

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 142 (2016)
Heft: 43: Gemeinsame Wege - getrennte Systeme

Artikel: Wandlungsfähige Häuser
Autor: Knüsel, Paul
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-632807>

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: 01.04.2025

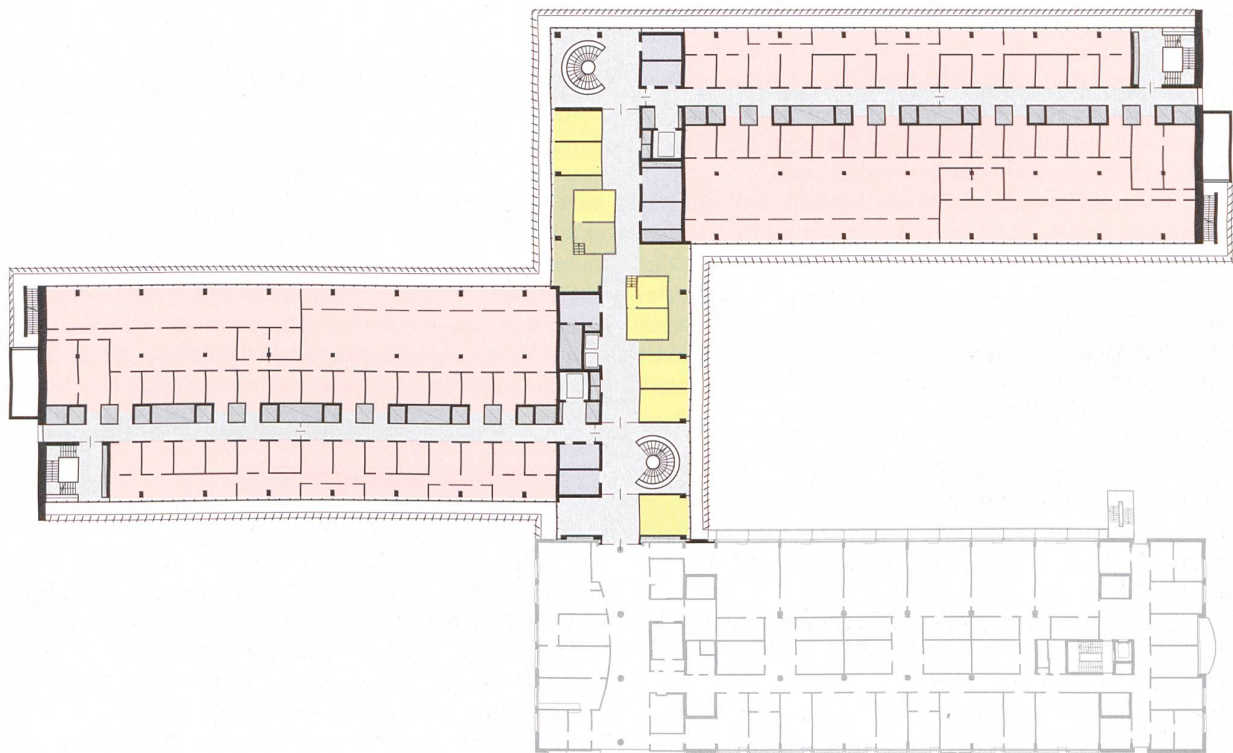
ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

SYSTEMTRENNUNG UND NUTZUNGSFLEXIBILITÄT

Wandlungsfähige Häuser

Systemtrennung konsequent umgesetzt: Damit hochtechnisierte und funktionale Gebäude flexibel nutzbar sind, braucht es offene Strukturen und schnell anpassbare Installationskonzepte. Ein aktueller Einblick in die Planung zweier Forschungsbauten in Bern und Zürich.

Text: Paul Knüsel



Grundriss der beiden Flügel im Laborgebäude 5. Etappe UZH: weite Säulenachsen im Regelgeschoss mit jeweils zwei Raumbündeln.

Internationale Rankings führen hiesige Hochschulen und Universitäten häufig weit oben. Studien- und Forschungsplätze in Basel, Bern, Genf, Lausanne, St. Gallen oder Zürich sind darum begehrt. Das aber kommt nicht von selbst: Bund und Kantone stellen beträchtliche finanzielle Mittel für die Bildung im tertiären Bereich bereit. Vor zwei Jahren betrug die öffentlichen Ausgaben dafür 12 Milliarden Franken; knapp ein Fünftel floss in zusätzliche Infrastruktur. Mit dem Geld werden vorab neue Instituts-, Labor- oder ähnliche Forschungsgebäude erstellt. Damit sich diese

Investitionen schnell auszahlen, werden die hochkomplexen Neubauten auf eine möglichst flexible Nutzung ausgelegt. Gebäude, deren Innenleben nach der Schlüsselübergabe wandlungsfähig bleiben, bieten bestmögliche Voraussetzungen dafür.

Auf sich ändernde Betriebsanforderungen ausgerichtet ist beispielsweise das Laborgebäude 5. Etappe, mit dem der Unistandort Irchel in Zürich (UZH) aktuell erweitert wird. Das Institut für Chemie wird ab 2019 die beiden sechsgeschossigen Gebäudetrakte beziehen. Auch die Universität in Bern baut aus: Unweit des Inselpitals entsteht in den nächsten zwei Jahren

ein Neubau für die Rechtsmedizin und die Klinische Forschung. Das Gebäude mitten in der Stadt wird eine Geschossfläche von 24000 m² aufweisen, die sich auf fünf Unter- und sieben Obergeschosse verteilt.

Einfaches Skelett, lineare Lastabtragung

Unverwechselbar ist das jeweilige Fassadenbild: Während das Forschungsgebäude der Uni Bern (Architektur: Schneider & Schneider Aarau) einen klassischen Fensteraster präsentiert, kennzeichnen umlaufende, vertikal mit Scheiben gefächerte Balkenschichten den Erweiterungskomplex im Zürcher Irchelpark (Architektur: Weber Hofer Partner Zürich). Beiden Hochbauten gemeinsam ist dennoch der vorbildliche Umgang mit dem Systemtrennungsprinzip. Ein konventionelles Betonskelett leitet die Lasten linear nach unten, und möglichst weite Stützachsen erlauben den modularen Ausbau der Geschossflächen. Sowohl in Bern als auch in Zürich sind funktionale Gebäude bestellt, die im Endausbau hochtechnisiert eingerichtet werden sollen und deren Entwürfe sich bereits in den strukturellen Grundzügen ähnlich sind. Veränderbare Raumeinheiten und Installationskonzepte bilden die Hauptelemente, damit die Wandel- und Anpassbarkeit der teuren Infrastruktur gewährleistet werden kann.

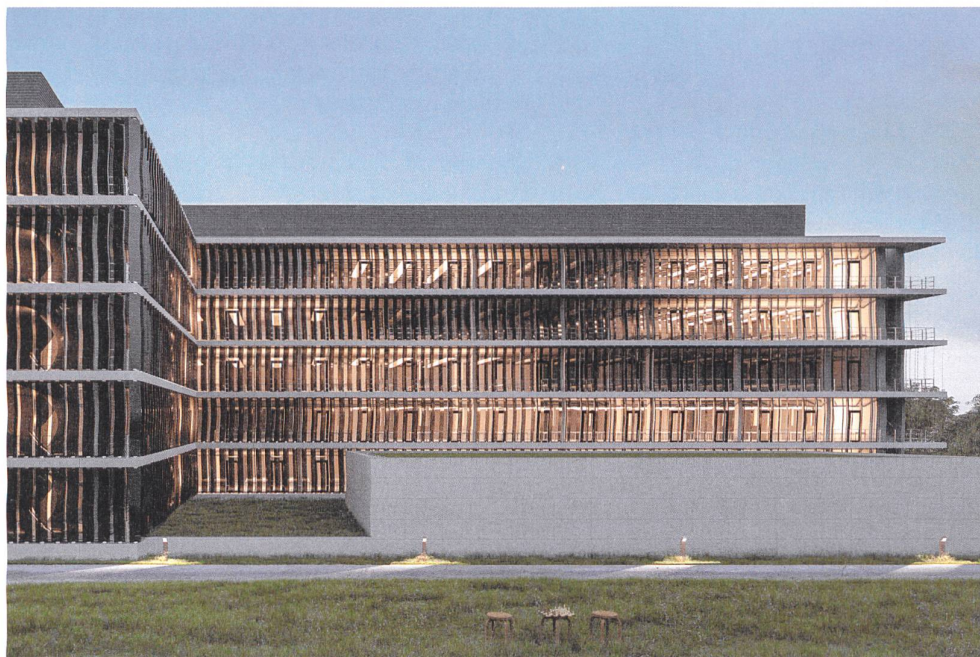
Charakteristisch für die Wissenschaft sind dynamische Arbeitsweisen und sich schnell ändernde Technologien. Doch welche hochsensiblen Geräte der einst benötigt werden, wie die ausgeklügelten Speziallabore in wenigen Jahren auszusehen haben oder mit wie vielen Forschern ein findiges Team zu besetzen ist, lässt sich im Voraus kaum abschätzen. Im Wettbewerbs-

programm beider Forschungsgebäude wurde aber ein flexibles, einfach anpassbares Nutzungskonzept definiert. Die konstruktiven Antworten in beiden Projekten, die nun im Stadium der Ausführung stehen, wirken eher unspektakulär und beinahe reversibel: schlanke Konstruktionen und einfache Tragstrukturen, die auf allen Geschossen eine offene Raumorganisation erlauben.

Modulare Einbauten

Die Laborräume sind asymmetrisch auf zwei Bünde entlang der Längsachse konzentriert und mit wenigen Stützen versehen. Davon sind die Erschliessungszonen mit nicht tragenden Leichtbau- respektive Glaswänden abgetrennt. Und damit wechselnde Arbeitskonstellationen und variable Nutzungszyklen ohne Grossumbau effektiv ermöglicht werden, braucht es modulare Einbausysteme. Mit diesen darf sich die Gebäudestruktur nur spärlich und einfach trennbar verbinden.

Gut ablesbar ist das am zweiteiligen Zürcher Laborgebäude, dessen Schenkel 60 m lang und 25 m breit sind: Ein Stützenraster (7.6 m × 7.2 m) hält die Nutzfläche frei von tragenden Wänden, damit die Laboreinheiten, als eigenes Baukastensystem, wandelbar und nach Bedarf einteilbar sind. Einzig der Mittelkorridor, eine durchgehende Erschliessungszone, wird seitlich partiell mit stützenden Elementen abgegrenzt: Insgesamt acht massive Steigschächte ziehen sich über die ganze Traktlänge verteilt von den Untergeschossen nach oben. Darin sind die Medienversorgung und Gebäudetechnik inklusive Reserve untergebracht. Jeder der acht Schächte bündelt bis zu zehn verschiedene Kanal- und Rohranschlüsse, von wo aus jede Laborachse ihren



Unverwechselbares Fassadenbild im Zürcher Erweiterungsbau: fünfgeschossiger Gebäudeflügel mit gefächerten Balkenschichten.



UZI 5. Etappe

Bauherrschaft
Baudirektion
Kanton Zürich

Generalplanung/
Architektur
Weber Hofer
Partner Zürich

Gebäudetechnik
Hochstrasser
Glaus & Partner,
Consulting, Zürich

Elektroplanung
Gode, Zürich

Statik
Flückiger + Boss-
hard, Zürich

Nutzerin
Universität Zürich

Bauzeit
2015–2018

«Flexible Gebäude sind Gold wert»

TEC21: Herr Rankwiler, der Kanton Bern fördert die Systemtrennung bei Gebäuden mit einer Richtlinie. Was wird damit bezweckt?

Bruno Rankwiler: Die Systemtrennung ist für uns ein ökonomisch und ökologisch relevanter Bestandteil des nachhaltigen Bauens. Damit werden strukturelle und funktionale Schnittstellen zwischen den unterschiedlich langlebigen Schichten oder Systemen eines Gebäudes einfach trennbar auseinandergehalten. Dies sichert den Gebrauchswert und die Anpassungsfähigkeit von Immobilien über deren Lebensdauer.

Sie beachten aber dafür nicht nur konstruktive Aspekte wie die Trennbarkeit von einzelnen Bauteilen?

Genau. Die Systemtrennung beginnt bereits bei der Immobilienentwicklung. Mit der AGG-Richtlinie sollen künftige Nutzungsänderungen und Erweiterungsvarianten thematisiert werden. Wir setzen Dimensionierungskennwerte bei Geschosshöhe, Raumfreiheit und Nutzlasten fest, damit ein

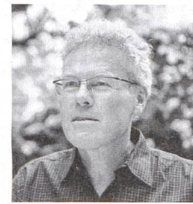
neues Gebäude bei Bedarf möglichst mit geringem Zusatzaufwand angepasst werden kann. Die Systemtrennung ist deshalb nicht nur eine baulich umsetzbare Aufgabe, sondern mit viel gedanklicher Arbeit verbunden. Eine Analogie dazu sind unsere hundertjährigen Verwaltungs- und Schulbauten: Sie haben hohe Räume und sind deshalb einfach umnutzbar. Derart flexible Immobilien sind Gold wert.

Wie gehen die Architekten damit um? Und wo können beim Entwerfen neuer Gebäude Konflikte entstehen?

Ich denke, die Architekten verstehen unser Anliegen sehr gut. Die Systemtrennung fördert eine strukturelle Klarheit und schlanke Strukturen mit einem einfachen Prinzip in der Lastabtragung und beispielsweise möglichst wenigen tragenden Wänden. Dies steht in Wechselwirkung mit der Gebäudeform; doch Widersprüche sind selten. Weniger kompatibel sind etwa ausragende Decken oder versteckte Haustechnik in repräsentativen Zonen, wobei der mögliche Verhandlungsspielraum projektspezifisch festgelegt wird. In einem aktuellen Wettbewerb für ein Bildungszentrum haben wir aus Denkmalschutzgründen auf die Möglichkeit einer späteren Aufstockung verzichtet.

Die Flexibilitätsvorgaben wurden im Vergleich zu den anfänglichen Ideen inzwischen angepasst. Warum?

Wir haben aus der Vergangenheit gelernt. Zum einen beweisen bereits erstellte Gebäude, wie flexibel die Räume umnutzbar und die hochkomplexen technischen Einrichtungen veränderbar sind. Zum anderen haben wir gesehen, dass eine Raumhöhe von 3.6 m für einen sehr grossen Anteil an möglichen Nutzungen ausreichend ist. Gebäude mit Raumhöhen von 4 m und mehr erscheinen uns im Grenzbereich des wirtschaftlich Sinnvollen. Nach internen Abklärungen und Berechnungen haben wir darum die Vorgaben optimiert. Das wirkt sich auf jeden Fall auf die Bau- und Betriebskosten aus, ohne dass der Flexibilitätsgrad darunter leidet. • (pk)



Bruno Rankwiler ist Leiter der Fachstelle Nachhaltig Bauen beim Amt für Grundstücke und Gebäude (AGG), Kanton Bern.

Bedarf an Stickstoff, Kühlwasser oder anderweitigen Medien beziehen respektive diverse, teilweise hochgiftige Abfall- und Abwasserkategorien loswerden kann. Die horizontale Verteilung erfolgt über eigens entwickelte, abgehängte Deckenelemente.

Auch die Installationen für Heizen und Kühlen sind im UZH-Laborgebäude konsequent von der Tragstruktur auseinanderzuhalten. Weder Heizungsschläufen noch andere thermisch aktive Einbauten dürfen in die Deckenplatten eingelegt werden; Letztere sind aus statischen Gründen bis zu 40 cm mächtig ausgelegt.

Nicht nur hochtechnisierte Bauten

Die Wandlungsfähigkeit des Neubaus im Campus Irchel wurde vom Institut für Chemie spezifisch gewünscht. Die wissenschaftliche Forschung in Bern funktioniert vergleichbar; allerdings ist die Umsetzung der «Systemtrennung» eine selbstverständliche Bauvorgabe, sobald das kantonale Amt für Grundstücke und Gebäude (AGG) als Bauherrschaft auftritt (Kasten «Flexible Gebäude sind Gold wert»). Nicht nur hochtechnisierte Forschungs- oder Spitalbauten sind auf flexible Bau- und Installationskonzepte zu trimmen, sondern auch alle anderen öffentlichen Gebäude, vom Verwaltungssitz über das Gymnasium bis zur Polizeiwache. In jedem Wettbewerbsprogramm des Kantons Bern wird auf die dazugehörige Richtlinie verwiesen (vgl. TEC21 26–27/2015); jede Entwurfseingabe wird dahingehend vorgeprüft. Und hat die Jury ihr Urteil gefällt, werden die siegreichen Planungsteams gemeinsam in «System-

trennung» geschult. Damit ist die Absicht verbunden, den Gebrauchswert der realisierten öffentlichen Bauten zu erhöhen und den Projektverfassern dafür die interdisziplinäre Arbeitsweise näherzubringen. Ein Gebäude, dessen Struktur auf veränder-, erweiter- und trennbaren Systemen beruht, ist in Bern zudem zentraler Bestandteil der nachhaltigen Immobilienstrategie. So sind für neue Gebäudeentwürfe jeweils die Mindestmasse für Nutzlast und Raumhöhe festgesetzt, damit eine spätere Umnutzung respektive Aufstockung möglich wird. Bisweilen sind in Wettbewerbseingaben sogar mehrere Nutzungsvarianten darzustellen. Die Richtlinie im Kanton Bern versteht die Systemtrennung ebenso als übergeordnetes Entwicklungs- und Entwurfskonzept wie auch als praxisnahes Konstruktionsprinzip.

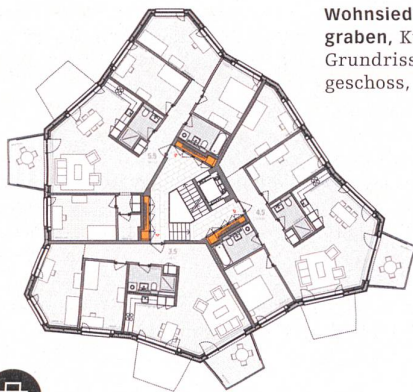
Die Bewährungsprobe stellt sich jedoch erst, wenn die Gebäudelebensdauer abgelaufen ist. Trotzdem profitieren Immobilien des Kantons Bern jetzt schon von der integrierten Flexibilität: Das Innenleben neuer Universitäts- und Spitalbauten wurde mehrfach verändert; die Baustruktur selbst blieb unangetastet.

Vorleistungen mit Mehrkosten

Ein weiterer Erfahrungswert aus bereits erstellten, flexiblen Bauten ist: Die Systemtrennung vereinfacht zwar die Gebäudestruktur, doch statische und räumliche Reserveleistungen sind kostenrelevant. Tatsächlich hat der Kanton Bern seine Vorgaben optimiert: Als Raumhöhe werden 3.6 m und nicht mehr 4 m verlangt. Gleichzeitig wurde die minimale Nutzlast von 5 kN/m²

Wie flexibel ist der Wohnbau?

Das ästhetische Empfinden scheint im Privatbereich mehr Nachhaltigkeit zu verhindern als zu fördern. Haustechnische Installationen, die vielerorts sichtbar bleiben und als industriell geprägte Merkmale eingesetzt werden dürfen, müssen im Wohnungsbau meistens einbetoniert, eingelegt oder anderweitig versteckt werden. Dass die Systemtrennung durchaus gestaltbar ist, probiert die Zürcher Baugenossenschaft Zurlinden (BGZ) an ihren pionierhaften, 2000-Watt-tauglichen, hybriden Holz-Beton-Bauten (vgl. TEC21 23/2010) wiederholt aus. Die neueste BGZ-Wohnsiedlung in Küsnacht (Baumann Roserens Architekten; Abb. unten) setzt die junge Entwicklungsgeschichte des Kabelkanals fort. Wie aus Bürobauteilen bekannt, werden die Stromanschlüsse in einem wahlweise mit Holz oder Aluminium abgedeckten Bodenkanal in den Räumen verteilt. Die Zahl der Steckdosen in den Wänden und der Kabel in den Decken wird dadurch wesentlich verringert. Auch die einzelnen Fensterlüftungsaggregate reduzieren den Installationsaufwand; ebenso der Umstand, dass jede der drei Wohnungen pro Etage an einem Steigschacht angeschlossen ist. Die Trennung der strukturellen und technischen Systeme wird im Holzbau ganz besonders propagiert: Die Vorfertigung der Bauelemente erzwingt oft eine frühzeitige und unkomplizierte Definition der Schnittstellen zwischen Gebäudestruktur und technischen Installationen. Zudem ist im Gegensatz zu Stahlbetonbauten ein Einlegen von Kanälen und Rohren in (massiven) Holzwände- und Decken kaum möglich. • (pk)



Wohnsiedlung Hüttengraben, Küsnacht ZH
Grundriss Typengeschoss, 1:200.



Bauherrschaft
Baugenossenschaft
Zurlinden Zürich

Architektur
Baumann Roserens
Architekten Zürich

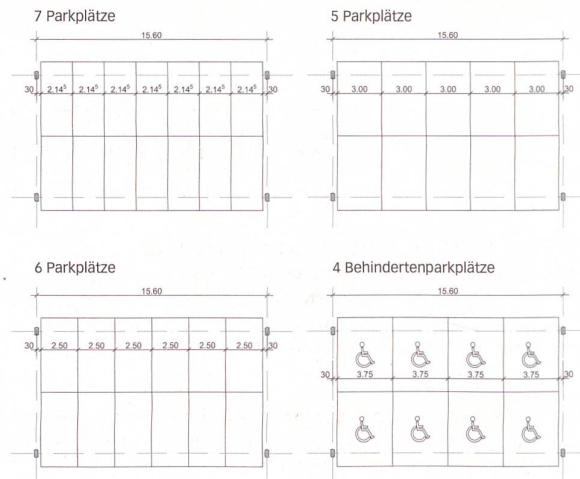
Gebäudetechnik
(Koordination, Planung)
Neukom Engineering,
Adliswil; Waldhauser

Hermann Haustechnik,
Münchenstein;
Kälin+Müller Zürich

Nachhaltigkeit/Energie
Preisig Pfäffli, Zürich

Baumanagement
Latenser Waser,
Wallisellen

Bauzeit
2014–2016



Ungewöhnlich gedehnter Stützenraster mit variabel einteilbaren Parkfeldern.

auf 3 kN/m² reduziert. Interne Berechnungen ergaben, dass teilweise über 10% der Investitions- und Unterhaltskosten eingespart werden können, ohne die Nutzungsflexibilität grundsätzlich infrage zu stellen. Trotz möglichem Mehraufwand haben auch gewerbliche und institutionelle Investoren die Vorteile der Systemtrennung erkannt. Frei zugängliche Haustechnikschächte, abgehängte Deckenelemente oder Hohlböden sind in vielen Neubauten selbstverständlich. Und im Holzbau werden aufgrund des hohen Vorfertigungsgrads daraus innovative Konstruktionselemente entwickelt (Kasten «Wie flexibel ist der Wohnbau?») und separierbare Installationskonzepte penibel umgesetzt.

Überraschenderweise sind nun sogar die Räume im Untergrund flexibel strukturiert. Der Pharmakonzern Hoffmann-La Roche erweitert derzeit sein Firmengelände in Kaiseraugst mit Verwaltungsbauten, Auditorium und Eingangsbereich mit Park (Architektur: Nissen & Wentzlauff Architekten Basel). Das Besondere ist die zweigeschossige Tiefgarage darunter: Ein unüblich weiter Stützenraster von 15,6 m x 15,6 m stimmt die Formate der Parkfelder flexibel auf unterschiedliche Autogrößen und auf die ungewisse Zukunft der Mobilität ab. Sollten dereinst kompakte Elektromobile die grossspurigen SUVs verdrängen, bleibt die Fläche im Roche-Untergrund effizient nutzbar (Grafik oben).

Auf längere Sicht wird sogar eine autofreie Nutzung erwogen; die Tiefgarage ist ohne grossen Mehraufwand in Lagerhallen verwandelbar. Im Gegenzug kostet das Bauwerk etwa 7% mehr als mit konventionellem Stützenraster von 8 m. Und die Deckenplatten wurden mit 80 cm mächtigen Unterzugachsen statisch verstärkt; die dazwischen liegenden Felder sind mit einem Hohlkörpersystem optimiert. Passend zum flexibel nutzbaren Raumkonzept wird – auch hier – die Gebäude- und Sensortechnik nicht in die Stahlbetonstruktur eingelegt, sondern an aufgehängten Kabeltrassen durch die Parkhallen geführt. •

Paul Knüsel, Redaktor Umwelt/Energie