

**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:** 99 (2001)

**Heft:** 3

## Werbung

### 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:** 03.05.2026

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

Eine allgemeine Einführung in die Fuzzy-Theorie geben Dubois und Prade (1980). Die Lehre unscharfer Mengen führt zum einen zur unscharfen Logik und zu unscharfen Regelungen, zum anderen zur Analyse unscharfer Daten. Letztere erfordert unscharfe Zahlen sowie Vektoren von unscharfen Zahlen. Setzt man für praktische Zwecke Unschärfe und Impräzision gleich, steht die Fuzzy-Theorie zur Behandlung impräziser Daten zur Verfügung. Umfassende Darstellungen zur Analyse unscharfer oder impräziser Daten geben Bandemer und Näther (1992) sowie Viertl (1996).

#### 4. Relevanz für geodätische Probleme

Daten und Modelle spielen eine wesentliche Rolle in der Geodäsie. Alle in der Problemstellung enthaltene Ungewissheit wird traditionell den Daten zugesprochen; zufällige Fehler und verbleibende systematische Fehler werden nicht unterschieden. Dies ergibt für die Praxis einige Probleme. Als typische geodätische Beobachtungen sollen elektronische Entfernungsmessungen betrachtet werden, die nur zufällig verfälscht seien. Für geodätische Modelle wird oft die euklidische Schrägentfernung zwischen den beiden Modellbezugspunkten (nicht notwendigerweise den Messbezugspunkten) benötigt. Da die Messungen in einer realen Umgebung erfolgen, ist der gemessene Wert einer Reihe von Umgebungseinflüssen unterworfen. An den ursprünglichen Messwerten sind somit Korrekturen anzubringen, die deterministisch sind und den Stand des Wissens widerspiegeln. In einem strengen Sinne jedoch treffen sie

nicht zu. Die ihnen immanente Ungewissheit ist keine zufällige Variabilität. Vielmehr sind Korrekturenmodelle Quellen von Impräzision.

Geodätische Beobachtungen stammen mehr oder weniger aus Experimenten mit sehr geringem Stichprobenumfang, oftmals ohne die Gewähr eines stabilen Beobachtungsrahmens. Somit ist weder die Zufälligkeit der Beobachtungen unmittelbar nutzbar noch treffen die Voraussetzungen für die Anwendung von Grenzwertsätzen zu. Daneben ist zu bemerken, dass geodätische Anwendungen, die sich auf die Erde als Ganzes beziehen, wie z. B. Schwerefeldmodelle oder plattenkinematische Modelle auf der Basis satellitengeodätischer Verfahren, stark von den verfügbaren Daten abhängen. Datenlücken sind möglich aufgrund von logistischen, politischen oder kommerziellen Restriktionen. Werden Daten von externen Quellen übernommen, können sich Ungewissheiten ergeben aufgrund fehlender oder unvollständiger Referenzen oder nicht offengelegter Vorverarbeitung.

#### 5. Wertung

Die Verwendung der Methoden der jeweiligen mathematischen Theorie legt die Art von Ungewissheit fest, die behandelt wird. Somit wirken die vorgestellten mathematischen Theorien alle normativ in bezug auf Ungewissheit. Dies macht deutlich, dass zur mathematischen Behandlung von Ungewissheit neben der funktionalen Modellierung eines geodätischen Problems auch die auftretende Ungewissheit modelliert werden muss. Eine solche Modellierung ist ebenfalls mit Ungewissheit verbunden. Da dies auch

für die stochastisch begründeten Methoden gilt, ist es keine wesentliche Einschränkung. Vielmehr bereitet die erweiterte Grundlage beim Umgang mit Ungewissheit eine Perspektive für neue methodische Entwicklungen in einer gleichermaßen modell- und datenorientierten geodätischen Forschung. Verschiedene der voranstehend beschriebenen Theorien verfügen bereits über einen hinreichend entwickelten Methodenschatz. Andere Methoden stecken in den Anfängen; sie müssen noch entwickelt werden, um praktisch eingesetzt werden zu können.

#### Literatur:

- Alefeld G.; Herzberger J. (1974): Einführung in die Intervallrechnung. BI Wissenschaftsverlag, Mannheim Zürich Wien.
- Bandemer H.; Näther W. (1992): Fuzzy Data Analysis. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Dubois D.; Prade H. (1980): Fuzzy Sets and Systems. Academic Press, New York.
- Koch K. R. (1999): Parameter Estimation and Hypothesis Testing in Linear Models (2nd Ed.). Springer, Berlin Heidelberg.
- Koch K. R. (2000): Einführung in die Bayes-Statistik. Springer, Berlin Heidelberg.
- Shafer G. (1976): A Mathematical Theory of Evidence. Princeton University Press, Princeton.
- Viertl R. (1996): Statistical Methods for Non-Precise Data. CRC Press, Boca Raton New York London Tokyo.

Dr.-Ing. Hansjörg Kutterer  
Deutsches Geodätisches Forschungsinstitut  
Marstallplatz 8  
D-80539 München  
kutterer@dgfi.badw.de

Wandeln Sie Ihr INTERLIS-Datenmodell in ein UML-Diagramm. Oder umgekehrt. Software herunterladen, testen.

## Ihr Datenmodell als Diagramm!



**EISENHUT INFORMATIK**

Rosenweg 14 • CH-3303 Jegenstorf • Tel 031 762 06 62 • Fax 031 762 06 64 • <http://www.eisenhutinformatik.ch>