

TRAJEKTE

Eine Reihe des Zentrums für
Literatur- und Kulturforschung Berlin

Herausgegeben von

Sigrid Weigel und Karlheinz Barck †

Daniel Weidner · Stefan Willer · Hrsg.

Prophetie und Prognostik

Verfügungen über Zukunft
in Wissenschaften, Religionen
und Künsten

Wilhelm Fink

Die dieser Publikation zugrunde liegende Tagung und die Drucklegung dieses Bandes wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01UG0712 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt liegt bei den Herausgebern.

Umschlagabbildung:

Johann Heinrich Füssli: Therasias erscheint dem Ulysseus während der Opferung, 1785-85, Graphische Sammlung der Albertina Wien, <http://www.zeno.org/Kunstwerke/B/Füssli,+Johann+Heinrich%3A+Therasias+erscheint+dem+Ulysseus>

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe und der Übersetzung, vorbehalten. Dies betrifft auch die Vervielfältigung und Übertragung einzelner Textabschnitte, Zeichnungen oder Bilder durch alle Verfahren wie Speicherung und Übertragung auf Papier, Transparente, Filme, Bänder, Platten und andere Medien, soweit es nicht §§ 53 und 54 UrhG ausdrücklich gestattet.

© 2013 Wilhelm Fink Verlag, München
(Wilhelm Fink GmbH & Co. Verlags-KG, Jühenplatz 1, D-33098 Paderborn)

Internet: www.fink.de

Einbandgestaltung: Evelyn Ziegler, München
Printed in Germany.

Herstellung: Ferdinand Schöningh GmbH & Co. KG, Paderborn

ISBN 978-3-7705-5359-4

MARGARETE VÖHRINGER

Die Zukunft der Architektur Utopisches und Konkretes im Bauen der russischen Avantgarde

Es gibt wohl kaum ein Gebiet, auf dem die Zukunft eine größere Rolle für die Gegenwart spielt, als das der Architektur. Jedes massive Gebäude wird auf seine Haltbarkeit und dauerhafte Nutzbarkeit hin entworfen. Die aktuellen Möglichkeiten werden meist von visionären Ideen als entwicklungsbedürftig entlarvt und durch neue Konstruktionen auf eine zukünftige Verbesserung hin korrigiert. Dabei greifen Gegenwart und Zukunft immer wieder ineinander. Das neue Gebäude spiegelt die bestehenden Gegebenheiten wider und lässt zugleich in den Konturen seiner Fertigstellung die nahende Zukunft erkennen. Hierbei spielen technische, soziale und ökonomische Anforderungen eine Rolle, was sich besonders deutlich in den öffentlich genutzten Bauten zeigt. Doch auch private Wohnhäuser sind sowohl von gegenwärtigen als auch von kommenden Verhältnissen geprägt. Wie offenkundig der räumliche Eingriff der Architekten auf die sozialen Beziehungen stattfindet, hängt dabei immer ab von der politischen Situation, in der gebaut wird.

In einer besonderen politischen Situation befanden sich die Architekten der russischen Avantgarde. Nach der Oktoberrevolution im Jahre 1917 bekamen sie (neben anderen Künstlern) die seltene Chance, sich an den gesellschaftlichen Entwicklungen – am Aufbau des staatlichen Sozialismus – zu beteiligen. Sie entschieden mit über die Einrichtung neuer Kunstinstitutionen, entwickelten Lehrprogramme und Aufklärungsprojekte, gestalteten die Infrastruktur der Städte, machten sich Gedanken über Wohnprobleme. Dabei waren sie in der paradoxen Situation, dass sich die sozialistische Bevölkerung, für die sie handelten, erst noch herausbilden musste. Im Zuge der Bürgerkriegswirren und Inflation strömten um 1920 große Menschenmengen aus den ländlichen Regionen in die Städte, die vom Wandel hin zum Sozialismus noch nicht viel gehört hatten. Für diese Bevölkerung moderne Wohnverhältnisse zu schaffen war eine doppelte Herausforderung: Es galt nicht nur die Gebäude der neuen politischen Ideologie gemäß zu gestalten, sondern auch die überforderten und meist ungebildeten Ankömmlinge so zu beeinflussen, dass sie überhaupt Zugang zu den veränderten sozialen Verhältnissen fanden. Neben den sozialistischen Gebäuden waren also auch ihre Bewohner erst noch zu entwerfen, denn es gab Anfang der 20er Jahre in Russland weder sozialen Wohnungsbau noch die für diesen vorgesehenen Arbeitermassen.

Die Beteiligung am Projekt des Sozialismus wurde der Avantgarde von ihren Kritikern als ‚utopische‘ Haltung vorgeworfen, womit gemeint war, dass ihr Ver-

such, die gegenwärtige Wirklichkeit auf eine wünschenswerte Zukunft hin zu gestalten, unmöglich sei. Der vorliegende Aufsatz wird demgegenüber einige Architekturprojekte der 1920er Jahre vorstellen, die ganz bewusst darauf abzielten, bestehende Probleme zu lösen und Gebäude für eine bessere Zukunft zu entwerfen. Ihre Architekten hatten ein Gespür dafür, dass es möglich sei, etwas, das sie noch nicht sicher wissen konnten, *wahrscheinlich* zu machen. Sie agierten demnach weniger utopisch als vielmehr prognostisch: Sie versuchten nicht bewusst Unmögliches, sondern nahmen etwas vorweg, was in der Zeit rational oder wissenschaftlich noch nicht erklärbar war und was dennoch eine Option darstellte. Das Prognostische wird hierbei aufgefasst als eine Haltung, in der die Architekten versuchten, ihre Zukunft schon in ihrer eigenen Zeit herbeizuführen, also Fiktionen einer wahrscheinlichen Zukunft zu schaffen – die noch dazu in Echtzeit realisiert wurden.

Avantgarde und Utopie

So problematisch die Gleichsetzung von Avantgarde und Utopismus auch ist, wurde sie doch in der kulturwissenschaftlichen Forschung der letzten zwanzig Jahre wiederholt aktualisiert. Vor allem Boris Groys, einer der wichtigen Theoretiker der russischen Avantgarde, hat diesen utopischen Charakter besonders deutlich artikuliert: Da die Avantgarde „an der Zukunft orientiert war“, war ihre Kunst „projektiv und nicht mimetisch“,¹ sie hat nicht ihre Wirklichkeit nachgeahmt, sondern unbekannte Welten entworfen, und muss daher als „grenzenloser Utopismus“ aufgefasst werden.² Von der Darstellung der Welt schritt sie zu ihrer Umgestaltung fort, doch diese Umgestaltung musste scheitern, da die Avantgarde utopischen Vorstellungen verfallen war wie dem Glauben an eine gerechte Welt, an die Macht der Kunst, an die Identität von Kunst und Leben (im Sinne einer Integration der Kunst ins Alltagsleben), dem Glauben an die Unendlichkeit des technischen Fortschritts und vor allem dem Glauben daran, all dies für ein Massenpublikum zugänglich machen zu können, also für das Kollektiv zu handeln.

1992 erarbeiteten Museen in Moskau, New York und Frankfurt am Main eine Ausstellung mit dem Titel „Die grosse Utopie: Die russische Avantgarde 1915–1932“, in der die Idee des Sozialismus, „den Menschen besser machen zu können“, als utopische Basis der Avantgarde bezeichnet wurde. Dabei erschien der Versuch, diese Verbesserung mit den Mitteln der Kunst zu erreichen, erst recht als utopisch. Die Optimierung des Menschen „musste und muss schließlich Utopie bleiben“,³ so das Vorwort der Kuratoren. Seit dieser Ausstellung bekräftigen zahlreiche Veröffentlichungen den Konnex zwischen Avantgarde und Utopie, wenn beispielsweise

1 Boris Groys: *Gesamtkunstwerk Stalin. Die gespaltene Kultur in der Sowjetunion*, München/Wien: Hanser 1988/1996, S. 124.

2 Boris Groys: *Die Erfindung Russlands*, München: Hanser 1995, S. 94.

3 Katalog *Die grosse Utopie. Die russische Avantgarde 1915–1932*, hg. von Bettina-Martine Walter, FaM: Schirn Kunsthalle 1992, S. 15.

die Avantgarde als „Laboratory of Dreams“ bezeichnet wird, die 20er Jahre Architektur als Ausdruck von „utopian dreams“, der Kommunismus als „Utopie der Säuberung“.⁴

Gerade der Bereich aber, den Boris Groys etwas genauer beschreibt – die utopische Architektur der 20er Jahre –, lässt auch eine andere Interpretation zu. Groys erwähnt die Herausforderung für die Sozialistische Partei, „nach der Oktoberrevolution eine utopische Stadt aufzubauen, die in der Geschichte keine Vorbilder hatte, denn es konnte früher keine kommunistische Stadt gegeben haben“.⁵ Die Lösung für dieses Problem schien nur ein „himmlisches Moskau“ sein zu können, also eine fliegende Stadt, die über der alten Stadt schwebte (Abb. 1).⁶ Da dies rein physikalisch nicht realisierbar war, entwarf El Lissitzky Bürogebäude, so genannte „Wolkenbügel“, „die wie auf riesigen Beinen hoch über dem geschichtlichen Moskau stehen sollten“⁷ und direkt von der Straßenbahn aus betreten werden konnten (Abb. 2).⁸ Größer angelegte Projekte waren der Umbau Moskaus in eine Gartenstadt oder ‚Grüne Stadt‘, in welcher sich zugleich eine Neuorganisation der Natur zeigen sollte, oder die Mobilisierung der gesamten Architektur – die Bewohner Moskaus sollten in kleinen modular veränderbaren Einheiten leben, die sich auf Stelzen befinden und durch überdachte Gänge miteinander verbunden werden sollten (Abb. 3). In diesem Projekt waren die Lebenswelten von Mensch und Natur getrennt durch erhöhte, brückenartige Wege, die sich wie ein Gitter über die Landschaft legen und immerzu weiter entwickeln konnten. Die Stadt sollte also potenziell unendlich wachsen, ohne die Natur zu zerstören. Die Bewohner der Module wiederum sollten die Möglichkeit erhalten, in ihren mobilen Wohnungen von einer Stelle zur anderen zu reisen und sich nur phasenweise zu Siedlungen zusammen zu finden.⁹ Während der erste Entwurf fliegender Städte ganz bewusst die Grenzen des Möglichen überschritt, um das Denkbare auszuloten, scheiterten die anderen Bauten schlicht an den technischen Unzulänglichkeiten der Zeit. Gemeinsam hatten diese Projekte aber genau das, was nach Groys utopisch ist: Sie förderten die Beweglichkeit ihrer Bewohner, indem sie den Menschen keinen festen

4 *Laboratory of Dreams. The Russian Avant-Garde and Cultural Experiment*, hg. von John E. Bowlit/Olga Matich, Stanford: Stanford Univ. Press 1996; William C. Brumfield (Ed.): *Reshaping Russian Architecture. Western technology, utopian dreams*, Cambridge u. a.: Cambridge Univ. Press 1990; Gerd Koenen: *Utopie der Säuberung. Was war der Kommunismus?*, FaM: Fischer TB 2000; *Traumfabrik Kommunismus. Die visuelle Kultur der Stalinzeit*, hg. von Boris Groys/Max Hollein, FaM: Schirn Kunsthalle 2003.

5 Groys: *Die Erfindung Russlands* (Anm. 2), S. 157.

6 Zu Krutikov s. M. Bliznakov: „The Realization of Utopia“, in: *Reshaping Russian Architecture* (Anm. 4), S. 149–151.

7 Groys: *Die Erfindung Russlands* (Anm. 2), S. 158.

8 K. N. Afanasjew: *Ideen – Projekte – Bauten. Sowjetische Architektur 1817 bis 1932*, Dresden: Verlag der Kunst 1973, S. 29.

9 M. Ginzburg und M. Barsch entwickelten Entwürfe für Moskau als „Grüne Stadt“, in welchen die Behausungen vor das Stadtzentrum und entlang von Hauptverkehrsstraßen verlegt werden sollten, vgl. Anatole Kopp: *Town and Revolution. Soviet Architecture and City Planning 1917–1935*, London: Thames and Hudson 1970, S. 175–181; Groys: *Die Erfindung Russlands* (Anm. 2), S. 158; Bliznakov: „The realization of Utopia“ (Anm. 6), S. 164–167.

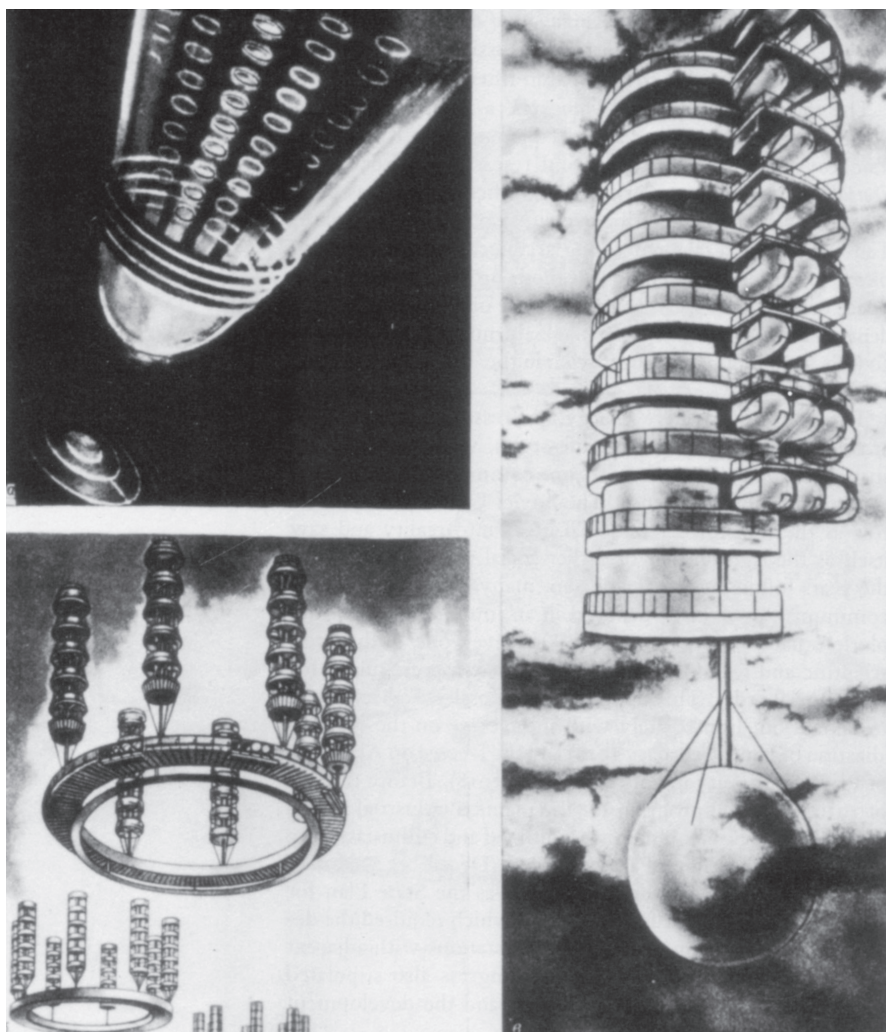


Abb. 1: Projekt von Georgij Krutikov für „Die Stadt der Zukunft“, Wohnsiedlungen im Weltraum als Satelliten der Erde, 1928

Wohnort mehr gaben, sondern sie quasi im Un-Ort der Fortbewegung und des Fortschritts zu bewahren versuchten, in der größtmöglichen und permanenten Flexibilität.

Zu genau demselben Zweck gab es neben diesen unrealisierten Architektur-Utopien Groys zufolge auch eine realisierte Utopie, nämlich die der Moskauer Untergrundbahn. Dies war ein völlig neuer Ort für die neue sozialistische Gesellschaft, und als solcher soll er auch utopisch konzipiert gewesen sein: „Die Metro ist

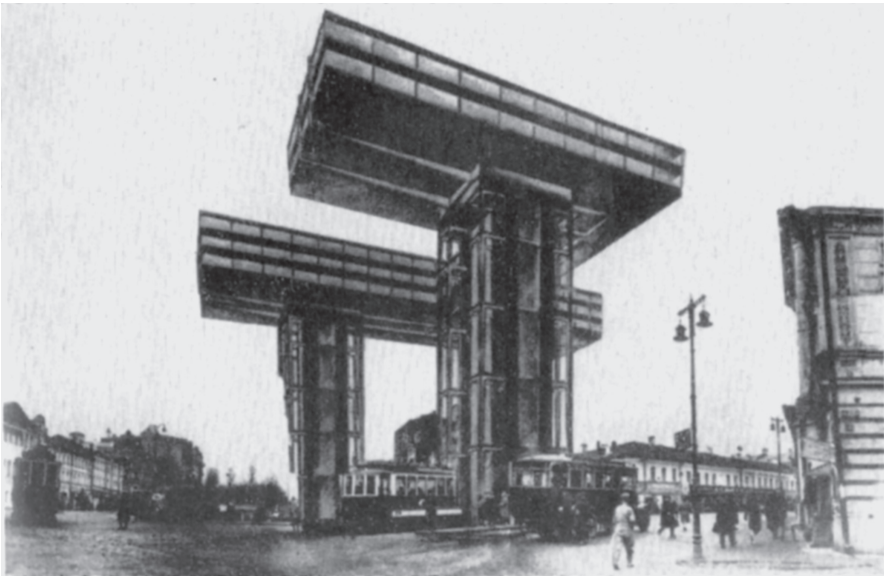


Abb. 2: El Lissitzky, Wolkenbügel in Moskau, Entwurf

[...] die unterirdische Hölle der ständigen Bewegung. Damit ist sie die Erbin der russischen avantgardistischen Utopie, die ebenfalls eine Utopie der ununterbrochenen Bewegung war [...]. Der dialektische Mensch sollte sich immer bewegen, sich immer überwinden, weiter bringen, höher erheben – nicht nur ideell, sondern auch materiell.¹⁰ Unklar bleibt in Groys' Interpretation, wie dieses materielle *Erheben* ausgerechnet im Untergrund vor sich gehen sollte und inwiefern der Sozialismus als Utopie einer ununterbrochenen, rastlosen Fortbewegung im Raum zu verstehen war. Wieso sollte sich außerdem ausgerechnet der befreite Sozialist einem räumlich fest vorherbestimmten Verkehrssystem unterordnen, in dem er sich niemals einfach umdrehen und hinausgehen konnte? Das Utopische der ewigen Bewegung scheint hier als Erklärung nicht ausreichend.

Der Begriff der Utopie leitet sich vom „Nirgendland“ ab, das räumlich oder zeitlich in der Ferne angesiedelt ist. Er meint somit eine „phantastische Vorstellung ohne reale Grundlage, Wunschtraum, Hirngespinnst“,¹¹ also etwas sowohl Unerreichbares als auch per definitionem Unrealisierbares. Wie viel bleibt von einer Utopie übrig, wenn man ihr einen Ort und einen Zeitraum gibt, in dem sie realisiert werden sollte? Ist eine in die Tat umgesetzte Utopie überhaupt noch utopisch; ist sie vielleicht sogar eine verratene Utopie? Sollte man angesichts widersprüchlicher oder gescheiterter Projekte, statt sie als utopisch zu bewerten, nicht nach den

10 Groys: *Die Erfindung Russlands* (Anm. 2), S. 163 u. 164.

11 *Etymologisches Wörterbuch des Deutschen*, S. 1493.

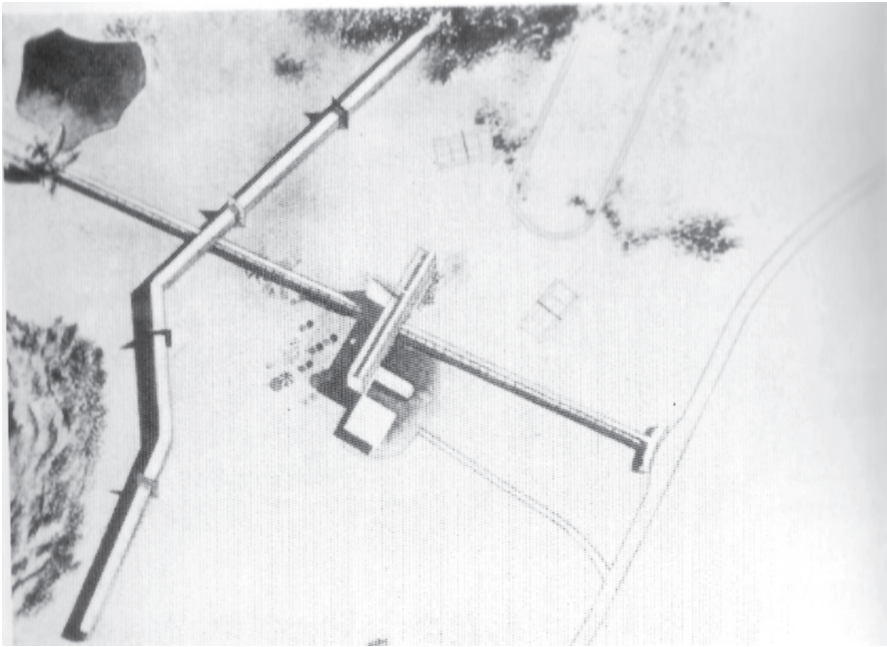


Abb. 3: Projekt für eine grüne Stadt, 1929 von Moisej Ginzburg

politischen, sozialen und konzeptuellen Grenzen fragen, die ihrer Realisierung gesetzt waren? Am Beispiel der Moskauer U-Bahn lässt sich zumindest in einem Fall zeigen, dass die Herstellungspraktiken, die zu diesen Bauten geführt haben, deren Wirkung, Funktion und Bedeutung jenseits des etablierten Konzepts ‚utopischer Architektur‘ erklärbar machen.

Psychotechnische Architektur

Mitte der 30er Jahre wurde von dem wenig bekannten Architekten Nikolai Ladovskij die Metrostation „Lubjanka“ entworfen und realisiert (Abb. 4). Sie befindet sich im Zentrum der Stadt in der Nähe des Roten Platzes, des Bolschoi-Theaters und des Parteiarchivs – direkt an einem riesigen leeren Platz, auf dem einst die Statue des Gründers des sowjetischen Geheimdiensts Felix Dserschinski stand. Gegenüber dieser Metrostation war und ist bis heute auch der russische Geheimdienst untergebracht. Als Nikolai Ladovskij die Station baute, hieß sie noch „Dserschinskaja“ und ihr Eingang blickte genau auf das Geheimdienstgebäude. Umgekehrt blickten die Mitarbeiter des Geheimdienstes aus ihren Büros zurück auf den Eingang zur Untergrundbahn, der in Form von zwei abgerundeten Portalen gestaltet war, die sich von außen nach innen verjüngen. Sanft in Beton gegossen, führen sie jeweils



Abb. 4: Metro Eingang Lubjanka

in die U-Bahn hinein oder aus ihr heraus. Aus der Entfernung meint man, die weit aufgerissenen Augen einer Eule zu erkennen. Geht man um den Eingang herum, wird allerdings etwas weniger Natürliches sichtbar: Von der Seite geben die Torbögen Okulare zu erkennen (Abb. 5). Zu zweit blicken sie wie ein hinter einer Mauer hervorspähes Fernglas aus dem Untergrund herauf und beobachten das geheimnisvolle Treiben vor ihnen – vor dem mächtig an dem weitläufigen, flachen Platz stehenden Gebäude des Geheimdienstes.

Die Innengestaltung des Bahngleises setzt die Form des Fernglases durch regelmäßig sich wiederholende, halbrunde Säulenbögen weiter fort (Abb. 6). Dass Ladovskij ausgerechnet optische Apparate als technische Modelle wählte, war kein Zufall. Das perspektivische Paradigma seiner Zeit war nicht das einer durch den Menschen gefühlten, sondern das einer technischen Perspektive. Der technische Blick, das vermessbare Sehen, die Augen von Teleskopen, Ferngläsern, Photoapparaten und Filmkameras schienen dem Künstler für das menschliche Auge unsichtbare Welten eröffnet zu haben, die er mitteilen wollte: „Der Künstler sieht besser als der gemeine Betrachter und muss seine Gefühle auf den Betrachter übertragen.“¹² Und dies war keineswegs nur eine Wunschvorstellung: Um das Erscheinen solcher

¹² Nikolai Ladovskij, zit. nach: Selim O. Chan-Magomedov: *Nikolaj Ladovskij*, Moskau: Architektura-S 1984, S. 19.



Abb. 5: Metro Eingang Lubjanka

Gefühle und die räumliche Vorstellungskraft des Architekten zu entwickeln, konstruierte Ladovskij Wahrnehmungsapparate, deren Einsatz er ab 1926 vorantrieb. Er nannte seine, an den Höheren Künstlerisch-Technischen Werkstätten (VChU-TEMAS), angesiedelte Werkstatt „Psychotechnisches Labor für Architektur“.¹³

Dass Ladovskij als weitgehend unbekannter Architekt die Metrostation in unmittelbarer Geheimdienstnähe bauen durfte, erstaunt nicht mehr, wenn man weiß, dass er mit seiner Architektur *Psychotechnik* betreiben wollte – also an einer technischen Adressierung der Psyche interessiert war. Hierzu konstruierte er fünf Apparate, für die er Vorlagen aus der deutschen Psychotechnik verwendete, einer Disziplin, die sich im Laufe des Ersten Weltkriegs aus der experimentellen Psychologie heraus entwickelt hatte. Diese so genannten *Glazometry* (Augen-Messgeräte) befanden sich in einem schwarz gestrichenen Zimmer und wurden vor allem für Eignungsprüfungen eingesetzt. Die Studenten mussten ihr visuelles Einschätzungsvermögen unter Beweis stellen, beispielsweise indem sie bei dem *Ploglazometr* (Ober-

¹³ Die folgenden Beschreibungen von Ladovskij's Labor sind paraphrasiert nach Zeitungsberichten seiner Studenten und den Beschreibungen Selim O. Chan-Magomedovs ebd., S. 51–53. Eine ausführliche Einordnung der Psychotechnischen Architektur vgl. Margarete Vöhringer: *Avantgarde und Psychotechnik. Wissenschaft, Kunst und Technik der Wahrnehmungsapparate in der frühen Sowjetunion*, Göttingen: Wallstein 2007, Kapitel 1.



Abb. 6: Metro Gleis Lubjanka

flächenmesser) die Verhältnisse von Oberflächengrößen bestimmten oder bei dem *Oglazometr* (Volumenmesser) die Volumengröße der mit Wasser gefüllten Behälter schätzten (Abb. 7). Darüber hinaus setzte Ladovskij die Apparate noch zu Wahrnehmungstests ein, die seine Architekturstudenten im Laufe des Studiums immer wieder wiederholen sollten, um ihre Wahrnehmung zu trainieren. Hierzu erhielten sie ein so genanntes Psycho-Profil, ein Formular, in welchem die Fortschritte eingetragen wurden, die der Student im Einschätzen von Linien, Raum und Flächenverhältnissen machte. Am Ende sollte er ein Vorstellungsvermögen entwickelt haben, das ihn zu einem spezifisch räumlichen Denken befähigte und so seine Ideen für Entwürfe und Gebäude beeinflusste.¹⁴

Einer der Apparate Ladovskijs wurde zudem im Entwurfsprozess verwendet. Der *Prostrometr* (Raummesser) ermöglichte es den Studenten, beim Blick durch die beiden Okulare vorne am Gerät einen Raumeindruck zu gewinnen, der direkt in das Architekturmodell übertragen werden sollte (Abb. 8). Zudem konnten sie die horizontale zur vertikalen Fläche verschieben und Formen auf der Vertikalen bewe-

¹⁴ Georgij Krutikov: *Iz otscheta o pervom gode raboty naučno-issledovatel'skoi (psicho-techničeskoj) laboratorii* (Aus dem Bericht des ersten Arbeitsjahres des wissenschaftlichen [psycho-technischen] Forschungslabors), Moskau 1928, Privatbesitz. Publiziert in: Selim O. Chan-Magomedov: *VChU-TEMAS: Moscow 1920–30*, 2. Bd., Paris: Éd. du Regard ²1990, S. 406–407.

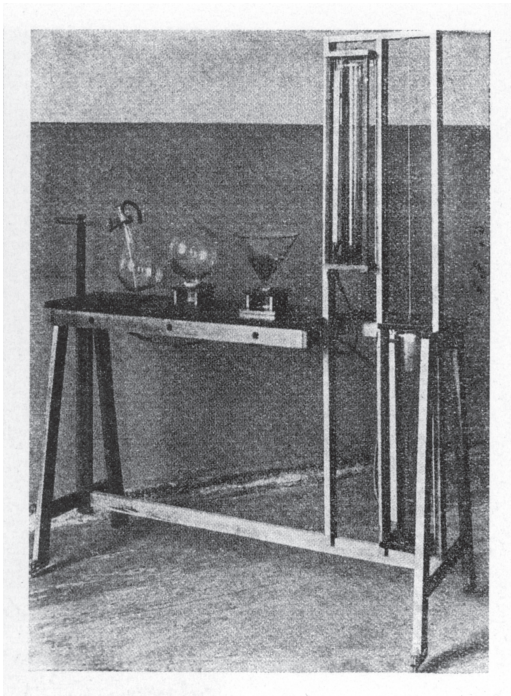


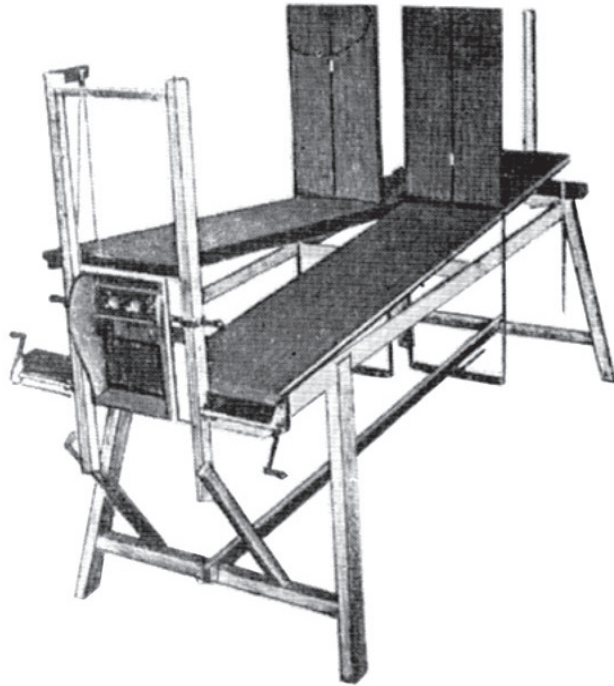
Abb. 7: Oglazometr
(Volumenmesser)

gen, was die Tiefenwirkung zusätzlich veränderte. So erhoffte sich Ladovskij, dass der Entwurfsprozess nicht mehr primär auf der Fläche, also mithilfe von Zeichnungen vor sich ging, sondern dass die Architekten direkt im Raum gestalten konnten. Um die räumlichen Wirkungen zu beschreiben, entwickelte Ladovskij Motive wie „Ruhe, Kraft, Schwäche, Endlichkeit“¹⁵ und plante eine Art nicht-sprachliches Wörterbuch der Architektur, das es erleichtern sollte, Entwürfe im Hinblick auf ihre Wahrnehmbarkeit zu entwickeln. Die Architekten sollten also nicht mehr nur symbolische, sondern funktionale Formen einsetzen, nicht über distanzierendes Wohlgefallen, sondern über körperliche Wirkungen von Architektur entscheiden. Diese Wirkungen sollten sie mithilfe der Apparate im Studio vorwegnehmen und für den realen Raum prognostizieren.

Das basale Ziel dieser Architektur war es, räumliche Anordnungen dazu zu nutzen, Menschen möglichst reibungslos durch die Stadt zu geleiten. In den Pamphleten der Architekten liest es sich so: „Wir wollen, dem Prinzip von Planung und

¹⁵ Ladovskij erwähnte diese Sammlung von Formen bzw. Terminologien der Architektur erstmals in einem Bericht seiner Arbeitsgruppe am INChUK 1921, vgl. Andreas C. Papadakis (Hg.): *The Avant-Garde. Russian Architecture in the Twenties*, London: St Martins Press 1991, S. 25.

Abb. 8: Prostrometr
(Raummesser)



Kontrolle des Staates folgend, die Psychologie der Massen organisieren.“¹⁶ Sie reagierten damit auch auf das bereits angeführte Problem dieser Zeit, dass nach der Oktoberrevolution zahlreiche Bauern vom Land in die Stadt strömten, die weder lesen noch schreiben konnten und weit davon entfernt waren, die sozialistische Idee zu verfolgen. Um für diese Menschen einen leicht verständlichen Weg durch die Stadt zu bahnen, wurden Farbsysteme und Raumwirkungen entwickelt, die nicht das umständliche Lesen von Hinweisschildern voraussetzten.

Die 20er Jahre waren in der frühen Sowjetunion eine Zeit, in der alles im Umbruch schien. Die gesellschaftliche Ordnung war disponibel geworden und mit ihr auch der Mensch mit seinen Wünschen, Möglichkeiten und Grenzen. Dementsprechend verheißungsvoll klingen noch heute die Absichtserklärungen derjenigen Künstler, die an der Lösung der Probleme beteiligt waren, wie El Lissitzky: „Wir sind in unserer Architektur, wie in unserem gesamten Leben, bestrebt, eine soziale Ordnung zu schaffen, d. h. das Instinktive ins Bewusstsein zu heben.“¹⁷ Zugebe-

16 „Pervaja Deklaracija“ (Erste Deklaration) 1928, in: V. E. Chazanova (Hg.): *Iz istorii sovetskoj architektury. 1926–32 gg.* (Aus der Geschichte der sowjetischen Architektur 1926–1932), Moskau: Izd. Nauka 1972, S. 125.

17 El Lissitzky (1929): „Ideologischer Überbau“, in: Ulrich Conrads: *Programme und Manifeste zur Architektur des 20. Jahrhunderts*, Braunschweig: Bertelsmann 1984, S. 112.

nermaßen klingt dies zunächst einigermaßen kryptisch – was hat das Instinktive mit der sozialen Ordnung zu tun? Doch eben dieser Zusammenhang prägte auch den damaligen Blick auf die konkrete Organisation der neuen Institutionen.

Das staatliche Kommissariat für Volksaufklärung gründete eine Reihe von Einrichtungen, die auf den ersten Blick nichts miteinander zu tun hatten, aber in Wirklichkeit eng verknüpft waren. Zum einen waren dies wissenschaftliche Institute, die sich der Erforschung der Psyche und Physis widmeten, zum anderen Hochschulen für Künste, Theater und Museen. Berühmte Avantgardekünstler wie Vladimir Majakowski, Vladimir Tatlin, Kasimir Malevich und Vsevolod Mejerhold waren in die Leitung dieser Einrichtungen involviert.¹⁸ Aufgrund der engen institutionellen Verflechtung und der gemeinsamen Abhängigkeit vom Kommissariat für Volksaufklärung lässt sich kaum daran zweifeln, dass die Künstler die Ziele der Psychologen kannten und teilten.

Und so lag es auch nahe, dass sie die Praktiken dieser Psychologen aufgriffen. Die Disziplin, die genau diese Bewegung auf den Punkt brachte, war 1914 in Deutschland von Hugo Münsterberg entworfen worden, einem Schüler des Experimentalpsychologen Wilhelm Wundt. Er erklärte es zum Ziel der von ihm selbst so genannten ‚Psychotechnik‘, die Praktiken der Psychologie für alle Bereiche des öffentlichen Lebens dienstbar zu machen, auch für die Werbung, für die Architektur, für das Kino. Durch den Einsatz der psychologischen Praktiken außerhalb der Forschungslabore sollte es möglich sein, die Öffentlichkeit mit psychologischen Mitteln zu manipulieren, das heißt ihre Handlungen quasi unbemerkt und ohne Widerwillen vorauszusehen und zu strukturieren. In ihren bekanntesten Anwendungen, den Berufseignungstests, wird die Psychotechnik bis heute praktiziert (wenn beispielsweise die Sehfähigkeit von Piloten getestet wird, um anschließend die richtige Person zur Ausbildung zuzulassen). Doch wie sollte ihre Anwendung in der Architektur ablaufen, wo die Ergebnisse der psychotechnischen Versuchsanordnungen nicht nur Daten über die Psyche der Architekten erstellten, sondern der Konstruktion realer Gebäude dienen sollten?

Der Architekt Ladovskij kannte Münsterbergs Gedanken, die in Russland längst übersetzt vorlagen, zitierte ihn in seinen Publikationen und wiederholte seine Wahrnehmungsversuche. Vor allem passte ihm das Versprechen der Psychotechnik gut ins Konzept: „Psychotechnik kann keine Künstler hervorbringen [...], aber sie kann allen Künsten eine Basis geben, so dass sie die Ziele, die sie anstreben, auch definitiv erreichen.“¹⁹ Das Hauptziel war, so Münsterberg, „auf die Seele des [...]

18 Das Narkompros (Volkskommissariat für Aufklärung und Bildung) war eine sowjetische Regierungsbehörde, eingerichtet 1917, die die Erziehungs- und Kunstinstitutionen ebenso wie Museen und Denkmäler verwaltete. Zur Rolle der Künstler im Narkompros vgl. Christina Lodder: *Russian Constructivism*, New Haven/London: Yale Univ. Press 1983, S. 48 ff.

19 Nikolaj Ladovskij: *Psichotechnitscheskaja laboratorija arhitektury (v poradke postanovki voprosa)* (Ein Psychotechnisches Labor für Architektur [im Sinne einer Fragestellung]), in: ders./El Lissitzky (Hg.): *Izvestija ASNVOA. Izvestija Assotsiatsii novykh arkhitekotorov (ASNVOA. Nachrichten der Vereinigung Neuer Architekten)* 1 (1926), S. 7.

Zuschauers zu wirken, damit gewisse ästhetische Gefühle in ihm ausgelöst werden“.²⁰

Die frühen russischen Sozialisten, allen voran Lenin, kritisierten den amerikanischen Taylorismus, der auf der physiologischen Arbeitswissenschaft aufbaute, als eine rücksichtslose Methode der Ausbeutung von körperlicher Arbeitskraft. Zudem vernachlässigte sie die psychischen Bedürfnisse der Arbeiter. Dagegen erschien die Psychotechnik mit ihrer Betonung der Psyche als sanftere Alternative, die sich der Hebung der Arbeitskraft widmete, indem sie die Abschaffung der Monotonie und Ermüdung ebenso thematisierte wie das Selbstbewusstsein des Arbeiters. Der Arbeitsertrag sollte durch die bessere Arbeitsplatzzuweisung und die Möglichkeit des Arbeitstauschs erhöht werden, womit soziale Aspekte in den Betrieben ebenso berücksichtigt wurden wie psychische.

Der pragmatische Hintergrund für die russische Bevorzugung der Psyche war zum einen der verbreitete Analphabetismus (die Tests der Psychotechniker funktionierten ohne Worte, man glaubte, so an das instinktive Verhalten der Arbeiter heranzukommen), zum anderen aber auch der Mangel an Technologie für die Umsetzung von tayloristischen Ansätzen. Das Training der Psyche erschien als effektiver erster Schritt auch zur Optimierung der Physis, die wie von selbst mit trainiert werden sollte. Genau darin, in der Beeinflussung der Körper durch die Psyche, lag nun auch das Versprechen der psychotechnischen Architektur, das für die Parteifunktionäre wohl zentral war. Von außen, durch die Veränderung des gebauten sozialen Raums, sollte die Psyche dazu angeregt werden, auch die Physis und somit den ganzen Menschen zu verändern, weil sie sein Verhalten durch die Bewegung im Raum verändere. Die Architektur „versorgt die Wohnungen mit Organisation und einer allgemeinen Wiedergabe von Form, die positiv auf unsere Psyche wirken und die Lebensbedingungen maximal verbessern würde“.²¹

Pläne und Konkretionen

Die entscheidende Frage war und ist, ob es wirklich so funktioniert hat. Im Falle der psychotechnischen Wirkung der Architektur lässt sich dies aus Mangel an Augenzeugenberichten kaum nachvollziehen, wohl aber vorstellen. Man denke nur an die vielen Beispiele, in welchen sich die psychotechnische Architektur im Laufe des 20. Jahrhunderts fortlaufend realisiert hat, wie die Benutzerführung in Einkaufszentren, auf Bahnhöfen und in U-Bahnnetzen oder auch die Aufmerksamkeitssteuerung auf Computerbildschirmen – all dies macht die Relevanz der Psychotechnik

20 Hugo Münsterberg: *Grundzüge der Psychotechnik*. Leipzig: Barth 1928 (Erstausgabe 1914, russische Übersetzung 1923), S. 6.

21 Nikolaj V. Dokuçajev: „Schilischchnoe stroitel'stvo i architektura“ (Konstruktion von Wohnungen und Architektur), in: *Sovetskoe iskusstvo (Sowjetische Kunst)* 3 (1928), S. 48–58, zit. nach: Anatole Senkevitch Jr.: *Trends in Soviet Architectural Thought, 1917–1932. The Growth and Decline of the Constructivist and Rationalist Movements*, Diss. Cornell University, Charlottesville: Univ. Press of Virginia 1974, S. 399.

für die Architektur unbestreitbar. In den 1920er Jahren in Moskau aber war diese Frage noch offen. In der Tat wurden etliche Projekte im nahen Umfeld der Psychotechniker entwickelt, die aus diversen praktischen Gründen nicht in die Tat umgesetzt werden konnten – andere jedoch konnten gerade aus praktischen Gründen und entgegen aller Planziele realisiert werden.

1922 entstand die Idee, auf den Sperlingsbergen, später Lenin-Bergen, die zum Ufer der Moskwa führen, ein monumentales Sportstadion zu errichten, das Internationale Rote Stadion, in dem sowjetische Wettkämpfe stattfinden sollten, die zu den westlichen Olympischen Spielen in Konkurrenz treten sollten. 1924 wurde hierzu ein Wettbewerb ausgerufen, den die Schüler der Klasse Nikolai Ladovskijs gewannen. Das Stadion wurde nur für Sportveranstaltungen angelegt. Geplant war es als Ort der ‚Gesundheit der Arbeiter‘, der neben dem Stadion ein Schwimmbad, ein Theater für Massenveranstaltungen und ein Agit-Theater unter freiem Himmel erhalten sollte. Ladovskijs Team stellte noch im Jahr 1924 die Entwürfe fertig, im darauf folgenden Jahr gewannen sie dafür einen Großen Preis auf der Pariser Kunstgewerbeausstellung. Ladovskij schwärmte in einer Fachzeitschrift für Architektur von den formalen Bedingungen der Sportanlage, von den Möglichkeiten, die Dynamik der baulichen Elemente zu manipulieren, den Rhythmus der verschiedenen Gebäude zu beschleunigen oder zu verlangsamen und so eine Art Relief zu schaffen, das zwischen Fluss und Berg gestaltet werden konnte – nicht wie ein Nutzbau, sondern wie eine Skulptur.²² Bei dem Versuch, die prämierten Entwürfe umzusetzen, stellte man 1927 allerdings fest, dass die geologischen Gegebenheiten der Sperlingsberge nicht geeignet waren, da sich der Boden für den Bau des großen Stadions als zu schwach erwies.²³

Ebenso unrealisiert blieb das wohl berühmteste und größte Moskauer Neubaugewerbeprojekt der Zwischenkriegsjahre, der Palast der Sowjets, wenn auch aus anderen Gründen. Bereits 1922 hatte der junge Parteiführer Sergej Kirov auf der Festveranstaltung zur Gründung der UdSSR verkündet, er stelle sich im Zentrum Moskaus einen „Palast der Arbeit“ vor, der anstelle der zerstörten „Paläste der Bankiers, Gutsbesitzer und Zaren“ stehen und alle anderen Hochhäuser der Welt „übertreffen“ werde.²⁴ Der dann einige Jahre später für diesen Ort geplante so genannte „Palast der Sowjets“ sollte in seinen Dimensionen nicht nur das Rote Stadion übertreffen: Mit 415 Metern sollte er höher sein als der Eiffelturm und das Empire State Building; er sollte Platz für Versammlungen mit mehr als 20.000 Menschen bieten und mit der ganzen Welt im Austausch stehen, wofür Funkstationen und Haltemasten für Zeppeline konzipiert wurden. Fahrstühle und Rolltreppen waren für die Mobilität innerhalb des Gebäudes gedacht, Theater, Kinos, Museen und Fernsehstudios für die geistige Beweglichkeit.²⁵

22 Ladovskij in: *Stroitel'naja Promyslennost'* (1924) 12, S. 812.

23 Dieses Bauvorhaben beschreibt S. O. Chan-Magomedov: *Nikolai Ladovskij* (Anm. 12), S. 36–38.

24 Excerpt from Sergei Kirov's Speech at the First Congress of the Soviets (December 30, 1922), in: Kopp: *Town and Revolution* (Anm. 9), S. 245.

25 Die folgenden Darstellungen zum Palast der Sowjets folgen den Ausführungen Karl Schlöglers: *Terror und Traum. Moskau 1937*, München: Hanser 2008, S. 692 ff.



Abb. 9: Boris M. Iofan, Entwurf für den Palast der Sowjets, 1942–43

1931 endlich, drei Jahre nach der Ausrufung des ersten Fünf-Jahres-Plans, kam es zur Auslobung eines Wettbewerbs, an dem auch die renommiertesten westlichen Architekten teilnahmen. Doch ausgewählt wurden nicht Frank Lloyd Wright, Le Corbusier oder Erich Mendelsohn, sondern der Russe Boris Iofan, der nicht für Avantgardearchitektur, sondern für Neoklassizismus stand. Gleichwohl war er mit seinen modernistisch orientierten Kollegen gut bekannt und setzte wie sie auf neueste Technologien und visuelle Eindringlichkeit. Sein Entwurf orientierte sich an amerikanischen Hochhäusern und an römischen Palästen gleichermaßen und sah auf seiner Turmspitze eine riesenhafte Leninstatue vor (Abb. 9). Als Ort für den Bau des Palasts wurde der Platz der Christi-Erlöser-Kathedrale auserkoren, die ganz in der Nähe des Kreml stand und für den neuen Prachtbau spektakulär gesprengt werden musste. 1939 war das Fundament des Palasts fertig gestellt, und man begann trotz der auch hier schwierigen Bodenverhältnisse durch ständig eintretendes Wasser aus der Moskwa und die sumpfige Grundsubstanz mit dem Bau der Stahlkonstruktion. Ziel war es, den Palast bis zum Ende des dritten Fünf-Jahres-Plans 1942 fertig zu stellen, doch der Kriegsbeginn 1941 führte zu einem Abbruch der Bauarbeiten.²⁶ Nach dem Krieg wurde zwar immer wieder über eine Wiederaufnahme des Palastbaus nachgedacht, umgesetzt wurde dies aufgrund der veränder-

²⁶ Ebd., S. 706–707.



Abb. 10: Luftansicht der Sozialistischen Stadt Magnitogorsk, erster Superblock, Mitte der 1930er Jahre

ten politischen Lage aber nie. Das Palastfundament am Ufer der Moskwa diene den vom Stalinismus befreiten Arbeitern statt als Gebäude der Zukunft ab 1960 als Nutzbau der Freiheit – und zwar im wahrsten Sinne des Wortes: als Freibad.²⁷

Wie das Stadion auf den Sperlingsbergen und der Palast am Moskwa-Ufer ist auch das größte Städtebauprojekt außerhalb Moskaus bei der Realisierung vom Plan abgewichen, allerdings im positiven Sinne. Magnitogorsk wurde noch während des ersten Stalin'schen Fünf-Jahres-Plans in der Nähe der damals reichsten natürlichen Eisenquelle, dem Magnetberg im südlichen Ural, als Arbeiter- und Industriestadt entworfen (Abb. 10). Um das Riesenprojekt, für das nicht genügend Facharbeiter zur Verfügung standen, dennoch zeitnah auf den Weg zu bringen, wurden Architekten aus dem Ausland mit einbezogen, allen voran Ernst May und sein Team aus Frankfurt am Main. Doch noch bevor die Pläne der deutschen Fachleute ausgearbeitet waren, hatte man in Magnitogorsk bereits mit der Umsetzung begonnen. Die Bauarbeiten – teils von Gefangenen durchgeführt – kamen schnell voran, wobei die vorliegenden Entwürfe den natürlichen Gegebenheiten der Region angepasst werden mussten.

Die Veränderungen der Pläne, die Ernst May in Kauf nehmen musste, sollten für die Wohnsituation von Vorteil sein. Magnitogorsk war als Bandstadt geplant: Die Wohngebäude sollten sich entlang der Hauptverkehrsstraße aufreihen, parallel zu den Industriekomplexen. Dazwischen sollte der Fluss Ural oder ein Grüntreifen verlaufen, so dass die Arbeiter zugleich kurze Arbeitswege und eine natürliche Grenze zur Arbeit hatten. Durch die vorauseilenden Bauarbeiten kam es zu einer

²⁷ Erst 1993 wurde das Freibad geschlossen und mit der Rekonstruktion der Erlöser-Kathedrale begonnen.

eher schlangen- als linienartigen Anordnung der Hochhäuser und zu größerem Abstand zwischen Wohnraum und Industrie, was sich als vorteilhaft für die Gesundheit der Stadtbewohner herausstellte. Aufgrund der schnelleren Umsetzung der Entwürfe hatten die Architekten ihre Pläne zu modifizieren und an die gebauten Tatsachen anzupassen.²⁸ Allerdings entwickelte sich Magnitogorsk trotz der euphorischen Anfangsphase bereits nach wenigen Jahrzehnten zu einem der ungesündesten Wohnorte der Welt – und seit die Eisenvorräte des Magnetbergs aufgebraucht sind, auch zu einem ihrer uneffizientesten Orte. Dies konnten jedoch weder die Pläne der Architekten noch die Tätigkeiten der Bauarbeiter voraussehen.

Die Beispiele der psychotechnischen Architektur sollten zeigen, dass es in der frühen Sowjetunion Avantgardisten gab, deren scheinbar utopische Projekte auf ganz konkreten Experimenten beruhten. Diese Experimente waren aus wissenschaftlichen Laboren hervorgegangen, wurden aber außerhalb dieser geschlossenen Räume durchgeführt. Die Psychotechnik zeichnete sich somit vor allem dadurch aus, dass sie sich praktisch einsetzte für Unternehmungen, deren Ausgang nicht absehbar war, da sie nicht in einem geschützten, klar definierten Raum, sondern in der Öffentlichkeit stattfanden. Sie wollte verändern, verbessern, Neues schaffen, ohne die Innovationen vorab im Einzelnen zu überprüfen. Ob beispielsweise der Pilot, der den Wahrnehmungstest bestanden hatte, später bei realen Turbulenzen schnell genug handelte, konnte und kann die Psychotechnik nicht vorher bestimmen. Ebenso verhält es sich mit der psychotechnischen Architektur: Ob sie ihre Bewohner wirklich dahin gehend veränderte, dass sie sich später besser im großstädtischen Raum bewegen konnten, blieb trotz der Experimente unabsehbar. Das Ergebnis eines Bauvorhabens ist offen, sein Effekt liegt in der Zukunft.

Die hier erörterten Versuche, die Zukunft vorwegzunehmen, sind angesichts ihres experimentellen Charakters alles andere als utopisch. Denn für soziale Experimente gilt dasselbe wie für Laborexperimente: In ihnen entsteht Zukunft. Hans-Jörg Rheinberger beschreibt das Experimentieren als einen Vorgang, bei dem sich erst während des Handelns herausstellt, was gesucht wird und was als Ergebnis herauskommen könnte.²⁹ So bilden sich Experimentalsysteme heraus, die Rheinberger mit François Jacob als „Maschinen zur Erzeugung von Zukunft“ beschreibt, als Punkte, „an denen sich Erwartung ballt“.³⁰ Frage und Ergebnis greifen im Experiment ineinander, sie entwickeln sich nicht sukzessive, sondern parallel. Während der Versuchsleiter oder der Architekt denken und handeln, bildet sich ihr Handlungsraum mit heraus. Ganz gleich welche Pläne am Anfang eines Projekts vorliegen, die Umsetzung dieser Pläne wirkt sich maßgeblich auf die Ergebnisse aus. Jede Form des Plans kann also als prognostisch bezeichnet werden, ihr Poten-

28 Stephen Kotkin: *Magnetic Mountain. Stalinism as a civilization*, Berkeley: Univ. of Calif. Press 1995.

29 Hans-Jörg Rheinberger: „Historische Beispiele experimenteller Kreativität in den Wissenschaften“, in: Walter Berka/Emil Brix/Christian Smekal (Hg.): *Woher kommt das Neue? Kreativität in Wissenschaft und Kunst*, Wien/Köln/Weimar: Böhlau 2003, S. 29–49.

30 Ebd., S. 34.

zial an Vorwissen bewährt sich aber erst in der tatsächlichen Realisierung eines Projekts. Die Zukunft sowohl eines wissenschaftlichen Experiments wie auch eines Bauvorhabens entsteht im Machen, während seiner Umsetzung, und nicht an seinem Ende.

Und so zeigten sich auch das Machbare oder eben das Nicht-Machbare in den beschriebenen Beispielen als entscheidend für ihr Scheitern oder ihren Erfolg. Auf den Sperlingsbergen war es der Statiker, der den Entwurf der Architekten korrigierte und seine Realisierung verhinderte; der Palast der Sowjets scheiterte trotz zahlreicher Pläne an der Bodenbeschaffenheit und an den historischen Ereignissen; die gigantische Arbeitersiedlung hingegen wurde umgesetzt, obwohl die exakten Pläne noch nicht vorlagen, was dazu führte, dass das Handeln der Bauarbeiter die Pläne der Architekten korrigierte. Das so oft zitierte große utopische Experiment der russischen Avantgarde wird somit zu mehr als nur einer Formel für eine unsichere Zeit – es bezeichnet eine Praxis, über deren Zukunft erst die konkreten Abläufe der Praktiker entscheiden.

Abbildungsverzeichnis

ARMIN GRUNWALD
PROGNOSTIK STATT PROPHEZEIUNG
WISSENSCHAFTLICHE ZUKÜNFTEN FÜR DIE POLITIKBERATUNG

Abb. 1

Der entscheidungstheoretische Kreisgang über Zukunftsreflexion (in: Armin Grunwald: *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*, Freiburg: Alber 2008, S. 286)

Abb. 2

Szenarien des Weltenergieverbrauchs für das Jahr 2050 und Vergleich mit dem derzeitigen Verbrauch: Shell-Szenario „Nachhaltige Entwicklung“; WEC = Szenarien der Weltenergiekonferenzen 1995 und 1998; RIGES = „Renewable Intensive Global Energy Scenario“; Faktor 4 – Szenario Wuppertal-Institut; SEE = Szenario „Solar Energy Economy“ (in: Joachim Nitsch/Christine Rösch: „Perspektiven für die Nutzung regenerativer Energien“, in: Armin Grunwald/Reinhard Coenen/Joaachim Nitsch et al. (Hg.): *Forschungswerkstatt Nachhaltigkeit*, Berlin: edition sigma 2002, S. 297–319)

MARGARETE VÖHRINGER
DIE ZUKUNFT DER ARCHITEKTUR
UTOPISCHES UND KONKRETES IM BAUEN DER RUSSISCHEN AVANTGARDE

Abb. 1

Projekt von Georgij Krutikov für „Die Stadt der Zukunft“, Wohnsiedlungen im Weltraum als Satelliten der Erde, 1928 (in: William C. Brumfield [Hg.]: *Reshaping Russian Architecture. Western technology, utopian dreams*, Cambridge/New York et. al. 1990, S. 150)

Abb. 2

El Lissitzky, Wolkenbügel in Moskau, Entwurf (in: K. N. Afanasjew: *Ideen – Projekte – Bauten. Sowjetische Architektur 1917 bis 1932*, Dresden 1973, Abbildung 18 im Bildteil innen)

Abb. 3

Projekt für eine grüne Stadt, 1929 von Moisej Ginzburg (in: William C. Brumfield [Hg.]: *Reshaping Russian Architecture. Western technology, utopian dreams*, Cambridge/New York et. al. 1990, S. 166)

Abb. 4

Metro Eingang Lubjanka (Fotografie Margarete Vöhringer)

Abb. 5

Metro Eingang Lubjanka (Fotografie Margarete Vöhringer)

Abb. 6

Metro Gleis Lubjanka (in: Peter Noever [Hg.]: *Tyrannie des Schönen. Architektur der Stalin-Zeit*, New York 1994, S. 171)

Abb. 7

Oglazometr (Volumenmesser) (in: Selim O. Chan-Magomedov: *Nikolaj Ladovskij*, Moskau 1984, Bildteil innen, S. 5)

Abb. 8

Prostrometr (Raummesser) (in: Selim O. Chan-Magomedov: *Nikolaj Ladovskij*, Moskau 1984, Bildteil innen, S. 5)

Abb. 9

Boris M. Iofan, Entwurf für den Palast der Sowjets, 1942–43 (in: Peter Noever [Hg.]: *Tyrannie des Schönen, Architektur der Stalin-Zeit*, München/New York 1994, S. 193)

Abb. 10

Luftansicht der Sozialistischen Stadt Magnitogorsk, erster Superblock, Mitte der 1930er Jahre (in: Stephen Kotkin: *Magnetic Mountain. Stalinism as a Civilization*, Berkeley et. al. 1995, Abbildung 15)

GABRIELE GRAMELSBERGER

INTERTEXTUALITÄT UND PROJEKTIONSPOTENZIAL VON KLIMAMODELLEN

Abb. 1

Ablaufschema der Dateien eines Atmosphärenmodells mit Start für Zeitpunkt t_0 und Ende für Zeitpunkt t_1 . (Quelle: ECHAM5, Dateiablaufschema)