Zeitschrift: Pamphlet

Herausgeber: Professur für Landschaftsarchitektur, Christophe Girot, ETH Zürich

Band: - (2005)

Heft: 5: Designing unique landscapes : Master of Advanced Studies in Landscape Architecture 03/04

Artikel: Landscape in time : geology of Zurich ZRH = Landschaft und Zeit : Geologie in Zürich ZRH

Autor: Weissert, Helmut

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-965638

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: 07.12.2025

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

LANDSCAPE IN TIME GEOLOGY OF ZURICH ZRH

by Helmut Weissert

Reading Landscapes

Geologists as landscape experts inquire about the history of a landscape, about the rates of change, about the stability of the geological substratum. They are interested in groundwater conditions; they ask whether raw materials can be found deeper underground. For the analysis of landscape, earth scientists today use the methods of systems analysis. Besides defining spatial limits, geological analyses also define these geological temporal dimensions of the system being researched. Supposing the time axis was left out of the analysis of the Kloten Airport region. The search for the processes affecting the appearance of today's landscape would then identify the local climate, the vegetation, the immediate rock subsoil with the soil layer, and – to a rapidly increasing extent – the human being as the major factors shaping the landscape.

Long-term processes occurring in geological spaces of time and shaping the landscape become visible only once the system is given a historical dimension. The time axis selected can cover up to millions of years. One integrates the geological substratum into the analysis at the same time. The Kloten landscape becomes part of the larger Mittelland landscape system, which was formed during the last 2.5 million years by cycles of glacial and interglacial periods that are determined by orbital patterns. The signatures of glacial processes during the last ice age are easy to recognise in the Kloten region. The alluvial plain, which was turned into the airport plain in the last 60 years, came about at the end of the last ice age 15,000 years ago at the forefront of the melting Linth glacier.

Ranges of hills in the northeast and southwest of the airport plain recall the fact that the Kloten landscape also preserves traces of the Alpine oro-

LANDSCHAFT UND ZEIT GEOLOGIE IN ZÜRICH ZRH

von Helmut Weissert

Landschaft lesen

Geologen fragen als Landschaftsexperten nach der Geschichte einer Landschaft, nach den Veränderungsraten, nach der Stabilität des geologischen Untergrunds. Sie interessieren sich für die Grundwasserverhältnisse, sie fragen sich, ob in grösserer Tiefe Rohstoffe zu finden sind. Bei der Analyse der Landschaft verwenden die Erdwissenschaftler heute Methoden aus der Systemanalyse. Neben räumlichen Grenzen werden in geologischen Analysen auch diese geologischen zeitlichen Dimensionen des untersuchten Systems definiert. Wird bei der Analyse der Flughafenregion Kloten die Zeitachse ausgeblendet und nach Prozessen gesucht, die das heutige Landschaftsbild beeinflussen, dann wird man das lokale Klima, die Vegetation, den unmittelbaren Gesteinsuntergrund mit der Bodenschicht und in einem schnell wachsenden Ausmass den

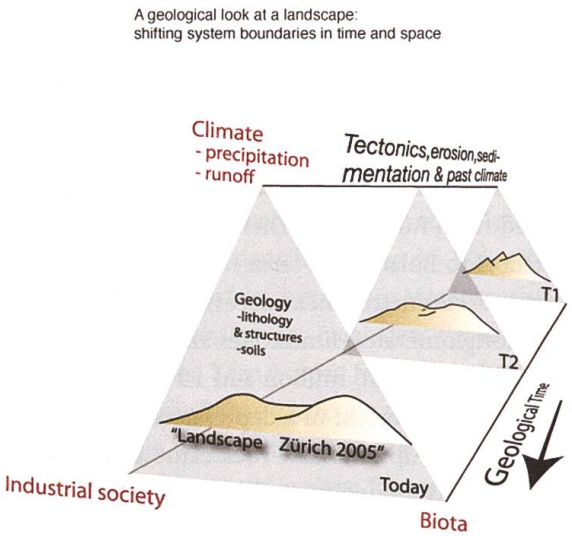

Figure 1. The Zurich landscape: landscape-shaping processes and variable temporal and spatial limits of the system

genesis (formation of mountains). The sandstones of the Molasse that piled up to form these hills came about 10-20 million years ago, when the Alpine rivers transported large amounts of debris from erosion in the growing Alps to the alpine foreland.

In geological research, the limits of the system selected have to be adjusted depending on the questions asked. Adding the substratum to the analysis of the earth's surface expands the temporal and spatial limits of the system far beyond the subject of research. The investigation of the geological processes that shaped the Kloten landscape would have to take eras of thousands (climate) to millions of years (formation of mountains) into consideration. Besides local processes, it would have to integrate not only orogenesis determined by the plate tectonics but also global climate fluctuations into the analysis. When earth scientists analyse long-term changes of the system earth, they realise how intimately life and the physical environment are interlinked in a self-regulating system.

Airport Landscape

A large little-used wetland near Kloten was the site chosen for the construction of the Zurich intercontinental airport after World War II. The airport district lies in the broad glacial trough of the Glatt Valley, which was eroded by a glacier. In the northeast and the southwest are ranges of tree-covered hills of Molasse sandstone that can be traced from Rümlang to Dielsdorf and from Bassersdorf to Bülach. The term Molasse refers to a several-kilometre-thick succession of sandstones, conglomerates, limestones and claystones deposited between 30 million and 10 million years before the present in a depression in front of the growing Alps. Molasse rock came about from the debris eroded from the growing Alps. Not until the ice age of the last two million years did the glaciers erode a relief into the Molasse rock. In the last 800,000 years, there were four ice thrusts that reached far into the Swiss Mit-

Mensch als wichtigste landschaftsprägende Faktoren identifizieren.

Längerfristige, in geologischen Zeiträumen ablaufende landschaftsformende Prozesse werden in diesem System erst sichtbar, wenn dem System eine historische Dimension gegeben wird. Die gewählte Zeitachse kann sich über Jahrmillionen erstrecken. Gleichzeitig integriert man den geologischen Untergrund in die Analyse. Die Landschaft Kloten wird Teil des grösseren Landschaftssystems Mittelland, welches in den letzten 2,5 Millionen Jahren durch orbital gesteuerte Eiszeit-Warmzeit Zyklen geformt wurde. Die Signatur glazialer Prozesse der letzten Eiszeit erkennt man deutlich in der Region Kloten. Die Schwemmebene, die in den letzten 60 Jahren zur Flughafen-Ebene wurde, entstand vor 15 000 Jahren am Ende der letzten Eiszeit im Vorfeld des schmelzenden Linthgletschers.

Hügelzüge im Nordosten und im Südwesten der Flughafenebene erinnern daran, dass in der Landschaft Kloten auch Spuren der alpinen Gebirgsbildung erhalten blieben. Die Sandsteine der Molasse, welche diese Hügel aufbauen, entstanden, als vor 10-20 Millionen Jahren alpine Flüsse grosse Mengen von Erosionsschutt der wachsenden Alpen in das alpine Vorland transportierten.

Bei geologischen Untersuchungen müssen Grenzen des gewählten Systems je nach Fragestellung verschoben werden. Wird neben der Erdoberfläche auch der Untergrund in die Analyse integriert, dann erweitern sich zeitliche und räumliche Systemgrenzen weit über das Untersuchungsobjekt hinaus. Sucht man nach den geologischen Prozessen, welche die Landschaft Kloten prägten, so wird man Zeiträume von Jahrtausenden (Klima) bis Jahrmillionen (Gebirgsbildung) in Betracht ziehen müssen und man wird neben lokalen Prozessen auch plattentektonisch gesteuerte Gebirgsbildungsvorgänge und globale Klimaschwankungen in die Analyse integrieren. Bei der Analyse der langfristigen Veränderungen des Systems Erde erkennen die Erdwissenschaftler, wie Leben und physikalische Umwelt in einem selbst regulierenden System eng miteinander gekoppelt sind.

telland and that led to the formation of today's relief. The most recent ice age ended 15,000 to 10,000 years ago. Indicating the former levels of glaciers in today's landscape are moraine ridges that accumulated at the downvalley end of glaciers when their position was stable for a longer period. Moraines consist of the rock debris deposited by glaciers, a mixture of stone material from fine silt to large boulders. Typical deposits of glacial till include erratic blocks or boulders, which are large pieces of rock transported by a glacier.

On the broad plain between Kloten, Oberglatt and Rümlang, a flat alluvial plain developed towards the end of the last ice age in front of the melting Linth glacier, which still extended as far as Dübendorf at the time, i.e. about 15,000 years ago. Older moraine ridges northwest of the airport today dammed up lakes. Fine-grained clays were deposited in the lakes. Snow and ice meltwater channels piled up gravel and sand on the plain in front of the glacier. At Kloten one of the branches of these rivers ended in a shallow lake dammed up by the old moraines. Gravel deposits testify to this river activity. Finer sands were deposited near the mouth of the river in a northwesterly direction in the shallow alluvial lake on the edge of today's airport. Farther away from the inflow, fine mud came to be deposited in the lake. This forms the foundation of the airport's runways today. Soil several dm (1 dm = 10 cm) thick usually covers the most recent late glacial and post-glacial deposits.

If we could remove one rock stratum after another in the Kloten area, under the glacial deposits up to one hundred metres thick we would find a succession of Molasse rock up to two kilometres thick deposited 30 to 10 million years ago. Under that, we would discover an abrupt change from Molasse sandstones to limestones. This change corresponds to a huge leap in time of about 100 million years. The limestones under the Molasse were deposited between about 250 million and 140 million years ago in the Alpine Tethys Sea. At

Flughafenlandschaft

Für den Bau des interkontinentalen Flughafens Zürich wurde nach dem zweiten Weltkrieg eine grosse, wenig genutzte Feuchtfläche bei Kloten ausgewählt. Das Flughafengebiet liegt in der breiten, vom Gletscher ausgehobelten Glatttalrinne, im Nordosten und im Südwesten liegen bewaldete Hügelzüge aus Molassesandsteinen, die von Rümlang nach Dielsdorf und von Bassersdorf nach Bülach verfolgbar sind. Der Begriff Molasse beinhaltet eine bis mehrere Kilometer mächtige Abfolge von Sandsteinen, Konglomeraten, Kalken und Tonsteinen, die in einem Zeitraum zwischen 30 Millionen und 10 Millionen Jahren vor heute in einer Senke vor den wachsenden Alpen abgelagert wurden. Molassegesteine entstanden aus dem Erosionsschutt der wachsenden Alpen.

Erst während des Eiszeitalters in den letzten zwei Millionen Jahren formten erodierende Gletscher ein Relief in die Molassegesteine. Vier Eisvorstösse bis tief hinein ins schweizerische Mittelland, deren jüngster vor 15 000 bis 10 000 Jahren endete, bildeten das heutige Relief. Vergangene Gletscherstände sind in der heutigen Landschaft durch Moränenwälle aus feinstem Gletscherschutt, vermischt mit grösseren Gesteinsbrocken, gekennzeichnet, welche bei längeren stabilen Gletscherpositionen an der Gletscherstirn aufgeschüttet wurden. Zu den typischen Gletscherablagerungen gehören auch erratische Blöcke oder Findlinge, das sind grosse, vom Gletscher transportierte Gesteinsblöcke.

In der weiten Ebene zwischen Kloten, Oberglatt und Rümlang entstand gegen das Ende der letzten Eiszeit eine flache Schwemmebene vor dem schmelzenden Linthgletscher, der damals vor etwa 15 000 Jahren noch bis Dübendorf reichte. Ältere Moränenwälle, die heute nordwestlich des Flughafens liegen, stauten Seen auf. In den Seen wurden feine Tone abgelagert. Schmelzwasser-Flüsse wiederum schütteten Kies und Sand auf die Vorgletscherebene. Bei Kloten mündete einer dieser Flussarme in einen flachen, von alten Moränen gestauten See. Kiesablagerungen sind Zeuge dieser Flussaktivität, feinere Sande wurden nahe der Flussmündung in nordwestlicher Richtung im flachen Schwemmsee am Rande des heutigen Flugha-

a depth of about 2.5 kilometres, we would come across gneisses and granites formed about 350 million years ago and belonging to the European continental crust. A process of several hundred million years and a thickness of a couple of kilometres determine the skin of the earth and the human space of action.

MAS LA Excursion on geology

fens abgelagert. Weiter entfernt vom Zufluss kamen im See feine tonige Sedimente zur Ablagerung. Diese bilden heute die Pistenunterlage des Flughafens. Ein Boden von einigen Dezimetern Mächtigkeit überdeckt meistens die jüngsten spät- und postglazialen Ablagerungen.

Könnten wir im Gebiet von Kloten Gesteinsschicht um Gesteinsschicht abdecken so würden wir unter den bis zu hundert Meter mächtigen glazialen Ablagerungen eine bis zu zwei Kilometer mächtige Abfolge von Molasse-Gesteinen antreffen, die vor 30 bis 10 Millionen Jahren abgelagert wurden. Darunter würden wir auf einen abrupten Wechsel von Molasse –Sandsteinen zu Kalken stossen, welche einem Zeitsprung von etwa 100 Millionen Jahren entspricht. Die Kalke unter der Molasse wurden zwischen etwa 250 Millionen und 140 Millionen Jahren im alpinen Tethys-Meer abgelagert. In einer Tiefe von etwa 2,5 Kilometern schliesslich würden wir Gneise und Granite der europäischen Kruste antreffen, die vor etwa 350 Millionen Jahren gebildet wurden. Ein Prozess von mehreren Hundert Millionen Jahren und eine Mächtigkeit von einigen Kilometern bedingen die Haut der Erde als menschlichen Handlungsraum.