

# Vorwort

Geodatenbanken sind ein essenzieller Bestandteil von Geoinformationssystemen und anderen Anwendungen, die räumliche Daten verarbeiten oder bereitstellen. Geodatenbanksysteme dienen der Modellierung, Speicherung und Abfrage von Geodaten. Im Rahmen von offenen Geoinformationssystemen ersetzen sie dateibezogene und proprietäre Datenverwaltungskomponenten, wodurch eine integrierte Verwaltung von Sach- und Geodaten möglich wird und sich der Datenaustausch zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen vereinfacht. So beruhen webbasierte Geodienste in der Regel direkt auf Geodatenbanken. Geodatenbanksysteme erlauben nicht nur die Speicherung von einfachen 2D-Vektordaten, sondern auch von komplexeren Geometrien, von georeferenzierten Rasterkarten und von topologischen Datenmodellen. Zusätzlich stellen sie auch geometrische und topologische Verschneidungs- und Analysefunktionalitäten zur Verfügung, die in der Vergangenheit nur in Geoinformationssystemen zu finden waren. Während früher nur einzelne Datenbanksysteme Geodaten verwalten konnten, beherrschen dies nun – wenn auch in unterschiedlichem Umfang – fast alle relationalen Systeme. Auch einige NoSQL-Datenbanken können bereits Geodaten speichern und räumlich abfragen.

Mit „Geodatenbanksysteme in Theorie und Praxis“ liegt das einzige deutschsprachige Lehrbuch zu dieser Thematik vor. Es soll allen, die sich mit Geodaten beschäftigen, die Grundkenntnisse für einen kompetenten Umgang mit Geodatenbanksystemen näherbringen. Neben theoretischen Grundlagen vermittelt es auch die Praxis unter besonderer Berücksichtigung von PostgreSQL/PostGIS und Oracle Spatial. Das Buch richtet sich an Praktiker, Studierende und Lehrende der Fachrichtungen Geoinformatik, Informatik, Geodäsie, Geografie und Geowissenschaften. Aufgrund dieser heterogenen Zielgruppe enthält das Buch zu vielen Thematiken kurze Einführungen. Dadurch lässt es sich nicht ganz vermeiden, dass gewisse Erläuterungen für die eine Zielgruppe zu ausführlich und für eine andere Gruppe vielleicht recht knapp ausgefallen sind. Ich hoffe, hier einen möglichst guten Kompromiss gefunden zu haben. Grundsätzlich sind für das Verständnis des Buchs Kenntnisse in relationalen Datenbanken und Programmierung hilfreich.

Das erste Kapitel umfasst eine Einführung in die Thematik, während im zweiten Kapitel kompakt die Datenbanksprache SQL sowie die Besonderheiten der Datenbanksysteme PostgreSQL und Oracle vorgestellt werden. Kapitel 3 und 4 behandeln die Modellierung von Geodaten. So werden das Feature-Geometry-Modell, das Simple-Feature-Modell und SQL/MM Spatial als geometrische Datenmodelle und deren konkrete Umsetzung in PostGIS und Oracle Spatial dargestellt. Kapitel 5 bis 8 behandeln Theorie und Praxis der räumlichen Anfragebearbeitung und Indexierung sowie Verfahren der algorithmischen Geometrie. Als räumliche Indexe werden u.a. lineare Quadrees und R-Bäume eingeführt und die Bearbeitung von räumlichen Anfragen näher betrachtet. Kapitel 9 beschäftigt sich mit der Datenbankprogrammierung unter besonderer Berücksichtigung von Geodatenbanken und Java. Die Kapitel 10 bis 12 stellen speziellere Datenmodelle für Raster-, Topologie und 3D-Daten konzeptionell und praktisch dar. In Kapitel 13 wird auf speziellere Themen wie Spatial Data Mining, Freiformkurven, spatio-temporale Daten und relevante Entwicklungen aus dem Internet der Dinge eingegangen. Den Abschluss bildet ein Kapitel über NoSQL-Datenbanken, in dem vor allem auch die Verwaltung von Geodaten in der MongoDB und Neo4j behandelt wird. Der Anhang enthält neben dem Literatur- und Sachwörterverzeichnis ein Abkür-

zungsverzeichnis, eine Liste von Übersetzungen englischer Begriffe sowie einen speziellen Index für SQL-Befehle und -Funktionen.

Angereichert wird der Text durch viele Zeichnungen und konkrete SQL- und Programmbeispiele. Die Darstellungen über PostGIS setzen mindestens die Version 3.1 voraus, während Oracle Spatial mit Fokus auf die Datenbankversionen 19c und 21c dargestellt wird.

Die Aufnahme von PostgreSQL/PostGIS und NoSQL-Datenbanksystemen stellt eine wesentliche Änderung der *vierten Auflage* dar. Auch wurden neue Abschnitte zu JSON und GeoJSON sowie der OGC SensorThings API integriert und die Darstellung von SQL/MM Spatial erweitert. Das Kapitel über Indexierung wurde in Hinblick auf PostGIS um weitere Datenstrukturen ergänzt. Daneben gibt es aber auch viele Aktualisierungen: Das Feature-Geometry-Modell und die Geography Markup Language beruhen nun auf ISO 19107:2019 und ISO 19136-1:2020. Die Darstellungen zu Koordinaten- und linearen Bezugssystemen berücksichtigen ISO 19162:2019 und ISO 19148:2021.

Alle vorgestellten SQL-Anweisungen, Programme und Daten stehen auf der neu gestalteten Website zum Buch (<https://www.geodbs.de>) als Download zur Verfügung. Zusätzlich findet man dort auch den „Spatial Database Viewer“ sowohl für PostgreSQL/PostGIS als auch für Oracle Spatial. Das Programm erlaubt es in einfacher Weise, die Beispiele aus dem Buch praktisch nachzuvollziehen und zu visualisieren. Auf die Nutzung zusätzlicher Werkzeuge wurde weitestgehend verzichtet. Auf der Website befinden sich auch Hinweise und Links zu den verwendeten Datenbanksystemen.

Die Überarbeitung eines mittlerweile doch recht umfangreichen Lehrbuchs benötigt einige Zeit. Daher geht der Dank an alle in meinem beruflichen und privaten Umfeld, die Verständnis gezeigt haben, dass sie länger als üblich auf eine Reaktion warten mussten oder dass ich für die angetragene Aufgabe gerade keine Zeit hatte. Bei Herrn Olbrich vom Wichmann Verlag möchte ich mich für die erneut gute Zusammenarbeit bedanken.

Oldenburg, im November 2021

*Thomas Brinkhoff*