

**Zeitschrift:** Das Werk : Architektur und Kunst = L'oeuvre : architecture et art

**Band:** 59 (1972)

**Heft:** 9: Planungen - wo und für wen?

**Artikel:** Simulationsmodelle, Instrumente zur Berechnung des Nutzens planerischer Massnahmen

**Autor:** Geiger, Martin

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-45905>

#### 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:** 16.01.2026

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

# Simulationsmodelle, Instrumente zur Berechnung des Nutzens planerischer Maßnahmen

Von Martin Geiger

## Der Nutzen als planungspolitisches Entscheidungskriterium

Planungspolitische Entscheide sollten, genau wie alle unsere täglichen Entscheidungen, auf Grund einer Gegenüberstellung von *Kosten* und *Nutzen* gefällt werden. Daß dies, vor allem auf dem öffentlichen Sektor, nicht immer geschieht, erfahren wir mehrmals im Jahr an den Volksabstimmungen. Ausführlichen Berechnungen über die Kosten steht nur selten Ebenbürtiges bezüglich des zu erwartenden Nutzens gegenüber.

Vor allem die angesichts der beschleunigten Entwicklung immer häufiger verlangten planungspolitischen Entscheide in großen und komplizierten Systemen, also zum Beispiel der Entscheid über die Zürcher U-Bahn oder das Schweizerische Leitbild sollten nicht bloß auf Grund einer Kostenzusammenstellung gefällt, sondern durch umfassende Experimente in Simulationsmodellen vorbereitet werden.

### Was ist ein Simulationsmodell?

Ein Simulationsmodell ist die Proberealität, in der schon vorhandene Pläne geprüft oder neue Pläne entwickelt werden können. Simulationsmodelle sind Instrumente, mit denen der *Nutzen* einer Maßnahme oder einer Kette von Maßnahmen festgestellt werden kann.

Wir unterscheiden zwei Gruppen von Simulationsmodellen:

- die Spiel-Simulationsmodelle
- die Computer-Simulationsmodelle

Im ersten Fall bilden die Entscheidungsträger Teile des Modells, sie «spielen mit», und zwar auch mit irrationalen Argumenten. Im zweiten Fall ist der Entscheidungsträger neutraler Beobachter und bewertet den Output des mathematischen Modells rein rational.

## Das Simulationsmodell ZÜRICH-OPTIMUM

Über unsere Spielsimulationsmodelle ist schon ausführlich berichtet worden (siehe unter anderem werk Nr. 10/1971). Diesmal soll ein Ausschnitt aus dem Output des Computersimulationsmodells ZÜRICH-OPTIMUM betreffend die Agglomeration Zürich gezeigt werden.

In ZÜRICH-OPTIMUM können wirtschaftliche, soziale und technische Auswirkungen der verschiedensten raumplanerischen Maßnahmen beobachtet und beurteilt werden, zum Beispiel: Bau von Expressstraßen, Aussiedlung der Bevölkerung, Bau einer U-Bahn (oder auch mehrere Varianten von U-Bahnen), Aufzonung der City (oder irgendwelches andern Stadtteils), Bau einer Waldstadt auf dem Adlisberg (oder irgendwelchem andern Berg), Ausbau des Flughafens usw.

Wir können in diesem Rahmen nur einen der besseren Übersichtlichkeit halber vereinfachten Ausschnitt aus einem speziellen Teilaspekt darstellen. Es handelt sich um den Fragenkomplex: Was nützt die U-Bahn? Und innerhalb dieses

komplexes um die Frage: Steigen entlang der U-Bahn die Landpreise? Entstehen Mehrwerte, die ein Abschöpfen lohnend machen?

Als erstes aber müssen wir in Erfahrung bringen, welchen Nutzen bringt überhaupt ein Standort in der Agglomeration Zürich.

## Der Wert eines Standortes in der Agglomeration Zürich

Während der Wert des Bodens auf dem Land wesentlich von seiner Beschaffenheit, also von ihm selbst abhängt, ist der Wert des Bodens in der Stadt fast ausschließlich abhängig von seiner Lage im Netz der städtischen Aktivitäten. Der Standort ist ausschlaggebend für den Nutzen.

Ein guter Standort bringt viel ein, deshalb ist sein Quadratmeterpreis hoch, ein schlechter Standort bringt wenig ein, deshalb ist sein Quadratmeterpreis niedrig.

Diese Tatsache ist unter anderem die Quelle aller Spekulation. Ein schlechter Standort kann zu einem guten werden, ohne daß sein Eigentümer auch nur das geringste dazu getan hat. Wer beispielsweise 1955 in Stallikon Land kaufte, der konnte es 1967 um den zehnfachen Betrag verkaufen. Wer aber 1964 in Oerlikon Land kaufte, verkaufte es heute unter Umständen mit Verlust.

Reflektieren solche Phänomene unberechenbare Launen der Spekulation? Nein, im Gegenteil, sie geben sehr präzise an, wie gut ein Standort in einem bestimmten Zeitpunkt ist und wie groß der Nutzen ist, der aus der Güte des Standortes gezogen werden kann.

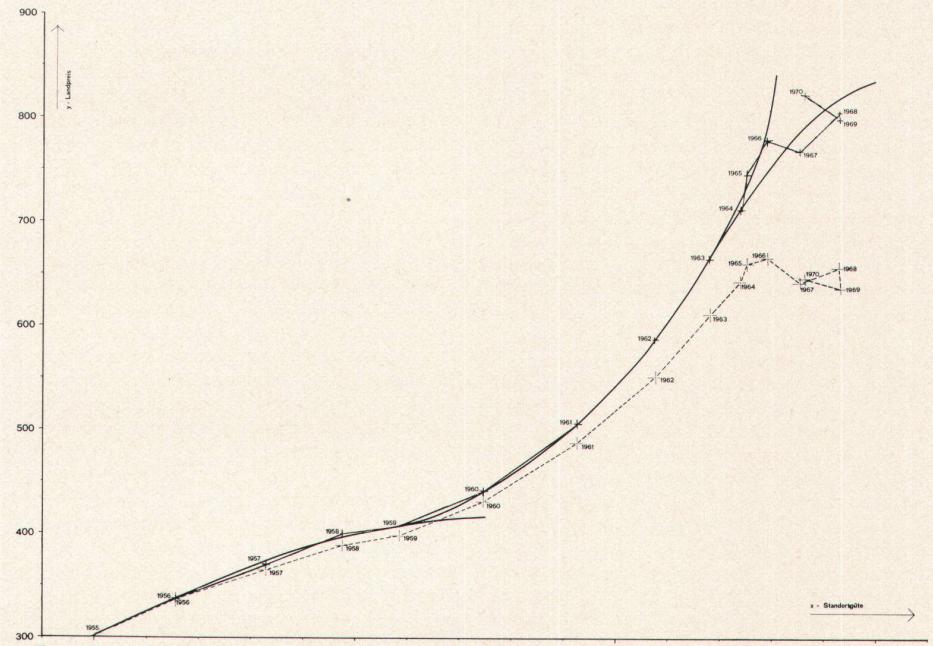
Führen wir die jeweilige Güte der Standorte\* sowie die jeweiligen Landpreise in unser Modell ein, so erhalten wir unter anderen folgende nicht uninteressante Einsichten in die Entwicklung der Region Zürich.

Wir zeigen hier als Beispiel die Wanderung des Schnittpunktes der jeweiligen (auf die ganze Agglomeration bezogene) mittleren Güte der Standorte mit dem jeweiligen mittleren Landpreisniveau in den Jahren 1955 bis 1970 (Darstellung 1).

Auf den ersten Blick glauben wir eine mehr oder weniger kontinuierliche Steigerung der mittleren Standortgüte feststellen zu können (abzulesen auf der x-Achse), wie dies dem dynamischen Image einer Wirtschaftsmetropole entsprechen würde. Bei genauerem Hinsehen jedoch stellen wir fest, daß die Standortgüte nur bis ins Jahr 1963 in großen Schritten zunimmt, von da an aber nur noch sehr kleine Fortschritte macht, zwischen 1968 und 1969 überhaupt zum Stillstand kommt und zwischen 1969 und 1970 sogar abnimmt. Die seit 1962 sich stetig beschleunigende Abnahme der Wohnbevölkerung (zuerst in der Stadt, seit einiger Zeit nun auch in der Agglomeration) ohne entsprechende Verbesserung des Verkehrs hat zu dieser Verschlechterung der mittleren Standortgüte geführt.

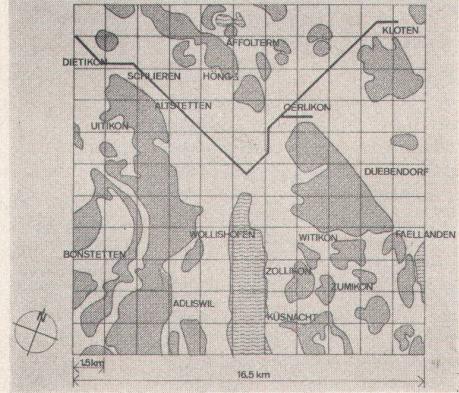
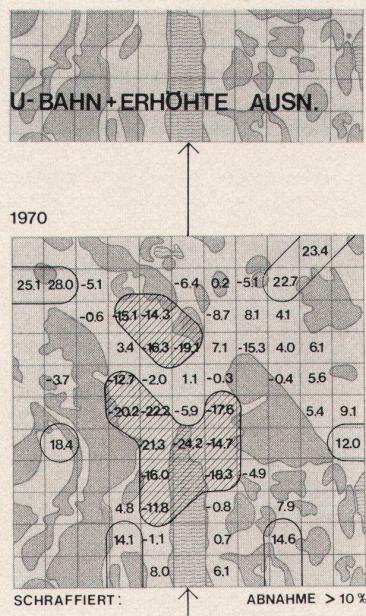
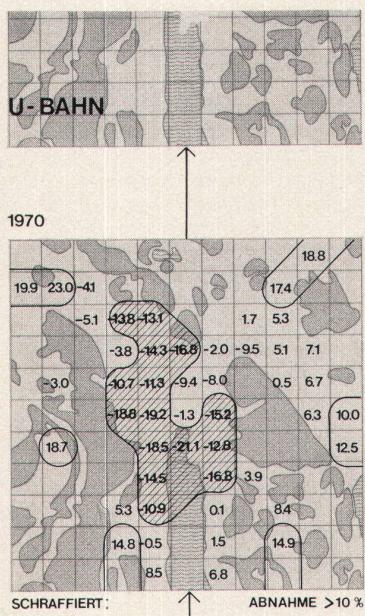
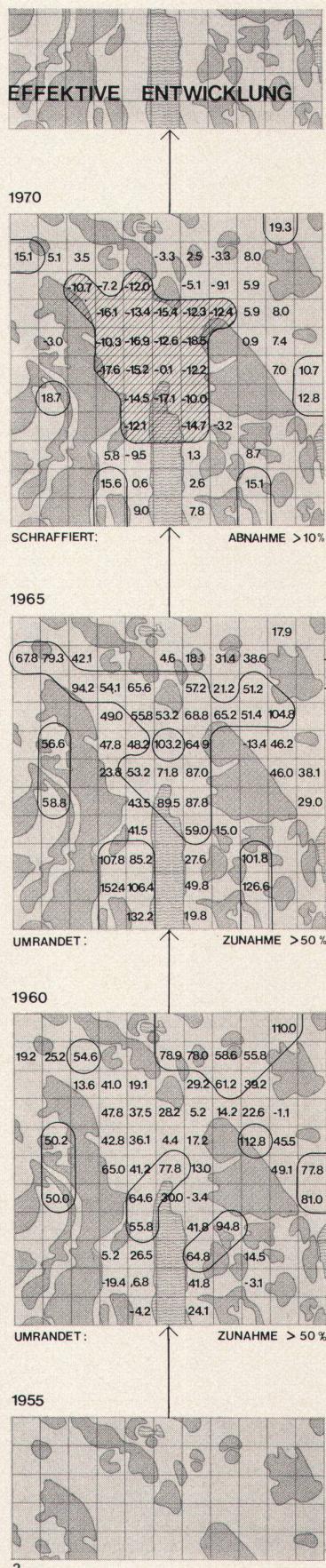
Betrachten wir nun die Entwicklung des mittleren Landpreisniveaus auf der y-Achse, so stellen wir vier Phasen fest: bis 1959 eine sich verlangsamtende Zunahme der Preise, zwischen 1959 und 1962 eine sich stark beschleunigende Zunahme, zwischen 1962 und 1966 wieder eine verlangsamte Zunahme und von da an eine verwirrende Entwicklung, die sich erst klärt, wenn die Inflation zu 50% berücksichtigt wird: Es zeigt sich seit 1964 eine eindeutige Stagnation des mittleren Landpreisniveaus.

\* Die Standortgüte beruht einerseits auf der Verkehrslage, andererseits auf der am betreffenden Ort möglichen baulichen Ausnutzung



Abhängigkeit von Landpreis und Standortgüte. Agglomeration Zürich 1955–1970. Obere Kurve: bei effektivem Preis (inkl. ganze Teuerung); untere Kurve: bei reduziertem Preis (inkl. halbe Teuerung)

2 Zunahme der Landpreise ausgewählter Standorte. Die Zahlen der vertikalen Reihen bedeuten Prozentz. bezüglich des vorangegangenen Zustandes; die Zahlen der horizontalen Reihen bedeuten Prozentz. bezüglich des effektiven Zustandes 1965; in der Mitte: Annahme U-Bahn gebaut; rechts: Annahme U-Bahn gebaut plus 25 % erhöhte Ausnutzung der U-Bahn



Soweit die Entwicklung der einzelnen Komponenten. Ihr Zusammenwirken ist in der die Schnittpunkte verbindenden Kurve dargestellt. Hier stellen wir bis 1959 eine konvexe Biegung fest, das heißt: der jeweiligen Zunahme der Standortgüte um eine Einheit entspricht eine immer geringere Zunahme des Preises. Aus dem angebotenen Gütezuwachs kann kein entsprechender Nutzen mehr gezogen werden, und 1959 scheint eine vorläufige Grenze der Auswertbarkeit der Standortgüte erreicht zu sein.

Die Epoche «Zürich als Industriestadt» geht zu Ende, und mit Vehemenz setzt die Wandlung zur Metropole des tertiären Wirtschaftssektors ein. Die Nutzenkurve verläuft jetzt konkav, was bedeutet, daß für immer kleinere Standortverbesserungen immer höhere Preise bezahlt werden, weil der tertiäre Sektor aus kleinen Vorteilen weit größere Gewinne zu schlagen versteht als der sekundäre. Versicherungen, Banken, der Groß- und Detailhandel und nicht zuletzt die öffentliche Hand von Bund, Kanton und Stadt kaufen ganze Wohngebiete auf, kündigen den Bewohnern und verwandeln die Wohnungen in Büros. Dies führt zu einem jährlichen Bevölkerungsverlust von rund 5000 Einwohnern. Die bis dahin einigermaßen harmonisch funktionierenden Systeme des Arbeitsmarktes und des Kundenmarktes zerfallen, und plötzlich, im Jahre 1967 ist niemand mehr bereit, für eine Verbesserung der mittleren Standortgüte einen entsprechenden Mehrpreis zu bezahlen. Die Nutzenkurve verläuft wieder konvex, scheint wie 1959 an einem Plafond angelangt.

Die Unsicherheit, was als nächste Phase der Entwicklung folgen wird, ob Standorte in Zürich wieder begehrt sein werden oder nicht, erhöht die Nervosität in den verantwortlichen Kreisen der Behörden, der Parteien und der Wirtschaft zusehends. Jedermann hofft auf ein Ereignis, das eine Wendung zum Guten herbeiführt. Eine der Quellen dieser Hoffnung ist das Projekt einer U-Bahn von Kloten nach Dietikon. Wir wenden uns nun der Frage zu:

### Was nützt die U-Bahn?

Im Modell ZÜRICH-OPTIMUM werden sehr viele verschiedene Auswirkungen der U-Bahn sichtbar gemacht. Wir müssen uns hier auf einen Teilaspekt beschränken, auf die Frage: Wie würden die Landpreise auf einen eventuellen Bau der vorgeschlagenen U-Bahn reagieren?

Um die Verständlichkeit zu erleichtern, treffen wir einige sehr vereinfachte Annahmen. Wir ermitteln auf 52 ausgewählten Feldern der Agglomeration im Jahr 1955 die Landpreise\*, betrachten jeden dieser Preise als 100% für das betreffende Feld und berechnen dann den Zuwachs der Preise bis zum Jahr 1960 ausgedrückt in Prozenten der Preise 1955. Dann setzen wir die Preise 1960 100% und rechnen weiter bis 1965 und analog von 1965 auf 1970. Dies ergibt die aufsteigende Reihe der Kärtchen in Darstellung 2.

Was wir aus Abbildung 1 über den Verlauf der Entwicklung erfahren haben, beobachten wir hier nun auf den einzelnen Feldern: Nach einem enormen Boom eine Stagnation und auf einigen Feldern sogar eine Abnahme der Preise.

Als nächstes nehmen wir zwei Varianten zur gegenwärtigen Situation an. Einmal nehmen wir an, im Jahr 1970 sei die projektierte U-Bahn fertig gebaut gewesen und fragen nach den Auswirkungen auf den Landpreis. Dann nehmen wir an, 1970 sei die U-Bahn gebaut gewesen und zusätzlich sei entlang der U-Bahn eine Erhöhung der baulichen Ausnützung um 25% erlaubt worden, wobei die City keine erhöhte Ausnützung erhält. Dies ergibt die horizontale Reihe der Kärtchen in Darstellung 2. Die Zahlen bedeuten Zunahme in Prozent bezüglich dem effektiven Zustand 1970.

Was stellen wir fest?

Wenn eine U-Bahn zwischen 1965 und 1970 gebaut worden wäre, so wäre der Wert des Landes entlang dieser U-Bahn nicht so rasch gesunken, wie dies in Wirklichkeit (eben ohne U-Bahnbau) der Fall gewesen ist. Das (schräffierte) Gebiet der

sich verschlechternden Lagen wäre nicht ganz so groß ausgefallen.

Wenn zwischen 1965 und 1970 eine U-Bahn gebaut und zusätzlich entlang ihrer Strecke eine um 25% erhöhte bauliche Ausnützung erlaubt worden wäre, so hätten die Standorte entlang der U-Bahn an Wert sogar etwas zugenommen (vor allem an deren Enden), und das Gebiet mit verschlechterten Werten wäre dadurch in zwei Teile gespalten worden.

Trotz diesen gebietsweisen Verbesserungen macht die Karte rechts oben doch eines sehr deutlich: Dem aufs schwerste erkrankten räumlichen Organismus der Agglomeration Zürich hilft eine U-Bahn allein nicht viel.

Es soll hier keine Diskussion darüber entfacht werden, wie nützlich eine U-Bahn wirklich ist; es sollte vielmehr gezeigt werden, was von Simulationsmodellen erwartet werden kann. Deshalb wurden hier absichtlich retrospektive Hypothesen gezeigt. In Wirklichkeit wollen wir jedoch die Zukunft erfassen. Zu diesem Zweck werden wir das Modell bis 1980 laufen lassen und erst dann die U-Bahn als gebaut annehmen, oder bis 1985 oder bis 1990. Im weiteren sei daran erinnert, daß ein Output wie der gezeigte noch von einer Reihe anderer Outputs überlagert werden wird, zum Beispiel von den Eigenwerten der Felder (Fluglärm, Baugrund, Topographie usw.). Was hier gezeigt wurde, bezieht sich nur auf den genannten Teilaspekt des komplexen Problems.

Die Berücksichtigung aller wesentlichen Komponenten und ihre Verarbeitung in Simulationsmodellen ist eine aufwendige Arbeit. Noch größer – und möglicherweise nutzlos – wäre der Aufwand, wenn Milliardenprojekte realisiert würden, bevor ihr Nutzen in Simulationsmodellen klar erkennbar gemacht worden wäre.

\* Es handelt sich hier um theoretisch errechnete Preise, die dem Wert des Standortes entsprechen und dabei nicht auf die spekulativen Schwankungen der effektiv bezahlten Preise Rücksicht nehmen.

## Planung im Berggebiet

Von Carl Fingerhuth

Des Schweizers Verhältnis zum Berggebiet ist gefühlbetont: Der Bau des Furkaturmels ist eine von nur wenigen nicht verstandene nationale Aufgabe; öffentliche Verkehrsmittel in den Städten dagegen sind keine nationale Aufgabe; unsere Städte sind Feinde der Natur und der Landschaft! Die neue Liebe der Politiker, die Raumplanung, äußert sich in erster Linie im Berggebiet. Man arbeitet heute an Konzepten und Gesetzen, die im Bereich der Raumplanung wirksam werden sollen. Die Stichworte sind Freihaltung, Bergkonzept, Gewässerschutz, Förderung von Regionalzentren in schwach entwickelten Gebieten. Das Wort «Stadt» darf nicht gebraucht werden. Man spricht nicht von Steuerung der Stadtentwicklung, städtischen Entwicklungsachsen oder Stadtsanierung. Selbstverständlich ist nicht nur der romantische Bezug Ursache dieser Situation. Einerseits sind die Probleme im ländlichen Raum überblickbar, andererseits muß die heutige Situation aus der Entwicklung der Idee der Raumplanung in der Schweiz heraus verstanden werden.

### Planung 1. Generation

Planung sollte dafür sorgen, daß der Zersiedlung der Schweiz Einhalt geboten werde; daß die Natur und die Landschaft und das Erbgut unserer Väter erhalten bleibe; daß die edle Ruhe der Bergwelt nicht einer schnöden Betriebsamkeit weiche. Diese Haltung war maßgebend für die Zielsetzung der Planung. Man hatte zwar erkannt, daß die durch den Liberalismus auf Baupolizeirecht (zur

Gewährleistung des Eigentums) und Baulinienplanung (zur Sicherstellung der Erweiterung der Städte) beschränkten Planungsinstrumente nicht mehr genügten. Es entstand aber eine 1. Generation von Planungen, die sich darauf beschränken mußte, eine Trennung von Bauland und Nichtbauland anzustreben. Dabei standen ideelle Motive im Vordergrund. Die Planer fühlten sich für die «bauliche Gestaltung unseres Landes»



1  
Das Ortsbild Verbier

1