Zeitschrift: Geomatik Schweiz : Geoinformation und Landmanagement = Géomatique Suisse : géoinformation et gestion du territoire = Geomatica Svizzera : geoinformazione e gestione del territorio

Herausgeber: geosuisse : Schweizerischer Verband für Geomatik und Landmanagement

Band: 120 (2022)

Heft: 5-6

Artikel: Das Potenzial der BIM-Methode für den Schutz vor Naturgefahren

Autor: Staub, Benno

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-981186

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: 09.12.2025

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

Das Potenzial der BIM-Methode für den Schutz vor Naturgefahren

Building Information Modeling (BIM) setzt sich in der Planungs- und Baubranche durch und wird diese grundlegend verändern. Dank optimierter Prozesse und neuen Technologien kann die BIM-Methode das naturgefahrensichere Bauen fördern – so die Erkenntnis aus der angewandten Forschung. Dabei spielen auch intelligent vernetzte Geodaten eine entscheidende Rolle, um Bauherrschaften und Baufachleute bereits im frühen Entwurf auf Risiken aufmerksam zu machen.

Le Building Information Modeling (BIM) s'impose dans les domaines de la planification et de la construction, et il les transformera en profondeur. Grâce à des processus optimisés et à de nouvelles technologies, la méthode BIM est à même de promouvoir les constructions qui résistent aux dangers naturels, comme l'a démontré la recherche appliquée. Dans ce contexte, les géodonnées intelligemment mises en réseau jouent un rôle déterminant pour que les maîtres d'ouvrage et les professionnels de la construction prennent conscience des risques dès le stade du projet préliminaire.

Il Building Information Modeling (BIM) si sta imponendo nel settore della pianificazione e dell'edilizia. Grazie ai processi ottimizzati e alle nuove tecnologie, la ricerca applicata riconosce che il metodo BIM incentiva un'edilizia al riparo dai pericoli naturali. In questo contesto anche i geodati svolgono un ruolo determinante attirando, sin dall'inizio della fase di progettazione, l'attenzione della committenza e degli specialisti nel settore della costruzione.

B. Staub

Naturgefahren sicher planen und bauen

Die Datengrundlagen, Normen und Planungshilfen für das naturgefahrensichere Bauen sind vorhanden und grundsätzlich auch im traditionellen Planungs- und Bauprozess anwendbar. Doch leider werden Naturgefahren oft zu spät erkannt, wonach Schutzmassnahmen nachträglich in bereits fortgeschrittene Bauprojekte eingeplant werden müssen. Diese Situation ist in vielerlei Hinsicht unbefriedigend, denn das Tragwerk eines schlecht konzipierten Entwurfs lässt sich nicht schönrechnen. Zielführend wäre ein frühzeitiger Einbezug der Naturgefahren, wenn noch Spielraum besteht für einfache, planerische Lösungen. Deshalb plant man beispielsweise Niveauanpassungen für den Hochwasserschutz der Tiefgarage oder Sperrzonen für Erdbebenwände am besten schon ab dem frühen Entwurf laufend mit. Im Idealfall sind Gebäude dank guter Konzeption und baulichen Schutzvorkehrungen permanent und ohne menschliches Zutun gut geschützt (Abb. 1).

BIM und Naturgefahren – ein Nischenthema mit Potenzial

Zwei von der Präventionsstiftung der Kantonalen Gebäudeversicherungen unterstützte Forschungsprojekte haben das Potenzial der BIM-Methode für die Naturgefahren-Prävention untersucht. Im ersten Projekt «Optimierter Gebäudeschutz vor Naturgefahren mit BIM» (OGN, 2019–2021) konnten exemplarisch anhand der Naturgefahren Hagel, Hochwasser, Erdbeben und Steinschlag optimale Prozessabläufe identifiziert werden. Zudem sind erste Proofs of Concept entstanden für den Transfer von Gefahreninformation aus GIS-Systemen in das in der BIM-Welt verbreitete, offene Datenaustauschformat Industry Foundation Classes (IFC) sowie für planungsunterstützende Prüfungen am digitalen Bauwerksmodell (Abb. 2).

Fortgesetzt wurden die Forschungsarbeiten im Rahmen eines Anwendungsfalls Naturgefahren des vom Schweizerischen Geologenverband CHGEOL initiierten Innosuisse-Projekts «GEOL_BIM» (2020–2022) mit Fokus auf permanente Bodenbewegungen. Ergänzend zum erstgenannten Projekt konnten am Beispiel der «Chratzera» Rutschung in Grindelwald (BE) die Rolle der Behörden im Planungsprozess analysiert und Visionen bezüglich eines durchgängig digitalen Datenflusses aufgestellt werden.

Lebenszyklusbetrachtung als Chance für die Naturgefahrenprävention

Die BIM-Methode bringt tiefgreifende methodische und technologische Veränderungen mit sich. Das virtuelle Durchspielen der Bauphase und der Prozessabläufe im Betrieb am «digitalen Zwilling» wird die Realisierung und die Inbetriebnahme wesentlich verbessern. Die Arbeitsweise wird noch interdisziplinärer, vermehrt auf Daten abgestützt und die Auftraggeber setzen sich vertieft mit den Anforderungen an das finale Gebäude auseinander. Ab dem frühen Entwurf steht das Ziel eines qualitativ hochwertigen, perfekt auf dessen Nutzung ausgerichteten Gebäudes als angestrebtes Endprodukt im Zentrum aller Planungsaktivitäten. Dadurch erhalten auch mögliche Risiken mehr Gewicht, die während der Lebensdauer des Gebäudes zu einer Personengefährdung oder zu einem Betriebsunterbruch führen könnten. – Gelingt es so, den seit Jahrzehnten von Natur-

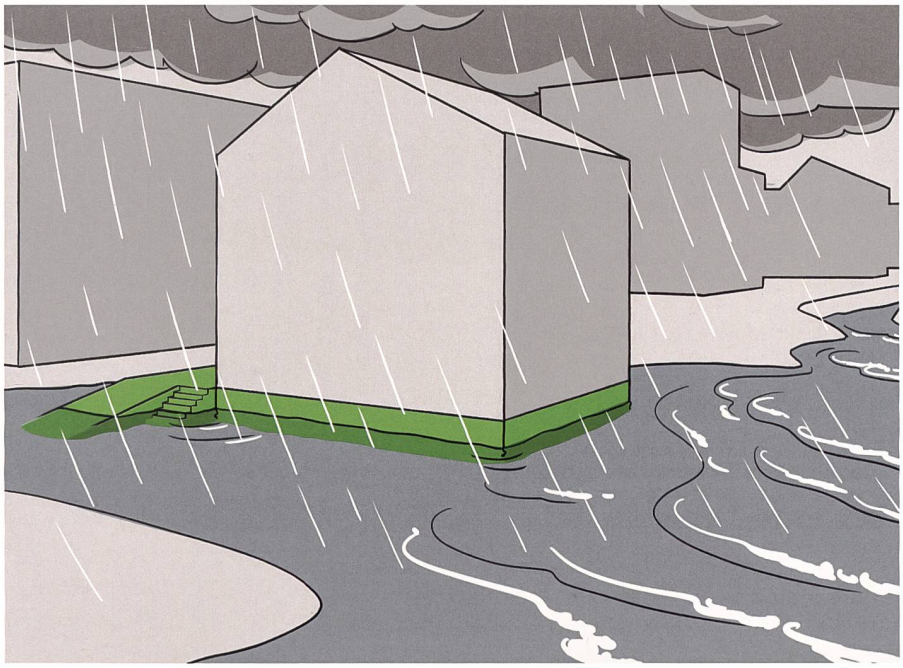

Abb. 1: Die erhöhte Bauweise ist bei Neubauten die einfachste und wirksamste Massnahme zum Schutz vor Hochwasser und Oberflächenabfluss (Quelle: «www.schutz-vor-naturgefahren.ch»).

gefahrenexperten geforderten «Risiko-Dialog» in der Praxis zu etablieren? Dabei entscheiden alle Risikoträger gemeinsam über den Umgang mit Naturgefahren, indem sie sich vor inakzeptablen Risiken schützen oder tolerierbare Risiken bewusst akzeptieren. Die erwähnte «Bestellerkompetenz» und vermehrt interdisziplinäre Arbeitsweise werden diesen bewussten Umgang mit Risiken fördern und somit auch der Prävention dienen.

Digitale Bauwerksmodelle und Prüfregeln unterstützen die Planung

Besonders wichtig für die Festlegung konkreter Schutzziele und entsprechender planerischer Massnahmen sind gute Daten. Hier hilft das «I» in BIM: Sämtliche Informationen betreffend Risiken, Schutzzielen und Schutzmassnahmen können zentral im digitalen Bauwerksmodell festgehalten und mit externen Datenquellen verknüpft werden. Insbesondere in den frühen Planungsphasen und beim Übergang zwischen den Phasen können automatische und teilautomatische Modellprüfungen auf wichtige Fragen und Abklärungen aufmerksam machen. – Sollten Gefahreninformationen nicht ebenso selbstverständlich in Bauprojekte integriert werden wie Parzellengrenzen, Abstandslinien oder Werkleitungen? Der frühzeitigen Erkennung von Risiken würde dies zweifellos dienen. Vorausgesetzt die Daten sind strukturiert erfasst, können die Vollständigkeit und Konsistenz von Informationen modellbasiert geprüft und so Schwachstellen und mögliche Lösungsvarianten eruiert werden: Welche Gebäudeöffnungen und Bauteile liegen im potenziellen Überflutungsbereich (Abb. 2)? Genügt der Hagelwiderstand der gewählten Bauprodukte für Dach und Fassade dem vereinbarten Schutzziel? Die umfangreichen und exakten Geometrie- und Sachdaten erleichtern zudem den Einbezug von Simulationen für die Planung und Nachweisführung, wobei allerdings auch Lösungen für den bidirektionalen Datenaustausch mit Spezialanwendungen gefunden werden müssen.

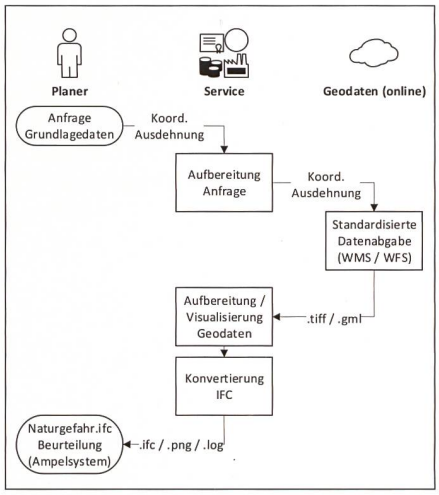

Abb. 2: Über Schnittstellen wie geodienste.ch und geo.admin.ch können aktuelle Informationen zur Gefährdung eines Grundstücks direkt in IFC transferiert werden (Grafik: FHNW, Projekt OGN).

Komplexe Gefährdungsbilder erfordern vollständige und aktuelle Daten

Wie bei anderen gravitativen Naturgefahren können auch bei Rutschungen stark gefährdete und wenig gefährdete Gebiete unmittelbar nebeneinander liegen. Die massgebenden Gefährdungsbilder für Gebäude und Infrastrukturanlagen bei permanenten Bodenbewegungen sind Verkippungen, Verwindungen und Setzungen infolge erhöhten Erddrucks und differentieller Bodenbewegungen. Die Standortwahl, die Anordnung des Gebäudes auf der Parzelle sowie die konzeptionell-bauliche Ausbildung von Fundation und Tragwerk sind entscheidend, um eine möglichst langfristige Nutzung ohne Schäden und aufwändige Reparaturen zu ermöglichen. Dabei spielen nebst einer frühzeitigen Auseinandersetzung mit geeigneten Schutzkonzepten auch die Qualität der Gefahrenbeurteilung eine zentrale Rolle. Denn je mehr Informationen über das aktuelle Verhalten des Rutschkörpers und mögliche Veränderungen über die Zeit vorliegen, umso besser lässt sich ein Bauwerk auf die zu erwartenden Einwirkungen ausrichten. Dazu gehören beispielsweise Fragen zur Lage der Gleitfläche, dem räumlichen Bewe-

gungsmuster oder zum Reaktivierungspotenzial einer Rutschung.

Informationen aus dem Betrieb nutzbar machen

Im Forschungsprojekt «GEOL_BIM» wurde die Vision angedacht, dass sämtliche geologischen Grundlagen und weitere Monitoringdaten wie beispielsweise terrestrische Verschiebungsdaten oder Inklinometermessungen, aber auch Informationen zu Schäden an Gebäuden, Strassen und Werkleitungen zugänglich und miteinander verknüpfbar werden. So liesse sich eine stets aktuelle und umfassende Gefahrensituation abbilden, welche der Gemeinde aber auch Privaten bei Bautätigkeiten zugutekommt. Auch allfällige Systemveränderungen der Rutschung wie beispielsweise eine Beschleunigung würden rascher erkannt, was Handlungsoptionen schaffen könnte für spezifische Überwachungs- und Sanierungsmassnahmen.

Bedarf an Standardisierung und vernetzten Geodaten

Für das Nischenthema Naturgefahren sieht die BIM-Welt derzeit kaum Lösungen vor. Ein zentrales Problem sind fehlende Standards in einer heterogenen und von proprietären Produkten geprägten Softwarelandschaft. Dabei braucht es gleichermassen eindeutige wie flexible Modellierungsrichtlinien, welche die erforderlichen Informationen betreffend Gefährdung, Schutzzielen und Prüfkriterien in IFC strukturiert beschreiben. Um die entsprechenden Modellierungsrichtlinien zu erschaffen, ist ein guter Abgleich mit weiteren Fachthemen zwingend erforderlich. Zielführend wäre, wenn Basisdaten bezüglich Naturgefahren und weiteren Umweltthemen direkt mit planungsrelevanten Grundlagendaten der amtlichen Vermessung verknüpft und so in IFC transferiert werden könnten. So hätten Planerinnen und Planer beim Aufbau eines neuen Modells bereits viele Informationen in einer einheitlichen Struktur erfasst. Damit der Aufwand beim Aufbau von BIM-Modellen in Grenzen bleibt und diese möglichst herstellerunabhängig nutzbar sind, müssen Widersprüche und Doppelspurigkeiten bei IFC-«PropertySets» und Eigenschaften vermieden werden.

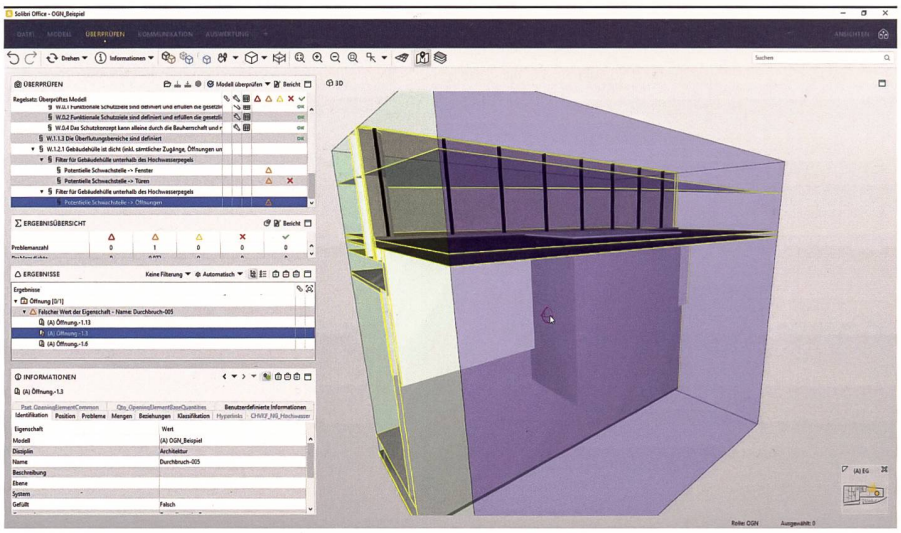

Abb. 3: Planungsunterstützende Modellprüfung bezüglich Hochwasser: Mit einem Volumenkörper wird der Überflutungsbereich im BIM-Modell sichtbar und mit Prüfalgorithmen auswertbar gemacht. Potenzielle Schwachstellen können so einfach identifiziert und entsprechende planerische Lösungen gefunden werden (Grafik: IDC, Projekt OGN).

Weiterführende Informationen zu den beiden Forschungsprojekten und die dazugehörigen Berichte finden Sie unter www.schutz-vor-naturgefahren.ch/bim.

Benno Staub
Vereinigung Kantonaler
Feuerversicherungen
Bundesgasse 20
CH-3001 Bern
benno.staub@vkg.ch