3D-Kataster trifft BIM: Chancen, Herausforderungen und Empfehlungen für Deutschland

3D Cadastre meets BIM: Opportunities, Challenges and Recommendations for Germany

Clemens Kiepke | Christian Lucas | Markus Seifert | Christian Baier | Michael Haas

Zusammenfassung
Im internationalen Bereich des Katasterwesens wird seit Jahren über die Möglichkeiten von 3D-Katastern und der Darstellung von 3D-Wohnungs- und -Teileigentum diskutiert. Auch wenn ein vollständiges 3D-Kataster ein weit entferntes Ziel sein wird, so sollte zumindest die Möglichkeit geschaffen werden, bei entsprechendem Bedarf auch eine 3D-Abbildung von Eigentum zu realisieren. Im Bereich des Wohnungs- und Teileigentums ist für die Aufteilungspläne nach Wohnungseigentumsgesetz (WEG) ebenfalls eine solche Lösung im Hinblick auf die Nutzung von BIM denkbar. Dies würde zugleich die Qualität der Aufteilungspläne auf ein besseres Niveau heben. Eine Verknüpfung mit ALKIS® wird als möglich angesehen.

Schlüsselwörter: 3D-Kataster, Wohnungseigentum, Teileigentum, Building Information Modeling (BIM), Liegenschaftskataster, ALKIS®, CityGML, Industry Foundation Classes (IFC), 3D-Eigentum, Volumenflurstück, Digitale Transformation

Summary
In the international field of land registry, the possibilities of 3D cadastres and the representation of 3D condominium have been discussed for years. Even if a complete 3D cadastre will be a distant goal, at least the possibility should be there to create a 3D registration of property if necessary. Such a solution is also conceivable in the area of condominium plans according to the condominium act with regard to the use of BIM. At the same time, the quality of the condominium plans would be raised to a better level. A display in ALKIS® is considered possible.

Keywords: *3D cadastre, condominium, fractional ownership, Building Information Modeling (BIM), property cadastre, ALKIS®, CityGML, IFC, 3D ownership, 3D volume plot of land, digital transformation*

1 Einleitung

Ende des 19. Jahrhunderts trat die Reichsgrundbuchordnung in Kraft, deren Inhalt in wesentlichen Teilen auch heute noch die Grundlage des Eigentumssicherungssystems an Grundstücken in Deutschland bildet. Im Kontext mit § 892 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) wurde spätestens mit dem Reichsgerichtsurteil (Urteil vom 12.02.1910, Rep. V 72/09) der Katasternachweis Bestandteil des Eigentumsnachweises mit öffentlichem Glauben. Das Liegenschaftskataster mit seinen Flurstücken ist seit Einführung unseres Eigentumssicherungssystems eine wesentliche Basis der Eigentumssicherung. Das Bundesbaugesetz Anfang der 1960er Jahre schuf einen rechtlichen und praktischen Bedarf an vollständigen Liegenschaftsdaten, aus dem sich unter anderem die Gebäudeeinmessungspflicht entwickelte, sodass Gebäude ein verbindlicher Teil des Liegenschaftskatasters wurden.

Mit der Einführung des Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystems (ALKIS®) wurde viel geschafft. Damit wurde in Deutschland eine integrierte Katasterdatenbasis etabliert. Unter anderem wurde der beschreibende Teil mit der Liegenschaftskarte verschmolzen. Aber die Herausforderungen, Möglichkeiten und Ansprüche entwickeln sich weiter.

In Deutschland existieren verschiedene Arten von Eigentum:

- **Alleineigentum** (§ 903 BGB)
  Eine einzelne Person wie auch eine juristische Person kann alleiniger Eigentümer einer Liegenschaft werden. Sie kann grundsätzlich frei über das Eigentum verfügen, solange keine gesetzlichen Schranken bestehen, und hat damit die umfassendste bzw. stärkste Rechtsposition.
- **Miteigentum nach Bruchteilen** (§§ 741 ff., 1008 ff. BGB)
  Mehrere Personen sind anteilig Eigentümer einer Liegenschaft. Jeder Miteigentümer besitzt einen ideellen Bruchteil und kann über seinen Anteil verfügen (§ 747 BGB). Das Miteigentum ist, wie auch das Gesamthandseigentum, keine originäre Sondernorm des Eigentums. Vielmehr bezeichnet Miteigentum den Umstand, dass das Eigentumsrecht auf mehrere Personen *nach ideellen Bruchteilen* verteilt wird.
- **Gesamthandseigentum** (z. B. bei Erbengemeinschaften, §§ 2032 ff. BGB)
  Die Eigentümer sind nur gemeinsam verfügungsberechtigt. Kein Einzelner kann über seinen Anteil allein verfügen. Diese Form tritt typischerweise bei Gesellschaften bürgerlichen Rechts oder Erbengemeinschaften auf.
- **Wohnungseigentum** (§§ 1 ff. WEG i. V. m. § 903 BGB)
  Eigentum an einer einzelnen Wohnung innerhalb eines Gebäudes. Im Gegensatz zu den oben genannten Arten des Eigentumsbegriffes stellt das Wohnungseigentum

 © DVW e.V.

eine originäre Form des Eigentums dar, welche sich auf das Wohnungseigentumsgesetz (WEG) stützt. Es besteht aus:
- Sondereigentum: Eigentum an der Wohnung selbst (§ 1 Abs. 2 WEG)
- Gemeinschaftseigentum: Eigentum an den gemeinschaftlich genutzten Teilen des Gebäudes (z. B. Treppenhaus, Dach) (§ 1 Abs. 5 WEG).

■ **Teileigentum** (§ 1 Abs. 3 WEG)
Eigentum an nicht zu Wohnzwecken dienenden Räumen, wie z. B. Büro, Laden, Garage in einem Gebäude, analog zum Wohnungseigentum.

Zu beachten ist, dass für Stellplätze seit Inkrafttreten des § 3 Abs. 1 WEG auch außerhalb des Gebäudes die Raumeigenschaft fingiert und damit die Sondereigentumsfähigkeit hergestellt ist. Auch einzelne Stellplätze sind somit sondereigentumsfähig. Neu ist das sogenannte Freiflächen-Sondereigentum: Die Neuregelung in § 5 Abs. 1 Satz 2 i. V. m. § 3 Abs. 3 Halbsatz 2 WEG ermöglicht es, Sondereigentum an außerhalb des Gebäudes befindlichen Flächen, z. B. Gartenflächen oder Lagerflächen, einzuräumen (Körner 2021).

Das bedeutet, dass die Gebäude, auf die sich diese Flächen häufig beziehen, in der Katastergenauigkeit und -zuverlässigkeit erhoben und geführt werden sollten. Das Kammergericht Berlin entschied basierend auf dem Berliner Vermessungsgesetz (Kammergericht Berlin 2022):

> *»[…] Im Liegenschaftskataster werden tatsächliche und rechtliche Verhältnisse der Liegenschaften nachgewiesen, § 14 Abs. 2 VermGBln. Liegenschaften in diesem Sinne sind Grundstücke und Gebäude, § 14 Abs. 1 VermGBln. Das Liegenschaftskataster weist die Liegenschaften in Verzeichnissen und in einem amtlichen Kartenwerk (Flurkarte) nach, § 10 Abs. 1 S. 1 VermGBln. Diese Flurkarten sind über das amtliche Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS Berlin) öffentlich zugänglich. Der Senat hat darin Einblick genommen und festgestellt, dass das Grundstück dort mit einem Gebäude bebaut verzeichnet ist, das von seiner Geometrie mit den vorliegenden Grundrissen ohne weiteres in Übereinstimmung zu bringen ist. […]«*

Die zentralen Elemente des Liegenschaftskatasters aus Flurstücks- und Gebäudeobjekten bilden einen flächenhaften 2D-Nachweis. Mehrschichtige und komplexe Eigentums- und Rechtsverhältnisse der realen 3D-Welt können in dieser 2D-Welt aktuell nicht vollständig abgebildet werden. Dies gilt auch für das Wohnungseigentum und das Teileigentum nach dem WEG. Die Sicherung weiterer Rechte und Lasten erfolgt z. B. durch Dienstbarkeiten, Baulasten und Teil- bzw. Miteigentumsgrundbücher, deren darstellender bzw. beschreibender Nachweis in Urkunden, teils schwer interpretierbaren Plänen (siehe Abb. 1) und anderen Sekundärnachweisen abgelegt ist.

Es wäre sinnvoll, wenn eine präzise, eindeutige und visualisierte Darstellung aller Lasten, Rechte und Beschränkungen, der Eigentumsstrukturen sowie der Infrastruktur im 3D-Raum machbar wäre. Die Basis für eine derartige Darstellung all dieser Informationen kann sinnvollerweise nur auf den Katasternachweis bezogen sein.

Im Sinne einer Geodateninfrastruktur (GDI) müssen nicht alle Informationen im Liegenschaftskataster selbst geführt werden, sondern könnten, soweit nicht vorhanden, in den originär zuständigen Behörden geschaffen und gepflegt werden. So wäre z. B. eine flächenhafte Darstellung von Baulasten in den Baubehörden anzusiedeln. Diese müsste aber mit dem Liegenschaftskataster verknüpft darstellbar sein, im Idealfall nicht nur in textlicher Form, sondern auch grafisch.

Einige Daten wie z. B. die meisten Dienstbarkeiten und Baulasten sind in der bisherigen 2D-Welt abbildbar. Andere Daten, wie unterirdische, sich überlagernde Leitungsrechte,

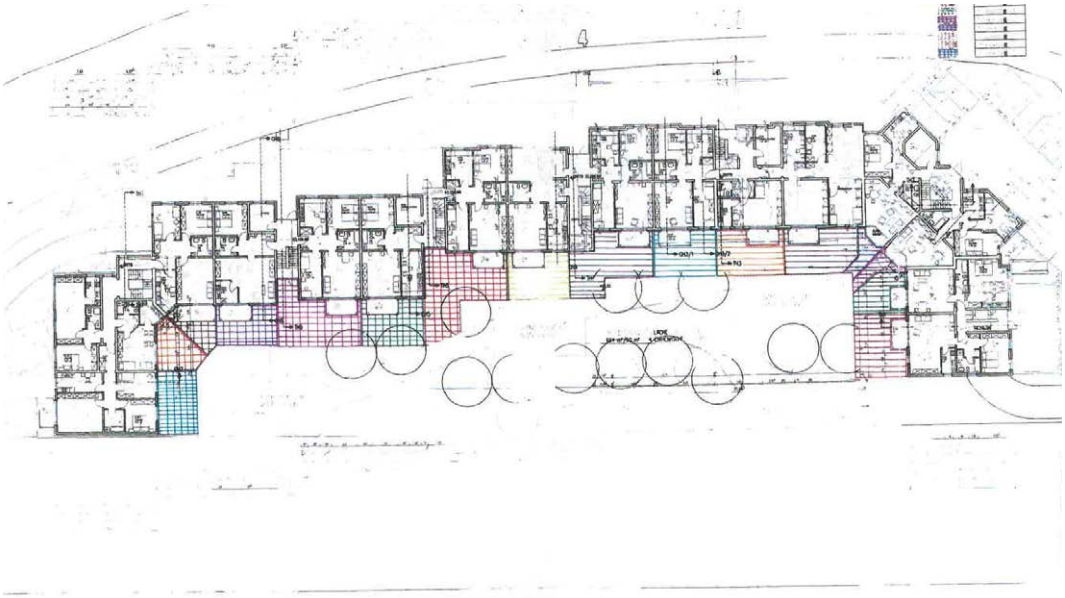


Abb. 1:
Beispiel (Scan) einer Aufteilungsplangrundlage

© DVW e.V.

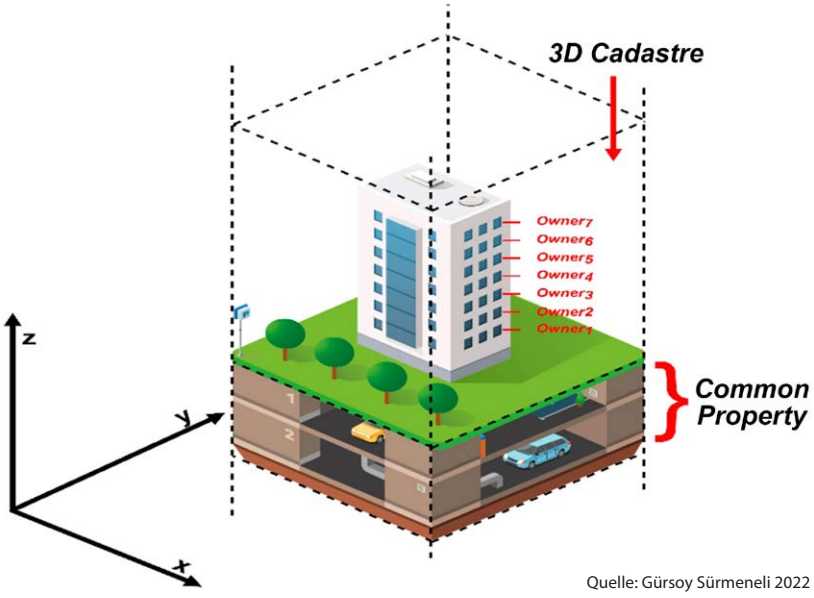
aber auch die Ausdehnung von Teil- und Wohnungseigentum in Stockwerken, lassen sich hingegen besser durch eine Erweiterung in die dritte Dimension darstellen.

Ein 3D-Kataster kann eine 3D-Darstellung und Registrierung von Eigentumsrechten sowie weiteren Rechten und Nutzungen sein. Das 3D-Flurstück oder Volumenflurstück (siehe Abb. 2) ist hierbei eine Einheit, wie ein vergleichbares 2D-Flurstück.

Ein 3D-Kataster kann als räumliches Informationssystem verstanden werden, das Flurstücke nicht nur als 2D-Flächen, sondern als dreidimensionale Volumina definiert, die Rechte, Verantwortlichkeiten und Beschränkungen über und unter der Erdoberfläche abbilden, um komplexe Raumnutzungen, wie unterirdische Infrastruktur oder mehrere Nutzungsebenen in Hochhäusern, rechtlich sicher zu erfassen und zu verwalten. Es erweitert somit das traditionelle Liegenschaftskataster, indem es die vertikale Dimension (Tiefe, Höhe) einbezieht, was für moderne Stadtentwicklung und für ein zukunftsfähiges Liegenschaftskataster hilfreich wäre.

Die digitale Welt entwickelt sich zunehmend zu einer georeferenzierten, dreidimensionalen Repräsentation realer Räume. Unsere zukünftige digitale Welt wird nach Meinung der Autoren eine georeferenzierte 3D-Welt sein. Darauf sollten die daran beteiligten Systeme ausgerichtet werden.

Vor diesem Hintergrund analysiert dieser Beitrag die Möglichkeiten einer dreidimensionalen Erweiterung des deutschen Liegenschaftskatasters unter Nutzung von BIM-Daten. Dabei werden zwei komplementäre Ansätze unterschieden: die GDI-basierte Verknüpfung von BIM-Modellen mit dem Liegenschaftskataster sowie die direkte Integration dreidimensionaler Volumenparzellen als langfristiges Ziel. Dieser Artikel ist jedoch nicht im Sinne eines umsetzungsfähigen Konzeptes zu verstehen, sondern setzt Impulse für eine weiterführende Diskussion in der Fachwelt.



Quelle: Gürsoy Sürmeneli 2022

Abb. 2: Schematische Darstellung von 3D-Volumenflurstücken

2 3D-Kataster, BIM und Eigentumsaspekte

Vom Modell zum 3D-Kataster

Um Wohnungseigentum und das Teileigentum nach dem WEG dreidimensional nachweisen zu können, bieten sich BIM-Daten als Grundlage an. Nachfolgend wird daher die Verknüpfung von BIM-Modellen mit dem Liegenschaftskataster betrachtet. Das BIM-Modell (Building Information Modeling) ist ein Datenmodell des Bauwesens, das Geometrie- sowie Sachinformationen für die Bauwerkserstellung an Gebäuden kombiniert. BIM liefert 3D-Modelle, die auch als Datenquelle für ausgewählte Informationen für die Erzeugung und Fortführung eines 3D-Katasters dienen könnten. Die Verbindung beziehungsweise Transformation von örtlichen IFC-Koordinaten (BIM) und CityGML (GIS/Kataster) in Landeskoordinaten ist dabei von Bedeutung und sollte für den gesamten Bauprozess festgehalten werden. Der amtliche Lageplan ist eine geeignete Möglichkeit, um dies rechtssicher festzulegen und zu definieren.

Zusammenspiel von BIM und Liegenschaftskataster

Während das Liegenschaftskataster die Geometrie für den rechtlichen Rahmen von Grundstücken und teilweise auch Gebäuden liefert, stellt BIM digitale Bauwerksmodelle bereit. Ergänzend regeln weitere rechtliche Festlegungen, wie z. B. Teil- und Wohnungseigentumsgrundbücher mit Teilungserklärungen und Abgeschlossenheitsbescheinigungen, die Rechte in diesen Bauwerksmodellen. Erst die gemeinsame Betrachtung dieser Faktoren macht das Zusammenspiel von Liegenschaftskatasterdaten, Bauwerksdaten und Rechtsinformationen sichtbar. Das Ziel ist eine durchgängige Datenbasis, welche die Planung, Erstellung, Nutzung und Verwaltung von Gebäuden auch bis zur Nutzung und Nachnutzung im wirtschaftlichen und rechtlichen Sinne durchgängig digital möglich macht.

Medienbrüche und Informationsverluste, wie sie bei klassischen Planungsprozessen mit separaten Dokumenten auftreten, könnten weitgehend vermieden werden. »As-built«-Modelle eines Gebäudes könnten Grundlage für Aufteilungspläne, Abgeschlossenheitsbescheinigungen und letztlich für die Teilungserklärung sein sowie für die grundbuchliche Eintragung von Teil- und Wohnungseigentum benutzt werden.

Aufteilungspläne sind rechtlich in § 7 Abs. 4 des Wohnungseigentumsgesetzes (WEG) definiert. Es handelt sich um eine von der Baubehörde mit Unterschrift und Siegel oder Stempel versehene Bauzeichnung, aus der die Aufteilung des Gebäudes und des Grundstücks sowie die Lage und Größe der im Sondereigentum und der im gemeinschaftlichen Eigentum stehenden

© DVW e.V.

Teile des Gebäudes und des Grundstücks ersichtlich sind (Aufteilungsplan); alle zu demselben Wohnungseigentum gehörenden Einzelräume und Teile des Grundstücks sind mit der jeweils gleichen Nummer zu kennzeichnen. Aufteilungspläne sind rechtlich verbindlich, auch wenn sie in der Praxis nicht immer der gebauten und örtlich genutzten Realität entsprechen. Außerhalb der Gebäude sind statt bisher Sondernutzungsflächen durch die WEG-Reform 2020 auch Sondereigentumsflächen für Gartenflächen oder Stellplätze und sonstige Flächen im Außenbereich möglich. Damit steigt die Notwendigkeit, Eigentumsnachweise eindeutig, aktuell und digital verfügbar zu machen.

Perspektive eines 3D-Katasters

Auch wenn ein 3D-Kataster ein fernes Ziel ist, könnte ein erster Zwischenschritt sein, dass die rechtlich relevanten Dokumente digital mit dem 3D-Kataster verknüpft werden. Dabei sollte das Ziel sein, zumindest die geometrischen Nachweise von Wohnungs- und Teileigentum im Liegenschaftskataster durch Verknüpfung dreidimensional zu visualisieren. Diese Anpassung würde eine nur geringe Erweiterung des Datenmodells des Liegenschaftskatasters durch entsprechende Relationen bedingen, sie würde aber eine weitaus bessere Transparenz, Verfügbarkeit und wahrscheinlich auch Qualität bedeuten. Zunächst sollte dies für zukünftige neu zu bauende Gebäude oder bei Neuanlage von Wohnungs- und Teileigentum bedacht werden.

3 Internationale Ansätze und Entwicklungen im 3D-Kataster

In den letzten Jahren ist die Anzahl der Menschen, der Wohnungssuchenden sowie der Wohnungslosen angestiegen. So fehlen derzeit akut Wohnungen für ca. 475.000 wohnungslose Menschen (Destatis Pressemitteilung vom 8.7.2025). Die Anzahl der weiteren Wohnungssuchenden liegt jedoch deutlich über dieser Zahl. In Regionen mit hohem Druck auf den Grundstücksmarkt verlagert sich die bauliche Entwicklung wahrscheinlich mehr in die Vertikale (Wirtschaftlichkeit und Potenziale der vertikalen Wohnraumverdichtung in Ballungsräumen PwC/TH Deggendorf 2023). Dies entspricht auch dem politischen Ziel, den Flächenverbrauch zu reduzieren. Insofern könnte der Nachweis von Eigentum in der dritten Dimension von Interesse sein (Cadastre 2014).

International beschäftigt sich die Fachwelt seit vielen Jahren mit dem Thema 3D-Kataster, was sich insbesondere daran zeigt, dass viele Studien zu dem Thema erstellt wurden. Dies kann jedoch nur zu einem Erfolg führen, wenn Technik und Recht eng zusammenarbeiten. Die Thematik ist vielschichtig. Die Registrierung von 3D-Eigentum wird in einigen Ländern bereits durchgeführt, weitere Länder arbeiten an dem Thema. Eine Darstellung internationaler Ansätze erfolgt beispielhaft. Die internationale Diskussion um ein 3D-Kataster wird vor allem von der International Federation of Surveyors (FIG) mitgetragen. Veröffentlichungen wie »Cadastre 2014 and Beyond« (Steudler 2014) und »Best Practices 3D Cadastres« (van Oosterom 2018) haben früh Ziele formuliert und Möglichkeiten aufgezeigt. In den letzten 25 Jahren haben sich bei der FIG diverse Workshops mit dem Thema 3D-Kataster beschäftigt. Es ist auch ein regelmäßiges Thema auf den FIG Working Weeks.

Im Folgenden werden einige Beispiele behandelt. Dabei unterscheiden sich zwar die Voraussetzungen und Methoden. Aber es gibt einige gemeinsame Ansätze:

- Die Anpassung von Gesetzesgrundlagen, um 3D-Eigentumsobjekte explizit zu definieren und ihre Registrierung zu ermöglichen.
- Die Entwicklung einheitlicher Datenmodelle und Austauschformate.
- Die Zusammenführung heterogener Datenquellen (Liegenschaftskataster, Grundbuch, Aufteilungspläne, BIM-Modelle) zu einem Modell.

Verschiedene konkrete Beispiele:

- Schweden: Hier wurde bereits am 1. Januar 2004 eine Gesetzgebung zur Bildung von dreidimensionalen Grundstückseinheiten (3D fastigheter) in Kraft gesetzt. Diese 3D-Eigentumseinheiten sind traditionellen 2D-Grundstücken rechtlich weitgehend gleichgestellt. Die Anzahl der 3D-Objekte ist bislang gering, zeigt aber eine steigende Tendenz, insbesondere in Städten. Eine Herausforderung ist die Visualisierung, da 3D-Objekte derzeit noch in 2D-Katasterkarten abgebildet werden. Die Darstellung von 3D-Objekten erfolgt mit Hilfssignaturen. Ab 2009 wurde es ermöglicht, auch für Wohnungseigentum 3D-Einheiten zu bilden. Die Möglichkeiten werden wenig genutzt, sollen aber durch die Potenziale von BIM gesteigert werden. BIM soll genutzt werden, um Zeichnungsdateien für die Zwecke des Liegenschaftskatasters mit zu nutzen (vgl. ElMekawy et al. 2014).
- Israel: Die Flächen müssen aufgrund der beschränkten Verfügbarkeit intensiv, auch in die Senkrechte, genutzt werden. 2018 erfolgte die gesetzliche Freigabe für 3D-Flurstücke. 2020 wurde der erste 3D-Katasterplan genehmigt und Anfang 2021 die erste 3D-Parzelle registriert. 3D-Flurstücke werden als Volumeneinheiten und mit den Grenzen in X, Y, H dargestellt (vgl. Khasanshina et al. 2021).
- Niederlande: Es wird über 3D-Kataster nachgedacht, aber es wurde noch nicht implementiert. Im Bereich von Wohnungseigentum wird mit Daten aus BIM-Modellen experimentiert. Um ein 3D-Kataster einzuführen, müsste ein 3D-Modell entwickelt werden, in dem die Katasterkarte integriert ist. Ein erstes komplexes Gebäude in Delft wurde in 3D registriert. (vgl. van Oosterom 2018)
- Österreich: Tunnel, Wohn- und Teileigentum, wie auch z. B. Weinkeller, können als 3D-Katasterobjekte registriert werden. Die Darstellung erfolgt in 2D (vgl. van Oosterom 2018).
- Singapur: Aufgrund der Landknappheit ist der Druck zur optimalen Nutzung des 3D-Raums enorm. Das

 © DVW e.V.

2D-System kann die komplexen, überlappenden Bauwerke und umfangreichen unterirdischen Anlagen dort nicht mehr ausreichend abbilden. Aktuelle Projekte befassen sich mit der Entwicklung eines 3D-Katasters. Die SLA (Singapore Land Authority) beschäftigt sich mit 3D-Katastervermessungen, der Datenmodellierung, der Visualisierung und den rechtlichen Aspekten (van Oosterom et al. 2024).

Das bedeutet nicht, dass in diesen Ländern alle Flurstücke in 3D abgebildet werden müssen, aber es besteht die Möglichkeit, wenn es die Gegebenheiten erfordern. Diese können vorliegen, wenn unterschiedliche Belastungen oder Beleihungen auf den unterschiedlichen Ebenen erfolgen sollen. Entsprechend der FIG-Untersuchung durch van Oosterom (2018) werden 3D-Objekte in ca. 15 Ländern registriert.

4 Stand und Entwicklungen in Deutschland

Seit vielen Jahren gibt es in der geodätischen Fachwelt Ideen, aus dem zweidimensionalen Liegenschaftskataster ein dreidimensionales Informationssystem zu entwickeln, in dem Volumenparzellen rechtssicher geführt werden müssen (vgl. Seifert 2013). Parallel treibt der Bund mit seinem Masterplan BIM (BMI/BMVg 2021) die stufenweise BIM-Pflicht voran. Die Annäherung beider Entwicklungen könnte ein integriertes Datenökosystem eröffnen, das den interoperablen Zugriff auf Datenbestände aus beiden Fachbereichen ermöglicht.

Ausgangslage und aktuelle Entwicklungen

Das deutsche Liegenschaftskataster bildet gegenwärtig die Grundlage für die Erfassung von Flurstücken und Gebäuden. Seit der Einführung des AAA-Anwendungsschemas 7.1 als ALKIS®-Modell können einfache 3D-Informationen standardisiert am Gebäude geführt werden. In den letzten Jahren haben alle Bundesländer zusätzlich 3D-Gebäudemodelle (Level of Detail (LoD) 2) auf Basis von Laserbefliegungen mit standardisierten Dachformen bereitgestellt. Diese Entwicklung ermöglicht es, essentielle Gebäudedaten dreidimensional zu visualisieren und gezielt auszuwerten. Für eine detaillierte Darstellung, welche den zukünftigen Qualitätserwartungen für ein 3D-Kataster entspricht, sind diese jedoch nur bedingt geeignet. Entscheidend ist, dass die 3D-Gebäudegeometrien in Katastergenauigkeit vorliegen, damit eine Verknüpfung mit georeferenzierten BIM-Daten möglich ist.

Technische Umsetzung und Integration

Die Ergänzung klassischer 2D-Katasterdaten zu dreidimensionalen Volumenparzellen erlaubt zwar den Aufbau eines 3D-Katasters, erfordert aber eine aufwändige Nacherfassung fehlender Informationen. Daher ist ein Aufbau, konsequent ausgehend von bestehenden BIM-Modellen, eine wirtschaftlichere Möglichkeit. Diese könnten die geometrischen und semantischen Detailinformationen liefern, die erforderlich sind, um Gebäudestrukturen und Eigentumsverhältnisse realitätsnah, nutzbar und rechtssicher im digitalen Raum abzubilden. Der Prozess lässt sich in folgende Kernschritte gliedern (siehe Abb. 3):

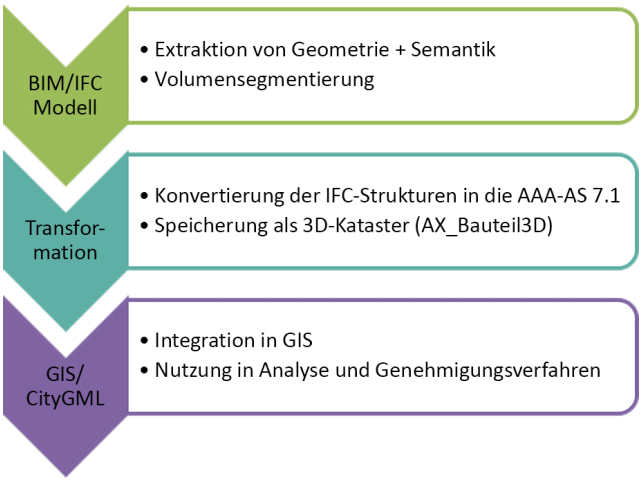


Abb. 3: Technologischer Weg zum Aufbau eines 3D-Katasters

- Ableitung aus BIM-Modellen: Aus vorhandenen BIM-Modellen werden Bauteilgeometrien und semantische Informationen, z. B. Attribute zu Nutzung, Geschossen und Abgrenzungen, extrahiert. Die Bauteile aus dem BIM-Modell bilden den technologischen Ausgangspunkt.
- Volumensegmentierung: Mit diesen BIM-Bauteilen sowie Aufteilungs- und Geschossplänen werden die Gebäudevolumina präzise in Eigentums- und Funktionsbereiche, z. B. Wohnungen, Tiefgaragen und Gewerbeeinheiten, zerlegt und abgrenzbar gemacht.
- Transformation und Harmonisierung: Die aus BIM generierten Volumenparzellen werden in ein erweitertes AAA-Datenmodell überführt. Durch Mapping und Regelwerke erfolgt die Konvertierung von IFC-Strukturen in Katasterobjekte (z. B. AX_Bauteil3D). Gleichzeitig wird sichergestellt, dass Rückwärtskompatibilität zu 2D-Gebäudegrundrissen gewahrt bleibt.
- Speicherung im Liegenschaftskataster und Registrierung im Grundbuch: Die harmonisierten 3D-Volumenparzellen werden strukturiert im Liegenschaftskataster abgelegt. Jede Parzelle erhält eindeutige Metadaten, sodass eine konsistente Verknüpfung von BIM, GIS und Katasterdaten entsteht.

Dabei ist kein flächendeckender bzw. vollständiger Ausbau erforderlich: Der Aufbau erfolgt schrittweise, ausgehend von den Bereichen, in denen BIM-Modelle verfügbar sind. Technisch bildet dabei das IFC-Modell die Ausgangsbasis, sodass der Aufbau gezielt dort ansetzen kann, wo entsprechende Informationen vorliegen. Dieses stufenweise Vorgehen ermöglicht einen praxisnahen und ressourcenadäquaten Auf- und Ausbau eines 3D-Katasters.

© DVW e.V.

Die technologische Verknüpfung mit BIM-Daten und die Integration der Modelle in GIS-Umgebungen eröffnet neue Möglichkeiten der Visualisierung und Anwendungsintegration: Moderne GIS- und BIM-Viewer erlauben es, nicht nur Geometrie und Eigenschaftsdaten dreidimensional darzustellen, sondern auch rechtlich relevante Grenzen und Sachverhalte visuell zu erfassen. Über Schnittstellen zu gemeinsamen Datenräumen, z. B. Common Data Environments (CDE), können damit Abstandsflächen, Nutzungszonen oder infrastrukturelle Rechte direkt im 3D-Kontext ausgewertet werden. Diese enge Verflechtung von BIM-, Liegenschaftskataster-, Grundbuch- und GIS-Daten schafft die Grundlage für einen leistungsfähigen Digitalen Zwilling der gebauten Umwelt und vereinfacht Prüf- und Genehmigungsprozesse (vgl. Sun 2019).

Rechtliche und organisatorische Rahmenbedingungen

Bislang kennt das Grundbuch nur zweidimensionale Buchungseinheiten. Volumenparzellen werden allenfalls als textliche Beschreibung im Teileigentum oder über Dienstbarkeiten fixiert. Die Einführung einer eigenen Referenzierung für 3D-Einheiten erfordert eine Anpassung der Grundbuchordnung (GBO) und des WEG.

Erschwerend jedoch erscheint die föderale Struktur der Geoinformationsverwaltungen, welche Vermessung und Liegenschaftskataster in Länderhand legt, während der Bund über seinen Masterplan BIM digitale Standards für alle Bundesbauprojekte definiert. Damit 3D-Kataster und BIM zusammenfinden, braucht es daher übergreifende Gremien, wie sie bspw. die Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen (AdV) etablieren könnte.

Chancen und Herausforderungen

Mit der Verknüpfung erwachsen erhebliche Potenziale: Genehmigungsverfahren könnten durch automatisierte Prüfungen von Abstandsflächen, Höhen oder Rechten deutlich beschleunigt werden. Bei Bauprojekten ermöglicht die konsistente Datenbasis exakte Mengenermittlungen, Kostenkontrolle und übergreifende Nutzung im gesamten Lebenszyklus. Betreiber wiederum erhalten ein digitales, stets aktuelles Register komplexer Eigentums- und Nutzungsrechte und profitieren von der anschaulichen Visualisierung im dreidimensionalen Raum.

Gleichzeitig stehen diesen Möglichkeiten auch Herausforderungen gegenüber, die derzeit den Weg zur flächendeckenden Praxisreife bestimmen:

- Die Verfügbarkeit detaillierter BIM-Modelle ist regional sehr verschieden. Der Aufbau kann gezielt dort beginnen, wo bereits BIM-Daten vorliegen und genutzt werden können.
- Fehlende gesetzliche Verankerung dreidimensionaler Eigentumsrechte: Volumenparzellen sind bislang rechtlich nicht umfassend geregelt.
- Semantische und technische Brüche zwischen BIM und GIS: Unterschiedliche Datenformate, Terminologien und Attributstrukturen in IFC und CityGML führen zu hohem Aufwand für Mapping, Schnittstellenentwicklung und kontinuierliche Versionierung. Darüber hinaus sind einheitliche Transformationspunkte zu definieren, um eine konsistente Überführung zu erreichen. Eine geeignete Möglichkeit der Festlegung einer einheitlichen Transformation wäre beispielsweise ein Amtlicher Lageplan.
- Qualifizierungsbedarf beim Fachpersonal: Alle beteiligten Behörden und Vermessungsstellen benötigen für die neuen Aufgaben fundierte Kenntnisse im Umgang mit offenen 3D-Daten, BIM-Standards und interdisziplinären Arbeitsabläufen.

Diese Punkte verdeutlichen, dass die erfolgreiche Umsetzung eines integrierten 3D-Katasters mit BIM-Anbindung innovative Lösungen, rechtliche Anpassungen und gezielte Fortbildung auf allen Ebenen erfordert.

Stand des Liegenschaftskatasters

Die heutigen Systeme zur Führung des Liegenschaftskatasters verfügen bereits über eine breite Palette an Funktionen, die eine präzise und effiziente Verwaltung raumbezogener Daten ermöglichen. Im Zentrum steht die Fähigkeit, ALKIS-konforme Daten zu speichern und zu führen. Ein weiterer wichtiger Baustein ist die Übernahme aus externen Datenquellen, die eine automatisierte oder halbautomatisierte Befüllung von Attributen erlaubt. Hierzu gehören z. B. auch die Eigentümerdaten oder die Bodenschätzung, die heute bereits aus externen Formaten übernommen werden. Durch diese automatisierte Anbindung werden manuelle Eingaben minimiert, die Qualität der Daten gesteigert sowie Aktualisierungen deutlich beschleunigt.

Darüber hinaus ist ALKIS in der Lage, über definierte Schnittstellen, z. B. die Normbasierte Austauschschnittstelle NAS, den Datenaustausch auch mit externen Systemen zu regeln. Diese Fähigkeit ist von zentraler Bedeutung, da moderne Verwaltungssysteme in hohem Maße von Interoperabilität und Datenaustausch abhängen. Über Schnittstellen lassen sich Daten nicht nur exportieren, sondern auch in externe Prozesse einbinden, was die Effizienz und den Nutzen der Informationen erheblich steigert.

Eine wesentliche Stärke liegt zudem in der Lieferung von Daten an Konsumenten dieser Daten:

- Aktuell: Nutzer erhalten jederzeit die neuesten verfügbaren Daten.
- Differentiell: Es werden nur die Veränderungen seit einem bestimmten Stichtag bereitgestellt. Dies ist besonders relevant, wenn Daten regelmäßig synchronisiert werden müssen, aber nicht der gesamte Datenbestand übertragen werden soll.
- Konfektioniert: Die Daten können gezielt für bestimmte Anwendungsfälle oder Nutzergruppen aufbereitet werden. Beispiele hierfür sind die Aufbereitung von Verknüpfungsdaten, die eine gezielte Weiterverarbeitung unterstützen.

© DVW e.V.

5 Handlungsempfehlungen für die Umsetzung in Deutschland

Ausgangslage und schrittweise Einführung eines 3D-Katasters

Die vorangegangenen Kapitel haben gezeigt, dass die Idee eines 3D-Katasters auch in Deutschland schrittweise auf der Basis von vorhandenen BIM-Daten in Kombination mit ALKIS umgesetzt werden könnte. Die einschlägigen Erfahrungen anderer Länder können hierbei wertvolle Unterstützung leisten. Die rechtlichen, technischen und organisatorischen Hürden, die zur Einführung eines 3D-Katasters in Deutschland überwunden werden müssen, sind jedoch enorm. Dennoch erscheint es im Rahmen des überall stattfindenden digitalen Transformationsprozesses der öffentlichen Verwaltung und in Anbetracht der neuen technologischen Möglichkeiten z. B. mit BIM, Digitalen Zwillingen und KI aus heutiger Sicht durchaus realistisch, erste Schritte für die praktische Implementierung eines 3D-Katasters zu wagen.

Dies kann nur durch eine schrittweise Einführung eines 3D-Katasters für geeignete Liegenschaften realisiert werden, wobei zunächst 3D-Repräsentationen neben dem bestehenden Grundbuchsystem genutzt werden. Das bedeutet, dass als Rechtsrahmen das 2D-Grundbuch maßgeblich bleibt und die 3D-Informationen als ergänzende Repräsentationen z. B. über BIM oder 3D-GIS im Kataster verlinkt werden. Die rechtliche Verbindlichkeit eines solchen 3D-Katasters hinsichtlich Widerspruchsverfahren, Rangordnung und Rechten muss dabei noch geklärt werden. Im ersten Schritt könnte eine solche 3D-Darstellung zunächst nur erläuternden Charakter haben, ohne rechtliche Verbindlichkeit.

BIM und 3D-Kataster als Grundlage für 3D-Rechte, Beschränkungen und Pflichten

Die unmittelbare Information über Veränderungen an Flurstücken und Eigentumsverhältnissen ist in vielen Verwaltungs- und Bauprozessen von zentraler Bedeutung – insbesondere dann, wenn 3D-Gebäude-, 3D-Gelände- und BIM-Daten als zentrale Datenquelle dienen. Dabei spielt die Darstellung und Visualisierung von Rechten, Beschränkungen und Pflichten (RRR – Rights/Restrictions/Responsibilities) in 3D-Volumen eine übergeordnete Rolle (vgl. Sun 2019):

- Rechte (Rights):
  - Sondereigentum an Wohnungen, Geschossen, Maisonetten, Staffelgeschossen.
  - Sondereigentum an Tiefgaragenstellplätzen und Boxen.
  - Selbständige unterirdische Rechte (Tunnel, Stationen, Stollen).
  - Über-/Unterbaurechte (Gebäude über Straße/Passage, Tiefgaragen unter öffentlicher Fläche).
  - Leitungs und Wegedienstbarkeiten als 3D-Korridor/Schacht.
  - Prüfung bauordnungsrechtlicher Sachverhalte bei Beantragungen von Bauvorhaben

- Beschränkungen (Restrictions):
  - Bauverbotszonen über/unter definierten Höhen/Tiefen (Tunnel, Flugschneisen, Leitungen).
  - 3D-Schutzzonen (Wasser-, Lärm-, Sicherheitszonen als Volumenkörper).
  - Nutzungseinschränkungen.

- Pflichten (Responsibilities):
  - Unterhaltungspflicht für Dach, Stützwände, tragende Bauteile mit mehreren Eigentümern.
  - Räum/Reinigungs/Sicherungspflichten für Treppenhäuser, Fluchtwege, Innenhöfe, Passagen.
  - Duldungspflichten für Leitungen und technische Anlagen in definierten Schächten.

Technische und konzeptionelle Grundlagen

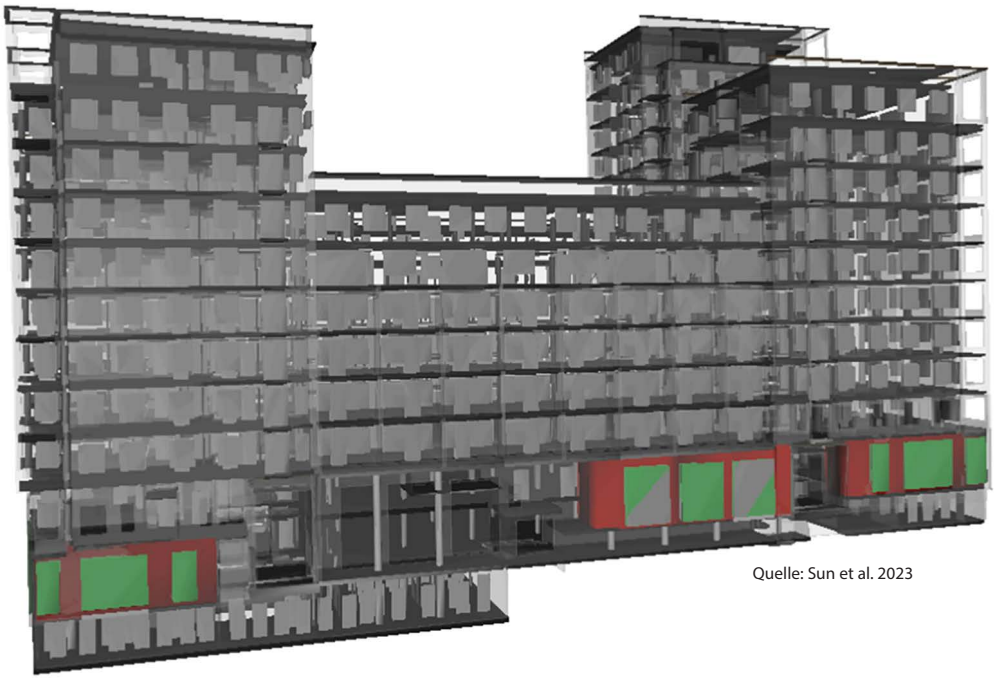
Für die Einführung eines 3D-Katasters in Deutschland bietet sich eine enge Verzahnung internationaler Standards mit den bestehenden nationalen Modellierungsgrundlagen an. Dabei spielen insbesondere das Land Administration Domain Model (LADM, DIN/ISO 2012) und CityGML 3.0 eine zentrale Rolle, die jeweils unterschiedliche, aber komplementäre Aspekte abdecken. Während LADM die rechtliche Dimension von Grundstücken und Gebäudeeinheiten beschreibt, konkretisiert CityGML die geometrische und semantische Repräsentation im dreidimensionalen Raum.

Das LADM stellt mit dem Objekt »Unit« die kleinste administrative Einheit bereit, die mit Rechten, Restriktionen und Verantwortlichkeiten (Objektart LA_RRR) verknüpft werden kann. Auf diese Weise lassen sich Eigentumsrechte, Nutzungsbeschränkungen oder Verantwortlichkeiten eindeutig modellieren und mit einer räumlichen Einheit verbinden.

CityGML 3.0 ergänzt diesen Ansatz durch das Konzept der »BuildingUnit«, das die räumliche Abgrenzung von Wohnungen, Büros oder anderen Nutzungseinheiten ermöglicht. Jede BuildingUnit kann mit präziser 3D-Geometrie dargestellt werden und bildet damit die Grundlage für eine transparente und nachvollziehbare Abbildung komplexer Gebäudestrukturen. In Kombination mit den rechtlichen Mechanismen des LADM entsteht so die Möglichkeit, Wohnungseigentum und Nutzungsrechte direkt mit einer dreidimensionalen Geometrie zu verknüpfen (vgl. Abb. 4).

Für die Umsetzung in Deutschland bietet sich eine stufenweise Integration der Konzepte in die bestehenden Anwendungsschemata der AdV (GeoInfoDok) an. In einem ersten Schritt wäre das Fachschema um neue optionale Objektarten zu erweitern, beispielsweise durch die Einführung eines »AX_Gebaeudeeinheit3D«, das eine dreidimensionale Repräsentation im Sinne der CityGML-BuildingUnits

© DVW e.V.



Quelle: Sun et al. 2023

Abb. 4.:
Abbildung eines Gebäudes mit 3D-Objekten im GML-Format, entsprechend CityGML LOD2/3

ermöglicht. Darauf aufbauend wäre in einer zweiten Stufe die Nutzung der Mechanismen des LADM vorzusehen, um Eigentumsrechte, Nutzungsbeschränkungen und Verantwortlichkeiten abzubilden. Schließlich könnte in einer dritten Stufe ein neues Objekt »AX_Rechtsbezug« eingeführt werden, das diese Rechte, Beschränkungen und Verantwortlichkeiten beschreibt und direkt mit dem Objekt »AX_Gebaeudeeinheit3D« verknüpft ist. Auf diese Weise entsteht eine optionale Stufenlösung, die eine schrittweise Erweiterung vom rein geometrischen Modell über die rechtliche Dimension bis hin zur vollständigen Verknüpfung von 3D-Gebäudeeinheiten mit Rechtsbezügen ermöglicht. Dazu gibt es im Rahmen der GIS-BIM-Harmonisierung (vgl. ISO/TS 19166, 2025) schon entsprechende Ansätze, auf denen aufgebaut werden kann.

Umsetzungsperspektiven und rechtliche Rahmenbedingungen

Das Ziel ist in einem weiteren Schritt eine interoperable 3D-Datenplattform, die auch weitere relevante Fachdaten enthalten könnte, z. B. geologische Daten, Hangneigung, Risikokartierungen und Nutzungsrechte. Erste Ansätze gibt es dazu bereits, vor allem in großen Städten. Eine solche Datenplattform (eng. Data Space) regelt zudem die Datenversionierung, Zugriffskontrollen und Datenschutz. Für den Zugang sind moderne Schnittstellen selbstverständlich, ebenso entsprechende Metadaten zur Recherche und Evaluierung. Nach derzeitiger Sichtweise gehören die Daten des Liegenschaftskatasters zwar nicht zur kritischen Infrastruktur, die Sicherung des Eigentums an Grund und Immobilien gehört jedoch zu den zentralen hoheitlichen Aufgaben. Entsprechend robust und sicher müssen Implementierungen in diesem Bereich daher sein.

Schon parallel zu den vorherigen Schritten müssen entsprechende Rechtsgrundlagen für ein 3D-Kataster geschaffen werden. Dies setzt aber den klaren politischen und strategischen Willen der verantwortlichen Stellen voraus. Es muss festgelegt werden, welche 3D-Informationen rechtlich verbindlich sein sollen, z. B. Grenzverläufe in Gebäuden, und welche lediglich als Planungs- oder Nachweisdaten dienen.

Schließlich müssen die Rechts- und Geschäftsprozesse entwickelt und harmonisierte Verfahren für Grundbuchämter, Katasterbehörden, Bauaufsicht, Planungsämter zur Aktualisierung und Nutzung von 3D-Daten etabliert werden.

6 Fazit und Ausblick

Zusammenfassend zeigen die internationalen Erfahrungen, dass ein 3D-Eigentumskataster implementierbar ist und für die Erfassung und Führung komplexer Eigentumsstrukturen genutzt werden kann. Auch wenn die Implementierung eines 3D-Katasters in Deutschland aus heutiger Sicht aufwändig erscheint, lassen sich jedoch mit den heute verfügbaren Technologien, z. B. BIM, Digitale Zwillinge, CityGML, ohne großen Entwicklungsaufwand 3D-Abbildungen von Eigentum schaffen. Ziel ist dabei eine moderne Visualisierung komplexer Eigentumsstrukturen, nicht die flächendeckende Einführung eines 3D-Katasters. Gerade im Bereich des Wohnungs- und Teileigentums ist für die Aufteilungspläne nach Wohnungseigentumsgesetz (WEG) eine solche Lösung denkbar und sehr hilfreich.

Die internationalen Erfahrungen zeigen, dass die Umsetzung nicht flächendeckend erfolgt, sondern nur in hervorgehobenen Bereichen, in denen komplexe Eigentums-

© DVW e.V.

strukturen vorhanden sind. Daher würde sich ein solcher Ansatz auch in Deutschland anbieten, um den amtlichen Eigentumsnachweis digital und damit zukunftsfähig zu machen. Ein solcher Ansatz wäre auch in der Lage, später zu einem 3D-Kataster erweitert zu werden, in dem außerdem die Rechte an Raumparzellen erfasst werden könnten. Dazu muss dann aber auch ein entsprechender rechtlicher Rahmen geschaffen werden.

Das Ziel eines modernen Liegenschaftskatastersystems ist es, aktuelle und verlässliche Grundlagen für unterschiedliche Fachanwendungen bereitzustellen. Auch im 3D-Kontext sollten die Daten den Kundenanforderungen nach Aktualität und Qualität genügen. Das Liegenschaftskataster wäre damit eine von mehreren Informationsquellen in diesem Datenkosmos. Es zeichnet sich jedoch durch seine hohe Aktualität, Genauigkeit und rechtliche Verlässlichkeit aus und würde sich zu einem intelligenten Service- und Informationsknotenpunkt innerhalb der digitalen Verwaltungslandschaft entwickeln.

Ein solcher Ansatz hätte zudem den Vorteil, dass er die föderale und kommunale Struktur nicht infrage stellt. Stattdessen könnte die Plattform als intelligenter Vermittler agieren, der die bestehenden rechtlichen Rahmenbedingungen respektiert und dennoch einen einheitlichen Zugriff auf relevante Informationen ermöglicht. Damit ließe sich der Spagat zwischen föderaler Vielfalt und zentraler Datenverfügbarkeit auflösen, ohne in Konflikt mit rechtlichen Vorgaben zu geraten.

Viele Prozesse könnten einfacher und schlanker verlaufen, wenn zumindest in Fachbereichen wie dem Vermessungswesen, aber auch z. B. dem Bauordnungsrecht eine länderübergreifende Harmonisierung erfolgen könnte.

Literatur

Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat; Bundesministerium der Verteidigung (2021): Masterplan BIM für Bundesbauten. Berlin.

Bundesrepublik Deutschland (2021): Gesetz über das Wohnungseigentum und das Dauerwohnrecht (Wohnungseigentumsgesetz – WEG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Januar 2021 (BGBl. I S. 34), zuletzt geändert durch Art. 1 des Gesetzes vom 10. Oktober 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 306).

Destatis Pressemitteilung: Pressemitteilung Nr. 246 vom 8. Juli 2025.

DIN/ISO (2012): EN ISO 19152:2012 Geographic information – Land Administration Domain Model (LADM). Berlin: Beuth.

ElMekawy, M., Paasch, J. M., Paulsson, J. (2014): Integration of 3D Cadastre, 3D Property Formation and BIM in Sweden. In: Proceedings of the 4th International FIG 3D Cadastre Workshop, 9–11 November 2014, Dubai, United Arab Emirates, 19–27.

Gürsoy Sürmeneli, H., Koeva, M., Alkan, M. (2022): The Application Domain Extension (ADE) 4D Cadastral Data Model and Its Application in Turkey. Land, 11(5), 634. DOI: 10.3390/land11050634.

ISO (2025): ISO/TS 19166:2025 Building information modelling (BIM) to geographic information systems (GIS) conceptual mapping (B2GM). Geneva: International Organization for Standardization.

Kammergericht Berlin (2022): Beschluss vom 27.06.2022 – 1 W 122/22, veröffentlicht u. a. in BeckRS 2022, 43677.

Khasanshina, K., Barazani, S., Tal, Y. (2021): Implementation of the 3D Cadastre in Israel. Stage A. In: Proceedings of the 7th International FIG 3D Cadastre Workshop, 11–13 October 2021, New York, USA, 207–222.

Körner, M. (2021): WEGReform 2020 – Zusammenfassung von praxisrelevanten Änderungen. In: FORUM, Heft 2/2021, 12–18.

van Oosterom, P. (Ed.) (2018): Best Practices 3D Cadastres. FIG Publication No. 72. Copenhagen: International Federation of Surveyors (FIG).

van Oosterom, P., Abdul Rahman, A., Kara, A., Dimopoulou, E. (Hg.) (2024): Proceedings of the 12th International FIG Workshop on the Land Administration Domain Model (LADM) & 3D Land Administration (3D LA), 24–26 September 2024, Kuching, Malaysia.

PwC / TH Deggendorf (2023): Whitepaper: Vertikale Wohnraumverdichtung. Wirtschaftlichkeit und Potenziale der vertikalen Wohnraumverdichtung in Ballungsräumen, Deggendorf 2023. https://www.pwc.de/de/real-estate/whitepaper-vertikale-wohnraumverdichtung.pdf.

Reichsgericht (1910): Urteil vom 12.02.1910, Az.: Rep. V 72/09. In: Entscheidungen des Reichsgerichts in Zivilsachen (RGZ), Bd. 73, 125–131.

Seifert, M. (2013): Blick in die Zukunft: Das 3D-Kataster; Mitteilungen 2/2013 DVW e. V. Landesverein Bayern.

Steudler, D. (Hg.) (2014): Cadastre 2014 and Beyond. FIG Publication No. 61. Copenhagen: International Federation of Surveyors (FIG), ISBN 978-87-92853-13-4.

Sun, J. (2019): The Integration of 3D Geodata and BIM Data in 3D City Models. Dissertation, KTH Royal Institute of Technology, Stockholm.

Sun, J., Paasch, J. M., Paulsson, J., Tarandi, V., Harrie, L. (2023): A BIM-based approach to design a lifecycle 3D property formation process: A Swedish case study. Land Use Policy, 131, Article 106712.

Kontakt

Dipl.-Ing. Clemens Kiepke
BDVI e. V.
Poststraße 4/5, 10178 Berlin
kiepke@bdvi.de

Dr.-Ing. Christian Lucas
Landesamt für Vermessung und Geoinformation Schleswig-Holstein
Mercatorstraße 1, 24106 Kiel
christian.lucas@LVermGeo.landsh.de

Dr.-Ing. Markus Seifert
Arbeitsgemeinschaft der Vermessungsverwaltungen der Länder der Bundesrepublik Deutschland (AdV)
Alexandrastraße 4, 80538 München
markus.seifert@ldbv.bayern.de

M.Eng. Christian Baier
Ministerium für Landesentwicklung und Wohnen Baden-Württemberg
Theodor-Heuss-Straße 4, 70174 Stuttgart
christian.baier@mlw.bwl.de

Dipl.-Ing. Michael Haas
VertiGIS GmbH
Mallwitzstraße 1–3, 53177 Bonn
michael.haas@vertigis.com

Dieser Beitrag ist auch digital verfügbar unter https://geodaesie.info.

© DVW e.V.