

# Konzepte länderspezifischer Erweiterungen standardisierter Objektmodelle am Beispiel des Standards XPlanung in der Freien und Hansestadt Hamburg

*Joachim Benner, Thomas Eichhorn, Kai-Uwe Krause, Vera Kirchenbauer*

(Dr.-Ing. Joachim Benner, Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Angewandte Informatik, Postfach 3640, D- 76021 Karlsruhe, Joachim.Benner@kit.edu)

(Dr.-Ing. Kai-Uwe Krause, Thomas Eichhorn, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung, Freie und Hansestadt Hamburg, Sachsenkamp 4, 20097 Hamburg, kai-uwe.krause@gv.hamburg.de, thomas.eichhorn@gv.hamburg.de)  
(Vera Kirchenbauer, Vera-Kirchenbauer@gmx.de)

## 1 ABSTRACT

Im Rahmen des Deutschland – Online E-Government Standardisierungsvorhabens XPlanung (Benner, Krause 2009) werden ein semantisches Datenmodell und ein objektorientiertes Datenaustauschformat XPlanGML für raumbezogene Planwerke (Bauleitpläne, Raumordnungspläne, Landschaftspläne) erarbeitet. Die Zielrichtung des Projektes XPlanung lag zu Beginn des Vorhabens zunächst auf der Etablierung eines verlustfreien Datenaustauschs von Planwerken des Baugesetzbuches (BBauG: 1960 – 1987 / BauGB seit 1987) wie dem Flächennutzungsplan (FPlan) oder dem Bebauungsplan (BPlan) zwischen unterschiedlichen CAD / GIS Programmen über Verwaltungs- und Akteursgrenzen hinweg. Im Laufe der Modellierung und eingehender Analyse bestehender Planwerke der Bauleitplanung hat sich herausgestellt, dass der Fokus auf FPlan und BPlan zu eng gesetzt war. In den Flächennutzungsplänen der Stadtstaaten wie der Freien und Hansestadt Hamburg (FHH) werden ebenso Festlegungen der Raumordnung getroffen, die Plan-Art „regionaler Flächennutzungsplan“ ermöglicht es, Darstellungen der Flächennutzungsplanung und der Festlegungen der Raumordnung in einem gemeinsamen Planwerk zu visualisieren. In Bebauungsplänen finden sich Huckepackfest-setzungen aus der Landschaftsplanung.

Auf Grundlage dieser Erkenntnisse wurden Kernmodelle der Raumordnung und der Landschaftsplanung im Objektmodell XPlanung modelliert. Diese Modelle geben jedoch „nur“ die gesetzlichen Möglichkeiten der aktuellen Gesetzgebung wieder. In der FHH existieren sehr viele Planwerke der Bauleitplanung, die auf alten, nicht mehr rechtsgültigen Gesetzeswerken basieren, aber immer noch ihre Gültigkeit besitzen. Um durchgängige E-Government Lösungen in der Bau- und Planungsverwaltung (z.B. elektronisch gestützte Baugenehmigungsverfahren) etablieren zu können, ist es notwendig, das gesamte gültige Planungsrecht digital abbilden zu können. Von daher besteht die Notwendigkeit, neben aktuellen Bauleitplänen auf Basis des BauGB ebenso die Altpläne in dem Objektmodell XPlanGML abbilden zu können. Damit ergibt sich die Notwendigkeit, dies Objektmodell länderspezifisch zu erweitern.

Ziel des Beitrags ist es, nach einer kurzen Einführung in den Entwicklungsstand des Austauschformats XPlanGML (Kap. 2) und einer Analyse des aktuell in Hamburg gültigen Planungsrechts (Kap. 3) verschiedene technischen Möglichkeiten zur Erweiterung des Objektmodells XPlanung zu erörtern, durch die Interoperabilität bei Austausch digitaler Planwerke nicht gefährdet wird (Kap. 4). Dabei wird u.a. diskutiert, in wie weit sich der Application Domain Extension (ADE) Erweiterungsmechanismus im Objektmodell CityGML auf das Objektmodell XPlanGML übertragen lässt. Als Grundlage der Analyse dient das vorhandene Digitale Informationssystem Planrecht (DIP), in dem alle in der FHH gültigen Bebauungspläne – derzeit in einem proprietären Datenformat und inhaltlich nicht vollständig - erfasst sind. Ein Vorschlag zur Erweiterung des XPlanGML Datenmodells wird im Kap. 5 formuliert.

## 2 EINLEITUNG

Im Rahmen des Deutschland – Online E-Government Standardisierungsvorhabens XPlanung werden seit dem Jahr 2004 ein semantisches Datenmodell und ein objektorientiertes Datenaustauschformat XPlanGML für raumbezogene Planwerke (Bauleitpläne, Raumordnungspläne, Landschaftspläne) erarbeitet. Für die Ableitung des XPlanGML Modells (Krause, Benner 2006) wurden die Regelungen des BauGB, der BauNVO, der PlanzV sowie des ROG und des BNatSchG analysiert und umgesetzt. Alle nach diesen Bestimmungen möglichen Darstellungen, Festsetzungen, Kennzeichnungen, Hinweise und nachrichtliche Übernahmen der vorbereitenden und verbindlichen Bauleitplanung werden im Objektmodell als Klassen mit zugeordneten Attributen abgebildet. XPlanung ermöglicht bei Aufstellung oder Änderung von Plänen einen einfachen und verlustfreien Datenaustausch zwischen den verschiedenen Verwaltungsebenen und den unterschiedlichen öffentlichen und privaten Planungsakteuren. Dies erhöht Schnelligkeit und Sicherheit des

Planungsprozesses und senkt langfristig die Softwarekosten. Ein standardisiertes Datenformat ermöglicht weiterhin die einfache und verlustfreie Übernahme der Pläne in Fachinformationssysteme (z.B. Raumordnungskataster, Umweltinformationssysteme).

Im Zuge der Einführung von E-Government Verfahren werden immer mehr Dienstleistungen der Verwaltung auf elektronischem Wege, mit Unterstützung durch das Internet, angeboten. Durch die neue EU-Dienstleistungsrichtlinie wird sich dieser Trend in den nächsten Jahren noch erheblich verstärken. Im Bereich der kommunalen Bauleitplanung sowie in der Raumordnung sind E-Government Lösungen nur auf Basis eines standardisierten, semantischen Datenmodells von Bauleitplänen sinnvoll einsetzbar. Einheitlich strukturierte digitale Bauleitpläne bzw. Planwerke der Raumordnung erleichtern im Rahmen des Aufbaus von Geodateninfrastrukturen die Bereitstellung elektronischer Beteiligungsplattformen für die Öffentlichkeit, Behörden und Träger öffentlicher Belange. Weiterhin ermöglichen einheitlich strukturierte Bauleitpläne die Etablierung unterschiedlicher Recherche-Dienste über die Inhalte von Bauleitplänen und deren anwendungsspezifische Visualisierung.

Um weiterreichende durchgängige E-Government Lösungen in der Bau- und Planungsverwaltung (z.B. elektronisch gestützte Baugenehmigungsverfahren) etablieren zu können, ist es notwendig, das gesamte gültige kommunale Planungsrecht digital abbilden zu können. Von daher besteht die Notwendigkeit, neben aktuellen Bebauungsplänen ebenso die sonstigen Planwerke des besonderen Städtebaurechtes auf Basis des BauGB sowie Altpläne, die nicht nach den Regelungen des BauGB erstellt wurden, im Objektmodell XPlanung abbilden zu können. Da bislang das Objektmodell von XPlanung auf die Abbildung der Bauleitpläne gemäß BauGB beschränkt ist, ergibt sich die Notwendigkeit, das Objektmodell zu erweitern.

Das Objektmodell XPlanGML 4.0 wurde deshalb um die Möglichkeit erweitert, Planwerke des besonderen Städtebaurechtes abzubilden. Dazu gehören gemäß BauGB Planwerke, die städtebauliche Sanierungsmaßnahmen (§§ 136 ff. BauGB), städtebauliche Entwicklungsgebiete (§§ 165 ff. BauGB), Stadtumbaumaßnahmen (§§ 171a-d BauGB), Maßnahmen der sozialen Stadt (§ 171e BauGB) sowie private Initiativen zur Stadtentwicklung (§171f BauGB) beschreiben. In Bauleitplänen werden eine Vielzahl nach anderen gesetzlichen Vorschriften getroffene Festsetzungen in Flächennutzungsplänen (§ 5 Abs. 4 BauGB) und Bebauungsplänen (§ 9 Abs. 6 BauGB) nachrichtlich übernommen. Die Bundesländer können ferner durch Rechtsvorschriften bestimmen, dass auf Landesrecht beruhende Regelungen in den Bebauungsplan als Festsetzungen aufgenommen (§ 9 Abs. 4 BauGB). Bislang wurde versucht, diese Vielzahl von möglichen Festsetzungen auf Basis anderer gesetzlichen Vorschriften (in der Regel Fachplanungsrecht) in den Fachschemata Bebauungsplanung und Flächennutzungsplanung des Objektmodells XPlanung abzubilden. Mit diesem Vorgehen wurde der ursprüngliche Ansatz, die Regelungen des BauGB, der BauNVO, der PlanzV im Objektmodell XPlanung abbilden zu können, stark ausgeweitet. Dieses Vorgehen führte zu einer Vielzahl von Problemen. Zum einen ist es nicht immer gewährleistet, dass der Sachverstand hinsichtlich der Modellierung eines Fachplanungsthemas in den Arbeitsgruppen ausreichend besetzt ist. Zum anderen ergeben sich hinsichtlich einer vollständigen Implementierung des Standards XPlanung für Softwarefirmen Probleme, die auf die Bauleitplanung spezialisiert sind, da diese ebenso die Objektklassen, die Fachplanungsrecht abbilden, in ihren Softwareprodukten implementieren müssten. Das Objektmodell XPlanung XPlanGML 4.0 beschränkt sich in den Fachschemata Bebauungsplanung und Flächennutzungsplanung wieder auf die Abbildung der Regelungen des BauGB, der BauNVO, der PlanzV. Nachrichtliche Übernahmen, Festsetzungen des besonderen Städtebaurechtes sowie weitere Schutzgebiete werden in einem eigenen Fachschema zusammengefasst. Bei Bedarf können diese Modellierungen auch gegen Modellierungen aus der Community des jeweiligen Fachplanungsrechts ersetzt werden.

Mit diesen beschriebenen Konzepten können zwar das aktuelle Planungsrecht nach BauGB sowie die Inhalte von Bauleitplänen inkl. der Abbildung von Festsetzungen des Fachplanungsrechts abgebildet werden. Der Anspruch, das gesamte gültige kommunale Planungsrecht zur Unterstützung von E-Government Anwendungen digital gemäß einem einheitlichen Objektmodell abzubilden zu können, kann noch nicht vollständig erfüllt werden. In vielen deutschen Kommunen gibt es Gebiete (z.B. Berlin, Hamburg, Stuttgart), die auf Basis heute nicht mehr gültigen Planungsrechts beplant worden sind. In diesen Bereichen gilt das historische Planrecht faktisch weiter. Um das in diesen Bereichen gültige Planungsrecht als Basis für E-Government Anwendungen abbilden zu können, muss das Datenmodell XPlanGML individuell erweitert werden können. Da dieses historische Planungsrecht in der Regel nur Gültigkeit für bestimmte Länder (z. B. Gesetz über den Aufbau der Hansestadt Hamburg von 1950) oder Kommunen hatte, ist eine Erweiterung des

XPlanGML-Kerns nicht sinnvoll. Stattdessen müssten auf Ebene einzelner Länder oder Kommunen spezifische Erweiterungen definiert werden. Dafür gibt es verschiedene Möglichkeiten und technische Konzepte, die jeweils Vor- und Nachteile haben.

Ziel des Beitrags ist es, diese Konzepte am konkreten Beispiel der Freien und Hansestadt Hamburg aufzuzeigen und zu vergleichen. Dazu werden, nach einem Exkurs in die historische Entwicklung des Hamburger Planungsrechts, verschiedene Erweiterungsmöglichkeiten innerhalb und außerhalb des Standards XPlanGML beschrieben und in ihren Vor- und Nachteilen verglichen. Am besten geeignet erscheint die Definition spezifischer Codelisten in Verbindung mit einer Adaption des Application Domain Extension (ADE) Mechanismus, der im Rahmen des OGC-Standards CityGML (OGC 2008) erstmals beschrieben wurde. Eine mögliche XPlanGML ADE für das historische Hamburger Planungsrecht wird abschließend in diesem Beitrag skizziert.

### 3 DAS HAMBURGER PLANRECHT NACH 1945

Ab 1950 begannen auf Grundlage des Aufbauplans von 1950 die städtebaulichen Planungen für einen Neuaufbau der FHH mit dem Ziel, für alle Flächen der Stadt verbindliches Planrecht zu schaffen. Die Umsetzung erfolge in erster Linie über die Baustufenpläne. Gesetzesgrundlage für die Baustufenpläne war die Baupolizeiverordnung für die Hansestadt Hamburg (BPVO) vom 8. Juni 1938, die nach der Etablierung von „Groß-Hamburg“ am 1. April 1938 das zersplitterte und veraltete Planrecht vereinheitlichen sollte. Baustufenpläne wurden für größere Teilbereiche wie z.B. Ortsteile im Maßstab 1:5.000 aufgestellt. Inhalte waren die zulässigen Nutzungsarten entsprechend § 11 BPVO (Kleinsiedlungsgebiet, Wohngebiet, Mischgebiet, Geschäftsgebiet, Industriegebiet), die Geschosshöhe von Gebäuden sowie die Abgrenzung der Baugebiete von den Außengebieten und die Bauweise. Der allgemeine Rahmen für die bauliche Nutzung der Stadtgebiete wurde durch die Baustufenpläne gegeben. Die endgültige Festsetzung der baulichen Nutzbarkeit von Grundstücken sowie Straßen- und Baulinien erfolgte anhand der Teilbebauungs- und Durchführungspläne. Insgesamt wurde Hamburg mit 62 Baustufenplänen fast vollständig überplant.

In der Zeit des Aufbaus ab 1950 bedurfte die städtebauliche Planungsarbeit einer gesetzlichen Handhabe vor allem für die Verkehrsplanung in Wiederaufbaugebieten, um nicht durch andere Bauvorhaben verhindert zu werden. Daher wurden private Flächen für öffentliche Zwecke mittels Teilbebauungsplänen nach dem Bebauungsgesetz (BPlanG) vom 31. Oktober 1923 gesichert. Dies umfasst die Flächen für den Straßenverkehr, den Gemeinbedarf und Grünflächen. Wichtigstes Kriterium war dabei das im Vergleich zum Verfahren für Durchführungspläne kurze Verfahren zur Aufstellung von Teilbebauungsplänen. Nach § 3 Abs. 1 BPlanG von 1923 gelten die Pläne über einzelne Straßen- und Baulinien als Teilpläne. Die rechtliche Grundlage zur Feststellung eines Teilbebauungsplans stellten die §§ 2 (Beschränkungen der Grundstücke) und 4 (Feststellung des Bebauungsplan) des BPlanG von 1923 dar.

Aufgabe der Durchführungspläne nach dem Aufbaugesetz war der Wiederaufbau von Teilgebieten in Hamburg. Rechtliche Grundlage für die Durchführungspläne waren die §§ 10 bis 14 des AufbauG vom 11. April 1949. Da die zum Teil sehr detaillierten Festsetzungen in den Durchführungsplänen nicht immer vollständig zum Ausdruck gebracht werden konnten, wurde diese regelmäßig durch die weiterhin geltenden Bestimmungen der BPVO von 1938 ergänzt. Die Durchführungspläne wurden für einzelne oder mehrere Baublöcke erstellt und beinhalteten eine detaillierte Darstellung als Baustufenpläne. In der Regel wurden diese Pläne in einem Maßstab von 1:1000 erstellt und umfassten daher nur kleinere Gebiete wie z.B. einen Baublock. Inhalt der Pläne waren alle Festsetzungen, die für die Bebauung der Grundstücke nach Fläche und Höhe notwendig waren. Weitere Inhalte der Pläne waren die Aufteilung der Gebiete in Flächen öffentlicher und privater Nutzung, die Verkehrseinrichtungen, die Versorgungsleitungen, die Mindestgröße sowie die Nutzungsart und der Nutzungsgrad des Grundstücks.

Mit dem Inkrafttreten des BBauG im Jahre 1960 verloren das BPlanG von 1923, die Baupolizeiverordnung von 1938 sowie das AufbauG von 1949 seine Rechtskraft, dennoch gelten die Festsetzungen der Altpläne entsprechend § 173 Abs. 3 Satz 1 BBauG von 1960 fort.

### 4 ERWEITERUNGSMÖGLICHKEITEN DES STANDARDS XPLANGML

Die im Kap. 3 durchgeführte Analyse des historischen, aber dennoch in vielen Gebieten der Stadt weiterhin gültigen Hamburger Planungsrechts hat deutlich gemacht, dass eine vollständige Überführung der Inhalte des DIP in das XPlanGML-Format nicht möglich ist. Da die zusätzlichen, durch das XPlanGML-Datenmodell

nicht abgedeckten Planinhalte sehr spezifisch für die FHH sind und in dieser Form wohl nirgendwo anders in Deutschland auftreten ist es nicht sinnvoll, sie im bundesweit gültigen Standard zu berücksichtigen. Es muss vielmehr eine technische Möglichkeit geschaffen werden, den Standard für die Abbildung derartiger kommunal- oder landesspezifischer Inhalte flexibel erweitern zu können. Dabei sollte die Erweiterung konsistent mit dem Basis-Datenmodell sein und ihre Auswirkungen auf den interoperablen Austausch digitaler Planinformationen minimiert werden.

#### 4.1 Intrinsische Erweiterungsmöglichkeiten des XPlanGML Standards

Dass XPlanGML mit seinen spezifischen, auf ganz bestimmte Inhalte der gesetzlichen Rahmenbedingungen bezogenen Klassen und Attributen nicht jeden existierenden oder gesetzlich zulässigen Plan wiedergeben kann war den Entwicklern des Datenmodells von Anfang an klar (Krause, Benner 2006). Deshalb wurden bereits innerhalb des Standards Möglichkeiten zur Öffnung des Datenmodells definiert. So kann

- der diskreten Wertebereich vieler zur Klassifikation genutzter Attribute durch sog. Codelisten kontrolliert erweitert werden;
- jede Klasse um zusätzliche generische Attribute mit einfachem Datentyp (Text, Ganzzahl, Dezimalzahl, Datum, URL) ergänzt werden;
- ein durch den Standard semantisch nicht abgebildeter Planinhalt mit punkt-, linien- oder flächenhaftem Raumbezug durch eine generische Objektklasse erfasst werden.

Attribute mit diskretem Wertebereich spielen in einem semantischen Datenmodell wie XPlanGML eine wichtige Rolle. Die zulässigen Werte dieser Enumerations-Attribute („Schlüsselnummern“) sind über das XML-Schema des Standards definiert, und den Schlüsselnummern werden über externe Wörterbücher auch für den Anwender verständliche Bedeutungen zugeordnet. Die korrekte Verwendung der Schlüsselnummern kann deshalb in einem XPlanGML Instanzdokument softwaregestützt überprüft werden. Damit können Enumerations-Attribute für spezifische Klassifikationen (z.B. „Art der baulichen Nutzung“ oder „Zweckbestimmung einer Gemeinbedarfsfläche“) benutzt werden. Eine automatische Auswertung und Interpretation von Schlüsselnummern, z.B. zur Flächenbilanzierung oder graphischen Darstellung des Plans ist möglich.

Die explizite Festlegung der zulässigen Werte eines Enumerations-Attributs durch das XML-Schema hat aber auch Nachteile, da sie die möglichen semantischen Bedeutungen dieses Attributs abschließend festlegt. So kennt der Standard XPlanGML in der Version 4.0 insgesamt 10 „allgemeine Zweckbestimmungen“ einer Gemeinbedarfsfläche (z.B. „Öffentliche Verwaltung“ oder „Soziale Zwecke“), die mit 32 „besonderen Zweckbestimmungen“ (wie „kommunale Einrichtung“ oder „Einrichtung für Kinder“) spezialisiert werden können. Insbesondere auf der Ebene der speziellen Zweckbestimmungen können aber nicht alle Begriffe berücksichtigt werden, die eventuell in einem Plan vorkommen können und bei der Plandarstellung durch spezielle Symbole wiedergeben werden sollen. In diesem und vielen anderen Fällen gibt es deshalb ein Attribut „detaillierte Zweckbestimmung“, dessen Wertebereich außerhalb des Standards durch eine Codeliste frei definiert werden kann.

Mit Codelisten wird aber nur der Wertebereich schon vorhandener Attribute erweitert, es können keine zusätzlichen Attribute definiert werden. Dies ist aber notwendig, wenn für eine im Standard definierte Klasse zusätzliche Informationen wie z.B. neue Maßzahlen, Datumsangaben oder Texte erfasst werden müssen. Für diesen Zweck definiert XPlanGML generische Attribute, mit denen jede vorhandene Klasse erweitert werden kann. Bei der praktischen Anwendung gibt es aber eine Reihe von Einschränkungen:

- Die semantische Bedeutung eines generischen Attributs ist nur durch den Attributnamen definiert. Da dieser nur ein freier Text ist kann die korrekte Verwendung nicht softwaregestützt überprüft werden.
- Es können keine zusätzlichen Enumerations- oder Codelisten-Attribute definiert werden.
- Es können nur Attribute mit einfachen Datentypen definiert werden, aber z.B. keine Attribute mit (physikalischen) Maßeinheiten.

Die dritte Möglichkeit zur Erweiterung des XPlanGML-Standards sind generische Objekte. Für jede in Standard berücksichtigte Plan-Art (BPlan, FPlan, ..) gibt es eine entsprechende Klasse für generische

Objekte. Sie kann verwendet werden, wenn keine vorhandene Klasse mit explizit festgelegter semantischer Bedeutung zur Abbildung eines bestimmten Planinhalts in Frage kommt. Jede generische Objektklasse hat ein Attribut „zweckbestimmung“, dessen Wertebereich durch eine Codeliste definiert wird. Damit können generische Objekte auch zur Wiedergabe unterschiedlicher Planinhalte klassifiziert werden. Wenn neben der reinen Klassifikation noch eine zusätzliche Attributierung notwendig ist kann dies über die schon erwähnten generischen Attribute - mit allen beschriebenen Einschränkungen - realisiert werden.

#### 4.2 Erweiterung durch Spezialisierung von XPlanGML-Klassen

Der zentrale Schwachpunkt der innerhalb des Standards XPlanGML vorgesehenen Erweiterungsmöglichkeiten ist, dass keine zusätzlichen komplexen Attribute definiert werden, deren Syntax durch ein XML-Schema definiert ist. Dies ist aber zur objektorientierten Modellierung komplexer Sachverhalte unverzichtbar.

Bei der Erweiterung der auf bundesweit gültigen Rahmengesetzten beruhenden „Kernmodelle“ der Regional- und Landschaftsplanung ist man deshalb anders vorgegangen (Benner et al. 2008). Für die Entwicklung der landesspezifischen Datenmodelle wurden die Klassen des jeweiligen Kernmodells mit dem objektorientierten Mechanismus der Vererbung bzw. Spezialisierung erweitert. Diese Erweiterung wird durch ein eigenes UML-Diagramm und daraus abgeleitetes XML-Schema definiert, so dass die syntaktische Korrektheit von Instanzen des erweiterten Datenmodells automatisch geprüft werden kann.

Diese Erweiterungsmethode durch objektorientierte Spezialisierung kann im Prinzip auch außerhalb des Standards zur Modellierung landesspezifischer Inhalte von Bauleitplänen oder zur Abbildung historischem Planrechts benutzt werden. Als Ausgangsklassen für die Spezialisierung können entweder Basisklassen des XPlanGML Objektmodells wie BP\_Flaechenobjekt oder fachspezifische Klassen wie BP\_BaugebietsTeilFlaeche benutzt werden. Abb. 1 zeigt zwei Beispiele, wie auf diese Art und Weise Baugebiete modelliert werden, die nach der Hamburger BPVO von 1938 festgesetzt sind (BP\_BaugebietsTeilFlaeche\_FHH), sowie Flächen ausgewiesen werden, die keine Nutzung haben oder von jeder Bebauung freizuhalten sind (BP\_SonstigeFestsetzung\_FHH).

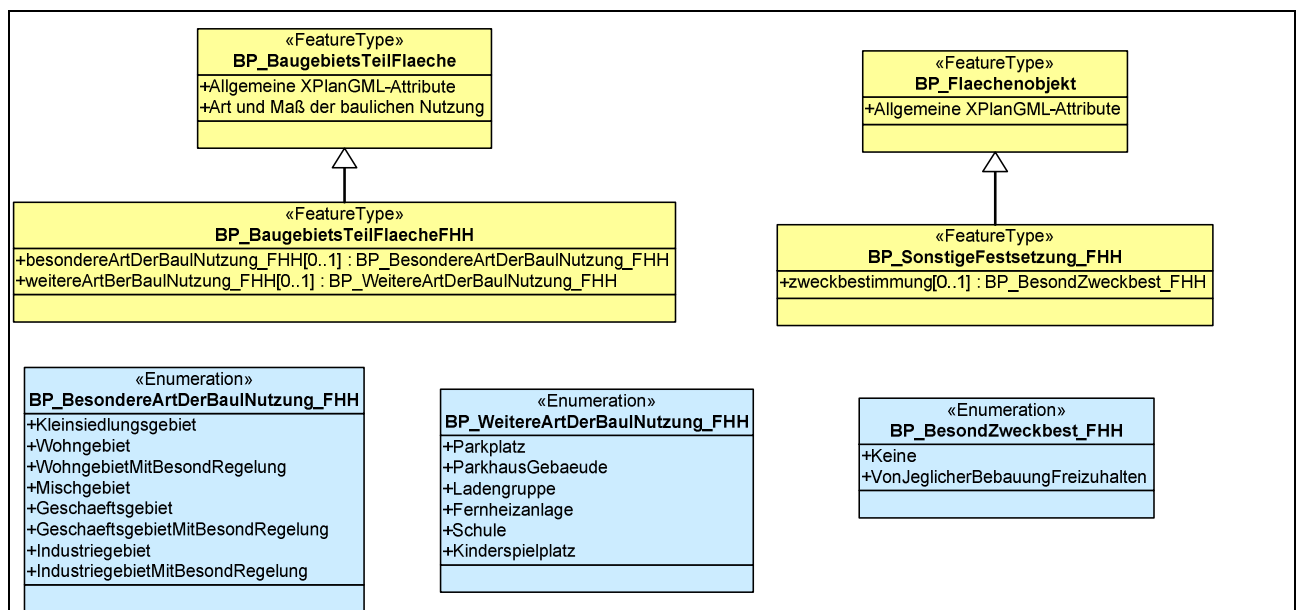


Abb. 1: Erweiterung des Datenmodells durch objektorientierte Spezialisierung

In den abgeleiteten Klassen stehen alle Attribute der Basisklasse (Raumbezug, Höhenangaben, Referenzen auf externe Dokumente, Maß der baulichen Nutzung, ...) zur Verfügung, sowie zusätzlich die spezifischen Attribute der Erweiterung. Der zentrale Nachteil des Vererbungsmechanismus ist, dass die abgeleitete Klasse immer einen anderen Namen als die benutzte Basisklasse hat. Beim Datenaustausch mit Systemen, die nur den Basisstandard XPlanGML implementiert haben, werden Objekte der Klasse BP\_BaugebietsTeilFlaeche\_FHH deshalb im Regelfall nicht als spezielle, nur auf anderer gesetzlicher Grundlage ausgewiesene Bauflächen erkannt. Die Objekte dieser Klasse können von Standardsystemen nicht interpretiert werden und gehen beim Datenaustausch eventuell verloren.

### 4.3 Erweiterung durch eine Application Domain Extension (ADE)

Der Mechanismus der Application Domain Extension (ADE) wurde für das CityGML-Datenmodell (CityGML 2008) entwickelt und ist Bestandteil des OGC-Standards CityGML 1.0. Er dient dazu, den Basisstandard mit möglichst geringen Einschränkungen der Interoperabilität applikationsspezifisch erweitern zu können. Unter anderem existieren ADEs zur Lärmschutzkartierung (Czerwinski 2007) sowie zur Modellierung von unterirdischen Objekten oder Brücken. Einige dieser Erweiterungen sollen in der nächsten Version CityGML 1.1 in den Basisstandard aufgenommen werden.

Jede ADE wird durch ein eigenes XML-Schema spezifiziert, so dass die Gültigkeit von Instanzdokumenten einer ADE automatisch geprüft werden kann. Eine ADE gestattet es, neue semantische Klassen durch Spezialisierung von Klassen des Basisstandards (siehe Kap. 4.2) zu bilden. Zusätzlich ist es aber auch möglich, eine existierende Klasse des Basisstandards durch zusätzliche Attribute zu ergänzen. Die ADE Erweiterung des XPlanGML-Datenmodells zur Abbildung von Baugebieten nach der Hamburger BPVO zeigt Abb. 2. Entscheidend ist, dass auch in der Erweiterung der Klassenname „BP\_BaugebietsTeilFlaeche“ verwendet wird. Damit kann jede Software, die den Standard XPlanGML unterstützt, die zugehörigen Objekte und die verwendeten Standard-Attribute verarbeiten. Die ADE erweitert die Attributierung von BP\_BaugebietsTeilFlaeche um zwei spezifische, nur innerhalb der FHH relevante Attribute, die von Standard-Implementierungen überlesen werden.

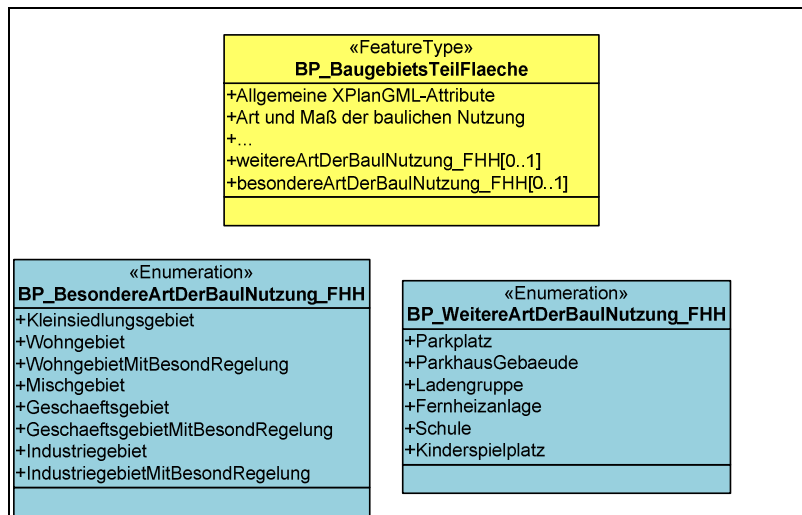


Abb. 2: Erweiterung mit Hilfe einer ADE

Damit ein Standard wie XPlanGML mit einer ADE erweitert werden kann, muss das zugehörige XML-Schema modifiziert werden (CityGML 2008). Die Modifikation beschränkt sich aber darauf, die vorhandenen Klassen um zusätzliche abstrakte Attribute zu ergänzen, die dann der ADE als Ansatzpunkte für die Erweiterung dienen. Damit hat die Modifikation keinerlei Auswirkungen auf Instanzdokumente des Basisstandards.

## 5 XPLANGML ERWEITERUNG „HISTORISCHES HAMBURGER PLANRECHT“

Wie schon erwähnt muss das XPlanGML Datenmodell zur vollständigen Abbildung des Hamburger „Digitalen Informationssystem Planung“ erweitert werden. Dies geschieht am zweckmäßigsten durch eine problemgerechte Kombination der standardinternen Öffnungsmechanismen (Codelisten, Generische Objektklasse, s. Kap. 4.1) mit einer speziellen ADE (s. Kap. 4.3). Im Einzelnen sind die folgenden aufgeführten Erweiterungen bzw. Anpassungen notwendig.

- Zur Unterscheidung der Festsetzungen nach aktuell gültigem Planrecht von Planinhalten, die auf historischem Planrecht beruhen ist es notwendig, zumindest bei letzteren die rechtliche Grundlage zu spezifizieren. XPlanGML hat dafür das Attribut „gesetzlicheGrundlage“ der Basisklasse „XP\_Objekt“ vorgesehen, das in allen Fachobjekten spezifiziert werden kann. In XPlanGML 4.0 wird der Wertebereich dieses Attributs durch eine Codeliste spezifiziert, die um die Einträge „BPlanG 1923“, „BPVO 1938“ und „AufbauG 1949“ zu ergänzen ist.

- Der spezielle Typ eines Bebauungsplans wird im Datenmodell durch die beiden Attribute „planArt“ (Enumeration) und „sonstPlanArt“ (Codeliste) der Klasse „BP\_Plan“ spezifiziert. Die Enumeration umfasst nur BPlan-Typen nach heutigem BauGB, zur Abbildung eines auf älterem Planrechts beruhendem Plans ist die Plan-Art „Sonstiges“ zu verwenden. Die Codeliste muss um die Einträge „Fluchtlinienplan“, „Durchführungsplan“, „Teilbebauungsplan“ und „Baustufenplan“ ergänzt werden.
- In Hamburger Bebauungsplänen bis 1970 wurde teilweise nicht zwischen den Nutzungen „Landwirtschaft“ und „Forstwirtschaft“ unterschieden (Kirchenbauer 2009). Deshalb können diese Festsetzungen nicht durch die XPlanGML Klassen „BP\_Landwirtschaft“ bzw. „BP\_WaldFlaeche“ modelliert werden. Die historischen Ausweisungen haben im DIP keine weiteren Attribute und können damit prinzipiell durch die generische Klasse „BP\_GenerischesObjekt“ abgebildet werden, wenn die Codeliste „BP\_ZweckbestimmungGenerischeObjekte“ um einen Eintrag „Land- und Forstwirtschaft“ er-weitert wird.
- Die Modellierung von Baugebieten nach BPVO kann durch eine ADE-Erweiterung der Klasse „BP\_BaugebietsTeilFlaeche“ erreicht werden (s. Kap. 4.3).
- Zur Abbildung der restlichen Inhalte des DIP sind noch drei neue Klassen notwendig, die durch eine ADE-Erweiterung des Basisklasse „BP\_Flaechenobjekt“ gebildet werden können:
  - „BP\_Aussengebiet\_FHH“ zur Abbildung von Außengebieten nach BPVO; die spezielle Nutzung der Außengebiete (Sportplatz, Kinderspielplatz, ...) wird durch ein Enumerations-Attribut abgebildet;
  - „BP\_SonstigeFestsetzung\_FHH“ zur Abbildung der Festsetzungen „Keine Nutzung“ sowie „Von jeglicher Bebauung freizuhalten“ (s. Kap. 4.2);
  - „BP\_BesondereZweckbestimmung\_FHH“ für nicht näher differenzierte Flächen in Altplänen, die verschiedenste Nutzungen aus dem Bereich Gemeinbedarf und Ver- / Entsorgung haben.

## 6 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Die vollständige Erfassung aller Inhalte des Hamburger „Digitalen Informationssystem Planung (DIP)“ ist mit dem XPlanGML Datenmodell, das auf den Inhalten der aktuellen, bundesweit gültigen Planungsgesetzgebung basiert, nicht möglich. Viele Inhalte des DIP geben Planfestsetzungen nach älteren Landesgesetzen wieder. Diese Festsetzungen sind weiterhin rechtlich gültig, auch wenn die zugrunde liegenden Gesetzeswerke inzwischen durch Bundesgesetze abgelöst wurden. Die zugehörigen Inhalte des DIP können deshalb im Datenformat XPlanGML nicht adäquat wiedergegeben werden.

Der Beitrag hat deshalb verschiedene technische Möglichkeiten zur Erweiterung des Standards aufgezeigt. Neben den im Standard bereits angelegten Erweiterungsmechanismen von Codelisten, generischen Objekten und generischen Attributen wurde dabei vor allem auf Application Domain Extensions (ADE) eingegangen. Diese Technik wurde für den OGC-Standard CityGML entwickelt und lässt sich leicht auf XPlanGML übertragen. Die vollständige Modellierung des historischen Hamburger Planungsrechts ist am besten mit einer Kombination standardinterner Erweiterungen mit einer geeigneten ADE zu verwirklichen.

Der ADE Erweiterungsmechanismus bietet im XPlanung Kontext noch vielfältige weitere Anwendungsmöglichkeiten. So bräuchten zukünftige landesspezifische Datenmodelle für die Regional- oder Landschaftsplanung nicht mehr im Rahmen des bundesweit gültigen Standards XPlanung definiert und gepflegt werden, sondern dezentral als ADE-Erweiterung der jeweiligen Kernmodelle. Auch zur Erweiterung des Standards auf andere Fachplanungen bietet es sich an, diese zunächst außerhalb des Standards als ADE zu definieren, die bei Bedarf leicht in eine neue Version des XPlanGML-Basisstandards überführt werden kann.

## 7 REFERENZEN

- BENNER, J., KÖPPEN, A., KLEINSCHMIT, B., KRAUSE, K.-U., NEUBERT, J., WICKEL, M. (2008): "XPlanung - Neue Standards in der Bauleit- und Landschaftsplanung", in: Buhmann / Pietsch / Heins (Eds.) „Digital Design in Landscape Architecture 2008“, Dessau, 29.5.2008, pp. 240 – 248.
- BENNER, J., KRAUSE, K.-U. (2009): "XPlanung- Ein standardisiertes Datenformat zum verlustfreien Datenaustausch", PLANE-RIN, Heft 5/2009, S. 20 - 22.

- CZERWINSKI, A., GRÖGER, G., DÖRSCHLAG, D., STROH, V., KOLBE, T. H., PLÜMER, L. (2007): „Nachhaltige Erweiterung der Geodateninfrastruktur für 3D-Geodaten auf Basis von CityGML – am Beispiel der EU-Umgebungslärmkartierung“, Kartographische Schriften, Kirschbaum Verlag, Bonn, Band 13, S. 67 – 74.
- KIRCHENBAUER, V. (2009): „Evaluierung und Überführung von bebauungsplänen des Digitalen Informationssystems Planrecht (DIP) in die Geodateninfrastruktur der Freien und Hansestadt Hamburg unter Berücksichtigung des Standards XPlanung“; Diplomarbeit Hochschule Karlsruhe - Technik und Wissenschaft, Fakultät Geomatik (2009).
- KRAUSE, K.-U., BENNER, J. (2006): "XPlanung - Standardisierter Austausch digitaler Bauleitpläne im Raster- und Vektorformat". Mitteilungen des DVW-Bayern e.V., 58(2006) S.238-55.
- OGC (2008): „OpenGIS® City Geography Markup Language (CityGML) Encoding Standard, Version 1.0.0“; Open Geospatial Consortium Inc., OGC 08-007r1 (2008).