

Zeitschrift: Hochparterre : Zeitschrift für Architektur und Design
Herausgeber: Hochparterre
Band: 33 (2020)
Heft: 10

Artikel: Architektur lesen lehren
Autor: Honegger, Urs
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-913603>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 16.02.2025

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

Architektur lesen lehren

Das Zürcher Start-up Archilyse will mit Algorithmen die Qualität von Grundrissen messen. Matthias Standfest erklärt, wie er dem Computer Architektur beibringt.

Text:
Urs Honegger

«Das weiss niemand», raunt Matthias Standfest, und seine Augen leuchten. Obwohl wir im sonnigen, karg möblierten Sitzungszimmer im vierten Stock des Zürcher Technoparks sitzen, scheinen wir uns in geheimnisvollen Sphären zu bewegen. Standfest ist Gründer und CEO des Start-ups Archilyse. Er will mithilfe von Algorithmen Architektur messbar machen, ihre Qualität quantifizieren. Das Paradox ist Programm: Die Maschine soll mit Künstlicher Intelligenz (KI) lernen. Nicht einfach nur Daten schnell verarbeiten, sondern Konzepte verstehen und aus Informationen Wissen machen. Standfests eingangs zitierte Aussage bezieht sich nicht auf die Zukunft seines Unternehmens, obwohl auch da noch einiges unklar ist. Das angesprochene Geheimnis liegt vielmehr in der Wahrnehmung der Architektur: Wie funktioniert sie, und wie kann man sie dem Computer beibringen?

«Als Architekt weiss ich, wie meine Wahrnehmung funktioniert», führt Standfest aus. «Wir wollen die kognitiven Prozesse dahinter herausfinden und diese dem Computer vermitteln.» Seine Methode steht also nicht im Widerspruch zur Kompetenz des Architekten oder will diese ersetzen. Vielmehr will Archilyse den Computer Architektur lesen lehren. Denn die Maschine ist vor allem eines: schneller.

Erfolgreiche Anwendung

Um seinen Algorithmus zu verbessern, hat sich Archilyse einen Datensatz von tausend bestehenden Geschossen vorgenommen. Diese Daten werden in verschiedenen Schritten analysiert siehe (In sechs Schritten von der Information zum Wissen). Ziel ist es, ein Mass zur Sortierung von Grundrissen zu finden, also ähnliche Grundrisse einander zuzuordnen und unähnliche voneinander zu separieren. So entstehen Cluster – Ansammlungen von Wohnungen mit ähnlichen Eigenschaften, etwa solche mit viel Abendsonne und wenig Sicht auf andere Gebäude. Auch komplexere

Eigenschaften wie die Anordnung von Zimmern und deren Verbindungen, die Möblierbarkeit oder die Lichtverhältnisse zu einer bestimmten Uhrzeit lassen sich mit dieser Methode berechnen. «All diese Werte kann ich über den Grundriss quantifizieren», so Matthias Standfest.

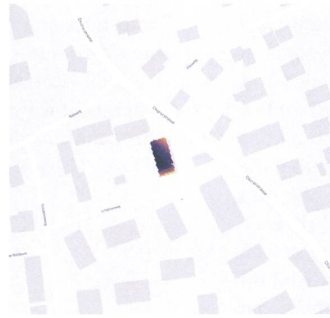
In der Immobilienbewertung funktioniert das bereits erfolgreich. «Wir geben unseren Partnern ein Werkzeug, um ähnliche von unähnlichen Grundrissen besser unterscheiden zu können und daraus den Mietpreis zu berechnen», erklärt Standfest. Auf der Plattform Pricehubble habe sich die Genauigkeit der Mietpreisschätzung dank der Kooperation mit Archilyse signifikant verbessert. «Lage, Lage, Grundriss», titelte die Credit Suisse in ihrer Studie zum Schweizer Immobilienmarkt 2019 und thematisierte die steigende Bedeutung von Wohnungsgrundrissen für die Immobilienbewertung. Auch hier waren die Daten in Kooperation mit Matthias Standfests Unternehmen bearbeitet worden.

Das Geheimnis der Parallelität

Doch dem Firmenchef reicht das nicht. Damit der Computer die Qualität von Grundrissen berechnen kann, muss er neben der Datenverarbeitung auch Konzepte verstehen. Dazu werden die Cluster auf einer semantischen Landkarte verteilt. Diejenigen Cluster, die logisch zusammenhängen, sind auf der Karte mit einem Vektor verbunden. «In diesem semantischen Vektorraum kann man ganze Konzepte abdecken – das hat sich vor wenigen Jahren in der KI-Forschung herausgestellt», so Standfest. Konzepte, die einander ähnlich sind, haben auf der Karte parallele Vektoren. «Warum sie parallel sind, weiss niemand. Die Forscher haben die Maschine trainieren lassen – und so ist es herausgekommen.» Das Resultat sei insofern faszinierend, weil sich das menschliche Hirn ähnlich verhalte. Über kurz oder lang werde KI auch so funktionieren.

Darstellungen wie die TFIDF-Matrix siehe (6. Schritt: Die TFIDF-Cluster) dienen den Forschern dazu, die vom Computer berechneten Resultate zu überprüfen. «Eine semantische Landkarte ist eine zweidimensionale Abbildung eines hochdimensionalen Raums», erklärt Standfest. →

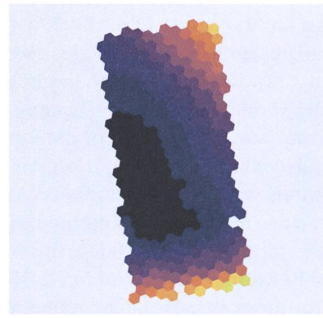
In sechs Schritten von der Information zum Wissen



Um zu zeigen, wie Archilyse vorgeht, spielen wir die Methode am Beispiel des Ausblicks auf die Strasse durch. Was hier noch das Geschoss ist, soll später der Grundriss sein – das Vorgehen bleibt das gleiche.

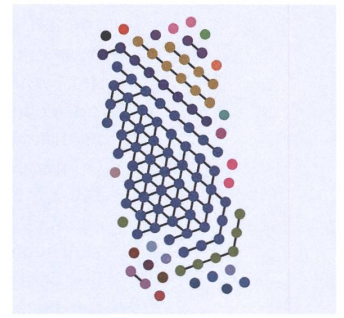
1. Schritt: Die Landkarte

Aus einer frei zugänglichen Adressdatenbank sucht Archilyse zufällig tausend Adressen aus. Jedes Gebäude ist durch die drei Koordinaten geografische Länge, Breite und Höhe sowie das jeweilige Geschoss definiert. Diese Informationen, kombiniert mit den Umgebungsdaten, ermöglichen es, das Geschoss in einer «Heatmap» einzufärben: Je wärmer die Farbe, desto mehr Strasse sieht die Bewohnerin.



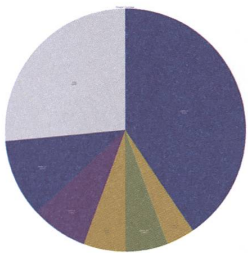
2. Schritt: Das hexagonale Gitter

Die Messpunkte werden in ein hexagonales Gitter übertragen – sechseckig lassen sich organische Formen besser darstellen als viereckig. Jedem Hexagon ist der entsprechende Messwert zugewiesen. Im konkreten Fall, wie viel Strasse von diesem Punkt aus sichtbar ist. Die Auflösung, also die Anzahl Hexagone, kann angepasst werden. Das spart Rechenkapazität.



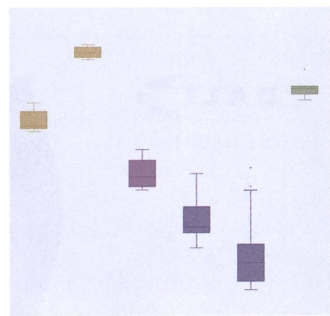
3. Schritt: Das Netzwerkdiagramm

Aus der «Heatmap» wird ein Netzwerkdiagramm. Es zeigt das gleiche hexagonale Gitter, aber nur Punkte mit ähnlichen Messwerten sind miteinander verbunden. So ergeben sich Zonen mit gleichen Eigenschaften. Sie sind unterschiedlich eingefärbt und dadurch besser erkennbar. Gebiete mit weniger als drei Knotenpunkten werden weggelassen.



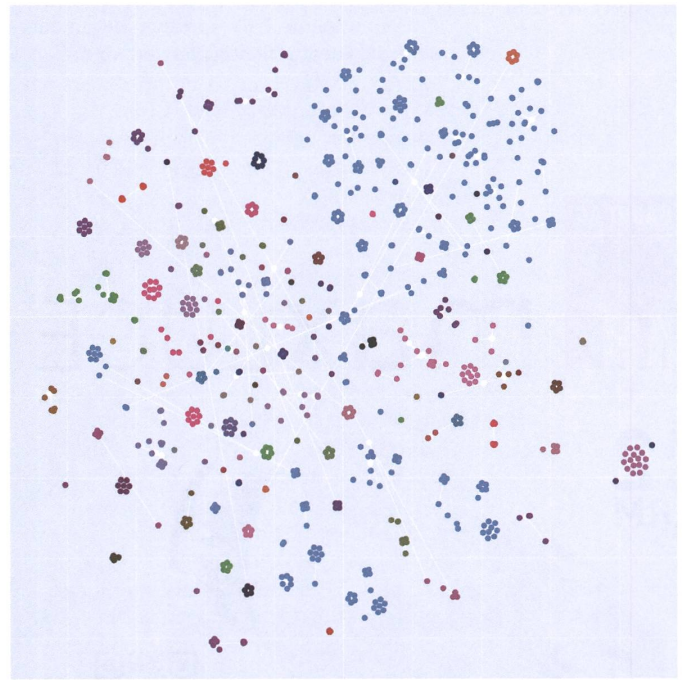
4. Schritt: Das Kuchendiagramm

In ein Kuchendiagramm übersetzt sieht man, welches Gebiet wie viel Prozent des Ausblicks dieses Geschosses auf die Strasse geht.



5. Schritt: Das Box-Plot-Diagramm

Aus dem Kuchendiagramm berechnet der Computer ein Box-Plot-Diagramm, das weitere Eigenschaften der verschiedenen Gebiete abbildet: Sind es grosse Gebiete mit niedrigen Werten – also wenig Ausblick auf die Strasse – oder kleine Gebiete mit hohen Werten? Der Prozess wird für weitere Parameter des Ausblicks wiederholt: Wie viel Gebäude sehe ich, wie viel Grünraum, wie viel Himmel?



6. Schritt: Die TFIDF-Cluster

Die so definierten Eigenschaften der Geschosse werden zu Clustern zusammengefasst und auf eine TFIDF-Matrix übertragen («term frequency inverse document frequency»). Jede Punktfarbe steht für ein Cluster, also für Geschosse, die sehr ähnlich sind. Die Matrix beschreibt die Häufigkeit und damit die Signifikanz der verschiedenen Cluster. Gesucht ist ein Mass, um ähnliche Grundrisse einander zuzuordnen und unterschiedliche voneinander zu separieren. So entsteht eine semantische Landkarte der tausend Geschosse mit ihren Ausblicksclustern.

→ Der Computer rechne hundert- bis tausenddimensional - oder noch höher. «Das kann der Mensch nicht verstehen», sagt er schmunzelnd. «Das muss er aber auch nicht.»

Typologien per Mausclick

Als Nächstes will Archilyse für jedes Cluster auf der semantischen Landkarte den durchschnittlichen Wert berechnen und überprüfen, wie sich diese Werte zueinander verhalten. Standfest hofft, dass er auf seiner Landkarte ebenfalls parallele Vektoren erkennen wird und so bestimmen kann, welche Cluster für die Bewertung des Grundrisses relevant sind. «Vielleicht können wir über die Cluster erkennen, was ein guter und was ein schlechter Ausblick ist und das mathematisch definieren.» So liessen sich auch die unterschiedlichen Bedürfnisse von Bewohnerinnen und Bewohnern abbilden. Im fertigen Tool wären diese Bedürfnisse über die Suchparameter einstellbar. Als Ergebnis spuckt der Computer eine Liste von Grundrissen mit den gesuchten Eigenschaften aus. Typologien, wie sie viele Architekten und Büros herstellen, wären dann plötzlich per Mausclick machbar und auf die ganze Schweiz übertragbar. Daraus kann eine einfache Bewertung von Grundrisseigenschaften entstehen, zum Beispiel mit mehr oder weniger Sternchen.

Schon fast bereit ist eine erste nützliche Funktion für Architektinnen und Architekten. «Auf Knopfdruck können wir für sie berechnen, welche anderen Gebäude durch ein Projekt beeinträchtigt werden, zum Beispiel: Wem verbaue ich den Ausblick?» Das ist relevant für die Baueingabe, weil Probleme im Voraus erkannt und angegangen werden können. Daraus abgeleitet können die Architekten mit Archilyse rasch überprüfen, wie gut der Ausblick wird, wenn die Fenster richtig platziert sind.

Zuerst soll die Anwendung im Internet laufen: Die Architektin lädt ihr Projekt hoch und erhält eine Analyse nach den gewünschten Kriterien. Danach will das Tool direkt an die Planungsinfrastruktur der Architektin andocken, entweder über den BIM-Server oder als Plug-in bei allen gängigen Planungsprogrammen. Während des Entwurfsprozesses bekommt sie laufend Feedback und kann verschiedene Varianten miteinander vergleichen. «Letztlich wollen wir das Entwurfsmodell ersetzen», sagt Matthias Standfest. Und wann können wir sein Tool testen? «Je nach Wirtschaftslage in 12 bis 24 Monaten.» ●

Das Zürcher Start-up Archilyse

«Was die Technologiekonzerne bisher auf den Markt gebracht haben, sind gut vermarktete Empfehlungsalgorithmen», schrieb die NZZ kürzlich zum Thema künstliche Intelligenz. Von Archilyse erhoffen sich viele Investoren offenbar mehr. Das Zürcher Start-up wird von Proptech1 unterstützt, dem grössten Proptech-Investor Europas, aber auch von Ringier, der ZKB oder Six. Zu den Kunden gehören Swiss Life oder Migros, Pensionskassen, Immobilienportale und -entwickler. Archilyse war Finalist an den Digital Economy Awards 2019 in der Kategorie «The Next Global Hot Thing», am «ZKB Pionierpreis Technopark 2019» und am Start-up-Wettbewerb der internationalen Immobilienmesse Expo Real 2018.

MAX HAURI AG

MH

maxLUCE

Neuheiten

DIM 2
WARM



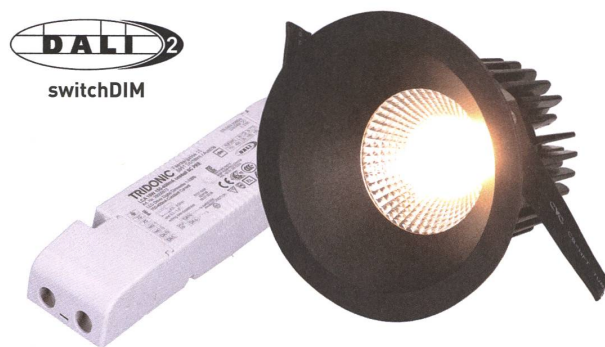
«MOVE D2W» mit neuer dim-to-warm-Technologie für ein gemütliches Ambiente

Der Spot verhält sich beim Dimmen wie eine Glüh- oder Halogenlampe. Mit neuen Spannfedern, geeignet für den Einsatz in schmalen Einbetonierbüchsen.

941 420 203 weiss matt



DALI 2
switchDIM



«ATMO» der blendfreie Einbauspot wahlweise mit Phasenschnitt- oder DALI2-Betriebsgerät

Dank den neuen Blattfedern für den Einsatz in schmalen Einbetonierbüchsen und Massivholz geeignet.

941 420 043 weiss matt Phasenschnitt

941 421 043 weiss matt DALI2

941 420 053 schwarz matt Phasenschnitt

941 421 053 schwarz matt DALI2



1. PRIVATZIEGELEI
JH
ORN HEBROK

Entdecken Sie das Produkt von morgen:
Die Produktneuheit »Original Strangfuß Klinker«
spiegelt charakteristische Oberflächenmerkmale
klassischer Industrieklinker wider.
strangfuss.privatziegelei-hebrok.de