

<b>Zeitschrift:</b>	Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio
<b>Herausgeber:</b>	geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement
<b>Band:</b>	114 (2016)
<b>Heft:</b>	12
<b>Artikel:</b>	Berechnung und Visualisierung von Baulandreserven für die kommunale Nutzungsplanung
<b>Autor:</b>	Waser, Sandra
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-630667">https://doi.org/10.5169/seals-630667</a>

### 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:** 06.02.2026

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

## Berechnung und Visualisierung von Baulandreserven für die kommunale Nutzungsplanung

Die Einschränkung des Siedlungsgebietes (z.B. durch die Kulturlandinitiative), die anhaltende Zuwanderung sowie die veränderten Komfortansprüche steigern den Anspruch auf Wohnflächen. Der oft verwendete Begriff «verdichtetes Bauen» wird heute als «Siedlungsentwicklung nach innen» bezeichnet. Diese muss diversen Ansprüchen gerecht werden. Durch die steigenden Bevölkerungszahlen müssen zusätzliche Wohnräume geschaffen werden, wobei die Standortqualität mit dem Schützen von Landwirtschafts-, Natur- und Erholungsräumen gesteigert werden soll. Vorhandene Infrastrukturen wie das ÖV- und Strassennetz sowie die Wasser- und Stromversorgung sollen effizienter genutzt werden. Deshalb sollen an gut mit dem öffentlichen Verkehr erschlossenen Lagen Wohnräume mit hoher Siedlungsqualität realisiert und gleichzeitig unnötiges Verkehrsaufkommen vermieden werden.

S. Waser

Potenzziale, welche im eingezonten Siedlungsgebiet liegen, gilt es zu aktivieren oder durch eine Erhöhung der Dichten an dafür geeigneten Lagen zu schaffen. Bei einer Revision der Nutzungsplanung kann die Gemeinde auf diese Siedlungsentwicklung Einfluss nehmen. Die damit verbundene Anpassung der Bauzone, respektive der zulässigen Baumasse setzt eine umfassende Siedlungsanalyse voraus. Als Grundlage dazu ist es wichtig, die derzeitige bauliche Dichte der Parzellen zu kennen. Das Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG) kennt vier verschiedene Arten von Nutzungsziffern. In der Praxis resp. in den kommunalen Bau- und Zonenordnungen (BZO) haben sich die Ausnutzungs- (AZ) und die Baumassenziffer (BMZ) durchgesetzt. Während die AZ die zulässige Geschossfläche beschränkt, reguliert die BMZ den zulässigen Baukubus einer Parzelle. Vorliegende Projektarbeit fokussierte sich ausschliesslich auf die Baumassenziffer.

### Ausgangslage

Die Gossweiler Ingenieure AG beschäftigt insgesamt 120 Mitarbeitende im Hauptsitz in Dübendorf sowie in den Filialen

Bubikon, Bülach, Dietlikon, Wallisellen und Zumikon. Die Gossweiler Ingenieure AG ist unter anderem in den Bereichen Vermessung, Geoinformatik, Planungs- und Baurecht, Raumplanung sowie im Stadt- und Gemeindeingenieurwesen tätig. Die Projektarbeit wurde in der Stadt Bülach durchgeführt, weil die Gossweiler Ingenieure AG dort das Stadtingenieurbüro führt und mich dessen Leiter aus Sicht der kommunalen Planung betreut hatte.

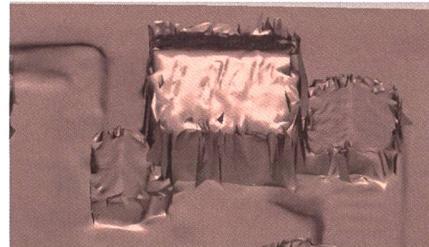


Abb. 1: Geglättetes Oberflächenmodell, erstellt aus den LiDAR-Daten. Daraus lässt sich das Volumen des Gebäudes berechnen.

*Fig. 1: Modèle de surface lissé conçu à partir des données LiDAR: il permet de calculer le volume du bâtiment.*

*Fig. 1: Modello lisciato della superficie, realizzato partendo dai dati LiDAR. Da qui si calcolano i volumi degli edifici.*

### Idee

Die LiDAR-Daten des Kantons Zürich stehen per Open Data für jedermann frei zur Verfügung. Dieses Angebot soll gezielt genutzt und für 3D-Berechnungen verwendet werden. Durch eine 3D-Modellierung der Gebäude mit den hochauflösenden Höhendaten des Kantons Zürich (LiDAR-Daten) und den Grundlagendaten aus der amtlichen Vermessung kann die BMZ berechnet werden. Durch eine Verknüpfung mit dem digitalen Zonenplan können flächenmässige Informationen zur baulichen Dichte von Gebieten oder ganzen Ortsteilen generiert werden. Mit Hilfe dieser Grundlage kann die Gemeinde ermitteln, wo Handlungsbedarf besteht.

### Ziel

Das Endprodukt soll eine erste Grundlage für raumplanerische Arbeiten und Analysen zu Siedlungsentwicklungen sein. Dazu müssen die errechneten Gebäudevolumen auf ihre Zuverlässigkeit und Genauigkeit hin überprüft und allfällige Fehlerquellen eruiert bzw. so weit möglich eliminiert werden.

### Umsetzung

Im Austausch mit internen Fachleuten aus den Bereichen Baurecht, Raumplanung sowie 3D-Geomatik wurden die Anforderungen und Möglichkeiten der Berechnung respektive der Auswertung besprochen. Eine wichtige Rahmenbedingung war, dass das Produkt möglichst kostengünstig erstellt werden kann. Denn diese Dienstleistung soll auch für kleinere Gemeinden erschwinglich bleiben. Eine erste Initialisierung darf nicht an einer zu hohen finanziellen Hürde scheitern.

Um eine Aussage über die Genauigkeit und Zuverlässigkeit der Grundlagendaten sowie des Berechnungsvorgangs zu machen, wurde vorgängig eine Berechnung von zehn Referenzobjekten durchgeführt. Dazu wählten wir aktuelle und bereits realisierte Bauobjekte, in welchen eine Berechnung der Baumassenziffer in der

Baueingabe zur Verfügung stand. Diese wurde mit der berechneten Baumassenziffer aus den LIDAR-Daten verglichen und analysiert.

## Referenzobjekte – Analyse

Die grösste Problematik beim Projekt bestand in der Fehleranalyse und den Möglichkeiten, diese aufs Minimum zu reduzieren, um möglichst genaue Resultate zu erhalten. Die Hauptursache für die Ungenauigkeiten liegt darin, dass die Grundlagendaten der amtlichen Vermessung in 2D erfasst sind, die Baumassenziffer jedoch auf einer Volumenberechnung der Gebäude beruht. Die Anforderungen an ein Gebäude, wie man es in der amtlichen Vermessung kennt (Erfassung des Grundrisses aufgrund des Detallierungsgrades der Bodenbedeckung des Kantons Zürich) entsprechen nicht dem, was das Planungs- und Baugesetz verlangt, um die Baumassenziffer zu berechnen. Zuschläge von Witterungsbereichen bei auskragenden Bauteilen oder Abzüge bei zurückversetzten Gebäude Teilen in einzelnen Geschossen sind bei der Volumenberechnung zu beachten. Zudem sehen einige Gemeinden, wie auch die Stadt Bülach, in der Bau- und Zonenordnung eine separate Betrachtung von Haupt- und Nebengebäuden vor, welche man in der amtlichen Vermessung in diesem Ausmass nicht kennt. Der Vergleich zeigt, dass wir eine durchschnittliche Differenz von 4.15 % erreichen. Auffällig dabei ist, dass zwei Werte enorm über dem Durchschnitt liegen. Daher ist die Aussage über den Median der Werte zuverlässiger, welcher bei 2.58 % liegt. Dieser Wert kann problemlos für eine erste Siedlungsanalyse verwendet werden. Mit geringem Aufwand können wir bei 80 % aller Gebäudevolumen von einer zuverlässigen Berechnung des Gebäudevolumens und somit auch der Baumassenziffer ausgehen.

## Resultat

Das Ergebnis kann grafisch dargestellt werden. Es zeigt, welche Gebiete unternutzt sind. Je heller die rote Farbe ist, desto grösser ist die Nutzungsreserve. Als wichtiger Indikator ist auch das Erstellungsjahr der Gebäude abgebildet. Eine allfällige Entwicklung in einem Quartier ist nebst der bestehenden baulichen Dichte auch abhängig von der effektiven Qualität der Bausubstanz. Das Alter der Gebäude gibt hier einen ersten Hinweis.

## Erkenntnisse und Fazit

Durch die in Open Data zur Verfügung gestellten Höhenaufnahmen des Kantons Zürich konnte das Projekt überhaupt konzipiert und initialisiert werden. Ohne dieses Angebot wäre es unmöglich, eine solche Auswertung mit überschaubarem Aufwand zu erstellen. Dazu kommt die Klassifizierung der Gebäude in Haupt- und Nebengebäude, wobei vor allem mit Google Maps und Google Street View gearbeitet wurde. Diese Hilfsmittel werden ebenfalls im Internet frei zur Verfügung gestellt.

Meine Recherchen, Erfahrungen und Analysen stützten sich deshalb vor allem auf die Optimierung der Resultate, auf die Lokalisierung von möglichen Fehlerquellen und die Wege, um diese zu eliminieren. Zudem richtete sich mein Fokus hauptsächlich auf die Aufbereitung eines möglichst einfachen Datenflussprozesses sowie eine ansprechende Darstellung der Resultate.

Die Berechnung der Referenzobjekte sowie die Eruierung der Fehlerquellen waren sehr spannende und grundlegende Teile der Projektarbeit. Es ist wichtig zu wissen, wo die Differenzen zwischen den Anforderungen aus der Sicht der Nutzungsplanung einerseits und den Anforderungen an die Daten der amtlichen Vermessung andererseits liegen und wie

wir diese zum bestmöglichen Ergebnis miteinander verknüpfen können. Im Austausch mit den firmeninternen Fachleuten lernte ich wichtige Aspekte im Zusammenhang mit der Nutzungsplanung kennen.

Beim Erstellen der Abfragen und dem Kreieren des Planlayouts konnte ich meine vertieften Fähigkeiten und Kompetenzen in der Anwendung der Software GeoMedia nutzen und gezielt umsetzen. Meine persönlichen Ansprüche an ein übersichtliches, vollständiges und korrektes Resultat sind bei jedem Projekt sehr hoch. Durch Selbstkontrollen und dem Vieraugenprinzip konnten trotz allem nochmals viele Unstimmigkeiten aufgedeckt und eliminiert werden. Dies zeigt einmal mehr, wie wichtig diese Kontrollschrifte in unserem Beruf sind.

Die Zusammenarbeit mit anderen Fachbereichen hat mich vielseitig gestärkt und mit dem Thema vertraut gemacht. Mit dem Resultat bin ich sehr zufrieden. Ich freue mich, dieses Know-how hoffentlich bald bei der Stadt Bülach oder in anderen Gemeinden bei der Berechnung und Visualisierung von Baulandreserven anwenden zu können. Mein Dank richtet sich an alle internen und externen Beteiligte, die mich bei diesem spannenden Projekt unterstützt haben! Allen voran die Gossweiler Ingenieure AG und ihre Mitarbeitenden, welche mich mit ihrem breiten Fachwissen versorgt und mich mit kritischen Fragen zum Weiter tüfteln motiviert haben.

Sandra Waser  
Geomatiktechnikerin FA  
Gossweiler Ingenieure AG  
Neuhofstrasse 34  
CH-8600 Dübendorf  
[vermessungen@gossweiler.com](mailto:vermessungen@gossweiler.com)

Quelle: FGS Redaktion