -20099,60 | 302554,70 |         | 60130    | 1635        | -20123,98 | 302567,90 |          | 2/1982          | 60130-60134 | 27,72          | 0,120        |
| 60132   | 24          | 193,12    | 148,56    |         | 60131    | 23          | 189,81    | 144,48    |          | 6/1964          | 60131-60132 | 5,25           |              |
| 60132   | 1637        | -20111,11 | 302590,63 |         | 60131    | 1636        | -20113,66 | 302586,05 |          | 2/1982          | 60131-60132 | 5,24           | 0,010        |
| 60131   | 23          | 189,81    | 144,48    |         | 60135    | 76          | 210,7     | 128,19    |          | 6/1964          | 60131-60135 | 26,49          |              |
| 60131   | 1636        | -20113,66 | 302586,05 |         | 60135    | 1630        | -20090,32 | 302573,62 |          | 2/1982          | 60131-60135 | 26,44          | 0,050        |
| 60133   | 25          | 205,76    | 163,76    |         | 60132    | 24          | 193,12    | 148,56    |          | 6/1964          | 60132-60133 | 19,77          |              |
| 60133   | 1626        | -20101,29 | 302607,75 |         | 60132    | 1637        | -20111,11 | 302590,63 |          | 2/1982          | 60132-60133 | 19,74          | 0,030        |
| 60136   | 85          | 225,59    | 148,30    |         | 60133    | 25          | 205,76    | 163,76    |          | 6/1964          | 60133-60136 | 25,14          |              |
| 60136   | 1627        | -20079,25 | 302596,09 |         | 60133    | 1626        | -20101,29 | 302607,75 |          | 2/1982          | 60133-60136 | 24,93          | 0,210        |
| 60135   | 76          | 210,70    | 128,19    |         | 60134    | 75          | 198,25    | 111,15    |          | 6/1964          | 60134-60135 | 21,10          |              |
| 60135   | 1630        | -20090,32 | 302573,62 |         | 60134    | 1632        | -20099,6  | 302554,70 |          | 2/1982          | 60134-60135 | 21,07          | 0,030        |
| 60136   | 85          | 225,59    | 148,30    |         | 60135    | 76          | 210,7     | 128,19    |          | 6/1964          | 60135-60136 | 25,02          |              |
| 60136   | 1627        | -20079,25 | 302596,09 |         | 60135    | 1630        | -20090,32 | 302573,62 |          | 2/1982          | 60135-60136 | 25,05          | 0,030        |
| 60138   | 66          | 214,66    | 125,07    |         | 60137    | 84          | 229,48    | 145,15    |          | 6/1964          | 60137-60138 | 24,96          |              |
| 60138   | 1631        | -20085,86 | 302571,28 |         | 60137    | 1628        | -20074,84 | 302593,53 |          | 2/1982          | 60137-60138 | 24,83          | 0,130        |
| 60139   | 67          | 200,17    | 105,31    |         | 60138    | 66          | 214,66    | 125,07    |          | 6/1964          | 60138-60139 | 24,50          |              |
| 60139   | 1633        | -20096,61 | 302549,33 |         | 60138    | 1631        | -20085,86 | 302571,28 |          | 2/1982          | 60138-60139 | 24,44          | 0,060        |
| 60140   | 77          | 243,82    | 124,58    |         | 60141    | 78          | 247,89    | 129,71    |          | 6/1964          | 60140-60141 | 6,55           |              |
| 60140   | 1601        | -20057,06 | 302575,76 |         | 60141    | 1602        | -20053,97 | 302581,50 |          | 9/1989 u 7/1999 | 60140-60141 | 6,52           | 0,030        |
| 60159   | 65a         | 232,21    | 111,56    |         | 60140    | 77          | 243,82    | 124,58    |          | 6/1964          | 60140-60159 | 17,44          |              |
| 60159   | 2175        | -20066,19 | 302560,95 |         | 60140    | 1601        | -20057,06 | 302575,76 |          | 9/1989 u 7/1999 | 60140-60159 | 17,40          | 0,040        |
| 60159   | 2175        | -20066,19 | 302560,95 |         | 60140    | 1601        | -20057,06 | 302575,76 |          | 9/1989 u 7/1999 | 60140-60159 | 17,40          | 0,000        |
| 60146   | 100         | 166,56    | 226,30    |         | 60145    | 226         | 171,31    | 230,12    |          | 6/1964          | 60145-60146 | 6,10           |              |
| 60146   | 6380        | -20150,50 | 302662,69 |         | 60145    | 6377        | -20146,3  | 302667,16 |          | 26/1989         | 60145-60146 | 6,13           | 0,030        |
| 60157   | 56a         | 151,88    | 83,50     |         | 60154    | 56b         | 158,5     | 79,42     |          | 6/1964          | 60154-60157 | 7,77           |              |
| 60157   | 8220        | -20140,40 | 302519,44 | p       | 60154    | 3010        | -20133,1  | 302516,56 | L        | 18/1991         | 60154-60157 | 7,85           | 0,080        |
| 60157   | 56a         | 151,88    | 83,50     |         | 60158    | 55          | 146,99    | 86,48     |          | 6/1964          | 60157-60158 | 5,73           |              |
| 60157   | 8220        | -20140,40 | 302519,44 | p       | 60158    | 3020        | -20145,75 | 302521,55 | p        | 18/1991         | 60157-60158 | 5,75           | 0,020        |
| 60161   | 1           | 200,00    | 200,00    |         | 60162    | 17          | 198       | 201,04    |          | 6/1964          | 60161-60162 | 2,25           |              |
| 60161   | 18306       | -20113,05 | 302642,39 |         | 60162    | 18307       | -20115,21 | 302643,09 |          | MB_IKV          | 60161-60162 | 2,27           | 0,020        |
| 60162   | 17          | 198,00    | 201,04    |         | 60163    | 18          | 195,69    | 201,27    |          | 6/1964          | 60162-60163 | 2,32           |              |
| 60162   | 18307       | -20115,21 | 302643,09 |         | 60163    | 18308       | -20117,67 | 302643,01 |          | MB_IKV          | 60162-60163 | 2,46           | 0,140        |
| 60163   | 18          | 195,69    | 201,27    |         | 60164    | 19          | 193,47    | 200,62    |          | 6/1964          | 60163-60164 | 2,31           |              |
| 60163   | 18308       | -20117,67 | 302643,01 |         | 60164    | 18309       | -20119,52 | 302642,05 |          | MB_IKV          | 60163-60164 | 2,08           | 0,230        |
| 60165   | 11          | 178,03    | 189,40    |         | 60166    | 10          | 167,04    | 174,67    |          | 6/1964          | 60165-60166 | 18,38          |              |
| 60165   | 18296       | -20133,05 | 302628,21 |         | 60166    | 18318       | -20141,32 | 302611,84 |          | MB_IKV          | 60165-60166 | 18,34          | 0,040        |

| PNR_von | PNR_LOK_vor | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | NR_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW    | StreckenID  | Streckenlaengt | DifferenzABS |
|---------|-------------|-----------|-----------|---------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|--------|-------------|----------------|--------------|
| 60166   | 10          | 167,04    | 174,67    |         | 60167    | 9           | 162,03    | 169,61    |          | 6/1964 | 60166-60167 | 7,12           |              |
| 60166   | 18318       | -20141,32 | 302611,84 |         | 60167    | 18317       | -20145,49 | 302606,12 |          | MB_IKV | 60166-60167 | 7,08           | 0,040        |
| 60167   | 9           | 162,03    | 169,61    |         | 60170    | 27          | 155       | 165,92    |          | 6/1964 | 60167-60170 | 7,94           |              |
| 60167   | 18317       | -20145,49 | 302606,12 |         | 60170    | 18316       | -20151,7  | 302601,28 |          | MB_IKV | 60167-60170 | 7,87           | 0,070        |
| 60169   | 22          | 164,89    | 165,47    |         | 60168    | 21          | 168,17    | 167,88    |          | 6/1964 | 60168-60169 | 4,07           |              |
| 60169   | 18313       | -20141,83 | 302602,44 |         | 60168    | 18312       | -20138,84 | 302605,35 |          | MB_IKV | 60168-60169 | 4,17           | 0,100        |
| 60170   | 27          | 155,00    | 165,92    |         | 60171    | 28          | 148,05    | 164,63    |          | 6/1964 | 60170-60171 | 7,07           |              |
| 60170   | 18316       | -20151,70 | 302601,28 |         | 60171    | 18315       | -20158,35 | 302598,76 |          | MB_IKV | 60170-60171 | 7,11           | 0,040        |
| 60171   | 28          | 148,05    | 164,63    |         | 60172    | 29          | 140,95    | 162,68    |          | 6/1964 | 60171-60172 | 7,36           |              |
| 60171   | 18315       | -20158,35 | 302598,76 |         | 60172    | 18231       | -20164,85 | 302595,73 |          | MB_IKV | 60171-60172 | 7,17           | 0,190        |
| 60172   | 29          | 140,95    | 162,68    |         | 60173    | 30          | 134,8     | 157,61    |          | 6/1964 | 60172-60173 | 7,97           |              |
| 60172   | 18231       | -20164,85 | 302595,73 |         | 60173    | 18230       | -20170,13 | 302589,76 |          | MB_IKV | 60172-60173 | 7,97           | 0,000        |
| 60175   | 43          | 143,03    | 157,70    |         | 60174    | 42          | 148,21    | 159,56    |          | 6/1964 | 60174-60175 | 5,50           |              |
| 60175   | 18240       | -20162,03 | 302591,01 |         | 60174    | 18241       | -20157,24 | 302593,74 |          | MB_IKV | 60174-60175 | 5,51           | 0,010        |
| 60176   | 44          | 138,75    | 154,62    |         | 60175    | 43          | 143,03    | 157,7     |          | 6/1964 | 60175-60176 | 5,27           |              |
| 60176   | 18239       | -20165,71 | 302587,24 |         | 60175    | 18240       | -20162,03 | 302591,01 |          | MB_IKV | 60175-60176 | 5,27           | 0,000        |
| 60179   | 45          | 130,12    | 143,53    |         | 60176    | 44          | 138,75    | 154,62    |          | 6/1964 | 60176-60179 | 14,05          |              |
| 60179   | 18238       | -20172,3  | 302574,83 |         | 60176    | 18239       | -20165,71 | 302587,24 |          | MB_IKV | 60176-60179 | 14,05          | 0,000        |
| 60177   | 31          | 122,16    | 141,6     |         | 60178    | 32          | 120,1     | 138,8     |          | 6/1964 | 60177-60178 | 3,48           |              |
| 60177   | 18229       | -20179,78 | 302571,71 |         | 60178    | 18228       | -20181,54 | 302568,56 |          | MB_IKV | 60177-60178 | 3,61           | 0,130        |
| 60178   | 32          | 120,1     | 138,8     |         | 60184    | 52          | 135,74    | 126,25    |          | 6/1964 | 60178-60184 | 20,05          |              |
| 60178   | 18228       | -20181,54 | 302568,56 |         | 60184    | 18227       | -20163,72 | 302558,88 |          | MB_IKV | 60178-60184 | 20,28          | 0,230        |
| 60180   | 46          | 129,25    | 141,78    |         | 60179    | 45          | 130,12    | 143,53    |          | 6/1964 | 60179-60180 | 1,95           |              |
| 60180   | 18237       | -20172,85 | 302572,95 |         | 60179    | 18238       | -20172,3  | 302574,83 |          | MB_IKV | 60179-60180 | 1,96           | 0,010        |
| 60181   | 47          | 129,11    | 139,87    |         | 60180    | 46          | 129,25    | 141,78    |          | 6/1964 | 60180-60181 | 1,92           |              |
| 60181   | 18236       | -20172,66 | 302571,05 |         | 60180    | 18237       | -20172,85 | 302572,95 |          | MB_IKV | 60180-60181 | 1,91           | 0,010        |
| 60182   | 48          | 129,71    | 137,96    |         | 60181    | 47          | 129,11    | 139,87    |          | 6/1964 | 60181-60182 | 2,00           |              |
| 60182   | 18235       | -20171,74 | 302569,27 |         | 60181    | 18236       | -20172,66 | 302571,05 |          | MB_IKV | 60181-60182 | 2,00           | 0,000        |
| 60183   | 2           | 131,02    | 136,54    |         | 60182    | 48          | 129,71    | 137,96    |          | 6/1964 | 60182-60183 | 1,93           |              |
| 60183   | 18234       | -20170,23 | 302568,22 |         | 60182    | 18235       | -20171,74 | 302569,27 |          | MB_IKV | 60182-60183 | 1,84           | 0,090        |
| 60185   | 49          | 144,22    | 125,9     |         | 60183    | 2           | 131,02    | 136,54    |          | 6/1964 | 60183-60185 | 16,95          |              |
| 60185   | 18233       | -20155,37 | 302559,89 |         | 60183    | 18234       | -20170,23 | 302568,22 |          | MB_IKV | 60183-60185 | 17,04          | 0,090        |
| 60184   | 52          | 135,74    | 126,25    |         | 60186    | 51          | 151,36    | 113,76    |          | 6/1964 | 60184-60186 | 20,00          |              |
| 60184   | 18227       | -20163,72 | 302558,88 |         | 60186    | 18226       | -20146,17 | 302549,3  |          | MB_IKV | 60184-60186 | 19,99          | 0,010        |
| 60187   | 50          | 162,63    | 111,18    |         | 60185    | 49          | 144,22    | 125,9     |          | 6/1964 | 60185-60187 | 23,57          |              |
| 60187   | 18232       | -20134,71 | 302548,59 |         | 60185    | 18233       | -20155,37 | 302559,89 |          | MB_IKV | 60185-60187 | 23,55          | 0,020        |
| 60186   | 51          | 151,36    | 113,76    |         | 60188    | 69          | 166,46    | 101,71    |          | 6/1964 | 60186-60188 | 19,32          |              |
| 60186   | 18226       | -20146,17 | 302549,3  |         | 60188    | 18225       | -20129,22 | 302540,04 |          | MB_IKV | 60186-60188 | 19,31          | 0,010        |
| 60189   | 70          | 180,92    | 96,54     |         | 60187    | 50          | 162,63    | 111,18    |          | 6/1964 | 60187-60189 | 23,43          |              |
| 60189   | 18242       | -20114,16 | 302537,3  |         | 60187    | 18232       | -20134,71 | 302548,59 |          | MB_IKV | 60187-60189 | 23,45          | 0,020        |
| 60189   | 70          | 180,92    | 96,54     |         | 60190    | 71          | 182,76    | 95,64     |          | 6/1964 | 60189-60190 | 2,05           |              |
| 60190   | 18243       | -20112,19 | 302536,68 |         | 60189    | 18242       | -20114,16 | 302537,3  |          | MB_IKV | 60189-60190 | 2,07           | 0,020        |

| PNR_von | NR_LOK_vor | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | NR_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW    | StreckenID  | Streckenlaenge | DifferenzABS |
|---------|------------|-----------|-----------|---------|----------|-------------|-----------|-----------|----------|--------|-------------|----------------|--------------|
| 60190   | 71         | 182,76    | 95,64     |         | 60191    | 72          | 184,67    | 95,53     |          | 6/1964 | 60190-60191 | 1,91           |              |
| 60190   | 18243      | -20112,19 | 302536,68 |         | 60191    | 18244       | -20110,29 | 302536,95 |          | MB_IKV | 60190-60191 | 1,92           | 0,010        |
| 60191   | 72         | 184,67    | 95,53     |         | 60192    | 73          | 186,67    | 96,1      |          | 6/1964 | 60191-60192 | 2,08           |              |
| 60191   | 18244      | -20110,29 | 302536,95 |         | 60192    | 18245       | -20108,42 | 302537,86 |          | MB_IKV | 60191-60192 | 2,08           | 0,000        |
| 60193   | 74         | 188,08    | 97,44     |         | 60192    | 73          | 186,67    | 96,1      |          | 6/1964 | 60192-60193 | 1,95           |              |
| 60193   | 18246      | -20107,26 | 302539,42 |         | 60192    | 18245       | -20108,42 | 302537,86 |          | MB_IKV | 60192-60193 | 1,94           | 0,010        |
| 60196   | 88         | 237,96    | 167,84    |         | 60195    | 86          | 236,8     | 163,5     |          | 6/1964 | 60195-60196 | 4,49           |              |
| 60196   | 18302      | -20070,27 | 302617,37 |         | 60195    | 18300       | -20070,79 | 302612,76 |          | MB_IKV | 60195-60196 | 4,64           | 0,150        |
| 60197   | 89         | 237,26    | 170,04    |         | 60196    | 88          | 237,96    | 167,84    |          | 6/1964 | 60196-60197 | 2,31           |              |
| 60197   | 18303      | -20071,34 | 302619,42 |         | 60196    | 18302       | -20070,27 | 302617,37 |          | MB_IKV | 60196-60197 | 2,31           | 0,000        |
| 60198   | 90         | 235,65    | 171,81    |         | 60197    | 89          | 237,26    | 170,04    |          | 6/1964 | 60197-60198 | 2,39           |              |
| 60198   | 18304      | -20073,37 | 302620,84 |         | 60197    | 18303       | -20071,34 | 302619,42 |          | MB_IKV | 60197-60198 | 2,48           | 0,090        |

## 13.10 Streckendifferenzen 11/70

| PNR_von | PNR_LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | PNR_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW       | StreckenID | StreckenLaenge | DifferenzABS |
|---------|-------------|-----------|-----------|---------|----------|--------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------------|--------------|
| 7000    | 19          | -20193,53 | 302488,22 |         | 7001     | 43           | -20207,32 | 302492,58 |          | 11/1970   | 7000-7001  | 14,460         |              |
| 7000    | 8016        | -20193,53 | 302488,22 | p G     | 7001     | 8017         | -20207,32 | 302492,58 | p G      | 32/1986   | 7000-7001  | 14,460         | 0,000        |
| 7001    | 43          | -20207,32 | 302492,58 |         | 7002     | 71           | -20230,49 | 302499,92 |          | 11/1970   | 7001-7002  | 24,300         |              |
| 7001    | 8017        | -20207,32 | 302492,58 | p G     | 7002     | 8019         | -20230,5  | 302499,90 | p G      | 32/1986   | 7001-7002  | 24,310         | 0,010        |
| 7002    | 71          | -20230,49 | 302499,92 |         | 7016     | 347          | -20243,02 | 302503,89 |          | 11/1970   | 7002-7016  | 13,140         |              |
| 7002    | 8019        | -20230,50 | 302499,90 | p G     | 7016     | 1963         | -20243,02 | 302503,89 | p G      | 32/1986   | 7002-7016  | 13,140         | 0,000        |
| 7003    | 109         | -20268,61 | 302511,90 |         | 7039     | 340          | -20275,1  | 302513,93 |          | 11/1970   | 7003-7039  | 6,800          |              |
| 7003    | 8009        | -20268,61 | 302511,90 | p       | 7039     | 1968         | -20275,1  | 302513,93 | p G      | 32/1986   | 7003-7039  | 6,800          | 0,000        |
| 7040    | 341         | -20254,59 | 302507,52 |         | 7003     | 109          | -20268,61 | 302511,90 |          | 11/1970   | 7003-7040  | 14,690         |              |
| 7040    | 1966        | -20254,59 | 302507,52 | p G     | 7003     | 8009         | -20268,61 | 302511,90 | p        | 32/1986   | 7003-7040  | 14,690         | 0,000        |
| 7010    | 232         | -20317,92 | 302452,12 |         | 7004     | 140          | -20316,81 | 302451,47 |          | 11/1970   | 7004-7010  | 1,290          |              |
| 7010    | 1121        | -20317,92 | 302452,12 | p       | 7004     | 1120         | -20316,87 | 302451,51 | p        | 3/1986    | 7004-7010  | 1,210          | 0,080        |
| 7005    | 172         | -20241,07 | 302394,23 |         | 7026     | 362          | -20226,34 | 302385,60 |          | 11/1970   | 7005-7026  | 17,070         |              |
| 7005    | 13080       | -20241,07 | 302394,23 | p       | 7026     | 13081        | -20226,25 | 302385,58 | p        | 2038/2013 | 7005-7026  | 17,160         | 0,090        |
| 7006    | 217         | -20320,33 | 302480,36 |         | 7008     | 228          | -20313,01 | 302478,25 |          | 11/1970   | 7006-7008  | 7,620          |              |
| 7006    | 1113        | -20320,33 | 302480,36 | p       | 7008     | 1112         | -20313,01 | 302478,25 | p        | 3/1986    | 7006-7008  | 7,620          | 0,000        |
| 7011    | 234         | -20353,02 | 302489,75 |         | 7006     | 217          | -20320,33 | 302480,36 |          | 11/1970   | 7006-7011  | 34,010         |              |
| 7011    | 1114        | -20353,02 | 302489,75 | p       | 7006     | 1113         | -20320,33 | 302480,36 | p        | 3/1986    | 7006-7011  | 34,010         | 0,000        |
| 7007    | 222         | -20327,64 | 302454,92 |         | 7010     | 232          | -20317,92 | 302452,12 |          | 11/1970   | 7007-7010  | 10,120         |              |
| 7007    | 2722        | -20327,64 | 302454,92 | p       | 7010     | 1121         | -20317,92 | 302452,12 | p        | 3/1986    | 7007-7010  | 10,120         | 0,000        |
| 7008    | 228         | -20313,01 | 302478,25 |         | 7009     | 229          | -20311,99 | 302472,76 |          | 11/1970   | 7008-7009  | 5,580          |              |
| 7008    | 1112        | -20313,01 | 302478,25 | p       | 7009     | 1111         | -20311,99 | 302472,76 | p        | 3/1986    | 7008-7009  | 5,580          | 0,000        |
| 7012    | 317         | -20356,51 | 302487,26 |         | 7011     | 234          | -20353,02 | 302489,75 |          | 11/1970   | 7011-7012  | 4,290          |              |
| 7012    | 1115        | -20356,51 | 302487,26 | p       | 7011     | 1114         | -20353,02 | 302489,75 | p        | 3/1986    | 7011-7012  | 4,290          | 0,000        |
| 7015    | 334         | -20360,72 | 302464,48 |         | 7012     | 317          | -20356,51 | 302487,26 |          | 11/1970   | 7012-7015  | 23,170         |              |
| 7015    | 1116        | -20360,72 | 302464,48 | p       | 7012     | 1115         | -20356,51 | 302487,26 | p        | 3/1986    | 7012-7015  | 23,170         | 0,000        |
| 7013    | 321         | -20326,87 | 302444,57 |         | 7014     | 322          | -20324,86 | 302443,40 |          | 11/1970   | 7013-7014  | 2,330          |              |
| 7013    | 1117        | -20326,87 | 302444,57 | p       | 7014     | 1118         | -20324,86 | 302443,40 | p        | 3/1986    | 7013-7014  | 2,330          | 0,000        |
| 7033    | 151         | -20361,21 | 302464,76 |         | 7015     | 334          | -20360,72 | 302464,48 |          | 11/1970   | 7015-7033  | 0,560          |              |
| 7033    | 1133        | -20361,21 | 302464,76 | p       | 7015     | 1116         | -20360,72 | 302464,48 | p        | 3/1986    | 7015-7033  | 0,560          | 0,000        |
| 7033    | 1133        | -20361,21 | 302464,76 | p       | 7015     | 1116         | -20360,72 | 302464,48 | p        | 2038/2013 | 7015-7033  | 0,560          | 0,000        |
| 7021    | 2363        | -20191,69 | 302451,07 |         | 7019     | 2364         | -20184,95 | 302464,44 |          | 3/1984    | 7019-7021  | 14,970         |              |
| 7021    | 355         | -20191,77 | 302451,04 |         | 7019     | 353          | -20184,92 | 302464,39 |          | 11/1970   | 7019-7021  | 15,000         | 0,030        |
| 7021    | 355         | -20191,77 | 302451,04 |         | 7020     | 354          | -20191,34 | 302450,87 |          | 11/1970   | 7020-7021  | 0,460          |              |
| 7021    | 102         | 10,74     | -10,16    | zu 355  | 7020     | 103          | 11,02     | -9,74     | zu 354   | 7/1964    | 7020-7021  | 0,500          | 0,040        |
| 7028    | 366         | -20198,46 | 302438,14 |         | 7021     | 355          | -20191,77 | 302451,04 |          | 11/1970   | 7021-7028  | 14,530         |              |
| 7028    | 101         | -1,55     | -2,30     | zu 366  | 7021     | 102          | 10,74     | -10,16    | zu 355   | 7/1964    | 7021-7028  | 14,590         | 0,060        |
| 7028    | 366         | -20198,46 | 302438,14 |         | 7022     | 357          | -20195,77 | 302436,86 |          | 11/1970   | 7022-7028  | 2,980          |              |
| 7028    | 11          | 65,67     | 128,54    | zu 366  | 7022     | 5            | 68,45     | 128,58    | zu 357   | 7/1959    | 7022-7028  | 2,780          | 0,200        |

| PNR_von | PNR_LOK_von | RW_von    | HW_von    | ANM_von | PNR_nach | PNR_LOK_nach | RW_nach   | HW_nach   | ANM_nach | VHW       | StreckenID | Streckenlaenge | DifferenzABS |
|---------|-------------|-----------|-----------|---------|----------|--------------|-----------|-----------|----------|-----------|------------|----------------|--------------|
| 7028    | 101         | -1,55     | -2,30     | zu 366  | 7022     | 100          | 0         | 0,00      | zu 357   | 7/1964    | 7022-7028  | 2,770          | 0,010        |
| 7029    | 367         | -20211,31 | 302412,03 | zu 367  | 7023     | 359          | -20209,98 | 302411,39 | zu 359   | 11/1970   | 7023-7029  | 1,480          |              |
| 7029    | 4           | 65,51     | 99,56     | zu 367  | 7023     | 12           | 66,96     | 99,58     | zu 359   | 7/1959    | 7023-7029  | 1,450          | 0,030        |
| 7029    | 166         | 205,44    | 255,79    | zu 367  | 7023     | 16           | 204,21    | 254,98    | zu 359   | 2/1961    | 7023-7029  | 1,470          | 0,020        |
| 7029    | 11632       | -20209,94 | 302411,48 | t G     | 7023     | 11631        | -20211,27 | 302412,11 | n        | 2384/2021 | 7023-7029  | 1,470          | 0,000        |
| 7030    | 368         | -20223,03 | 302389,28 | zu 368  | 7025     | 361          | -20222,15 | 302388,88 | zu 361   | 11/1970   | 7025-7030  | 0,970          |              |
| 7030    | 275         | 191,96    | 277,69    | zu 368  | 7025     | 27           | 191,26    | 277,12    | zu 361   | 2/1961    | 7025-7030  | 0,900          | 0,070        |
| 7030    | 61          | 698,74    | 526,45    | zu 368  | 7025     | 50           | 697,94    | 526,93    | zu 361   | 12/1978   | 7025-7030  | 0,930          | 0,030        |
| 7030    | 11629       | -20223,03 | 302389,24 | t G     | 7025     | 11640        | -20222,18 | 302388,94 | t G      | 2384/2021 | 7025-7030  | 0,900          | 0,030        |
| 7026    | 362         | -20226,34 | 302385,60 | zu 362  | 7027     | 363          | -20225,57 | 302385,16 | zu 363   | 11/1970   | 7026-7027  | 0,890          |              |
| 7026    | 5           | 695,50    | 522,88    | zu 362  | 7027     | 14           | 696,3     | 522,41    | zu 363   | 12/1978   | 7026-7027  | 0,930          | 0,040        |
| 7026    | 13081       | -20226,25 | 302385,58 | p       | 7027     | 13082        | -20225,46 | 302385,10 | p        | 2038/2013 | 7026-7027  | 0,920          | 0,010        |
| 7027    | 363         | -20225,57 | 302385,16 | zu 363  | 7030     | 368          | -20223,03 | 302389,28 | zu 368   | 11/1970   | 7027-7030  | 4,84           |              |
| 7027    | 14          | 696,30    | 522,41    | zu 363  | 7030     | 61           | 698,74    | 526,45    | zu 368   | 12/1978   | 7027-7030  | 4,72           | 0,120        |
| 7029    | 367         | -20211,31 | 302412,03 | zu 367  | 7028     | 366          | -20198,46 | 302438,14 | zu 366   | 11/1970   | 7028-7029  | 29,10          |              |
| 7029    | 4           | 65,51     | 99,56     | zu 367  | 7028     | 11           | 65,67     | 128,54    | zu 366   | 7/1959    | 7028-7029  | 28,98          | 0,120        |
| 7036    | 367a        | -20216,98 | 302401,03 | n       | 7029     | 367          | -20211,31 | 302412,03 | t G      | 11/1970   | 7029-7036  | 12,38          |              |
| 7036    | 11630       | -20216,97 | 302401,02 | t G     | 7036     | 11632        | -20209,94 | 302411,48 | t G      | 2384/2021 | 7029-7036  | 12,60          | 0,220        |
| 7030    | 368         | -20223,03 | 302389,28 | zu 368  | 7036     | 367a         | -20216,98 | 302401,03 | n        | 11/1970   | 7030-7036  | 13,22          |              |
| 7030    | 11629       | -20223,03 | 302389,24 | t G     | 7036     | 11630        | -20216,97 | 302401,02 | n        | 2384/2021 | 7030-7036  | 13,25          | 0,030        |
| 7031    | 111         | -20330,07 | 302490,47 | n G     | 7034     | 6L           | -20355,12 | 302497,64 | n G      | 11/1970   | 7031-7034  | 26,06          |              |
| 7031    | 4855        | -20330,07 | 302490,47 | p       | 7034     | 4854         | -20355,12 | 302497,64 | p        | 5/2000    | 7031-7034  | 26,06          | 0,000        |
| 7032    | 14L         | -20356,49 | 302490,23 | zu 368  | 7033     | 15L          | -20361,21 | 302464,76 | zu 368   | 11/1970   | 7032-7033  | 25,90          |              |
| 7032    | 1132        | -20356,49 | 302490,23 | p       | 7033     | 1133         | -20361,21 | 302464,76 | p        | 3/1986    | 7032-7033  | 25,90          | 0,000        |
| 7041    | 212L        | -20283,55 | 302516,69 | zu 368  | 7035     | 9L           | -20295,63 | 302520,25 | zu 368   | 11/1970   | 7035-7041  | 12,59          |              |
| 7041    | 8010        | -20283,55 | 302516,69 | p       | 7035     | 5500         | -20295,63 | 302520,25 | p        | 32/1986   | 7035-7041  | 12,59          | 0,000        |
| 7039    | 340         | -20275,10 | 302513,93 | zu 368  | 7041     | 212L         | -20283,55 | 302516,69 | zu 368   | 11/1970   | 7039-7041  | 8,89           |              |
| 7039    | 1968        | -20275,10 | 302513,93 | p G     | 7041     | 8010         | -20283,55 | 302516,69 | p        | 32/1986   | 7039-7041  | 8,89           | 0,000        |