

**Zeitschrift:** Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik : VPK = Mensuration, photogrammétrie, génie rural

**Herausgeber:** Schweizerischer Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) = Société suisse des mensurations et améliorations foncières (SSMAF)

**Band:** 84 (1986)

**Heft:** 11

**Artikel:** Sicherheit bei Eigentumsgrenzen von Immobilien

**Autor:** Anneveld, J.C.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-233113>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 23.02.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Sicherheit bei Eigentumsgrenzen von Immobilien

J.C. Anneveld

Dieser Aufsatz bezieht sich auf die Sicherheit, die Grundeigentümer für die Festlegung ihrer Grundstücksgrenzen wünschen. Aus dem Blickwinkel der Eigentümer wird die optimale Arbeitsteilung von Notar, Kataster und Richter abgeleitet, um ihren Wünschen gerecht zu werden. Wenn der Zusammenhang zwischen den Wünschen der Eigentümer einerseits und der optimalen Arbeitsteilung andererseits deutlich ist, sind Entscheidungen über die anzuwendenden geodätischen Methoden möglich. In diesem Aufsatz werden Beispiele solcher Entscheidungen besprochen. Sie beziehen sich auf die Anwendung der Photogrammetrie und der terrestrischen Methoden beim numerischen Kataster.

Bemerkungen des Redaktors: Für schweizerische Verhältnisse sind viele der nachfolgenden Ausführungen «unverständlich». Gerade deshalb vermitteln sie aber die Unterschiede besonders eindrücklich, die zwischen den zwei Systemen bestehen: einerseits dem System mit einem Grundbuch als amtlichem, öffentlichen Register der dinglichen Rechte an Grundstücken mit konstitutiver Wirkung und andererseits einem System, bei dem die massgeblichen Aktenstücke über den Erwerb von dinglichen Rechten an Grundstücken in einem amtlichen Register dokumentiert werden. Von allgemeinem Interesse sind die Ergebnisse der Umfragen bei Grundeigentümern über die erwartete Genauigkeit bei Grenzrekonstruktionen.

*Cet article traite de la sécurité qu'espèrent connaître les propriétaires quant à la fixation de leurs limites foncières. C'est du point de vue des propriétaires que découle la répartition du travail entre notaire, registre foncier et juge présentée ici et destinée à répondre à leurs désirs. Sitôt qu'apparaît la connexion entre les souhaits des propriétaires d'une part et la répartition optimale du travail d'autre part, il est possible de décider des méthodes géodésiques à appliquer. Quelques exemples de décisions de ce genre sont traitées dans cet article, concernant l'utilisation dans le cadastre numérique des méthodes photogrammétrique et terrestre.*

*Remarques du rédacteur: Bon nombre des points traités dans l'article suivant peuvent paraître incompréhensibles dans les conditions suisses. C'est justement pour cette raison qu'ils font apparaître d'une façon frappante les différences existant entre les deux systèmes: D'un côté un système avec un registre foncier en tant que registre officiel et public des droits réels sur les immeubles avec effet constitutif. De l'autre côté un système qui ne contient dans un registre officiel que les actes faisant foi de l'acquisition de droits réels sur des immeubles. Les résultats d'un sondage exécuté auprès de propriétaires fonciers concernant l'exactitude attendue lors de la reconstruction de limites est particulièrement intéressant.*

### 1. Einführung

Die Frage, ob Grundeigentümer es wünschen, ihre Grundstücksgrenzen genau zu kennen, kann auf verschiedene Weise beantwortet werden, zum Beispiel:

- Eigentümer markieren die Grenzen deutlich durch eine Kennzeichnung im Gelände. Dadurch ist die Festlegung auch in Zukunft gesichert
- Eigentümer sind überhaupt nicht an der Lage der Grenzen interessiert
- Eigentümer vertrauen hinsichtlich der Festlegung der Grenzen dem Katasteramt oder dem Notar.

Die letztere Antwort erweckt die Frage, ob Katasteramt oder Notar den Eigentümern Sicherheit für die Lage der Eigentums-

grenzen bieten können. Auch darüber sind die Meinungen sehr verschieden.

Es gibt Notare, die glauben, dass gerade sie den Eigentümern Sicherheit bezüglich ihrer Grenzen geben können. Ein notarielles Dokument hat grundsätzlich eine viel grössere juristische Beweiskraft als die Feldbücher und Karten des Katasters. Andererseits gibt es Katastergeometer, die der Meinung sind, dass für die Festlegung einer Grenze die geodätisch-mathematische Technik des Vermessungsingenieurs unentbehrlich sei. Sie betonen, dass der Text eines notariellen Dokumentes sich zur genauen Beschreibung der Lage einer Grenze nicht eignet. Wieder andere behaupten, dass weder das Katasteramt noch der Notar dem Eigentümer Sicherheit geben könne; nur der Richter sei dazu imstande. Wenn wir davon

ausgehen, dass der Geometer bei der genannten Sicherung der Grenzen eine Rolle spielt, ergibt sich die Frage, welche Technik dabei zu verwenden sei. Beide Verfahren, Photogrammetrie und terrestrische Vermessung haben ihre Verfechter. Anhand eines Beispiels werden in diesem Aufsatz Gedanken entwickelt über den Zusammenhang zwischen den Wünschen der Eigentümer bezüglich der Sicherheit von Eigentumsgrenzen einerseits und einer optimalen Arbeitsteilung zwischen Notar, Kataster und Richter andererseits, um diesen Wünschen gerecht zu werden. Im Beispiel wird der Werdegang einer Grenze vom Moment ihres Entstehens verfolgt.

Um diesen Beitrag möglichst vielen zugänglich zu machen, wird Fachterminologie möglichst vermieden. Darum sind manchmal die Begriffe nicht so scharf definiert, wie es möglich wäre. Der Aufsatz basiert auf einer Studie «Zekerheid omtrent eigendomsgrenzen van onroerend goed» (Sicherheit bei Eigentumsgrenzen von Immobilien), eine Publikation der Niederländischen Geodätischen Kommission. Der Text dieser Publikation ist eine überarbeitete Ausgabe der Diplomarbeit, womit der Verfasser 1983 sein Studium an der T.U. Delft bei prof. dr. ir. W. Baarda und prof. mr. P. de Haan abschloss. Als Vorbereitung diente ein Praktikum beim Katasteramt in der Provinz Gelderland, während dem der Verfasser von Herrn K.A. Berendsen, Leiter der Abteilung Mutationen, betreut wurde.

### 2. Wünsche der Eigentümer

Zuerst wird der Frage nachgegangen, wieviel Sicherheit die Eigentümer für ihre Grenzen als wünschenswert erachten. Die Funktion des Notars, des Katasters und des Richters bei der Sicherung des Eigentums wird aus diesen Wünschen abgeleitet. Das Beispiel, das den Gedankengang illustrieren soll, beschreibt die Situation zwischen den zwei Eigentümern, Smit und Jans. Smit verkauft an Jans einen Teil eines Grundstückes. Es entsteht daher eine neue Grenze, die bis dahin weder in einem notariellen Dokument, noch in einem Feldbuch oder auf einer Katasterkarte beschrieben worden ist. Das Entstehen ist kein plötzliches Ereignis, sondern ein längerer Prozess, wie nachstehend verdeutlicht wird. Wenn Smit und Jans zum ersten Mal über den Verkauf reden, haben sie wahrscheinlich noch keine präzise Vorstellung über den Verlauf der neuen Grenze. Im Lauf der Zeit entwickeln sich ihre Absichten. Sie können sich immer mehr Geländedetails vorstellen, welche die Grenze markieren wird. So ist es z.B. möglich, dass Smit und Jans zuerst nur die Fläche der Teilparzelle vor Augen haben, dann eine Grenze, dargestellt durch eine

Baumreihe mit einem Graben und schliesslich die Mitte des Grabens. Irgendwann in diesem Entstehungsprozess entscheiden sich Smit und Jans, zum Notar zu gehen, um eine Urkunde zur Übertragung des Eigentums aufsetzen zu lassen. Wenn diese Urkunde fertig ist, wird sie dem Beamten der Öffentlichen Register vorgelegt. Der Beamte kontrolliert, ob es Formfehler gibt. Falls alles in Ordnung ist, wird sie ins Öffentliche Register eingetragen. Im beschriebenen Fall handelt es sich um die Übertragung einer Teilparzelle, weshalb der Geometer eingeschaltet wird. Er lädt Smit und Jans vor, um ihm den Verlauf der neuen Grenze im Gelände zu zeigen. Kommt er im richtigen Moment, dann ist bei Smit und Jans gerade die Willensbildung bezüglich der Lage der Grenze abgeschlossen. Kommt er früher, so können sie die Grenze noch nicht gut angeben. Kommt er später, so entsteht eine unnötige Periode von Unsicherheit. Während seines Praktikums hat der Verfasser unter Personen, die dem Katastergeometer eine Grenze angeben, eine Umfrage durchgeführt. Diese Umfrage hatte den Zweck, die Absichten der Eigentümer nach Abschluss des Entstehungsprozesses der Grenze kennenzulernen. Eine der Fragen bezog sich auf den Unterschied zwischen der Lage der Grenze im Gelände und deren Beschreibung auf dem Handriss und in der Katasterkarte. Gefragt wurde, welche maximale Abweichung die Eigentümer noch akzeptieren würden. Diese Abweichung wird im folgenden «Toleranz» genannt. Die Antworten sind in folgender Tabelle dargestellt.

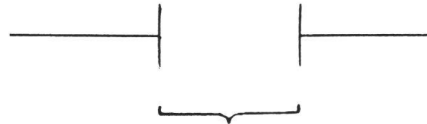
Umfrage beantwortet	Toleranz in cm				
	<1	1	10	50	
114	3	28	55	13	

Situations- abhängig	keine Meinung	
	11	
8		

Die Betroffenen in Gelderland stellten also hohe Anforderungen an Feldbücher und Katasterkarten. Die Anforderungen waren immer hoch und änderten sich nicht auffällig mit der Art des Grundstückes, der Art der Teilung oder der Lage in Stadt, Dorf oder in der offenen Flur. Auch gab es keine grossen Unterschiede in den verschiedenen Teilen der Provinz Gelderland. Die Bedeutung dieser Resultate sollte nicht übertrieben hoch eingeschätzt werden. Wenn Smit und Jans ihre Grenze im Gelände durch eine Trennlinie vermarken wollen, wird es ihnen egal sein, wo diese Linie innerhalb eines Streifens von 5 cm liegt. Durch Instandhaltung- oder Erneuerungsarbeiten kann sich dieser Streifen im Laufe der Zeit verbreitern. Jedoch ist es bemerkenswert, dass in 75% der Fälle eine Toleranz von 10 cm oder weniger verlangt wurde. Eine Be-

schreibung, die angibt, dass eine Grenze sich mit hoher Wahrscheinlichkeit innerhalb eines Streifens von 10 cm befindet, nennen wir eine Mikrobeschreibung oder auch eine Beschreibung auf Mikroniveau. Kurz gesagt kann festgestellt werden, dass die meisten Eigentümer eine Mikrobeschreibung vom Kataster verlangen.



Streifen von 10 cm der wahrscheinlich die Grenze enthält; Mikrobeschreibung

Durch technische Beschränkungen kann sogar eine genau definierte Grenze lokal nur innerhalb eines Streifens von 10 cm festliegen, relativ bezüglich der genau definierten Referenz, z.B. einem Gebäude oder einem Eisenrohr. Deshalb können wir nur sinnvoll über Mikrobeschreibungen reden, wenn es sich um die Beschreibung kleiner Gebiete handelt, deren Grösse etwa 100 x 100 Meter nicht überschreitet. Alle anderen Beschreibungen nennen wir Makrobeschreibungen (oder Beschreibungen auf Makroniveau). Als Makrobeschreibungen sollte man sich zahlenmässige Beschreibungen über grösser ausgedehnte Gebiete vorstellen, wie auch Beschreibungen in Akten, Katasterkarten, Objekte und Übersichten dieser Objekte. Die Begriffe Mikro und Makro bleiben jedoch einigermassen fließend. Mit der Definition von Mikro- und Makrobeschreibung sind wir von den Wünschen der Eigentümer zum technischen Verfahren, mit dem diese Wünsche realisiert werden können, übergegangen. Dieses Verfahren wird im nächsten Abschnitt behandelt.

### 3. Notarielle Registrierung und Katasterabbildung

Im zweiten Abschnitt wurde beschrieben, dass der Notar und der Katastergeometer je eine Beschreibung der Lage der Eigentumsgrenze und der Absichten der Eigentümer geben. Hinsichtlich dieser Beschreibungen folgen zuerst einige Definitionen. Unter «Notarieller Registrierung» verstehen wir das notarielle Dokument, das vom Katasteramt geprüft ist. Die im vorigen Abschnitt eingeführten Begriffe «Mikro» und «Makro» werden verwendet, um die vom Kataster ausgeführten Beschreibungen näher anzudeuten. Weil die Mikrobeschreibung nur für kleine Gebiete möglich ist, wird die katastermässige Darstellung auf dem Mikroniveau meist ein Handriss sein. Die bekannteste Darstellung auf dem Makroniveau ist die Katasterkarte. Welche Grenzsicherheit können Smit und Jans der notariellen Registrierung und den Katasterabbildungen entnehmen? Um

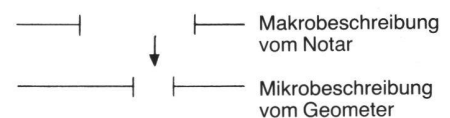
diese Frage zu beantworten untersuchen wir die Arbeiten des Notars (und des Katasterbeamten), und die des Geometers (und des Zeichners). Es fallen sofort zwei grosse Unterschiede auf, nämlich:

- der Notar beschreibt den Verlauf der Grenze hauptsächlich in Worten, der Geometer in Zahlen und Linien
- der Notar ist Jurist, der Geometer mathematisch gebildeter Ingenieur.

Der erste Unterschied betrifft die Form, der zweite den Inhalt.

Im Vergleich zur Beschreibung mit Zahlen und Linien haben die Beschreibungen mit Worten den Vorteil, dass viel mehr Aspekte bezüglich der Lage der Grenze berücksichtigt werden können, als nur die sichtbaren. So kann in Worten zum Ausdruck gebracht werden, wieviel Gewicht Smit und Jans der Festlegung der Grenze und der Art des Grundstückes zumessen, oder was ihre Erwartung hinsichtlich künftiger Veränderungen der Bodenbenutzung ist.

Der Nachteil der Beschreibung in Worten ist, dass sich auf diese Weise die Lage der Grenze auf dem Mikroniveau kaum festhalten lässt. Dazu eignet sich vielmehr die Beschreibung mit Zahlen. Daraus ergibt sich, dass sich der Notar in erster Linie um die Makrobeschreibung kümmern soll, der Geometer jedoch die Ergänzung zu einer Mikroumschreibung besorgt.



Aus der Art der späteren Instandhaltung der Eigentumsgrenzen zeigt sich, dass eine genauere, als die Mikrobeschreibung nicht erstrebenswert ist. Manchmal geht sogar eine Mikrobeschreibung bereits zu weit. Dies kann sich z.B. aus den Auffassungen der Eigentümer ergeben, der Art der Abtrennung, den Geländebeziehungen oder aus den zu erwartenden zukünftigen Entwicklungen. Die Eigentümer sollten nicht gezwungen werden, die Grenze durch einen schmalen Streifen zu definieren, als sie selber wollen. Es würde eine nur scheinbare Sicherheit erzeugt, die sich als solche im Katasterwerk ohne Rücksicht auf den Willen der Grundeigentümer selbstständig macht.

Es wurde bereits erläutert, dass über grössere Gebiete Mikrobeschreibungen technisch nicht möglich sind. Jedoch ist der Geometer meistens imstande, die Makrobeschreibung des Notars zu einer Mikrobeschreibung zu ergänzen.

Nun kann man sich fragen, warum der Notar beim Prozess der Sicherheitsverschaffung unumgänglich ist. Die Eigentümer verlangen ja eine Mikrobeschreibung und der Geometer kann diesem Wunsch am besten entsprechen.

Um verstehen zu können, warum die

Funktion des Notars bei der Sicherheitsverschaffung unerlässlich ist, müssen wir den zweiten grossen Unterschied zwischen Notar und Geometer betrachten, der von ihrer juristischen bzw. technisch naturwissenschaftlichen Denkweise herührt. Dieser Unterschied ist im Zusammenhang mit den juristischen Absichten von Smit und Jans zu betrachten, die im zweiten Abschnitt erörtert wurden. In der geschichtlichen Entwicklung hat man oft versucht Verbindungen zwischen verschiedenen Wissenschaftsrichtungen zu finden. So hat man, besonders beim Aufblühen der Naturwissenschaften, versucht, ihre Formeln auf andere Wissenschaften, z.B. die Rechtswissenschaften, anzuwenden. Diese Versuche waren nicht sehr erfolgreich. Eine andere Verbindung wird vom Philosophen Dr. Ir. J.H. Santema propagiert. Er gibt die folgende Rangordnung der Wissenschaftsgebiete und Betrachtungsweisen an:

---

Jurisprudenz  
Wirtschafts-  
Sozialwissenschaften

---

Psychische-  
Biologische . . . ,  
Physische . . . ,  
Räumliche . . . ,  
Mathematische Betrachtungsweise

---

Diese Rangordnung steht nach Santema fest. Die in dieser Rangordnung tiefer eingestuftten Wissenschaften oder Betrachtungsweisen sind notwendig für die darüber stehenden. Der Richter nimmt an, dass der Geometer mit seinen mathematischen Kenntnissen eine Grenze vermessen kann. Die Wissenschaften und Betrachtungsweisen, die in der Rangordnung höher stehen, fügen jedesmal neue Aspekte hinzu.

Der mathematischen Betrachtungsweise wird der räumliche Aspekt beigelegt, danach folgen die Veränderungen, welche die Physik beschreibt, dann das Leben, das Denken usw. Eine Wissenschaft kann also nicht ohne weiteres in eine andere übersetzt werden.

Der Trennungsstrich in der obigen Rangordnung scheidet die untere Gruppe der Naturwissenschaften von der oberen Gruppe der Kulturwissenschaften. Die zwei Gruppen sind sehr verschieden. Bei den Gesetzen der Naturwissenschaften, z.B. der Mathematik, hängen zwei Ereignisse als Ursache und Folge zusammen. Der Zusammenhang zwischen zwei Ereignissen ist bei den Gesetzen der Kulturwissenschaften, z.B. im Recht, sicher nicht so stark. Es wird vielmehr ein Ereignis an ein anderes Ereignis gekoppelt. Bei dieser Koppelung ist ein Urteil massgebend. Bei den Kulturwissenschaften ist die Freiheit des Menschen eine zentrale Gegebenheit. Die Gesetze der Kulturwissenschaften

sind normgebend. Ihre Normen bilden eine Richtschnur beim Urteil über eine Koppelung und folglich bei der Feststellung eines Zusammenhangs; die Normen geben einen Massstab zur Beantwortung der Frage, wie weit sich die Freiheit eines Menschen bezüglich eines anderen Menschen erstreckt.

Die Umschreibung der Absichten von Smit und Jans ist juristisch und steht somit an der höchsten Stelle in der Gruppe Kulturwissenschaften. Die Betrachtungsweise des Notars ist auch juristisch: er kann aus seinem Sachverstand heraus den Absichten von Smit und Jans völlig gerecht werden. Beim Geometer ist es anders. Er kann auf Grund seiner technisch-naturwissenschaftlichen Denkweise den rechtlichen Absichten von Smit und Jans nur teilweise gerecht werden. Es muss noch das eine oder andere hinzugefügt werden, bevor die technisch-wissenschaftliche Behandlungsweise auf das juristische Niveau in der Rangordnung «gehoben» werden kann. Diesen Schritt kann der Geometer nur zu Stande bringen, wenn er von der notariellen Akte und von den Vorstellungen von Smit und Jans ausgeht. Diese Vorstellungen müssen deutlich auf den Handriss übertragen werden.

Nun wird es deutlich warum der Geometer und der Notar beide unumgänglich sind bei der Beschreibung der neuen Grenze und der damit verbundenen Zielvorstellungen. Der Notar konzentriert sich am besten auf die Makrobildbeschreibung, der Geometer auf die Mikrobildbeschreibung. Stimmt nun diese Aufteilung, die aus den verschiedenen Denkweisen stammt, mit den Forderungen der Praxis überein?

Die Antwort lautet ja und zwar aus zwei Gründen. Der erste Grund ist, dass der Notar seine Beschreibung der Lage der Eigentumsgrenze in einem frühen Stadium des Entstehungsprozesses der Grenze gibt. In diesem Stadium ist die Grenze meistens nur innerhalb eines breiten Toleranzbereichs bekannt. Bei einer Makrobildbeschreibung ist das Risiko einer Diskrepanz zwischen Gelände und Beschreibung gering, während doch schon eine gewisse Sicherheit geboten werden kann. Der Geometer erscheint, wenn der Entstehungsprozess der Grenze vollendet ist, und kann die Beschreibung bis hin zum Mikroniveau ergänzen. Der zweite Grund für die Übereinstimmung dieser Arbeitsteilung mit den Erfordernissen in der Praxis wird deutlich, wenn wir den «Lebenslauf» der Grenze nach ihrer Entstehung verfolgen.

Nehmen wir an, dass Smit beschliesst, den Restteil seines Grundstücks an Groot zu verkaufen. Um sich bei einer eventuellen späteren Grenzstreitigkeit den Schutz des öffentlichen Glaubens zu sichern, muss Groot auf jeden Fall die Makrobildbeschreibung der Lage der Grenze aus dem notariellen Dokument studieren. Diese Notwendigkeit rührt vom privatrechtlichen

Ursprung desselben her. In der Praxis zeichnet sich eine Entwicklung in der Richtung ab, dass Groot nicht nur das notarielle Dokument, sondern auch den Katasterplan einsehen muss. Hingegen muss Groot in den meisten Fällen nicht auch noch ins Feldbuch Einblick nehmen, denn dieses hat einen öffentlich-rechtlichen Ursprung.

Wenn keine Probleme auftreten oder zu erwarten sind, genügt ein Vergleich von Gelände und Makrobildbeschreibung zur Sicherung des öffentlichen Glaubens. In anderen Fällen kann diese Kontrolle bis hin zur Einbeziehung der Beschreibung auf dem Mikroniveau erweitert werden. Diese Rechtsgepflogenheit kommt dem wünschenswerten Freiheitsspielraum des Eigentümers entgegen: er wünscht sich eine gewisse Handlungsfreiheit, z.B. bezüglich der Abtrennung, die jedoch nicht zur Einschränkung anderer Personen führen darf. Dieser Spielraum ist über den Makrostreifen anwesend.

Aus diesem Gedankengang folgt, dass im notariellen Dokument nicht nur Text sondern auch andere Formen der Makrobildbeschreibung verwendet werden können, z.B. Messzahlen oder ein beigelegter Plan.

## 4. Neufeststellung der Grenze

Über mehrere Eigentumsübertragungen geht das Grundstück von Smit auf Brink über. Gleichzeitig ist das Grundstück von Jans über mehrere Eigentümer auf Slot übergegangen. In der ganzen Zeit haben die Eigentümer die im Gelände sichtbaren Abtrennungen als Grenze betrachtet. Aber immer wieder sind alte Abgrenzungen durch neue ersetzt worden, die nicht an derselben Stelle angebracht wurden. Brink und Slot finden dies heraus und wollen sich Sicherheit über die Grenze verschaffen.

*Die Lage der Grenze kann auf verschiedene Arten neu definiert werden, wobei immer die Vorstellungen der Eigentümer und die Verwirklichung dieser Vorstellungen im Gelände massgebend sind.* Die meisten Methoden basieren ursprünglich auf den Vorstellungen von Smit und Jans. Je nachdem wieviel Zeit zwischen der Entstehung der Grenze und der Neufeststellung verstrichen ist, wird den ursprünglichen Vorstellungen von Smit und Jans weniger Gewicht beigemessen. Hingegen erhält der Freiraum der Betroffenen bei der Grenzinstandhaltung mehr Gewicht. Es ist also notwendig die jeweiligen Vorstellungen der Eigentümer, die nach Smit und Jans gekommen sind, kennenzulernen. Das Bild dieser Vorstellungen wird am klarsten, wenn wir wissen, wie sich die Geländesituation in der Zwischenzeit entwickelt hat. Mit der Zeit wird also die Geländesituation immer wichtiger.

*Brink und Slot bestimmen selbst weitgehend, inwiefern dem obengenannten Frei-*



raum Rechnung getragen wird. Sie wählen die Art der Neufeststellung, wobei jede dem Freiraum mehr oder weniger entspricht. Die am meisten gebräuchlichen Vorgehensweisen seien hier zusammengefasst und zwar in der Rangfolge die der Schwere des Konfliktes über den Grenzverlauf entspricht:

- Beratung zwischen Brink und Slot. Die Grenze wird innerhalb eines von ihnen bestimmten Streifens neufestgestellt.
- Brink und Slot lesen das Dokument, den Katasterplan oder das Feldbuch. Sie stellen die Grenze nach Möglichkeit innerhalb des betreffenden Makro- oder Mikrostreifens fest.
- Brink und Slot ersuchen die Hilfe eines Notars oder Katasterbeamten, um anhand des Dokumentes die Grenze neu festzustellen. Sie können meistens eine Makrobildbeschreibung der Grenze geben.
- Brink und Slot beauftragen den Geometer, die Katasterabbildung der Grenze zu rekonstruieren.

Um für den letzten Fall die Wünsche der Auftraggeber kennenzulernen, hat der Verfasser während seines Praktikums in Gelderland eine Umfrage durchgeführt. Die Antworten zur Frage bezüglich der Toleranz waren:

Umfrage beantwortet	Toleranz in cm			
	< 1	1	10	50
131	7	61	38	4

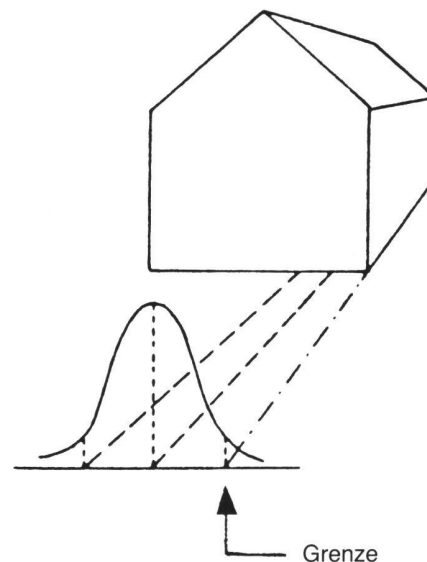
Situations- abhängig	keine Meinung		Anderes
	5	6	
9			

Wiederum waren auch hier die Forderungen immer hoch; 81% der Forderungen bezog sich auf das Mikroniveau. Die Forderungen zeigten auch hier keine auffälligen Unterschiede nach Art des Grundstückes, Art der Abtrennung, Lage in der Stadt, dem Dorf oder auf dem Lande, oder der Gegend von Gelderland. Es konnte kein Zusammenhang zwischen dem Alter der Grenzen und der Häufigkeit der ersuchten Wiederherstellung abgeleitet werden. Diese Häufigkeit wurde auch nicht beeinflusst von der Frage, ob das betreffende Gebiet neuvermessen war oder nicht. Es fiel auf, dass sich 43% der Wiederherstellungen in Gelderland auf ein Haus mit Garten bezogen, eine wichtige Tatsache für den Aufbau von Vermessungen.

Der Geometer basiert die Grenzwiederherstellung hauptsächlich auf die Handrisse, die für die betreffende Grenze gemacht wurden; wenn es solche nicht gibt, geht er vom Katasterplan aus. Er untersucht auch Unterlagen und andere Feldskizzen die den Lebenslauf der Grenze und die Absichten der Eigentümer aufklä-

ren können. Er bekommt ein Bild vom Werdegang der Grenze, sowie von den Markierungen, womit sie im Laufe der Zeit festgelegt wurde, und deren Instandhaltung, von der Bodennutzung auf beiden Seiten der Grenze und von der Einstellung der Eigentümer zur Grenze.

Der Geometer hat fast immer eine Beschreibung zur Verfügung, die genauer ist als die Mikrobeschreibung. Letztere deutet an, dass die Grenze damals irgendwo innerhalb des Mikrostreifens von den Eigentümern angegeben wurde. Die Mikrobeschreibung ist also aus dem Gelände abgeleitet. Es ist deshalb ohne weiteres richtig, dass der Geometer auf dem Wege zurück, bei der Rekonstruktion, innerhalb des Mikrostreifens, die seine Feldskizze ihm liefert, die Grenze erneut anhand der Geländesituation feststellt; siehe unterstehende Figur, wobei die Verhältnisse stark übertrieben wiedergegeben sind.



Wenn ein Haus am Rande des von der Mikrobeschreibung angegebenen Streifens steht, wird man die Gebäudeflucht als wiederhergestellte Grenze angeben und nicht eine Schätzung der Mitte des Mikrostreifens. Unter gewissen Umständen sollte es auch möglich sein, dass der Geometer die Grenze auf der Basis des durch das Dokument und den Katasterplan angedeuteten Mikrostreifens neu festlegt. Beim Entstehen der neuen Grenze musste damals der Geometer seine Vermessung auf diesen Makrostreifen gründen, unter anderem, weil der Notar die Lage der Grenze nur unscharf mit Worten beschreiben kann. Die obengenannten «gewissen Umstände» treten ein, wenn sich innerhalb des vom Dokument und vom Katasterplan angedeuteten Makrostreifens bestimmte Sachverhalte ergeben, die nach dem Sachenrecht der Verjährung unterliegen. Innerhalb des Makrostreifens können diese Sachverhalte nicht bloss aus der Be-

schreibung des Juristen abgeleitet werden. Oft können derartige Sachverhalte mit Hilfe der Vermessung nachgewiesen werden. Der Geometer muss dabei umfassende Rechtskenntnis haben, ebenso wie ein gutes Gefühl für die Breite des betreffenden Makrostreifens. Etwaige weitergehende Probleme sollte er dem Juristen überlassen.

Die letzte Möglichkeit der Neufestlegung einer Grenze ist der Gang zum Gericht. Die meisten dem Gericht vorgelegten Probleme beziehen sich auf Makrostreifen oder grössere Gebiete, so etwa bei Verjährungen und nicht veröffentlichten Transaktionen. Weil der Richter eine passive Rolle einnimmt, stellt er die Grenze innerhalb eines von Brink und Slot bestimmten Streifens fest. Dieser Streifen ist nie breiter, als das umstrittene Gebiet.

Bei den Gerichtsentscheidungen gibt es grosse Unterschiede. Die Ursache dafür ist, dass sich Grenzprobleme in erster Linie auf Sachverhalte beziehen und nicht auf Rechtsfragen. Folgende Tendenz ist jedoch erkennbar:

- um den Schutz des öffentlichen Glaubens bei eventuellen späteren Problemen zu sichern müssen Brink und Slot vor der Eigentumsübertragung die vorhergehenden Dokumente und Katasterpläne auf grobe Abweichungen von der Geländesituation kontrollieren;
- je nachdem ob Dokumente und Katasterpläne neueren Datums sind, werden sie vom Gericht höher bewertet
- zur Beweisführung auf dem Mikroniveau wird immer häufiger der Katastergeometer als Zeuge oder Sachverständiger vorgeladen
- in einem Dokument ist eine Beschreibung der wirklichen Umgebung wichtiger als eine, die sich auf katasterartige Kennzeichen bezieht
- der Wert der sogenannten Katasterklausel im Dokument ist, dass die beteiligten Parteien vereinbaren, dass der Handriss beweisen soll, wo die Grenze liegt; die Katasterklausel besagt, dass die Grenze dort liegt wo die künftige Katastermessung sie festlegt.
- andere Aspekte können von Gewicht sein, wenn sie ein Bild vom Werdegang der Grenze und den damit verbundenen Absichten geben.

## 5. Vermessungsmethoden und Rekonstruktionen

Der Geometer entscheidet, wo die Katasterabbildung der Grenze rekonstruiert wird; meistens geschieht das innerhalb eines Mikrostreifens, manchmal innerhalb eines Makrostreifens. Er geht dabei von den unterstehenden Abbildungsweisen und Rekonstruktionstechniken aus:

## Abbildungsweisen

- Urkarte
- Handriss der Messbandaufnahme
- Photogrammetrisch hergestellter Plan
- Mit dem System D '76 hergestellte analoge oder digitale Abbildungen

## Rekonstruktionstechniken

- Messbandmethoden
- Polarmethode

Die Abbildungsweisen dienen zwei Zwecken: einerseits dem räumlich-globalen, andererseits dem räumlich-lokalen. Für den räumlich-globalen Zweck braucht man Pläne von grösseren Gebieten, wobei meistens keine hohe Genauigkeit erforderlich ist. Beispiele solcher globalen Zwecke findet man vor allem im öffentlich-rechtlichen, z.B. in der Raumordnung. Aber auch der privatrechtliche Aspekt kann hier von Bedeutung sein, wie etwa bei der Sicherung von Eigentumsgrenzen auf dem Makroniveau.

Für räumlich-lokale Zwecke braucht man Abbildungen kleiner Gebiete auf dem Mikroniveau. Diese Zwecke sind oft von privatrechtlicher Art, z.B. Sicherung von Eigentumsgrenzen auf dem Mikroniveau. Im zweiten Abschnitt wurde schon gesagt, dass es unmöglich ist, Mikrobeschreibungen von Gebieten grösser als etwa 100 x 100 Meter zu geben. Wie wir aus den globalen und lokalen Zwecken gesehen haben, ist das meistens auch nicht nötig. Wie kann man mit den Messungen beide Ziele erreichen?

Grössere Gebiete müssen mit einer geometrischen Basis versehen werden. Die Qualität dieser Grundlage soll allgemeingesellschaftlichen Forderungen entsprechen: das Kataster und andere Ämter und Firmen werden ihre Arbeiten, z.B. für grossmassstäbliche Basiskarten, auf sie gründen. Von dieser Grundlage aus wird vom Grossen ins Kleine gearbeitet, wobei die Messungen einen zunehmend lokalen Charakter aufweisen. Schliesslich überwiegt der lokale Charakter, so dass nicht mehr die globalen Zwecke die wichtigsten sind. Im Lokalen müssen die Messungen daher den Forderungen der Eigentümer genügen. Die vom Geometer zu liefernde lokale Genauigkeit wird von verschiedenen Umständen beeinflusst: von den Absichten der Parteien, von der Art und der Dichte der Abtrennungen und der «harten» Topographie (z.B. Bebauung), und von den Erwartungen über den zukünftigen Werdegang der Grenze. Wenn man lokal der harten Topographie mehr Gewicht gibt als dem geometrischen Aufbau, kann der Geometer später bei einer Wiederherstellung den hohen Forderungen der Eigentümer genügen.

Dieser Gedankengang kann bei der Wahl der anzuwendenden Messverfahren als Ausgangspunkt dienen. Zur Verdeutlichung erläutern wir zwei Beispiele: erstens die Wahl zwischen photogrammetrischer und terrestrischer Aufnahme der neuen Grenzen bei der Flurbereinigung, und zweitens den Begriff des Koordinatenkatasters.

Die Wahl zwischen Photogrammetrie und terrestrischen Verfahren bei der Abbildung von neuen Grenzen, ist von technischen und anderen Faktoren abhängig. Wenn es sich um viele Messungen über ausgedehnte Gebiete handelt, ist der Einsatz der Photogrammetrie billiger als der von nur terrestrischen Verfahren. Für photogrammetrische Aufnahmen stehen jedoch nur wenige Tage im Frühling und im Herbst zur Verfügung und es besteht das Risiko, dass Aufnahmen misslingen. Sind sie aber einmal vorhanden, dann kann man schneller messen als bei den terrestrischen Verfahren. Der Zeitfaktor muss dabei im Auge behalten werden. In Luftbildern kann man ausserdem jederzeit Messungen wiederholen.

Sowohl die geometrische Grundlage als auch Verdichtungen können nicht nur photogrammetrisch, sondern auch terrestrisch hergestellt werden. Nach der Technischen Dienstweisung des niederländischen Katasters (HTW) ist die photogrammetrische Punktbestimmung zulässig wenn für die Idealisierungsgenauigkeit  $\Delta d$  der Grenzpunkte über längere Zeit gilt  $\Delta d \geq 6 \text{ cm}^1$ . Diese Bedingung ist fast immer erfüllt. Nach den Richtlinien der HTW müssen bei terrestrischen Verdichtungen und Einzelvermessung von inselartigen Gebieten, wo eine hohe Genauigkeit erforderlich ist, die photogrammetrisch bestimmten Grundlagepunkte mindestens 1 bis 1,5 km von einander entfernt sein. Manchmal realisiert man eine photogrammetrische Verdichtung indem man «Punkte streut», d.h. für jeden photogrammetrisch zu bestimmenden Punkt eine Anzahl von Signalisierungsscheiben legt. Dieses Verfahren hat den Nachteil, dass eine intensive Erkundung und eine gute Beihaltung erforderlich sind, und zwar über den Zeitraum der Durchführung der betreffenden Arbeiten. Diese Probleme treten nicht auf, wenn deutlich identifizierbare Punkte, z.B. Kanalrohrdeckel, als Verdichtungspunkte gewählt werden. In einem Flurbereinigungsgebiet sind jedoch nur selten solche Punkte vorhanden. Deshalb kann man davon ausgehen, dass terrestrische Verdichtungen in den meisten Fällen billiger sind.

Die lokale terrestrische Einzelvermessung kann eine mathematisch gut kontrollierbare Mikrobeschreibung liefern. Die photogrammetrische Einzelvermessung ist in der Praxis wegen der hohen Kosten mathematisch nicht kontrollierbar. Wohl aber kann man einfache Kontrollen, die auf gesundem Menschenverstand beruhen, an-

wenden. Messlinien kann man mit mehr als drei Signalen vermarken. Im Gelände kann man Kontrollmasse nehmen; auch können die im Handrissarchiv schon vorhandenen Masse kartiert werden. Man kann sich noch weitere Kontrollen vorstellen. Die praktische Brauchbarkeit ist unterschiedlich.

Weil bisher beim Kataster die photogrammetrisch bestimmten Koordinaten der Detailpunkte noch nicht direkt verwendbar waren, ist der Plan das eigentliche photogrammetrische Endprodukt. Hat man einen Plan im Massstab 1:2000, aus Bildern im Massstab 1:6250 hergestellt, so wird nach der HTW,

- 1)  $\Delta d$  stellt sich zusammen aus zwei Parametern

$$\Delta d \text{ und } \bar{d} \text{ nach } \Delta d^2 = \bar{d}^2 + \overline{d^2}.$$

$\bar{d}$  bezeichnet die Genauigkeit mit welcher man eine Vermarkung zu einem «Punkt» idealisieren kann;

$\overline{d^2}$  bezeichnet die Schwankungen einer Vermarkung im Laufe der Zeit durch Instandhaltung, Erneuerung usw.

Für beide Parameter schätzt man einen mittleren Minimalwert im betreffenden Gebiet.

technisch gesehen, die Genauigkeit eines Punktes im günstigsten Fall 40 cm sein. Eine Karte dieser Art ist brauchbar wenn  $\Delta d \geq 20 \text{ cm}$ . Daher ist photogrammetrische Einzelvermessung nur dann günstig, wenn es sich um grössere Gebiete handelt, wobei Mikrobeschreibungen nicht sinnvoll sind. Bei grösseren Bild- und Planmassstäben verringert sich der Umfang der notwendigen zusätzlichen terrestrischen Arbeit.

Wie gesagt, der Einsatz der Photogrammetrie wird nicht nur von technischen Faktoren bestimmt. Die photogrammetrische Einzelvermessung bezieht sich auf sichtbare topographische Grenzen; hier geht es jedoch, um die Festlegung von Eigentumsgrenzen. Wenn topographische Grenzen und Eigentumsgrenzen identisch sind, und eine Makrobeschreibung erwünscht ist, kann die Photogrammetrie ohne Risiko eingesetzt werden. In Zweifelsfällen muss nähere Auskunft bei den Eigentümern eingeholt werden. Erfahrungsgemäss gibt es oft Unterschiede bei Parzellen, die aus einem Haus mit Garten bestehen. Dazu kommt noch, dass man Häuser nur schwierig photogrammetrisch vermessen kann, und gerade bei solchen Parzellen Mikrobeschreibungen erwünscht sind, wobei wegen des lokalen Charakters terrestrische Messungen gut verwendbar sind. Dies sind alles Gründe, um Häuser mit Gärten terrestrisch einzumessen. Allgemein ergibt sich, dass die terrestrische Vermessung dann anzuwenden ist, wenn eine gegenseitige Mikrofestlegung der Grenzen erwünscht und möglich ist und auch in Fällen wo die Grenzen nicht im Gelände sichtbar sind. Als

Beispiel können Wohnkerne in einem Flurbereinigungsgebiet genannt werden. Wie weit solche Vermessungen sich erstrecken, wird von den örtlichen Verhältnissen abhängen.

Terrestrische Vermessungen oder Gruppen solcher Vermessungen können später mit weiter entfernten photogrammetrisch bestimmten topographischen Grenzen verbunden werden. Letztere liegen untereinander im Makroverband fest.

Das zweite Beispiel bezieht sich auf den Begriff «Koordinatenkataster». Es besteht die Aussicht, dass die Anwendung von Koordinaten aus einem automatisierten Bestand viele der jetzigen Beschränkungen des Katasters beheben wird, weil Koordinaten auf verschiedenste Weise kombiniert werden können. So kann man vielerlei Pläne aus einem Datenbestand erzeugen. Auch ist es möglich, von beliebigen Koordinatenpunkten auszugehen, um eine Grenzwiederherstellung durchzuführen. Dabei wird jedoch vergessen, dass Koordinaten an sich nichts bedeuten. Sie sind abgeleitete Größen, eine Darstellungsweise von Form und gegenseitiger Lage von Geländeobjekten, wie sie durch Messungen bestimmt sind. Wenn die Vermessung gut auf ihre Zwecke abgestimmt ist, sind die Objekte mit einer Genauigkeit vermessen, die den Anforderungen regionaler oder lokaler Zwecke genügt. Die Genauigkeit der Koordinaten ist auch regional oder lokal, weil die Koordinaten aus den Messungen berechnet sind. Auch bei Koordinaten muss es also ein Übergangs-

punkt geben, der festgelegt von wo ab nicht die globalen Zwecke sondern die lokalen Zwecke überwiegen. Beim niederländischen Katastersystem für Einzelmessungen D'76 ist diesem Übergangspunkt zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt worden. Das System ist stark auf die Vermessung «vom Grossen ins Kleine» ausgerichtet. Die Eigenmasse von «harten» Objekten haben dabei lokal kein grösseres Gewicht als die «abstrakte» geometrische Grundlage. Wenn Koordinaten aus verschiedenen, nicht miteinander zusammenhängenden Vermessungen kombiniert werden, können Rekonstruktionsfehler auftreten. Die Wahrscheinlichkeit dieser Fehler nimmt zu, wenn regionale und lokale Koordinaten kombiniert werden.

## Literatur

Anneveld J.C.: Zekerheid omtrent eigendoms grenzen van onroerend goed. (Sicherheit bei Eigentums grenzen von Immobilien). Delft, Rijkscommissie voor Geodesie, 1984.

Baarda W.: Een analyse van de technische werkzaamheden van de landmeter van het Kadaster. (Eine Analyse der technischen Arbeiten des Katastergeometers). Rapport voor de Stasatscommissie inzake het Kadaster, Delft, Laboratorium voor Geodesie, 1957.

Baarda W.: Onzekerheids gebieden in recht en geodetische techniek. (Unsicherheitsgebiete im Recht und in der geodätischen Technik). Rapport voor de Staatscommissie inzake het Kadaster, Delft, Laboratorium voor Geodesie, 1957.

De Haan P.: Kadaster en agrarisch recht. (Kataster und Agrarrecht). Zwolle, Uitgeversmaatschappij W.E.J. Tjeenk Wilink, 1962.

De Haan P.: Modeltheorie als brug tussen onroerend goedrecht en mathematische geodesie. (Modelltheorie als Brücke zwischen Immobilienrecht und mathematische Geodäsie). Bijdrage aan «Daar heb ik veertig jaar over nagedacht...», Feestbundel ter gelegenheid van de 65ste verjaardag van Professor Baarda, p. 405-421, Delft, Laboratorium voor Geodesie, 1982.

Polak C.H.F.: Recht en administratie. (Recht und Administration). Tijdschrift voor Kadaster en Landmeetkunde, 1954, p. 265-284.

Santerna J.H.: Modellen in de wetenschap en de toepassing ervan. Historische en systematische beschouwing vanuit christelijk-wijzigend perspectief. (Modelle in der Wissenschaft und ihre Anwendung. Historische und systematische Betrachtung aus christlich-philosophischer Sicht). Delft, Delftse Universitaire Pers, 1978.

Handleiding voor de technische werkzaamheden van het Kadaster. (Dienstanwijzing für die technischen Arbeiten des Katasters). Den Haag, Staatsuitgeverij, 1956.

## Adresse des Verfassers:

ir. J.C. Anneveld  
Dienst van het Kadaster en de  
Openbare Registers  
Directie Gelderland  
Postbus 9015  
6800 DT Arnhem  
Niederlande

# Introduction à l'étude des marées terrestres

M. Van Ruymbeke

**Après avoir décrit le phénomène des marées terrestres et ses implications dans l'étude de notre globe terrestre, nous introduisons les trois types d'instruments que sont les gravimètres, les clinomètres et les extensomètres. Une description détaillée d'un circuit électronique adapté à des ponts à capacités variables termine l'article.**

**Einleitend wird das Phänomen der Erdgezeiten beschrieben und dessen Bedeutung für die Erforschung unseres Planeten. Sodann werden die drei dafür eingesetzten Instrumententypen Gravimeter, Klinometer und Extensometer vorgestellt. Den Abschluss bildet eine detaillierte Beschreibung der Elektronik zu einer Brückenschaltung mit veränderlichen Kapazitäten.**

## 1. Les phénomènes de marée

Sur Terre on peut considérer comme liée à la marée une grande variété de phénomènes naturels dont la périodicité dépend des mouvements de la Lune et du Soleil. La plu-

part d'entre eux ont des amplitudes tellement faibles qu'on ne peut les mettre en évidence que par des techniques de mesure très sophistiquées. Il en existe toutefois que l'on peut observer directement. C'est ainsi que sous l'effet des marées le niveau de la mer peut monter et descendre

de plusieurs mètres le long des côtes. Dans certains puits on peut observer des variations de niveau de plusieurs centimètres sous l'effet des variations de volume dans la croûte dues aux marées terrestres. Des phénomènes analogues ont pu être observés dans des lacs de lave. L'activité des geysers, le débit de certaines sources et puits de pétrole sont modulés de la même manière. Historiquement la première allusion aux marées de la croûte peut être trouvée chez Pline l'Ancien dans son «Historia Naturalis». Il note qu'en Espagne il existe des sources situées non loin de la mer dont le débit varie en opposition avec les marées océaniques. Lorsque la marée monte, son débit diminue. Cela est tout à fait normal puisqu'à la marée haute correspond une expansion de la croûte.

On pourra citer ici aussi une liaison entre le déclenchement de certaines éruptions volcaniques et tremblements de terre, et les phases de la Lune (Van Ruymbeke et al., 1982).

Tous ces phénomènes apparemment disparates ont en commun une même cause astronomique liée à la force d'attraction de la Lune et du Soleil.