

Januar 1997



Neubau
Ausbildungszentrum Insel
1990 - 1996

INSELSPITAL
HOPITAL DE L'ILE

**Neubau
Ausbildungszentrum Insel
1990 - 1996**

Herausgeber:

Inselspital
Universitätsspital Bern
Freiburgstrasse
3010 Bern

Januar 1997

Redaktion und Satz

Kantonales Hochbauamt, Bern
Barbara Wyss-Isefi

Fotos

Elisabeth Zahnd, Bern
Dominique Uldry, Bern (S. 28 links, 30, 38 unten, 40)

Druck

Rickli + Wyss AG, Grafischer Betrieb, Bern
Gedruckt auf chlorfrei gebleichtem Papier

Titelseite

Die Eingangshalle

Inhalt

4 Bauträgerschaft und Planungsteam	29 Haustechnik Management - Zentrale Leittechnik
7 Vorwort	31 Erläuterungen zu den elektrischen Anlagen
8 Ein langer Weg	33 Haustechnik
9 Chronik des Ausbildungszentrums Insel	37 7 Schulen unter einem Dach
10 Leitvorstellungen für das Ausbildungszentrum Insel	39 Büros im Baukastensystem
13 10 Jahre «Splitt»	41 Dank
15 Pläne	42 Nutzungsprogramm
22 Bauphysik- und Energiekonzept	43 Baukennwerte
25 Akustik und Bauphysik	

**Gesundheits- und
Fürsorgedirektion des
Kantons Bern**

**Bau-, Verkehrs- und
Energiedirektion
des Kantons Bern**

**Verwaltungsrat
des Inselspitals**

Die von ihnen beauftragte

Baukommission

Fritz Leu, Fürsprecher, Präsident

Giorgio Macchi, dipl. Architekt ETH/SIA, Adjunkt,
Kantonales Hochbauamt (bis 01.03.1994)

Peter Dolder, lic.rer.pol., Leiter Bereich Bau,
Kantonale Gesundheitsdirektion (bis 31.08.1993)

Jürg Krähenbühl, Fachbeamter Amt für Planung, Bau und
Berufsbildung, Kantonale Gesundheitsdirektion
(ab 01.09.1993)

Gertrud Wyss, Adjunktin Bereich Berufsbildung,
Kantonale Gesundheitsdirektion (bis Ende 1993)

Hans Klopstein, Chef Technik + Sicherheit (bis 31.01.1996)

Rudolf Peter, Direktor Betrieb (ab 01.02.1996)

Dr. Ulrich Thomet, Rektor Inselschulen

Richard Köchli, Leiter MTLA-Schule

Lydia Saxer, Leiterin Pflegerinnenschule (bis 28.02.1993)

Kurt Hirsbrunner, Leiter KWS-Schule (ab 01.03.1993)

Ueli Schmockler, Sekretär, interner Projektleiter

Elsbeth Kaeser, Administration

Architekten

Häfliger Grunder von Allmen Architekten, Bern
Rolf von Allmen, Rolf Fuchser, Heinz Rüedi, Jürg Schmutz,
Christin Seemann

Bauingenieur Ausbildungszentrum

Weber Angehrn Meyer, Bern
Hansruedi Meyer, Urs Rohner

Energieberater

IBE Institut Bau und Energie AG, Bern
Ruedi Huber, Max Leu, Andreas Wyss

Bauphysiker

Grolimund + Petermann AG, Bern
Urs Petermann, Markus Bichsel

Zentrale Leittechnik

Willi Naef, Beratender Ingenieur, Riehen

Elektroingenieur

Bering AG, Bern
Thomas Burkhalter, Marianne Sägesser

**Heizungs-, Lüftungs- und
Sanitäringenieure**

Sulzer Infra Mittelland AG, Bern
Adolf Rawyler, Beat Kocher, Heinrich Roth

Planung Unterrichtsräume

Kilar AG, Gasel
Ernst Eggimann

Planung Büroräume

IKB Integrale Kommunikations-Beratung AG, Bern
Daniel Rindlisbacher

Foundation (Parkhaus)

Moor & Hauser AG, Bern
Sieber, Cassina + Partner, Bern

Projektkoordination

Ueli Schmocker, interner Projektleiter
Hans-Peter Aebischer, Bereich Technik
Urs Etter, Hauswart AZI
Rolf Grädel, Informatik
Elsbeth Kaeser, Administration
Peter Kästli, Informatik
Beate Klein, Rektorat
Anne-Marie Murer, Rektorat
Christian Rieben, Einkauf + Materialwirtschaft
Elisabeth Thüler, Hauswirtschaft

Ausstattung

Anne-Marie Murer, Rektorat
Hans-Peter Aebischer, Bereich Technik
Priska Gysin, Physiotherapie
Giancarlo Isoardi, Bereich Kommunikation
Peter Kästli, Informatik
Christian Rieben, Einkauf + Materialwirtschaft
Elisabeth Thüler, Hauswirtschaft
Susanne Indermühle, Farbgebung und Gestaltung

Beschriftung Hochbau

Beate Klein, Rektorat
Hans Bohren, Malerei/Schriftenmalerei Gebäudeunterhalt
Urs Etter, Hauswart AZI
Peter Kästli, Informatik
Christian Rieben, Einkauf + Materialwirtschaft
Susanne Indermühle, Farbgebung und Gestaltung
Marie-José Neff, Neff-Pidoux Werbung + Public Relation

Hauswirtschaft/Verpflegung

Elisabeth Thüler, Hauswirtschaft
Bernhard Tanner, Verpflegung

Parking

Mario Rossi, Liegenschaftsverwalter

Sicherheit + Verkehr

Martin Thommen, Sicherheitsbeauftragter
Mario Rossi, Liegenschaftsverwalter

Techn. Koordination

Hans-Peter Aebischer, Bereich Technik
Spezialisten Insel
Fachbereiche Insel
Spezialingenieure
Urs Etter, Hauswart Ausbildungszentrum Insel

LAN/IVIS

Rolf Pfister, Informatik
Hans-Peter Aebischer, Bereich Technik
Rolf Grädel, Informatik
André Arm, Elektrodienste
Detlef Breiting, Rektorat
Peter Schneuwly, Fernsehtechnik
BEDAG, R. Thommen
Bering AG, Th. Burkhalter
LAN-COM, H. Krieg
Willi Naef, MSR/ZLT

Umzug

Ueli Schmocker
Urs Etter, Hauswart AZI
Kurt Hirsbrunner, GKP-Schule
Ernst Hurni, Transportdienst
Elsbeth Kaeser, Administration
Peter Kästli, Informatik
Christian Rieben, Einkauf + Materialwirtschaft
Elisabeth Thüler, Hauswirtschaft
Rudolf Widmer, Bereich Technik



Vorwort

Dr. Peter Saladin
Direktionspräsident Inselspital, Bern

An den zwölf Schulen für Pflege-, medizinisch-technische und medizinisch-therapeutische Berufe des Inselspitals, die nun zum grösseren Teil im neuen Ausbildungszentrum zusammengefasst sind, werden gegen 700 Lernende von 700 haupt- oder nebenamtlichen Ausbilderinnen und Ausbildern in Theorie und Praxis auf ihren Beruf vorbereitet. Damit ist das Ausbildungszentrum Insel grösster Ausbildungsanbieter im Raum Nordwestschweiz. Es nimmt sowohl in der Ausbildung qualifizierten Nachwuchses wie auch im Bereich der Weiterbildungen und der Nachdiplomangebote für Berufe im Gesundheitswesen eine bedeutende Stellung ein.

Die zentrale Zielsetzung des Ausbildungszentrums besteht darin, ein vielfältiges Ausbildungsangebot an den berufsrelevanten Qualifikationen zu orientieren und auf alle Anforderungsniveaus auszurichten. Dank seiner Einbettung in das Universitätsspital stellt das Ausbildungszentrum eine ideale Lernumgebung dar. Die Möglichkeit, in der Arbeit gemeinsam mit anderen Menschen Kompetenz zu entwickeln, ist dabei von grosser Wichtigkeit; dies auch aus Sicht des Spitalbetriebes, denn sich bildende Mitarbeitende bringen neue Impulse, erweiterte Betrachtungsweisen, zusätzliches Können und neue Fähigkeiten in das Spital ein.

Zur Zeit stehen beim Ausbildungszentrum Insel grössere Entwicklungen auf zwei Ebenen an. Zum einen der Ausbau einzelner Teilbereiche zu Angeboten auf Fachhochschulstufe, womit sich auch in den Gesundheitsberufen neue Perspektiven der beruflichen Weiterentwicklung eröffnen, was angesichts der immer kleiner werdenden Zahl von Ausbildungswilligen wichtig ist. Zum andern gilt es, das Verhältnis zum Universitätsspital zu klären; dies mit dem Ziel der Schaffung eines teilautonomen Status des Ausbildungszentrums Insel.

Mit der Zusammenfassung von sieben der zwölf, grösstenteils nach 1960 aus dem Inselspital heraus entstandenen und bislang in Provisorien dezentral auf dem Spitalareal untergebrachten Inselschulen im Ausbildungszentrum, ist die Grundlage für einen zeitgemässen, effizienten und wirtschaftlichen Ausbildungsbetrieb geschaffen worden. Hier ist das Inselspital den kantonalen Behörden, welche die Bedürfnisse der Inselschulen und deren Bedeutung früh erkannten und wirkungsvoll unterstützten,

wie auch den Stimmbürgerinnen und Stimmbürgern des Kantons Bern, die 1990 mit überwältigender Deutlichkeit den Kredit von 21 Mio Franken für den Bau des neuen Ausbildungszentrums bewilligten, zu grossem Dank verpflichtet. Realisiert wurde der Neubau an der Murtenstrasse unter der fachkundigen Leitung einer Baukommission, gebildet aus Vertretern der Kantonalen Gesundheits- und Fürsorgedirektion, des Kantonalen Hochbauamtes sowie des Inselspitals, in enger Zusammenarbeit mit den heutigen Benutzern des Ausbildungszentrums. Die gute und partnerschaftliche Zusammenarbeit der Fachleute findet ihren Ausdruck im nun vollendeten, benutzergerechten und städtebaulich bedeutenden neuen Ausbildungszentrum Insel.

Ein langer Weg

Fritz Leu, Fürsprecher
Baukommissionspräsident, Bern

Die vom Inselspital in den letzten 30 Jahren erstellten Bauten (Operationstrakt und Bettenhochhaus 1970, Kinderklinik 1978, Polikliniktrakt 2 mit Physikalischer Therapie 1993) galten vor allem der Erneuerung der medizinischen Infrastruktur.

Die Probleme des Privatverkehrs mit dem Bedarf an Parkplätzen für die Motorfahrzeuge, deren Zahl sich in dieser Zeit siebenfach vergrössert hatte, sowie der Schulen, deren Zahl von zwei auf 12 gestiegen war, wurden nur ungenügend erfasst oder konnten nicht gelöst werden. Auch für die Verwaltung waren neue Räume nur in ungenügendem Umfang bereitgestellt worden.

Die Inselbehörden erkannten, dass nur die Schaffung eines zentralen Parkhauses, das den Verkehr vom eigentlichen Spitalareal fernhalten würde, aber doch so nahe wie möglich beim Spital sein müsste, Abhilfe schaffen könnte. Über dem Parkhaus sollten die nötigen Räume für die Schulen und einen Teil der Verwaltung geschaffen werden. Als geeigneter Standort erwies sich die Ecke Murtenstrasse/Bühlstrasse, die am Ende des Autobahnzubringers und unmittelbar bei der Haltestelle der SVB gelegen ist. Es gelang, das Terrain von Privaten und der Stadt, die im Juli 1983 in einer Referendumsabstimmung über den Verkauf entschied, zu erwerben.

Der 1984 – 86 durchgeführte Wettbewerb zeigte, dass sowohl die Schule wie auch ein Teil der Verwaltung über dem unterirdisch zu erstellenden Parkhaus Platz hatten. Die Architekten Häfliger Grunder von Allmen, deren Projekt den ersten Preis errungen hatte, wurden mit der Weiterbearbeitung beauftragt. Die Inselbehörden waren immer der Meinung gewesen, dass das Parkhaus nicht vom Kanton, also nicht aus Steuermitteln, sondern durch die Insel aus ihrem Stiftungsvermögen finanziert werden sollte. Weil das Parking den finanziell grösseren Teil des Gesamtprojektes ausmachte, wurde vom Regierungsrat und vom Verwaltungsrat 1987 eine Baukommission eingesetzt, die unter der Federführung der Insel – in enger Zusammenarbeit mit dem Staat – den Bau verwirklichen sollte.

In der Abstimmung vom 10. Juni 1990 bewilligte das Berner Volk für das Schul- und Bürohaus (jetzt Ausbildungszentrum Insel genannt) den Kredit von 21,01 Mio Franken. Der Verwaltungsrat des Inselspitals hatte ein Jahr zuvor den Kredit von 24,5 Mio

Franken für das Parkhaus beschlossen. Nach der Abstimmung konnte unverzüglich mit den Bauarbeiten begonnen werden. Bei der Erstellung der Baugrube traten grosse Schwierigkeiten mit dem Baugrund auf, für die der Verwaltungsrat die nötigen Nachkredite bewilligen musste. Am 1. Mai 1995 konnte das Parkhaus in Betrieb genommen werden. Es hat sich seither bewährt und wurde kürzlich mit dem «European Standard Parking Award» ausgezeichnet.

Zwischen der generellen Baubewilligung, für die das Gesuch am 24. Juli 1987 gestellt worden war, und die erst am 10. August 1989 bewilligt wurde, und der definitiven Baubewilligung vom 6. August 1991, waren fast vier Jahre verfloßen. Die in dieser Zeit in Kraft getretenen und wirksam gewordenen Lärmschutzvorschriften machten zur Verbesserung der Fassade und der Lüftung einen Zusatzkredit von 4,5 Mio Franken nötig. Dieser wurde vom Grossen Rat am 22. Juni 1993 genehmigt. Am 29. November 1993 konnte auf gefestigtem Baugrund (das Parkhaus war im Rohbau erstellt) und gefestigter finanzieller Grundlage (der Zusatzkredit war nach Ablauf der Referendumsfrist rechtskräftig geworden) die Grundsteinlegung für die Hochbauten erfolgen. Am 7. Dezember 1994 wurde die Aufrichte und am 19./20. Januar 1996 das «Unterlagsbodenfest» im halbfertigen Gebäude gefeiert, an dem gegen 4000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des Inselspitals teilnahmen. Der Bezug erfolgte gestaffelt von Juni bis September 1996.

Das Ausbildungszentrum mit der Informatik im Verwaltungstrakt hat sich bewährt. Die Kosten halten sich trotz vieler ausserordentlicher Aufwendungen im Rahmen der bewilligten Kredite, wobei jedoch die Reserve teilweise beansprucht werden muss.

Chronik des Ausbildungszentrums Insel

Elsbeth Kaeser
Inselspital, Bern

- 1972 Beginn der Verhandlungen mit der Neuen Baukontor AG.
- 1981 Vertrag mit der Neuen Baukontor AG Bern, Kauf der Häuser Murtenstrasse 8a, 8b u. 10 durch die Inselspital-Stiftung.
- 1983 Gegen den Beschluss des Stadtrates vom 3. Feb., der Insel die Liegenschaften Murtenstrasse 16, 16a, 16b und 20 zu verkaufen, wird das Referendum ergriffen. Am 5. Juni genehmigen jedoch die Stimmberechtigten der Stadt Bern mit 12894 Ja- gegen 5331 Nein-Stimmen den Verkauf.
- 1984 VR Insel: Zustimmung zur Errichtung eines Schul- und Bürohauses mit darunterliegendem Parking und Bewilligung eines Kredites von Fr. 150 000.– zur Durchführung eines Architekturwettbewerbes auf Einladung.
- 1985 Projektwettbewerb unter neun Architekten.
- 1986 11. März Abschluss des Projektwettbewerbes. Klarer Sieger wird das Projekt «Splitt» des Architekturbüros Somazzi Häfliger Grunder, Bern (heute Häfliger Grunder von Allmen).
12. März VR Insel: Beschluss zur Realisierung des Projektes «Splitt», Auftrag an das Architekturbüro zur Ausarbeitung eines Vorprojektes und Bevorschussung der Projektierungskosten durch die Inselspital-Stiftung.
24. Juli Anmeldung des Gesamtprojektes an die Kant. Gesundheitsdirektion z.H. der Spital- und Heimkommission.
29. Okt. Die Kant. Spital- + Heimkommission stimmt dem Projekt Schul- und Bürohaus zu.
30. Okt. VR Insel: Bewilligung eines Kredites von Fr. 260 000.– für die Ausarbeitung des generellen Baugesuches mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP).
- 1987 25. Juni VR Insel: Bewilligung eines Projektierungskredites mit Kostenvoranschlag von Fr. 645 000.– zulasten der Stiftungsrechnung.
24. Juli Einreichung des generellen Baugesuches mit UVP.
16. Sep. Beschluss des Regierungsrates zur Einsetzung einer Baukommission.
3. Dez. Abschluss des Konzessionsvertrages mit der Stadt Bern betr. Unterbaurecht (Entschädigung Fr. 72 000.–).
- 1988 3. Nov. Abschluss einer Vereinbarung mit der SBB betr. Näherbaurecht nach Bezahlung einer Entschädigung von Fr. 250 000.– durch die Inselspital-Stiftung.
- 1989 6. März VR Inselspital: Genehmigung «Grundsatzbeschluss z.H. der kantonalen Behörden über das Projekt mit Kostenvoranschlag von Fr. 22 095 000.– für die Errichtung eines Schul- und Bürohauses an der Murtenstrasse».
- 1989 26. Apr. Genehmigung des «Grundsatzbeschlusses» durch die Spital- und Heimkommission z.H. des Grossen Rates.
29. Juni VR Inselspital: Genehmigung «Grundsatzbeschluss betr. die Bewilligung eines Kredites von Fr. 24 500 000.– für die Erstellung eines Parkings zulasten Inselspital-Stiftung» sowie Genehmigung der «Ergänzung der Baukommission, Genehmigung der Aufgaben und Kompetenzen der Baukommission».
10. Aug. Erteilung der generellen Baubewilligung.
15. Aug. Sondernutzungsbewilligung für das Inselparkhaus/Bewilligung durch das Bundesamt für Strassenbau.
13. Sep. Grosser Rat: Positive Abstimmung für das Schul- und Bürohaus mit 115 Ja- zu 0 Nein-Stimmen.
- Okt. Die Kant. Gesundheitsdirektion plant die Volksabstimmung über das Schul- und Bürohaus für den 10. Juni 1990.
- 1990 30. Apr. Eingabe des definitiven Baugesuches.
10. Juni Volksbeschluss betr. Errichtung eines Schul- und Bürohauses mit 74 954 Ja- gegen 26 816 Nein-Stimmen.
11. Juni Vorzeitige Abbruchbewilligung.
18. Juni Baubeginn.
- 1991 6. Aug. Erhalt der definitiven Baubewilligung (Dauer 24.07.1987 – 06.08.1991).
12. Sep. VR Insel: Bewilligung 1. Nachkredit Parking von Fr. 5 600 000.– für Teuerung und Bauzinsen zulasten der Stiftungsrechnung.
- 1992 28. Aug. Erstellung eines Gesamtenergiekonzeptes.
2. Dez. VR Insel: Antrag z.H. des Regierungsrates zur Bewilligung eines Zusatzkredites für das Schul- und Bürohaus von Fr. 4 300 000.–; Bewilligung 2. Nachkredit Parking von Fr. 3 660 000.– (schwierige Bodenverhältnisse, zusätzliche Sicherheitseinrichtungen für den zukünftigen Betrieb).
- 1993 22. Juni Bewilligung Zusatzkredit für Lärmschutz von Fr. 4 500 000.– durch den Grossen Rat.
29. Nov. Grundsteinlegung Ausbildungszentrum Insel.
- 1994 7. Dez. Aufrichte Ausbildungszentrum Insel.
- 1995 1. Mai Eröffnung und Betriebsaufnahme Parking.
- 1996 19./20. Jan. «Unterlagsbodenfest».
3. Juni bis 11. Sep. Bezug Ausbildungszentrum Insel.
- 1997 17. Jan. Einweihung Ausbildungszentrum Insel.

Leitvorstellungen für das Ausbildungszentrum Insel

Dr. Ulrich Thomet
Rektor, Bern

Zielvorgaben, formuliert im Januar 1992

Die pädagogische Grundhaltung richtet sich auf die Bildung Erwachsener aus, welche im Ausbildungszentrum ihre Berufsbildung erwerben oder in Fort- und Weiterbildung sind. Das heisst:

- Bezug der Aus-, Fort- und Weiterbildung auf den Stand und den Ort der persönlichen Entwicklung der Lernenden;
- Selbstverantwortung der Lernenden für ihren Lernprozess;
- Lernen und Entwicklung durch Eigenaktivität der Lernenden;
- Lernen abgestützt auf umfassende Kommunikation und auf ständigen Informations- und Gedankenaustausch.

Prägende Vorstellung für das Ausbildungszentrum als Unternehmen ist die Mitarbeiterorientierung. Das heisst:

- In der Arbeitspartnerschaft, welche auf Vertrauen gründet, ist weniger die Stellung von Belang als das, was der einzelne Mensch lebt;
- es geht nicht darum, «Recht» zu haben und Bekanntes zu wiederholen, sondern darum, für Probleme Lösungen zu finden und so ständig zu lernen;
- Ergebnis-, Handlungs- und Erneuerungsorientierung weisen den Weg zur Leistung und zur schrittweisen Weiterentwicklung der Qualität;
- Information und Kommunikation sind Grundlage der Teamarbeit und der Entscheide, welche von allen getragen werden; sie gewährleisten die gegenseitige Unterstützung bei der persönlichen Entfaltung der Lernenden wie der Lehrenden.

Ausgehend von der Bildungsidee vom selbsttätigen, ganzheitlichen und eigenständigen Aufbau von Wissen, von Fähigkeiten/Fertigkeiten und von Einstellungen/Haltungen, erworben mit Hilfe bewusst gewählter Methoden und Verfahren, welche situationsgemäss, vielfältig und sehr unterschiedlich sind, ergibt sich als didaktische Leitvorstellung:

- Orientierung der Art des Lernens an den lernenden Menschen, an ihren Möglichkeiten und ihren Bedürfnissen;
- handelndes Lernen als zentrale Zielvorstellung;
- problem-, situations- und erfahrungsbezogenes Lernen, welches bedeutsam ist für die jeweilige Zukunft der Lernenden;
- bewusste Betonung des Trainings selbsttätiger Lernprozesse und Förderung des Bewusstseins aller, für die ständige Erneuerung des Wissens selbst verantwortlich zu sein;

- Aufarbeitung und Erwerb fundierten Fachwissens auf gefühlsmässig gesicherter, wertschätzender Grundlage, unter Informationsvermittlung über alle denkbaren Aufnahmemöglichkeiten und Medien;
- Einsatz eines hohen Anteils an beiläufig aufzunehmender Information und breites Spektrum von Möglichkeiten, informelle Information anzubieten;
- ständige Selbstevaluation des Lernens unter Einbezug aller Beteiligten und Qualitätskontrolle über periodische Fremdevaluation.

Für die Umsetzung im Bau und für das Konzept der Betriebsmittel, der Ausstattung und der Möblierung bedeutet dies:

- Möglichst weitgehende Sichtbarkeit der betrieblichen Vorgänge und des Alltagslebens im Gebäude;
- Kommunikations- und Informationsförderlichkeit; gezielte, knappe individuelle Rückzugsmöglichkeiten;
- fließende Verbindung zwischen den diversen Funktions- und Arbeitszonen mit dem Ziel grösstmöglicher Funktionalität: Räume und Arbeitsmöglichkeiten als «offenes System»;
- Aufforderungscharakter der Räume und der Ausstattung zum handelnden Gebrauch und zur Veränderung;
- Möglichkeit problemloser Umgestaltung der Lernumgebung, sodass sich die unterschiedlichen didaktischen Absichten und die raumorganisatorischen Variationen verbinden können;
- keine Vorausdefinition von Räumen für einen spezifischen Gebrauch, mit Ausnahme einzelner Fachräume; kein Markieren von «Lehrerstandorten» in den Räumen;
- Beweglichkeit, Veränderbarkeit und Kombinierbarkeit der Ausstattung im Sinne eines Baukastens, sichergestellt durch funktionelle Einfachheit und Originalität der Lösungen;
- sorgfältige ästhetische Gestaltung und Materialisierung mit mehr «High-Touch» als «High-Tech»-Ausstrahlung;
- ökologische Verträglichkeit der Lösungen innerhalb vertretbarer und wirtschaftlich tragbarer Grenzen;
- zur Verfügung stellen von reichlich Arbeits- und Aufbewahrungsmöglichkeiten, welche veränderbar sind und der individuellen Arbeit angepasst werden können; verschwenderisches Vorsehen von Informationsflächen und -möglichkeiten.

Und schliesslich: Was unter gar keinen Umständen entstehen darf, ist ein «Schulhaus».

Persönliche Eindrücke, gesammelt im Herbst 1996

Wie haben sich die Benützerinnen und Benützer im neuen Ausbildungszentrum eingelebt? Wie finden sie sich mit den Rahmenbedingungen zurecht? Mit diesen und anderen Fragen sandten wir kurz vor Weihnachten einen Beobachter auf einen Rundgang durchs Ausbildungszentrum. Hier sein Bericht:

Ah, auch schon unterwegs, was ich denn vorhabe, fragt die Sekretärin der Schule für Pflegeassistenz. Sie käme mir gerade recht, erwidere ich, ich hätte da ein paar Fragen, und schon sind wir mitten im Thema. So sei es eben in diesem Haus. Man habe viel leichter und häufiger Kontakt miteinander, und zwar nicht nur hier in der Cafeteria. Gegenüber früher habe sich die Arbeitsplatzqualität merklich gesteigert, und seit nun auch die Heizung funktioniere, fühle sie sich hier schon richtig daheim.

Hell und offen

Nebenan macht eine Gruppe der Informatik-Abteilung Pause. Doch, doch, ihre anfänglichen Befürchtungen seien weg. Die persönliche Bilanz des Leiters Netzwerke und Systeme fällt positiv aus. Ihm gefalle die Helligkeit, die Offenheit, die Ruhe. Obschon er manchmal den Eindruck habe, das Gebäude sei fast zu gut gegen Aussenlärm isoliert. Wenn jemand telefoniert, höre man jedes Wort. Und die Lernenden? Nun, man lebe sicher in zwei verschiedenen Welten, meint er, nehme aber die Bewegungen und das Geschehen der anderen schon wahr.

Freundliche Kundschaft

Am Anfang sei der Durchzug in der Halle schlimm gewesen, finden die beiden Damen von der Cafeteria. Jetzt habe sich aber alles eingespielt. Was noch fehle, sei eine Sonnenstore beim Eingang. Ja, aber auch die Beschriftung vor dem Gebäude, ergänzt die Kollegin, dann müsste sie nicht immer verirrt Benützern des Parkhauses den richtigen Weg weisen. Bis auf ein paar wenige Ausnahmen seien ihre Kundinnen und Kunden sehr freundlich. Und wenn auch die Lernenden den Lift benützen dürften, dann könnten sie den Umsatz sicher noch steigern.

Knapper Raum hilft Akzente setzen

Wenn in diesen Herbsttagen einmal die Sonne scheine, dann reichten ihre goldenen Strahlen durch den ganzen Korridor. Das ziehe sie magisch an, durchs Fenster im Besprechungszimmer

auf die Bahngleise hinunterzuschauen. Am liebsten möchte sie dann verreisen. Aber nicht etwa, weil sich die stellvertretende Schulleiterin der Schule für Physiotherapie nicht wohl fühlen würde. Ganz im Gegenteil. Der gegenüber früher eingeschränkte Platz habe sie angeregt, Akzente zu setzen, Dinge zusammenzulegen und neu zu ordnen.

Zu kühl, zu steril

Eine Klasse der GKP-Schule macht Pause. Wie gefällt es Euch hier? Es ist zu kalt und zu steril. Die Schulzimmer sind für unsere grosse Klasse viel zu klein. Ach, und das Gebäude ist so unpersönlich. Was würdet ihr denn dagegen unternehmen? Die Wände bemalen, in den Schulzimmern mehr persönliche Dinge aufhängen, Pflanzen anschaffen, aber das darf man ja wegen der Lüftung nicht. Und eine Uhr würde sie an die Wand hängen, meint eine andere. Dass sie den Lift nicht benützen dürfen, ärgert die jungen Frauen ausnahmslos. Es sei viel zu weit bis zur Cafeteria. Nun, in den letzten Monaten sei es schon schöner geworden, schwächt jetzt jemand die Beanstandungen ab. Man müsse auch die ideale Lage des Ausbildungszentrums bedenken, ebenso die Tatsache, dass alle Schulen zusammen an einem Ort seien. Auch die Lernenden des KWS-Kurses finden die Atmosphäre zwar etwas unterkühlt, dafür gefallen ihnen die farbigen Stühle. Apropos Stühle, sie erhalten uneingeschränktes Lob im ganzen Haus.

Mehr vorausdenken

Man müsse schon umdenken und besser planen, stellt die ehemalige PKP-Schulleiterin fest. Am alten Ort hätten sie Platz in Hülle und Fülle gehabt und nach Belieben darüber verfügen können. Jetzt müsse man Räume reservieren und das Material herumtragen. Dem Schulteam fehle auch noch ein wenig die Küche, in die sie sich früher zum Gespräch zurückziehen konnten. Auf dem Vorplatz habe man natürlich sofort Kontakt mit anderen Leuten, sei dafür aber auch stärker ausgesetzt.

Gar kein Thema sind die Glaswände der Büros. Sie werden von allen zufällig angetroffenen Gesprächspartnerinnen und -partnern gelobt. Wenn man nicht gestört werden wolle, könne man das sehr gut deutlich machen. Der Rückzug sei immer möglich. Und schliesslich sei ihr Büro ja keine Wohnung, bringt es die Sekretärin der MTLA-Schule auf den Punkt.

**Die Eingangshalle
Sicht nach Westen**



**Die Eingangshalle
Sicht nach Osten**



Das Café mit Aufenthaltsgalerien

Das Café mit Haupteingang

Rolf von Allmen
Häfliger Grunder von Allmen Architekten, Bern

Ausgangslage

Um die Bedürfnisse im Bereich Ausbildung und Parkierung abzudecken hat die Inselspital-Stiftung mit dem Kanton Bern einen Architekturwettbewerb auf Einladung durchgeführt, der am 11. März 1986 mit unserem Siegerprojekt «Splitt» abgeschlossen wurde. Für uns Architekten war es eine grosse Herausforderung, auf dem vorgegebenen Terrain das Wettbewerbsprogramm – ein Parkhaus mit 480 Parkplätzen, ein Ausbildungszentrum Gesundheitswesen für ca. 600 Lernende, dazu ca. 70 Büroarbeitsplätze und ca. 50 Büroarbeitsplätze für die Inselverwaltung – zu planen und zu verwirklichen. Am 1. Mai 1995 konnte dann das Parkhaus eröffnet werden, und bis zum 11. September 1996 konnten das Ausbildungszentrum Insel und die Verwaltung bezogen werden. Nach zehnjähriger Planungs- und Bauzeit kann nun das 60-Millionen-Projekt abgeschlossen werden.

Situation, Konzept

Die städtebauliche Situation zum Inselplatz, zur Murtenstrasse und zum Bahnareal wird mit den Neubauten definiert und präzisiert. Der Zugangsplatz erweitert den bestehenden öffentlichen Aussenraum und der anschliessende Verwaltungsgebäudeteil bestimmt den Strassenraum zur Murtenstrasse. Das langgestreckte Bauvolumen des Ausbildungszentrums längs des Bahnareals bildet den nördlichen Abschluss des Mattenhofquartiers.

Die zur Verfügung stehende Parzelle ist in ihrer Grundfläche voll ausgenutzt und die Baute ist allseitig an die Grenzen gebaut, nordseitig mit dem Grenzbaurecht an das Bahnareal und auf der Ostseite mit dem minimalen Abstand zum Widerlager der Bühnbrücke. Die Südseite zur Murtenstrasse ist durch die Baulinie begrenzt. Für den städtebaulich und räumlich wichtigen Vorplatzbereich zum Inselplatz wurde eine Ausnahme bewilligt. Das unterirdische Parkhaus hat ein Unterbaurecht in die Murtenstrasse mit der darüber liegenden Bushaltestelle. An der Westseite bestimmt der geforderte Gebäudeabstand zur Häuserzeile Murtenstrasse 20 – 30 die Begrenzung der oberirdischen Bauten. In diesem Gebäudezwischenraum ist die Ein- und Ausfahrt des Parkhauses platziert. Das Parkhaus unterbaut die Veranda resp. die Kopfwand des Gebäudes Murtenstrasse 20.

Das zweibündige in der Längsmittle «gesplittete» Parkhaus mit 60° abgewinkelten Parkplätzen zur Fahrgasse bestimmt die Gebäudegeometrie des Ausbildungszentrums und der Verwaltung bis zum Dach. Die Unterrichtsgeschosse sind bis auf die Stahl-Betonstützen im Korridor und den Nebentreppenhäusern mit Toilettenanlagen Ost und West tragkonstruktionsfrei und flexibel nutzbar. Die Nutzflächen des Verwaltungsgebäudes sind ebenfalls frei von Tragkonstruktionselementen.

Gestaltung, Funktionen

Die äussere Erscheinung ist einheitlich und prägnant und trotzdem differenziert gestaltet. Das monolithische Ausbildungszentrum ist mit quadratischen Aluminiumfassadenplatten verkleidet und auf der Nordseite mit grossen Fensterbändern für den Unterricht ausgestattet. Die Ost- und Westseiten sind speziell gestaltet. Die Südseite mit den dahinter liegenden Büroarbeitsplätzen ist der Nutzung entsprechend mit Einzelfenstern versehen. Der vorgesetzte und nach der Grundstücksgeometrie ausgerichtete Verwaltungsgebäudeteil hat horizontale, längsbetonte Fassadenverkleidungsplatten. Die horizontalen Fensterbänder sind auf die Büroarbeitsplätze abgestimmt. Der ostseitige verglaste Fassadenschlitz mit dem als Enghis ausformulierten Hauptzugang führt in die vielseitig genutzte viergeschossige Halle, die sich in der Westrichtung verbreitert. Das Hallendach besteht aus einer hängenden Betonschale mit längsseitigen Oberlichtfenstern, die Streiflicht auf das Gewölbe projizieren. Rechterhand befindet sich die Empfangsloge, danach die auskragende Haupttreppe, die zu den Unterrichtsgeschossen führt und an eine blaugestrichene Wand betoniert ist. Im westlichen Teil der Halle befindet sich eine Cafeteria mit rund 30 Sitzplätzen. Linkerhand führt eine Kaskadentreppe zu den Verwaltungsgeschossen. Hinter der westlichen Hallenverglasung befindet sich der als Aussencafé benutzbare Innenhof.

Die Halle erweitert sich auf die Galerien zu den Unterrichtsgeschossen. Die Geländer auf den Galerien sind anstelle eines Handlaufes mit farbigen Brüstungsbrettern zum Anlehnen versehen. Die Aufenthaltszonen auf den Galerien sind als Cafébars unterschiedlich ausgestaltet. Die gegenüberliegende innere grossflächige Glasfassade trennt die Verwaltung akustisch von der Halle.

Die Korridore in beiden Gebäudeteilen sind für Büroablage, Kopierer, Drucker und Besprechungen etc. vorgesehen. Am Ende des Korridors ist auf jedem Stockwerk ein Besprechungsraum realisiert. Die transparente Bürotrennwand zum Korridor besteht aus einer geschwungenen Holzwand, welche auf jedem Geschoss mit einem anderen Pastelltonanstrich versehen wurde. Dazu ist die geschwungene Holztrennwand mit schmalen Tab-laren ausgerüstet, um dem Bürobenuer Gelegenheit zu bieten, sich ein kleines «Schaufenster» zu gestalten. Für die optimierten Bürogrößen mit einer Fläche von 8 – 9 m² musste eine Kompaktlösung geschaffen werden, die Flexibilität, Funktionalität, Veränderbarkeit und den überbreiten Büroraster von 287 cm (Einfluss Parkhaus) berücksichtigte. Auf der den Bürokojen gegenüberliegenden Seite sind in der Korridorleichtbauwand zu den Unterrichtsräumen emaillierte Blechtafeln in die Wand eingelassen, die Beschriftungen sowie das Aufhängen von Mitteilungen oder Plakaten ermöglichen.

Die nach Norden ausgerichteten Unterrichtsräume sind an der Innenwand zum Korridor mit Einbauschränken, Nassbereichen, Nischen für Schiebewände etc. bestückt. An der Front- und Rückseite des Unterrichtsraumes sind sehr vielseitig nutzbare Informationswände montiert. Generell sind die Schulungsräume mit modernsten unterrichtspädagogischen Hilfsmitteln ausgerüstet. Zu den normalen Unterrichtsräumen gehören auch diverse Spezialräume, ein Informationszentrum mit Bibliothek, ein Mehrzweckraum, ein Informatikunterrichtsraum, eine Grossküche für den Unterricht, eine Demonstrationküche, zwei Laborräume, ein abgeschirmter Spezialraum mit einer Röntgenanlage und zwei mit spezifischen Geräten eingerichtete Physiotherapieräume. Auf der von Lüftungszentralen freigebliebenen restlichen Dachfläche wurde ein Aufenthaltsbereich mit ca. 40 Sitzplätzen geschaffen.

Materialisierung

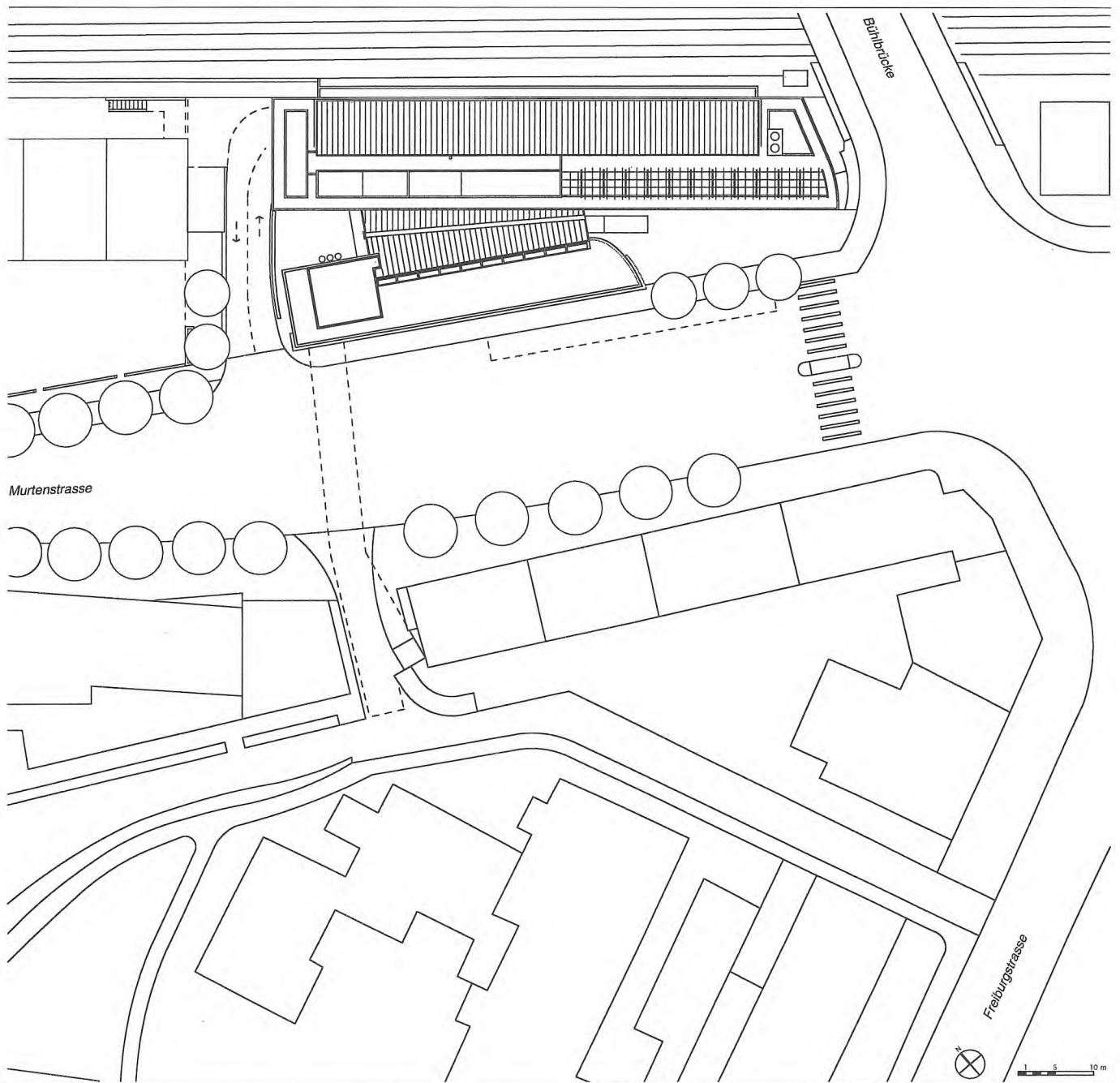
Für die Neubauten sind einfache und soweit möglich natürliche Materialien verwendet worden. Betondecken, Beton- und Leichtbauwände und Betonstützen sind weiss gestrichen. Die Stahl-Betonstützen und alle übrigen Metallteile wie Treppengeländer, Schallschluckelemente, Brüstungsausfachungen etc. sind silbergrau gestrichen. In den Büroräumen, Korridoren und Unterrichtsräumen ist ein dunkler Linoleumbelag verlegt. Auf

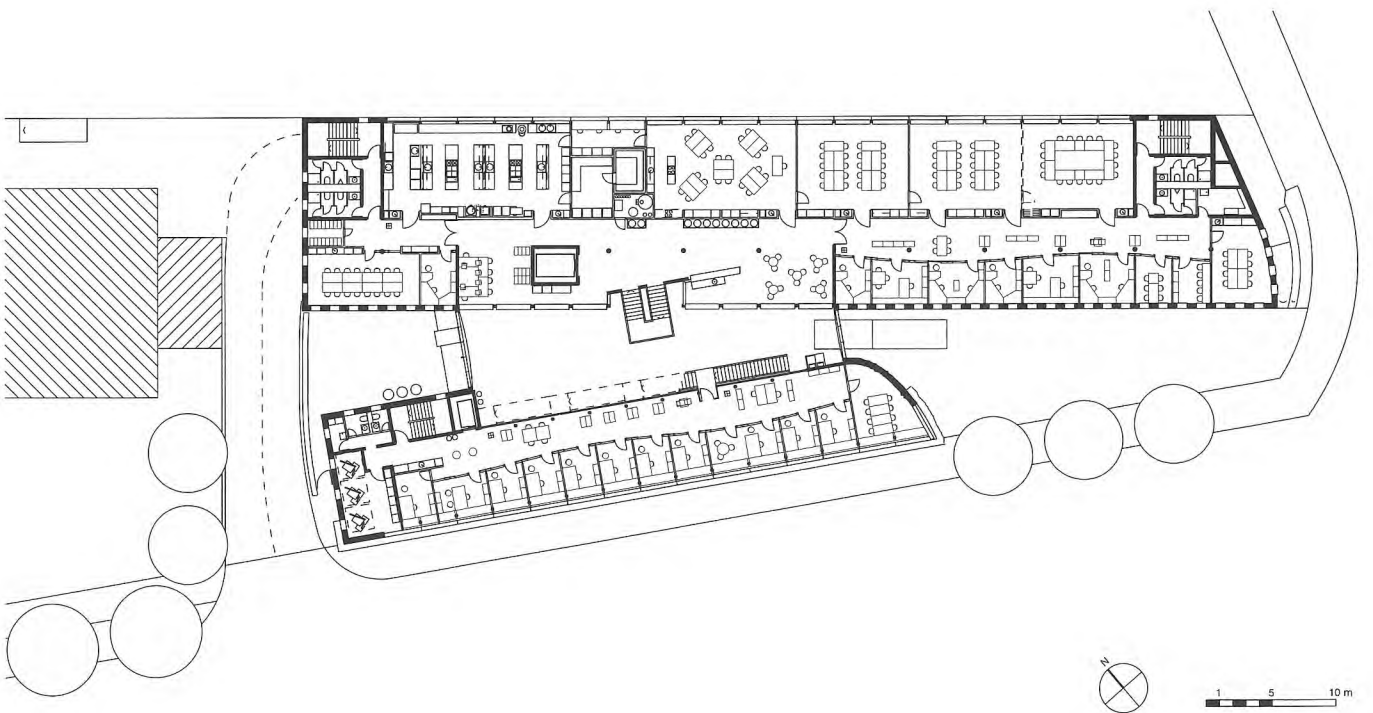
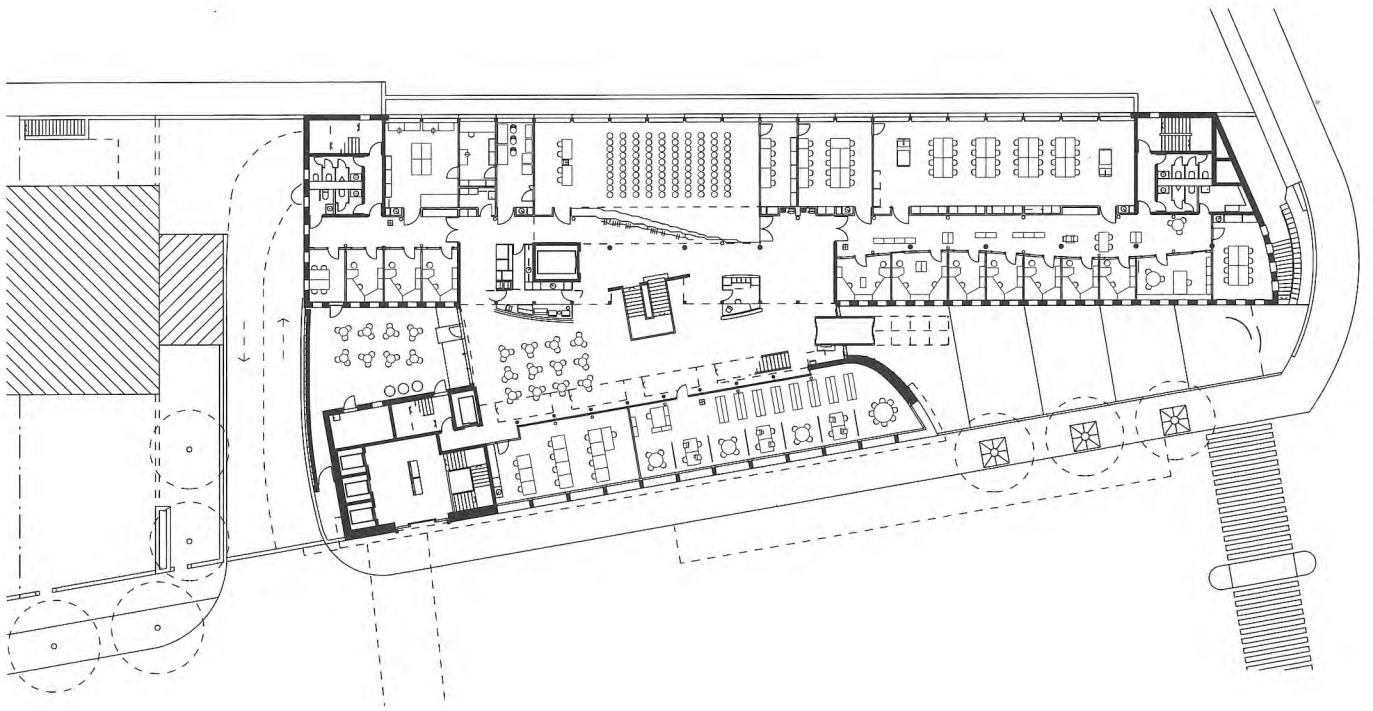
den Galerien zur Halle und im gesamten Hallenbereich wurde ein mittelgrauer Kunststein (Rekomarmor) verlegt. In den Nebentreppehäusern mit den Toiletten wurde der Kunststein in der Dunkelversion verlegt. Das hängende Hallendach und die in die Halle ragenden Treppenläufe sind in betongrau belassen worden.

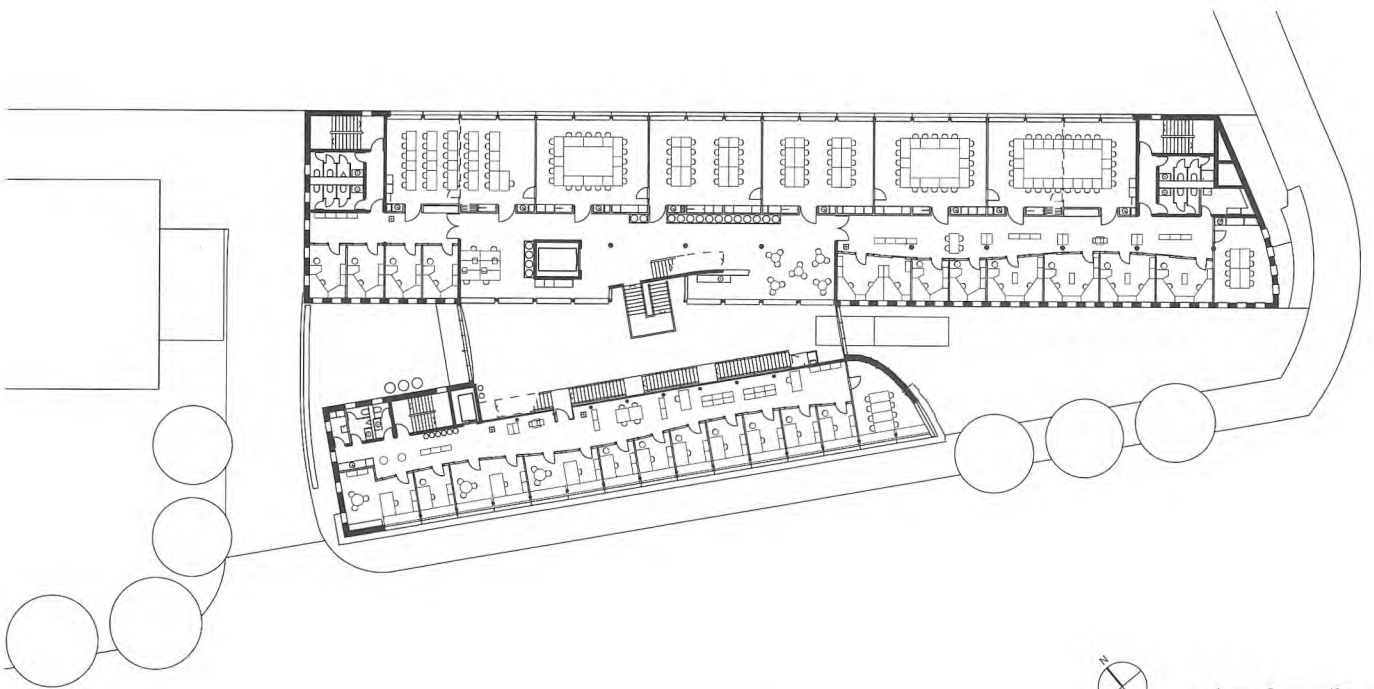
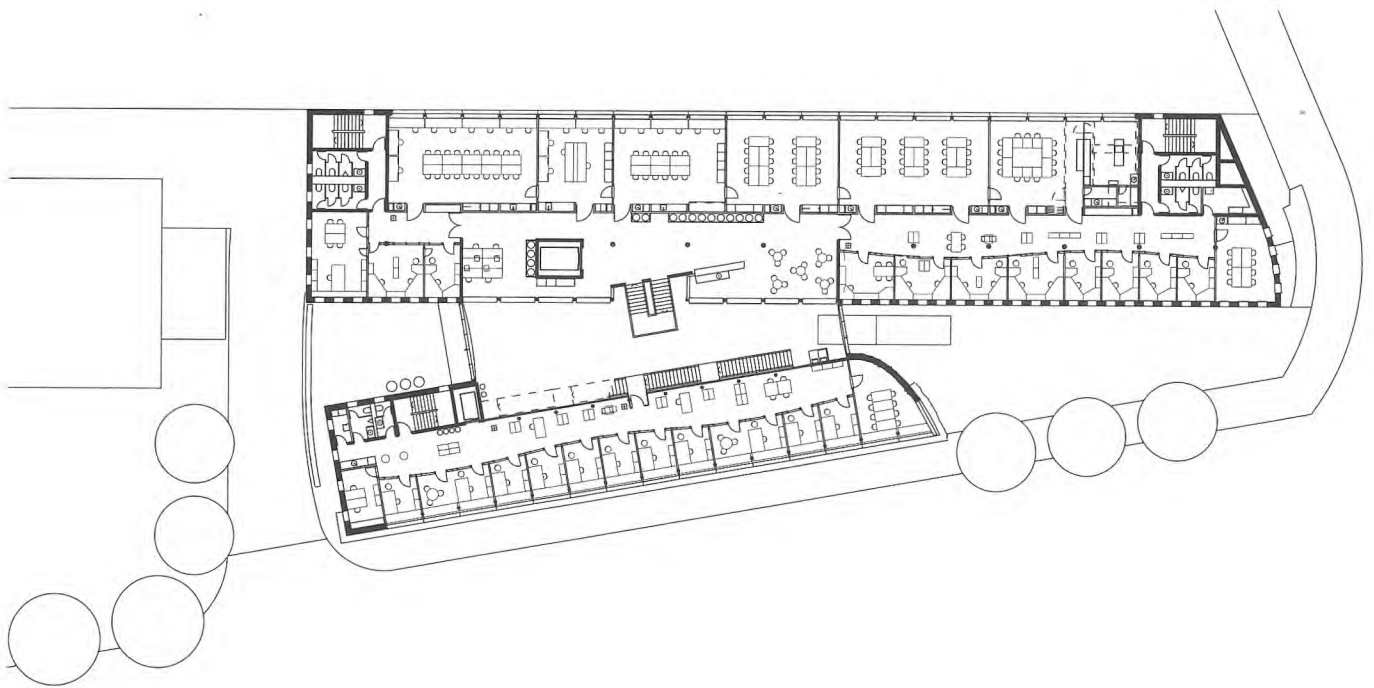
Ein farbiges Hauptelement ist die dunkelblau gestrichene Betonwand bei der zweiläufigen Haupttreppe. Zum Farbkonzept gehören auch die bunten Brüstungsbretter auf den Galerien. Als weitere Farbelemente sind die geschwungenen Büro-Korridor-trennwände in Pastellönen gestrichen. Die Farbintensität wird in zunehmendem Mass bei individuell genutzten Räumen reduziert.

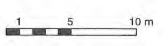
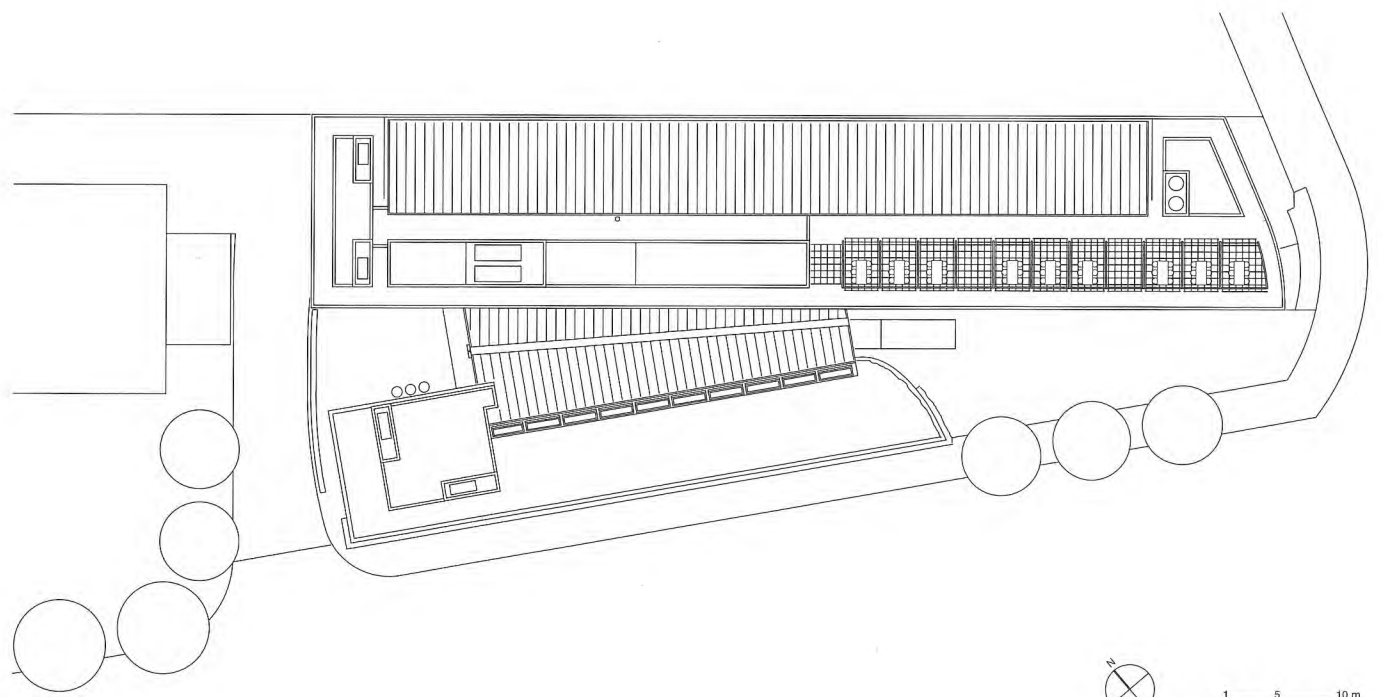
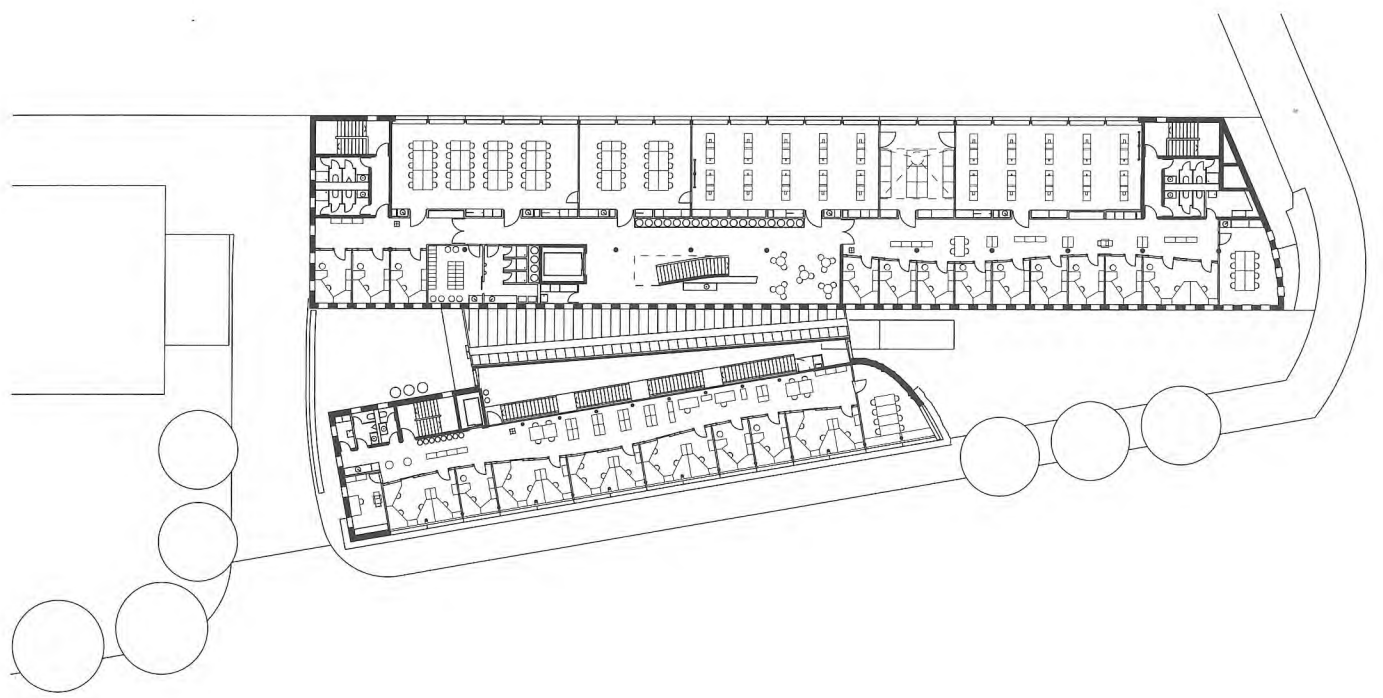
Haustechnik

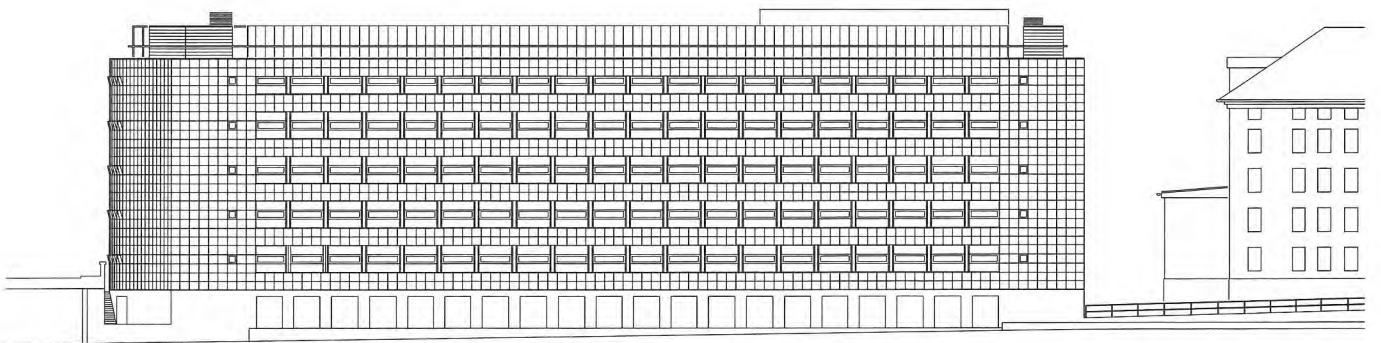
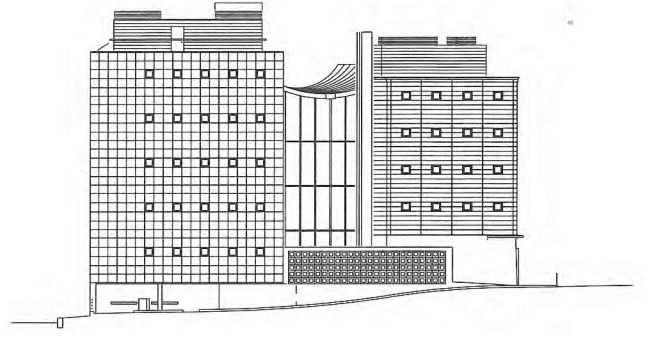
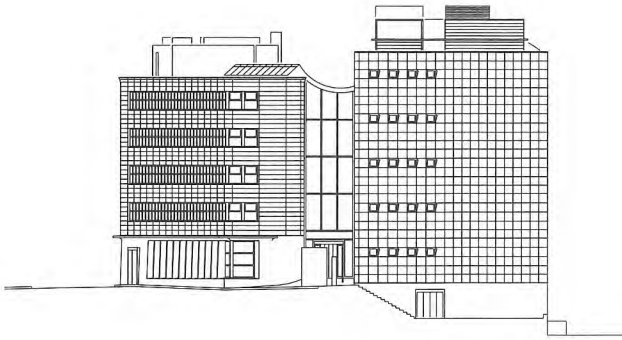
Durch die integrale Betrachtungsweise von Bauphysik- und Energiekonzept werden die Gebäudehülle, die Baukonstruktionen und die haustechnischen Anlagen so optimal aufeinander abgestimmt, dass mit minimalem technischem Aufwand und geringen Betriebskosten an dieser exponierten Lage ein ungestörter Unterricht und ein ungestörtes Arbeiten möglich ist. Die Gebäudehülle wie Dächer, Aussenwände, Böden und im Besonderen die Fenster haben eine sehr gute Wärmedämmung und Luftdichtigkeit. Dazu gehört der aussenliegende Sonnenschutz, um Überhitzung der Räume zu vermeiden. Die mechanische Lüftungsanlage ist mit einem optimierten Luftwechsel als Verdrängungslüftung konzipiert. Die in den Betondecken einbetonierten Lüftungszuluftröhre bewirken, dass die Gebäudestruktur zur aktiven Speichermasse wird, als Wärmespeicher im Winter und als Kältespeicher im Sommer (Nachtkühlung). In diesem Konzept ist die Heizungsleistung minimalisiert, und im Normalfall sind die Heizkörper nicht unter dem Fenster, sondern an den rückwärtigen Innenwänden montiert. Andererseits benötigt dieses Haustechnikkonzept vermehrten Aufwand und Anwendung von Spezialwissen für die Steuerungs- und Regeltechnik (zentrale Gebäudeleittechnik).





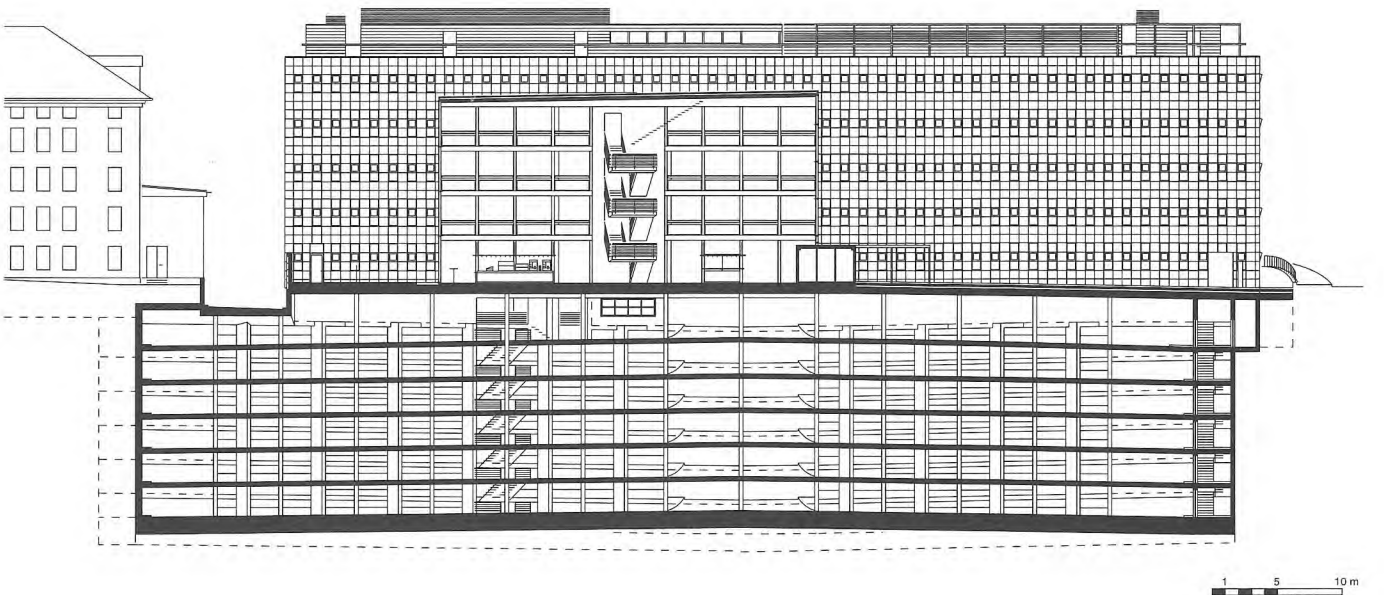
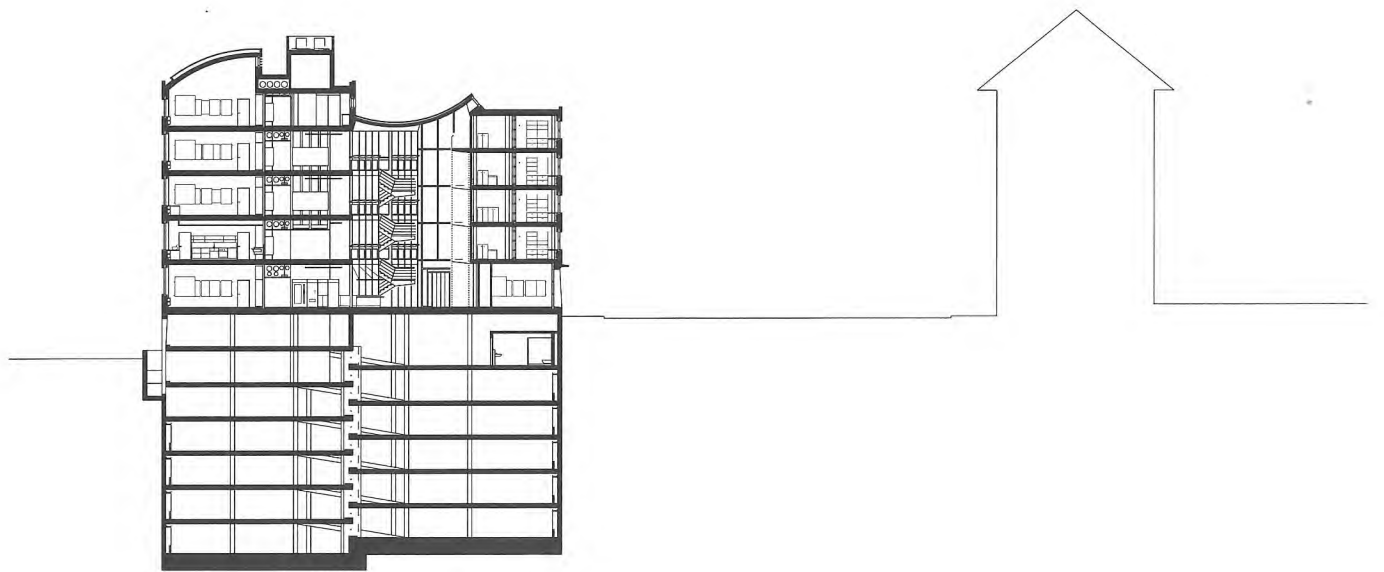




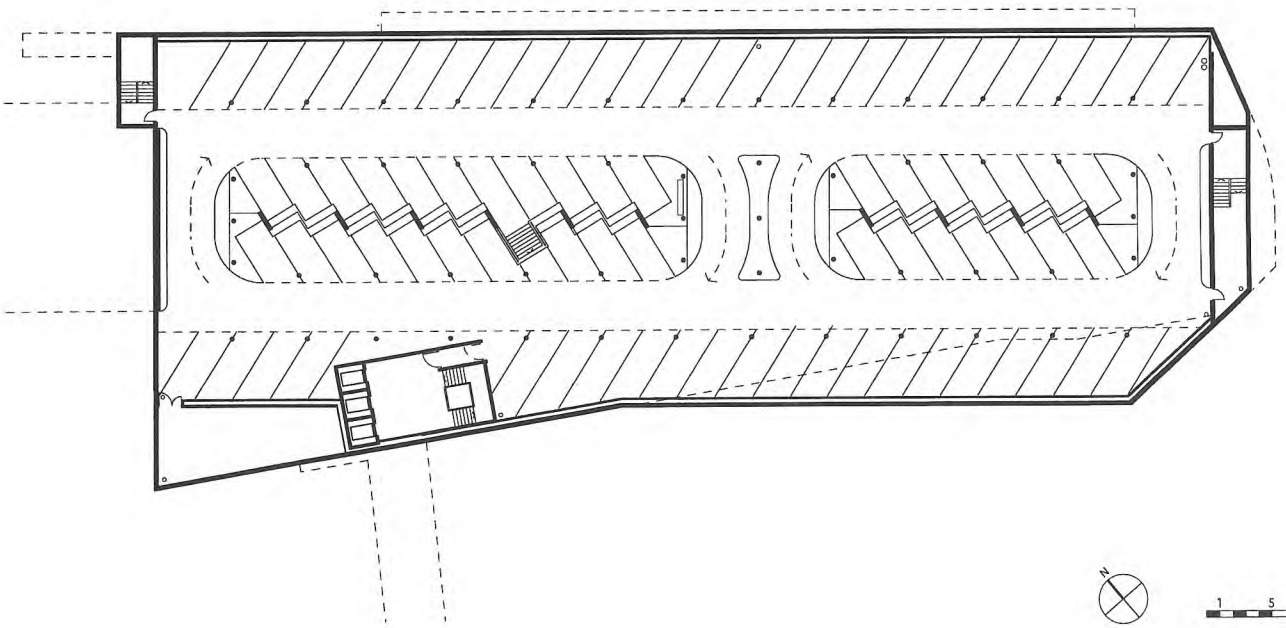
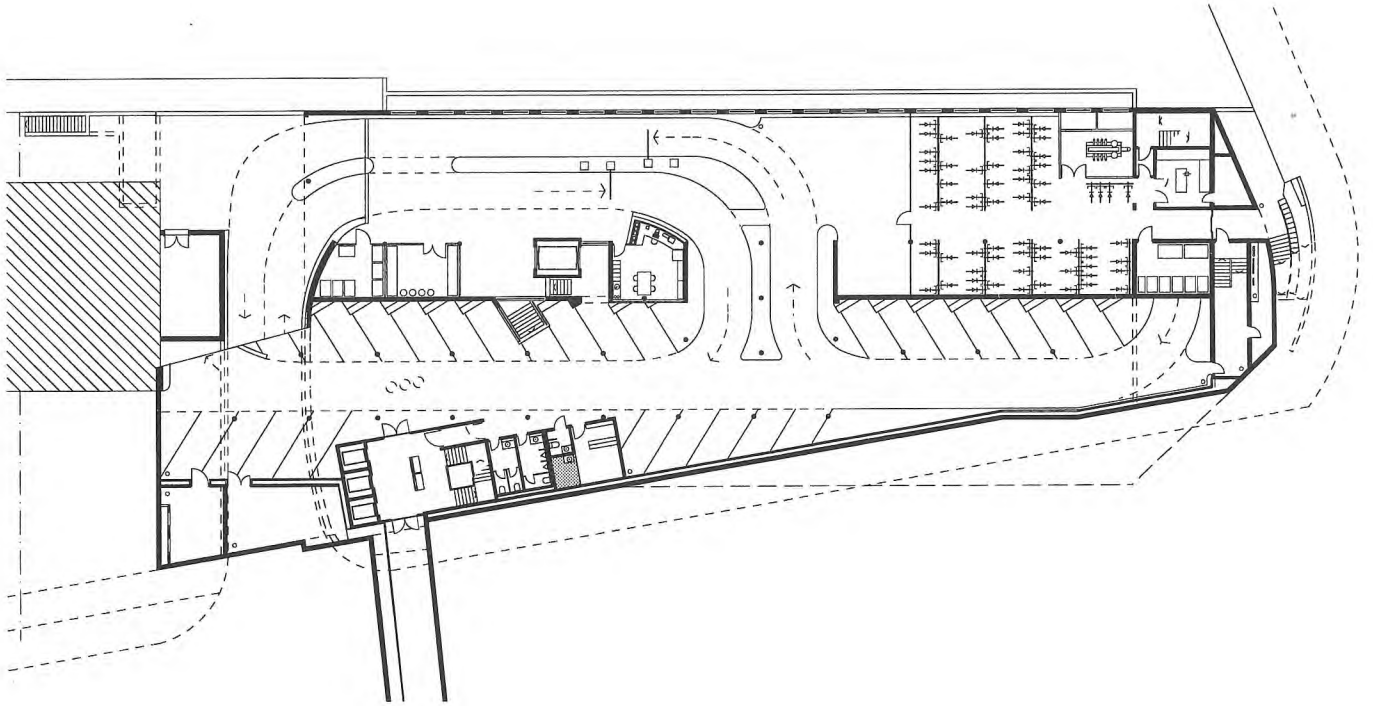


1 5 10 m

Querschnitt



Längsschnitt



1 5 10 m

Die Randbedingungen

- Städtische Verkehrsachsen mit dem Autobahnzubringer Murtenstrasse weisen gesamthaft über 50000 Fahrzeuge pro Tag auf und bewirken Lärmpegel von bis zu 72 dB auf der Süd- und Ostseite des Gebäudes.
- Auf der rückwärtigen Seite liegen Bahngleise, welche dem Nah- und Fernverkehr des Hauptbahnhofs sowie dem Rangierverkehr des Güterbahnhofs dienen. Der gemessene Pegel für Fahrlärm beträgt 70 dB.
- Die Luft der ganzen Umgebung ist stark belastet mit Abgasen, Staub und Flugrost.

Die längliche Lage des Grundstücks erfordert die Ausrichtung der Fenster auf die Verkehrsachsen und auf die stark besonnte Südseite. Zudem entspricht die Nutzung des Gebäudes nicht einer Normalschule: Die Räume werden sehr stark belegt und ohne eigentliche Ferienzeiten täglich von 07.00 bis 22.00 Uhr intensiv genutzt (Mehrfachnutzung durch verschiedene Teilschulen der Insel). Dies führt zusammen mit der Sonneneinstrahlung zu hohen Wärmelasten durch Computer, Apparate, Kunstlicht und Personen. Vom Frühling bis in den Spätherbst droht deshalb tagsüber eine Übererwärmung der Schulräume. Nachts dagegen besteht vor allem im Winter ein Wärmemanko.

Integrale

Betrachtungsweise

Diese Randbedingungen erfordern eine integrale Betrachtungsweise, bei der die Gebäudehülle, die Baukonstruktion und die Haustechnik als ein Gesamtsystem angesehen werden. In einem frühen Planungsstadium haben Architekten, Bauphysiker, Fassadenunternehmer, Energiespezialisten und Klimaingenieure zusammengearbeitet und in mehreren Teilschritten die folgenden Elemente zusammen optimiert:

- Winterlicher und sommerlicher Wärmeschutz der Fassade;
- Luftdichtigkeit der Fassade;
- Schallschutz, insbesondere der Fenster;
- Masse der Gebäudekonstruktion zur Speicherung der überschüssigen Wärme;
- Innenausbau für angenehme Raumakustik und thermische Behaglichkeit;
- einfaches Lüftungssystem zur Sicherstellung von ausreichender Luftqualität ohne Fensterlüftung während oder zwischen

- den Schulstunden – selbstverständlich können jedoch in jedem Raum die Fenster auch von Hand geöffnet werden;
- möglichst einfache Selbstregulierung der haustechnischen Anlagen.

Bauphysikalisches

Konzept

- Wegen der lärmbelasteten Lage ist beim Ausbildungszentrum Insel eine sehr gute Luft- und demzufolge auch Schalldichtigkeit der Fassade äusserst wichtig. Da die Fenster die grössten Schwachstellen bilden, wurden sie im Ausmass reduziert und die Fassadengestaltung wurde durch die Architekten überarbeitet.
- Der Schallschutz der Fenstergläser beträgt 45 dB bei den Schulräumen und 50 dB beim Informationszentrum, welches direkt an der Murtenstrasse liegt. Dies erforderte Spezialkonstruktionen mit verklebten Giessharzgläsern und verstärkten Spezialrahmen. Damit erübrigte sich der Einsatz von umweltschädigenden Schwergasen zwischen den Glasscheiben.
- Der Wärmeschutz der Fenster ist mit $k = 0.8 \text{ W/m}^2\text{K}$ ausserordentlich gut und entspricht dem Dämmwert einer 40 cm dicken Backsteinmauer. Aufgrund von zwölf Konkurrenzofferten wurde das HIT-System (Hoch-Isolations-Technologie) gewählt: Der 8 cm breite Luftraum zwischen der inneren und äusseren Spezialverglasung ist durch zwei unsichtbare, fein gespannte selektivbeschichtete Kunststofffolien unterteilt. Die dadurch entstehenden drei Luftkammern isolieren zusammen mit der Beschichtung hervorragend. Es bestehen keine Wärmebrücken bei Glasrändern und den Rahmen.
- Die übrige Fassade und die Dächer sind 12 cm dick mit Mineralfasern isoliert (k -Wert $0.3 \text{ W/m}^2\text{K}$). Die Konstruktionen sind möglichst ohne Wärmebrücken ausgeführt, damit die Bauschadengefahr minimal bleibt.
- Um der Übererwärmung entgegenzuwirken, sind sehr gute Lamellenstoren an allen Fenstern eingerichtet. Damit kann auch bei gezogenem Sonnenschutz, je nach Lamellenstellung, genügend Tageslicht in die Räume eindringen und somit Kunstlicht gespart werden. Ausserdem reduziert die HIT-Verglasung die unerwünschte Wärmestrahlung des Sonnenlichts, ohne den Tageslichtanteil entsprechend zu vermindern.

- Überschüssige Wärme von Sonne, Apparaten oder Personen wird tagsüber von den massiven Böden und Decken aufgenommen und nachts als Heizwärme wieder abgegeben. Die absorbierenden Schallschluckdecken sind so konzipiert, dass sie diesen Vorgang nicht behindern und trotzdem eine gute Raumakustik ergeben.

Haustechnik

Auch die Haustechnik ist in starkem Masse durch die exponierte Lage des Gebäudes und durch die entsprechenden Eigenschaften der Gebäudehülle geprägt. Speziell für diesen Bau sind folgende Bedingungen:

- Eine mechanische Lüftung ist unerlässlich, weil Fensterlüftung zu unzumutbarer Lärmbelastung und zu schlechter Luftqualität führen würde.
- Die ausserordentlich gute Wärmedämmung der Fassade, insbesondere der Fenster, führt dazu, dass einerseits nur sehr geringe Heizleistungen nötig sind, dass es andererseits aber Massnahmen braucht, um Wärmeüberschüsse aus den Räumen abzuführen.
- Eine Nachtlüftkühlung über offene Fenster ist wegen der exponierten Lage nicht möglich; technische Massnahmen zur Raumkühlung sind deshalb nötig.

Für die Auslegung der Haustechnik gelten folgende Grundsätze:

- Nicht mehr als nötig lüften. Die Lüftungen sind ausgelegt für einen Luftwechsel, der gute Luftqualität bei geschlossenen Fenstern gewährleistet:
 - 15 m³/h pro Person in Schulräumen und Besprechungsräumen
 - 40 m³/h pro Person in Büros.
- Um die geringen Luftmengen möglichst wirksam einzusetzen, wird nach dem Verdrängungsprinzip gelüftet.
- Betondecken und Böden wirken als Wärmespeicher. Sie nehmen die Wärmeüberschüsse des Tages auf und geben sie nachts ab: als Beitrag zur Raumheizung im Winter oder an die kühle Nachtluft im Sommer.

Als erste Variante hatten wir «aktive Decken» für Heizung und Kühlung vorgeschlagen. Bei diesem System, das in Verbindung mit Hoch-Isolations-Technologie bereits in mehreren Gebäuden mit Erfolg in Betrieb steht, wird die temperatenausgleichende Wirkung der Gebäudemasse unterstützt durch ein Netz von

wasserführenden Rohren, die in den Betondecken eingelegt sind. Das Wasser, das in diesen Rohren zirkuliert, hält die Temperatur der Betondecken auf ca. 22°C. Wärmeüberschüsse werden abgeführt (kühlen), Wärmemankos werden ergänzt (heizen).

Wegen Bedenken des Kantonalen Hochbauamtes gegen wasserführende Rohre in den Betondecken wurde das System abgewandelt. Heute arbeiten Heizung, Lüftung, Kühlung nach folgendem Konzept:

- Heizkörper mit Thermostatventilen halten die Raumtemperatur auf 20°C. Während der Betriebszeiten des Gebäudes sind die Heizkörper meist kalt, weil die Wärme der Personen, der Beleuchtung, der Computer und der Sonneneinstrahlung genügen, um die Raumtemperatur zu halten.
- Die Luft wird über Plastikrohre (Durchmesser ca. 40 mm), die in den Decken einbetoniert sind, von den Verteilkanälen im Gang zu den Luftauslässen in den Fussleisten an der Aussenwand geführt. Die einbetonierten Luftverteillrohre wirken als Wärmetauscher: Die Luft nimmt Wärme aus der Betondecke auf und erwärmt sich dabei bis nahe an die Raumtemperatur. Damit wird es möglich, die Luft zur Raumkühlung zu nutzen, ohne dass im Raum unangenehme Zugserscheinungen entstehen.
- Für die Zuluftkühlung sind Kältemaschinen erforderlich. Wegen der Nutzung der Speicherfähigkeit der Böden können die Kältemaschinen für den 24-Stunden-Betrieb ausgelegt werden, brauchen also nur die halbe Leistung und können zum Teil mit billigerem Nachtstrom betrieben werden. Sie kühlen die Zuluft bei Bedarf während 24 Stunden um einen konstanten Wert ab; z.B. um 16.00 Uhr von 30°C auf 25°C und um 04.00 Uhr von 15°C auf 10°C. Kältemaschine und kühle Nachtluft transportieren gemeinsam die Wärmeüberschüsse des Tages aus dem Haus.

Energieverbrauch

Die Berechnung der Jahresenergiebilanz für Heizung, Lüftung, Kühlung ergibt:

- Energiekennzahl Raumheizung (Wärme ab Fernwärmenetz): $E_h = 120 \text{ MJ/m}^2\text{a}$
- Energiekennzahl Elektrizität für Pumpen, Ventilatoren, Kältemaschinen: $E_e = 60 \text{ MJ/m}^2\text{a}$

Zum Vergleich:

Zielwert SIA 380/1 für gute Neubauten: $E_h = 240 \text{ MJ/m}^2\text{a}$



Aussenlärm

Das Ausbildungszentrum Insel steht an einem stark lärmexponierten Ort. Dreiseitig ist es von rege befahrenen Strassen und dem Bahngelände umgeben. Im Rahmen des Baubewilligungsverfahrens mussten deshalb die Lärmbelastungen durch Messungen und Berechnungen erhoben und anhand der Vorschriften der Umweltschutzgesetzgebung beurteilt werden.

Der Vergleich mit den für Baubewilligungen in lärmbelasteten Gebieten geltenden Grenzwerten der Lärmschutzverordnung LSV ergab, dass diese an den exponiertesten Fassaden des Schul- und Verwaltungstraktes überschritten waren. Da an der Errichtung des Gebäudes ein überwiegendes Interesse bestand, gewährten die kantonalen Behörden eine entsprechende Ausnahmegenehmigung.

Weil die Grenzwerte der LSV überschritten, jedoch die Voraussetzungen für die Erteilung der Baubewilligung trotzdem erfüllt waren, verschärfte die Vollzugsbehörde nach Art. 32 LSV die Anforderungen an die Schalldämmung der Gebäudehülle auf angemessene Art und Weise.

Aufgrund der Vorschriften der SIA-Norm 181 «Schallschutz im Hochbau», in welcher der aktuelle Standard der Schallschutztechnik festgehalten ist, wurde in der Baubewilligung die Standard-Schallpegeldifferenz $D_{nT,w} = 45$ dB für den Ausbildungstrakt sowie $D_{nT,w} = 47$ dB für die lärmexponierten Fassaden des Verwaltungstraktes festgelegt.

Das Erreichen dieser Anforderungen musste zuhanden der Baubewilligungsbehörde vor Baubeginn nachgewiesen werden. Dazu wurden die einzelnen Massnahmen aufgrund der Vorgaben dimensioniert und konkretisiert. Daraus resultierten die folgenden Anforderungen an den Bau und dessen Ausführung:

- Bauschalldämmmass der transparenten Bauteile:
 - Ausbildungstrakt EG bis 4. OG $R'w \geq 42$ dB
 - Verwaltungstrakt
 - Informationszentrum Erdgeschoss $R'w \geq 49$ dB
 - und exponierte Büros $R'w \geq 45$ dB
 - übrige lärmexponierte Fassaden $R'w \geq 45$ dB

- Qualitätssicherung für die Einhaltung der Anforderungen am Bau.

- Schallschutzmassnahmen gegen den Aussenlärm:
 - Schallabsorbierende Verkleidung der Parkhausdecke im 1. Untergeschoss,
 - absorbierende Verkleidung der Stützmauern im Einfahrtsbereich,
 - lärmarmen Strassenbelag auf der Einfahrtsrampe.

Schallschutz der Gebäudehülle

In einer frühen Projektphase wurde ein erstes Arbeitspapier über die bauphysikalischen, akustischen, energietechnischen und bauökologischen Aspekte der Fassadenplanung mit Ideenskizzen ausgearbeitet. Bei der Erarbeitung des Energiekonzeptes wurden diese Ansätze verfeinert.

Die Submissionsanforderungen an die Schalldämmung der transparenten Bauteile wurden gemäss den oben beschriebenen Anforderungen mit $R'w \geq 45$ dB resp. 50 dB festgelegt.

Nach der Einreichung der Unternehmerangebote wurden folgende Arbeiten durchgeführt:

- die Offerten bezüglich der akustischen Eigenschaften der Angebote analysiert und verglichen,
- die Fenster und die Bauwerksanschlüsse gemeinsam mit der Firma Geilinger für das gewählte HIT-System akustisch dimensioniert,
- die bauphysikalischen und akustischen Anforderungen für die Fassade und die Fenster im Werkvertrag formuliert und
- die Massnahmen für die Qualitätssicherung im Rahmen der Lösung der Fensteranschlüsse an das Bauwerk festgelegt.

Die Ende September 1995 durchgeführten Kontrollmessungen ergaben am Bau gemessene Schalldämmwerte von $D_{nT,w} \geq 50$ dB. Die Anforderungen gemäss der Baubewilligung von $D_{nT,w} \geq 45$ resp. 47 dB sind somit eingehalten.

Auch die ersten Erfahrungen der Benutzer haben die sehr gute Schalldämmung der Gebäudehülle bestätigt.



Bauakustik

Trennwände

Die vom Architekten vorgesehenen Leichtbau-Trennwände wurden überprüft. Soweit erforderlich wurden Verbesserungsvorschläge unterbreitet. Bei Türen oder Glaselementen in den Trennwänden wird die akustische Güte massgeblich durch diese «schwachen» Bauteile bestimmt. Deshalb wurden die Minimalanforderungen bezüglich Türen und Glaselementen festgelegt.

Zur Vermeidung von horizontalen Trittschallübertragungen zwischen Korridoren und Unterrichtsräumen im Ausbildungstrakt wurden die Unterlagsböden im Bereich der Wände getrennt und gefügt. Kontrollmessungen im September 1995 ergaben, dass die Trennwände zwischen Büros und Korridoren die geplanten Mindestanforderungen erreichen. Auch die Bürotrennwände erfüllen diese Anforderungen.

Trenndecken

Mit einfachen Massivdecken konnten die Anforderungen bezüglich des Trittschallschutzes nicht eingehalten werden. Deshalb wurde eine Konstruktion mit einer minimalen Trittschalldämmung von ca. 5 mm Stärke und einem schwimmenden Unterlagsboden erstellt. Die gewählte Konstruktion stellt einen Kompromiss zwischen einem wünschbaren und einem durch die möglichen Konstruktionsstärken (Raumhöhen) gegebenen Zustand dar. In den tiefen Frequenzen wird dadurch kein optimaler Schutz erreicht. In den Büro- und Schulbereichen dürfte dies aber kaum zu erheblichen Störungen führen.

Der Unterlagsboden im Gymnastikraum (Dachgeschoss Schultrakt) wurde gegen den tieffrequenten Trittschall mit einer Dämmung von 15 mm (Mineralfaserplatte) und einem möglichst dicken Überzug erstellt.

Ein besonderes Problem stellt die Körperschall-Einleitung durch die Untergeschosse (Tiefgarage) in die Obergeschosse dar. Zur Vermeidung dieser Probleme wäre eine vollständige Abkoppelung der Gebäude im Bereich des Erdgeschoss-Bodens nötig. Dies war aus konstruktiven Gründen nicht möglich. Deshalb

wurde die Trenndecke möglichst stark ausgeführt und die aufsteigenden Wände im Erdgeschoss wurden mittels Wandlagern soweit als möglich abgekoppelt.

Raumakustik

Die Raumakustik wurde für die Unterrichtsräume, Büros, Korridore und Galerien rechnerisch untersucht. Als Massnahme wurden absorbierende Deckenverkleidungen realisiert.

Eine spezielle Situation ergab sich für die grosse Halle zwischen den beiden Gebäuden. Ohne geeignete Massnahmen waren sehr lange Nachhallzeiten zu erwarten, d.h. Geräusche klingen sehr lange nach und verursachen einen unangenehmen Lärm. Zudem bestand die Gefahr von Flatterechos, d.h. der Schall wird an parallelen Flächen mehrfach reflektiert, ohne dass er in der Intensität wesentlich nachlässt.

Damit in der Halle ein zufriedenstellendes akustisches Raumklima erreicht werden konnte, wurden Massnahmen in den angrenzenden, offenen Galeriebereichen des Ausbildungstraktes sowie an der geschwungenen Hallendecke empfohlen. Die Berechnungen wurden mit dem Fortschreiten der Planung und der Ausführung laufend aktualisiert. Auf eine Verkleidung der ästhetisch sehr schönen Hallendecke wurde in der Folge verzichtet. Da für solch komplexe Hallen mit angekoppelten Räumen keine in der Praxis brauchbaren Rechenmethoden vorhanden waren, musste das Problem aufgrund von Erfahrungen und mit vernünftigen Ansätzen eingegrenzt werden.

Bauphysik

Einzelne Konstruktionen wurden auf die Vorgaben des Energiekonzeptes hin untersucht (Fenster, Fassadenauflagerung, Fassadendetails). Für einige kritische Konstruktionen (Platz über Tiefgarage, Einfahrtsrampe, Decke über dem Untergeschoss) wurden die Diffusionsverhältnisse sowie der Wärmeschutz untersucht und Massnahmen vorgeschlagen, damit keine Schäden entstehen. Der Übergangsbereich zwischen den Unter- und Obergeschossen weist etliche Wärmebrücken auf und wurde detailliert untersucht und, soweit nötig, konstruktiv verbessert. Insbesondere das Sockeldetail im Erdgeschoss der Südfassade konnte jedoch nicht ausreichend verbessert werden. Die Wärmebrücke muss hier mit einer erhöhten Heizleistung kompensiert werden.



Willi Naef
Beratender Ingenieur, Riehen

Im Ausbildungszentrum Insel sind eine Vielzahl hochtechnifizierter Systeme und Einheiten installiert. Davon seien nur einige wichtige genannt:

- Parkplatzbewirtschaftungsanlage.
- Lüftungsanlage der Parkebenen mit CO-Überwachung und entsprechender Steuerung der Belüftung sowie Lenkung und Information der Besucher.
- Brandfallzentrale mit Steuerung der Brandfalltüren, Brandschutzklappen und Ausschalten der Klima- und Lüftungsanlagen.
- Benutzer- und zeitabhängige Schliessung und Überwachung der Zugänge.
- Benutzer-, wetter- und zeitabhängige Beleuchtungssteuerungen.
- Benutzer-, wetter- und zeitabhängige Storensteuerungen.
- Energieoptimale Heizungs- und Sanitärregelungen und Steuerungen.
- Energieoptimale Klimaregelungen und Steuerungen.

Bei allen Anlagen sind mehrere Kriterien für das Management von Bedeutung:

- Alarme/Störungen: Alle wichtigen Einheiten müssen rund um die Uhr richtig funktionieren. Fehlfunktionen müssen erkannt und behoben werden.
- Wartungsmeldung: Alle Wartungsmeldungen müssen zur richtigen Zeit dem Wartungspersonal gemeldet werden.
- Messungen: Temperaturen, Feuchtigkeit, CO-Gehalt, Windstärke, Sonneneinstrahlung, Dämmerungsgrad, Regen- und Energiemengen müssen überwacht, verarbeitet und gegebenenfalls protokolliert werden.
- Schaltungen: Anlagen und Anlagenteile müssen bei Bedarf «Ein»- und bei Nichtbedarf «Aus»-geschaltet werden.
- Regelungen: Alle Anlagen müssen auf die geforderten Werte energiesparend und stabil geregelt werden.

Damit diese Informationen verarbeitet werden können, wird das Gebäude an das bestehende zentrale Leitsystem des Inselspitals angeschlossen.

Das Konzept

An drei Installationsschwerpunkten im Gebäude wurde je eine intelligente Unterstation platziert. Nämlich im Schwachstromraum im ersten Untergeschoss des Parkhauses sowie je eine in den beiden Klimazentralen in den Dachaufbauten. Jede dieser Unterstationen besitzt abgesetzte Anschlussmultiplexer (wie kleine Telefonverteiler), über welche die Signale erfasst und über dünne Busleitungen zu den Unterstationen geführt werden. Über eine Netzwerkverbindung in Lichtleitertechnik sind die Unterstationen mit der Zentrale (Feldserver) im M. E. Müller-Haus verbunden.

Das System wurde auf dem Inselareal seit 1987 in Etappen durch die Firma SPEAG-Streit-Process-Electronic AG geliefert und installiert. Dabei werden Komponenten und die umfangreiche Betriebssoftware der Firma Johnson Controls verwendet.

In den Unterstationen werden die Signale und Informationen ausgewertet. Alle Werte und Signale für die direkte Steuerung und Regelung werden von einem der Prozessoren sofort verarbeitet. Die erforderlichen Reaktionen werden ausgelöst und überwacht.

Die Unterstationen selber sind untereinander ebenfalls über eine Busleitung verbunden. Informationen können so Peer to Peer, d.h. ohne einen übergeordneten Leitrechner, ausgetauscht werden. So werden z.B. alle Wetterdaten in der Unterstation des Verwaltungstraktes erfasst und an die anderen Unterstationen weitergegeben.

Die gelösten Aufgaben

Für die Erprobung neuer Ideen und Erkenntnisse bietet diese Technologie eine hervorragende Plattform. Der Planer der Klimaanlage ist der Meinung, dass über einen 24-Stunden-Mittelwert der Aussentemperatur die Sollwerte der Klimaregelung optimal und energiesparend gesteuert werden können. Hier wurde dieses Konzept realisiert. Die Werte für den 24-Stunden-Temperaturmittelwert werden in der Unterstation Verwaltungstrakt erfasst und berechnet. Der ermittelte Wert wird anschliessend lokal durch die DDC-Regelung für den Verwaltungstrakt verarbeitet, aber auch an die Unterstation Ausbildungstrakt für die dort angesiedelte Regelung übertragen.

In den kompakten Unterstationen werden folgende Informationen erfasst und verarbeitet:

- 220 Alarmmeldungen
- 130 Störungsmeldungen
- 31 Wartungsanforderungen
- 79 Messungen
- 85 Schaltbefehle für Anlagen, Beleuchtung und Türverriegelungen sowie
- 380 zusätzliche Informationen
- 30 DDC-Regelkreise und
- 80 Steuermodule

Die Inbetriebnahme

Diese musste, dem Baufortschritt entsprechend, in Etappen durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wurde anfänglich der Betrieb über eine PC-Bedienstation ermöglicht. Die getesteten Daten und erprobten Steuerprogramme konnten anschliessend in die Leitzentrale (Feldserver) übertragen werden. Sofort liefen die Unterstationen am zentralen Leitsystem des Inselspitals, ohne dass nochmals viele Daten und Parameter eingegeben werden mussten.

Das Management

Alle Eingriffe laufen jetzt über die zentrale Leittechnik im Technischen Dienst an der Murtenstrasse im M. E. Müller-Haus. Die Überwachung der installierten Technik ist rund um die Uhr durch den Technischen Dienst sichergestellt.

Messwerte und Energiedaten werden erfasst. Die Daten für Optimierungen werden jetzt gespeichert und aufbereitet. Trendausdrucke und Statistiken helfen für die Optimierung der Anlagen.

Die Leittechnikprogramme mit der grafischen Benutzeroberfläche können vom technischen Personal des Inselspitals weitgehend selber bedient und parametrisiert werden. Die Spezialisten der Lieferfirma SPEAG realisieren normalerweise grössere Neuanlagen und helfen bei sehr komplexen Aufgaben. Kleine Neuanlagen, die beinahe täglich zugeschaltet werden, können vom Personal des Inselspitals vollständig selber aktiviert und in Betrieb genommen werden. Gegebenenfalls kann die Lieferfirma über eine Modemverbindung helfend eingreifen.



Erläuterungen zu den elektrischen Anlagen

Thomas Burkhalter
Bering AG, Beratende Ingenieure, Bern

Versorgung

Das Ausbildungszentrum Insel ist an die sich im Parkhaus befindlichen Versorgungseinrichtungen angeschlossen und profitiert dadurch bezüglich Versorgung von einer breiten technischen Infrastruktur mit folgenden Komponenten:

- Transformatorstation mit 2 x 630 kVA Leistung.
- Dieselelektrische Notstromanlage mit 280 kVA Leistung.
Die Notstromanlage übernimmt bei Netzausfall die Versorgung der Korridor- und Treppenhausbeleuchtung sowie den Betrieb der Aufzüge.
- Unterbrochslose Spannungsversorgungs-Anlage 1 (USV-1).
An diese Anlage ist die Notbeleuchtung der Korridore und Treppenhäuser angeschlossen.
- Unterbrochslose Spannungsversorgungs-Anlage 2 (USV-2).
Diese Anlage ist für die Belange der Informatik reserviert und versorgt bei Netzausfall die zentralen Geräte (Server etc.) sowie einzelne Peripheriegeräte.

Erdungs- und Schirmkonzept

Massnahmen

In Zusammenarbeit mit den Firmen BEDAG, LAN-COM und Experten der PTT wurden verschiedene Erdungs- und Schirmkonzepte entwickelt. Als beste Lösung wurde eine gemischte Variante mit folgenden Kriterien zu Grunde gelegt:

- Trennung des Schirmes bei den Arbeitsplätzen.
- Vermaschung der Armierung ab zentralem Erdungspunkt.
- Gemeinsame Systemräume T+T, EDV.
- Parallelführung Telefon, EDV sowie Stromversorgung.
- Gemeinsame Erdführung in den Etagen ab Armierungserde.
- Einbezug der Metallfassade in die Gebäudeerdung unter Beachtung der Blitzschutzvorschriften.

Umsetzung des Konzeptes

Das Konzept beinhaltet im Wesentlichen die Errichtung eines abschirmenden Käfigs an der Aussenhülle des Gebäudes und den Aufbau einer baumförmigen, schlaufenfreien Erdungs- bzw. Schirmstruktur im Innern des Gebäudes.

Erdung Gebäude/Etage

- Das Erdungskonzept des Parkhauses wird weitergeführt:
 - die vertikalen Erdbänder in den Betonwänden wurden bis in das oberste Stockwerk geführt,
 - pro Etage wurde ein Erdungsring ebenfalls in der Betonwand verlegt.
- Im sechsten Untergeschoss wurde ein zentraler Erdungspunkt (MET) realisiert.
- Zum Einbinden der Metallfassade wurden in regelmässigen Abständen Erdungspunkte ausgeführt.
- Die Erdungstableaux und EDV-Schränke wurden ab zentralem Erdungspunkt über Cu-Kabel geerdet.
- Die Etagen wurden in Erdungssektoren unterteilt. Die Versorgung innerhalb eines Sektors erfolgt ab einer zentralen Verteilstelle. Eine Verbindung (Kabelführung) zwischen den Erdungssektoren ist nicht erlaubt.
- Pro Erdungssektor und Etage wurde eine Verbindung Ringerde – Verteilstelle Stark- und Schwachstrom erstellt.
- Alle ins Gebäude führenden Leitungen wurden unmittelbar nach deren Eintritt ins Gebäude im zentralen Erdungspunkt oder, wenn nötig, an der Armierung geerdet.

Verkabelung

- Die Kabelführung (Stark-, Schwachstrom) erfolgte ausschliesslich innerhalb eines Erdungssektors in einer baumförmigen Struktur, unter der Vermeidung von Schlaufen. Die Ordnungstrennung erfolgte innerhalb der Kabelkanäle.
- Die Sekundärverkabelung (datenseitiges Erschliessen der Etagenverteiler) erfolgte mit Glasfaser.
- Telefonleitungen im Steigbereich wurden auf geschirmte, isolierte Panels aufgeschaltet.
- Es wurden geschirmte Panels verwendet.
- Die Schwachstromdosen am Arbeitsplatz wurden isoliert montiert. Die Schirmweiterführung ist gewährleistet.
- EDV-Etagenverteiler wurden möglichst nahe bei den Elektroverteilern platziert.
- Die Gebäudezuleitungen erfolgten mit Glasfaser.
- Es wurde ein gemeinsamer Gebäudeverteiler (T+T, EDV) vorgesehen.

Bisherige Erfahrungen

Obwohl sich das Gebäude an einem äusserst kritischen Standort befindet (Bahntrassen und Fahrleitungen der SBB an der Nordseite, Fahrleitungen der SVB südseits), sind bis heute keine negativen Einwirkungen festgestellt worden. Das heisst:

- das Eindringen der Erdströme konnte offensichtlich weitgehend verhindert werden,
- das konsequente Verhindern von Schlaufenbildungen wirkt dem Eindringen von elektromagnetischen Störungen sehr gut entgegen,
- Einwirkungen von Magnetfeldern auf nicht abgeschirmte Apparate (z.B. zittriges Bild auf Bildschirmen) sind nicht bekannt.

Das Installationskonzept

Die Zweckbestimmung und die Nutzung der Gebäude erforderte ein Erschliessungskonzept, welches eine gewisse Flexibilität für zukünftige Umnutzungen und die dafür notwendige Reserve enthält. Dies wurde erreicht durch folgende Massnahmen:

Im Verwaltungstrakt

- Einen vertikalen Steigschacht für die Hauptleitungen, darin integriert pro Stockwerk eine Unterverteilung mit Verbrauchersicherungen und Steuerapparaten.
- Brüstungskanäle entlang der Fassade mit eingebauten Starkstrom- und kombinierten Telefon- und EDV-Steckdosen.
- Kabelkanäle im Korridor für die gesammelte Verlegung von Verbraucherleitungen Starkstrom sowie der Einzelleitungen der universellen Gebäudeverkabelung (LAN).

Im Ausbildungstrakt

In diesem Gebäude wurde das gleiche Prinzip angewendet. Das Gebäude wurde jedoch in zwei vertikale sowie horizontale Sektoren Ost und West unterteilt.

Brüstungs- und Kabelkanäle wurden in der Gebäudemitte zur Verhinderung von Schlaufenbildungen unterbrochen.

Netzaufteilung

Im Zusammenhang mit dem Erdungs- und Schirmkonzept wurden die Verbraucher an zwei getrennte Netze angeschlossen:

- Netz 1: versorgt die Beleuchtung sowie festangeschlossene Verbraucher innerhalb der Schulungs- und Büroräume.
- Netz 2: versorgt ausschliesslich die Steckdosen in den Brüstungskanälen.

Beleuchtungsanlagen

Den Sehaufgaben in Schulungsräumen und an Bildschirmarbeitsplätzen wurde grösste Aufmerksamkeit entgegengebracht. Die Zielsetzung lautete:

- Genügende Beleuchtungsstärke im entsprechenden Raum für die Erfüllung der Sehaufgabe, unter Ausschluss der physiologischen und psychologischen Blendung.
- Lenkung der Lichtstärkeverteilung zur Vermeidung von Reflexionen auf dem Bildschirm.

Unter Beizug der Benützer wurden verschiedentlich Bemusterungen durchgeführt, die schliesslich zur Akzeptanz nachstehender Systeme führten:

- Schulungsräume: Beleuchtungsbänder, ausgerüstet mit ausgeblendetem mattiertem Parabolraster
 - Direktanteil 92 %
 - Indirektanteil 8 %
 - Em 300 bis 350 lux
- Büroräume: Zur Hauptsache Wandleuchten, indirekt-/direktstrahlend
 - Indirektanteil 90 %
 - Direktanteil 10 %
 - Em 300 lux

Alle Leuchten sind mit elektronischen Vorschaltgeräten ausgerüstet. Als Leuchtmittel wurden ausschliesslich FL-Röhren eingesetzt.

Der Energieverbrauch konnte im Sinne der Energieverordnung auf $\leq 10 \text{ W/m}^2$ gesenkt werden.

Haustechnik

Adolf Rawyler (Heizung), Beat Kocher (Lüftung),
Heinrich Roth (Sanitär)
Sulzer Infra Mittelland AG, Niederlassung Bern

Heizung

Anschluss am Fernheizwerk der Stadt Bern. Im Winter wird die Wärme über konventionelle Radiatoren an die Räume abgegeben. Da wegen der gut gedämmten HIT-Fassade nur sehr kleine Wärmeverluste resultieren, wird das Gebäude während der Nutzungszeiten von der Abwärme von Personen, der Beleuchtung und der installierten Apparate sowie von der einfallenden Sonne beheizt.

Bei der Planung wurde konsequent darauf geachtet, dass die Gebäudemassen nicht durch Doppelböden oder heruntergehängte Decken abgedeckt sind. Dadurch können diese optimal zur Wärme- bzw. Kältespeicherung genutzt werden. Die grosse speicheraktive Gebäudemasse und die hochisolierenden Fassaden sollen bewirken, dass das Gebäude ein sehr träges thermisches Verhalten zeigt.

Separate Heizgruppen für die Gebäudeteile:

- Hochbauten: Ausbildungszentrum, Verwaltung, Lüftung, Fussbodenheizung in der Halle;
- Parkhaus: Rampenheizung, Parkhausaufsicht.

Raumheizungsgruppen mit witterungsabhängigen Vorlauf-temperatur-Regulierungen, ebenso die Regulierung für die Heizungs-Umformer, Druckexpansions-Gefäss, Tichelmannsystem, Heizkörper mit Thermostatventilen. Hauptpumpen drehzahl geregelt. Warmwasseraufbereitung ebenfalls über Wärmetauscher Fernheizung.

Fussbodenheizung in der Eingangshalle und Beheizung der Einfahrtsrampe über eigenen Wärmetauscher, mit frostsicherem Zirkulationsgemisch.

Separate Heizkostenerfassung für Insel und Fremdmmieter.
Hochbauten = Insel, Parkhaus = Fremdmmieter.

Lüftung

Für das Ausbildungszentrum Insel sind zwei separate Lüftungsanlagen mit beschränkter Kühlung installiert.

Die Anlagen arbeiten nach dem Prinzip der Verdrängungslüftung. Mehrere Kilometer im Beton eingelegte luftführende Kunststoffrohre geben die Energie an die umliegende Speichermasse ab, bevor die Luft über speziell gelochte Sockelleisten in die Räume strömt.

Luftmengen von 15 m³/h pro Person in den Unterrichts- und Besprechungsräumen, 20 m³/h pro Person im Infozentrum sowie 40 m³/h pro Person in den Büros gewährleisten eine gute Luftqualität bei geschlossenen Fenstern. Im gesamten Ausbildungszentrum werden rund 20 000 m³/h Luft in der Stunde umgewälzt respektive erneuert (nur Quelllüftung).

Der Beton als aktive Speichermasse ist in die regel- und steuer-technischen Funktionen der lufttechnischen Anlagen mit einbezogen.

Für die Küche und den Mehrzweckraum sowie für die Halle sind konventionelle Lüftungsanlagen installiert. Diese weisen zusammen eine Luftleistung von ca. 12 000 m³/h auf.

Alle lufttechnischen Anlagen sind mit einer rekuperativen oder regenerativen Wärmerückgewinnung ausgestattet.

Sanitär

Konzeptionell ist das Gebäude in drei Bautrakten, Parkhaus, Ausbildungs- und Verwaltungstrakt, unterteilt. Diesen Vorgaben entspricht das Erschliessungskonzept Gas/Wasser.

Um die Wasserverbrauchsmengen der unterschiedlich genutzten Bautrakten genau zu ermitteln, sind magnetisch induktive Durchflussmesser eingebaut.

Das auf 13 Ebenen konzipierte Parkhaus forderte aus brand-schutztechnischen Auflagen eine Sprinkleranlage, wobei die frostschutzgefährdeten Bereiche über eine Trockenstation sichergestellt werden.

Die Warmwasserentnahmestellen sind über eine grosse Fläche verteilt. Aus wirtschaftlichen und energetischen Überlegungen decken zwei Wassererwärmungszentralen den Bedarf ab. Verwaltungstrakt und Parkhaus werden über einen Registerwassererwärmer versorgt. Somit kann auch die im Sommer anfallende Wärme der Abfallverbrennungsanlage Bern über das Fernwärmenetz genutzt werden.

Der Ausbildungstrakt wird über einen Gaswassererwärmer versorgt. Weil für Spezialräume Gas erforderlich war, konnten mit einem Gasboiler lange Energiezubringerleitungen vermieden werden. In einem Wärmerückgewinnungsspeicher wird die Abwärme der Kühlräume aufgefangen und zur Vorwärmung des Warmwassers eingesetzt.

Die Spezialräume, z.B. das Labor, benötigen nachbehandeltes Wasser. Auf ein aufwendiges Verteilnetz wird verzichtet, indem eine Teilhärte von 10°fH allen Anforderungen im ganzen Ausbildungstrakt gerecht wird. Für die höheren Ansprüche des Labors wird vollentsalztes Wasser mittels dezentraler Mischbett-Patrone sichergestellt.

Die nicht alltägliche Baustruktur forderte dem Haustechnikplaner ein beachtliches Mass an räumlichem Koordinationsvermögen ab.



**Der Aufenthalt
im 4. Obergeschoss
mit Treppe zur Dachterrasse**



**Der Aufenthalt
im 1. Obergeschoss**



**Der Aufenthalt
im 2. Obergeschoss**

**Der Aufenthalt
im 3. Obergeschoss,
vis-à-vis die Informatik**

Das Ausbildungszentrum Insel
mit Bühnbrücke



7 Schulen unter einem Dach

Daniel Schiffmann
Kilar AG, Gasel

- 7 Schulen zur Ausbildung Erwachsener
- 7 eigenständige Fachlehrpläne
- 7 unterschiedliche Ansprüche an die Einrichtung der Unterrichtsräume
- 7 fachspezifische Vorgehensweisen beim Unterrichten
- 7 individuelle Vorgeschichten und am Schluss:
- 7 Schulen unter einem Dach

Als Büro für die Planung von Unterrichtsraum-Einrichtungen wurden wir mit der Aufgabe betraut, die unterschiedlichsten Ansprüche der einzelnen Lehrinstitute an die Ausstattung des Lernumfeldes aufzunehmen, zu vergleichen und in ein Gesamtkonzept überzuführen.

Auf dieser Grundlage galt es, Pläne mit Einrichtungsvorschlägen zu entwerfen. Diese sollten einerseits den berechtigten, spezifischen Anforderungen des jeweiligen Ausbildungslehrganges gerecht werden, andererseits aber herkunftsbedingte Privilegien und Gewohnheiten unberücksichtigt lassen. Besonders letzteres forderte von allen Beteiligten viel Einsicht und guten Willen. Mit Hilfe des Rektors, Herrn Dr. U. Thomet, gelang es, ein allseits akzeptiertes Konzept für die Ausstattung der Unterrichtsräume zu finden.

Der eigentliche Schlüssel zur Erfüllung dieser Vorgabe kann unter dem Stichwort «Flexibilität» zusammengefasst werden. Es wurden nur diejenigen Einrichtungen fest montiert, für die vernünftigerweise keine mobile Lösung bereitzustellen war. Damit wurde erreicht, dass in allen Unterrichtszimmern – nebst dozenten-zentrierten Lehrveranstaltungen – auch Unterrichtsformen durchgeführt werden können, die zeitgemässen erwachsenen-bildnerischen Anforderungen genügen. Dank der konsequent realisierten Flexibilität bleibt gewährleistet, dass auch die Umsetzung zukunftsgerichteter, noch nicht allgemein verbreiteter didaktischer Konzepte nicht verbaut ist.

Als Beispiel für die Flexibilität soll hier die Wahl des Informations- und Wandtafelensystems dienen: Fest montiert wird einzig die Aufhängevorrichtung. Die Auswahl der Elemente und der Ort, an dem sie eingesetzt werden, wird vom Bedarf der Lerngruppe bestimmt. Jedes beliebige Informationselement kann sogar im

Zentrum einer Gesprächsrunde auf den Boden gelegt werden und unterstützt so, auch räumlich, ein themenzentriertes Vorgehen.

Ein weiteres Problem bildete das beschränkte Platzangebot. Die meisten Schulen waren diesbezüglich verwöhnt: In Altbauten gab es zum Teil herrschaftliche Räume mit Platz im Überfluss, leider aber dezentral gelegen. Dadurch war es nicht möglich, eine Infrastruktur aufzubauen, welche von allen Schulen genutzt werden konnte.

Durch den Bezug des Neubaus hat sich dies grundlegend geändert. Der vorhandene Platz muss optimal ausgenutzt werden. Wie dies gelöst wurde, wird am deutlichsten sichtbar beim Konzept für die Aufbewahrung des Unterrichtsmaterials: Als Erstes gelang eine Normierung der Schrankelemente. Dank dieser sind alle Teile für den Innenausbau (Tablare, Trennwände, Schubladen) im ganzen Gebäude beliebig austauschbar. Aus einem zentralen Lager können einzelne Elemente bezogen und zurückgeschoben werden, sodass eine Anpassung des Schrankinnern an veränderte Bedürfnisse jederzeit erfolgen kann.

Im Weiteren galt es, das knappe Stauvolumen maximal zu nutzen. Die Kapazität der Schränke wurde verdoppelt, indem anstelle von Tablaren Schubladen diverser Grössen eingesetzt wurden. So lässt sich das zu versorgende Material sehr kompakt einordnen, wobei erst noch die Übersicht verbessert wird.

Beim Arbeiten in Gruppen stellt sich ein weiterer, nicht zu unterschätzender Vorteil dieses Aufbewahrungssystems heraus: Benötigtes Material kann mit der Schublade zusammen dem Schrank entnommen, in einen Rolltisch eingeschoben, in den Unterrichtsraum transportiert und dort von den einzelnen Arbeitsgruppen behändigt werden. Ein wesentlicher Beitrag zum speditiven Ablauf organisatorischer Vorgänge im Unterricht (rationelles Vorbereiten und Verräumen des Materials)!

Dass bei der Normierung und Rationalisierung ästhetische Ansprüche nicht zu kurz kommen, zeigt sich auf einem Rundgang durch die Unterrichtsräume. Die Rückmeldungen der Benutzerinnen und Benutzer zeigen, dass ihre Bedürfnisse aufgenommen und konstruktiv umgesetzt werden konnten.

Die allgemeine Zone
im 2. Obergeschoss

Ein Zweierbüro



Die allgemeine Zone
im 2. Obergeschoss möbliert

Ein Zweierbüro möbliert

Vorgaben

Das Ausbildungszentrum Insel wurde nicht als Kombi-Bürogebäude konzipiert. Es bietet dementsprechend nicht die Idealmasse für eine derartige Raumlösung. Trotzdem war es möglich, mit dem vorhandenen Achsmass von 2.87 m Einzelbüros mit 2.77 m Breite zu realisieren (bei den Zweierbüros beträgt die Breite 4.20 m und bei den Dreierbüros 5.64 m). Im Verhältnis zu der üblichen Kombi-Einzelbürobreite von ca. 2.40 m sind die Büros im AZI überbreit. Bei insgesamt 6.50 m verfügbarer Raumtiefe für die Büros und den Allraum musste allerdings die Bürotiefe auf max. 3.70 m beschränkt werden. Die minimale ermittelte Bürotiefe ist 3.10 m. Die Auslenkung der Büroabschlusswand wurde von diesen beiden Massen bestimmt.

Durch die daraus resultierende geringe Büroraumgrösse von 8.6 bis 10.3 m² für die Einzelbüros ergaben sich folgende Vorgaben:

- Die Arbeitsfläche ist hauptsächlich zur Fassade und nicht gegen die Wand orientiert.
- Das Angebot an abschliessbarem Stauraum beschränkt sich auf das sinnvolle (= täglich gebrauchte) Minimum, die übrige Ablagefläche wird mittels Tablaren an den Wänden eingerichtet.
- Die Minimalraumgrösse von 8.60 m² erfordert die konsequente Verdichtung der Arbeitsplatzfunktionen.
- Die verfügbare Fläche soll ohne Verluste genutzt werden können.
- Die Arbeitsplatzqualität darf keinesfalls unter dem eingeschränkten Platzangebot leiden.

Lösung

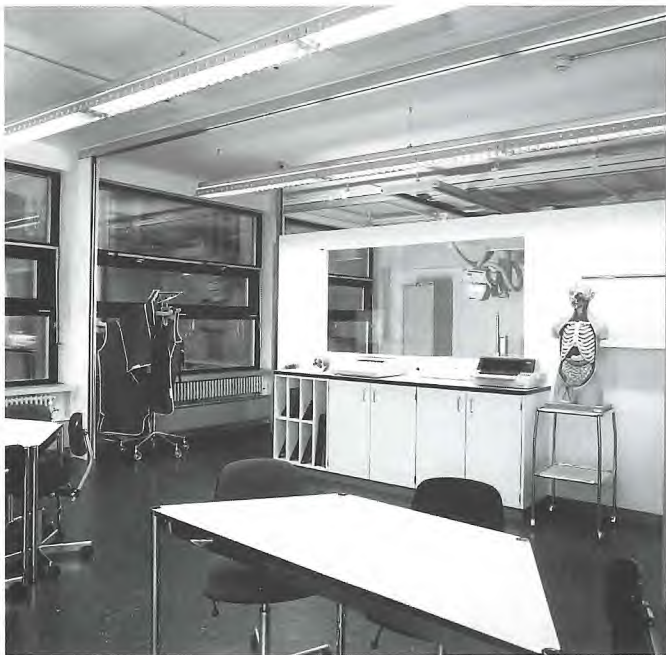
- Die Arbeitsplätze werden an der Brüstung montiert und im Raum nur mit einem Fuss abgestützt: Maximale Beinfreiheit und optische Leichtigkeit.
- Die Unterkonstruktionen bleiben fix an der Brüstung montiert, die Arbeitsplatten hingegen sind sichtbar von oben auf die Träger montiert: Die Platten können jederzeit rasch miteinander getauscht oder ausgewechselt werden.
- Die Form der Arbeitsplatten wurde so gewählt, dass sie nur aus zwei Segmenten besteht, wovon jedes als vollwertige Arbeitsfläche benutzt werden kann: Maximales Mass an individueller Gestaltbarkeit der unmittelbaren Arbeitsumgebung.

- Der Besuchertisch ist freistehend. Er ist in seinen Massen und Formen auf die Arbeitsplatte abgestimmt: Jeder Arbeitsplatz kann beliebig ohne Montage um einen Besuchertisch ergänzt werden, der gleichzeitig auch als Arbeitsplatzweiterung dient.
- Die Kombination von Arbeitstisch und bauseits montiertem Kabelkanal ist so gewählt, dass keine zusätzliche Kabelführung am Arbeitsplatz nötig ist: Kabelüberlängen und Steckerleisten werden durch die Arbeitsplatte direkt im Brüstungskanal verstaut.
- Die Wände sind beidseits mit Vertikalschienen ausgerüstet. Alle Ausstattungsteile, ausser dem Arbeitsplatz und dem abschliessbaren Stauraum, werden an die Schienen montiert (Wandleuchte, Tablare, Materialschalen, magnethaftende Infotafeln und Bilderleisten, zusätzliche Kabelkanäle): Einfachste Handhabung bei möglichst grossem Platzgewinn.
- Als Beleuchtungsform wurde das Indirektlicht (80 %) mit Direktlichtanteil (20 %) gewählt. Die Leuchte ist nicht direkt an der Wand befestigt, sondern wird mit Adaptern in die Wandschienen eingehängt: Jeder Benutzer kann das Licht nach seinen individuellen Bedürfnissen selber beeinflussen, indem er die Leuchte umhängt.
- Es werden grundsätzlich keine Elektroinstallationen in den Bürozwischenwänden geführt; das heisst Stromversorgung und Schaltung der Wandleuchte sind sichtbar geführt: Maximale Flexibilität bei späteren Änderungen der Wandeinteilung.
- Die üblichen Roll- oder Standkorpusse werden nur in den Mehrpersonenbüros als persönlicher, abschliessbarer Stauraum eingesetzt. Das Büromaterial wird in den Materialschubladen der Schränke oder in den Wandablageschalen untergebracht: Optisch möglichst leichtes Erscheinungsbild.
- Als abschliessbarer Stauraum dienen bodenstehende, werkzeuglos stapelbare Schrankmodule. Die gleichen Schrankmodule werden in den Büros als tischhohe Sideboards und in der Allzone als stehthekehohe Ablage eingesetzt. Sie sind jederzeit von den Benutzern selber austauschbar, aufbaubar, umbaubar: Maximale Flexibilität des Stauraumangebots. Der Schrank ist nicht mehr nur ein statisches Stauraumelement, sondern erfüllt die Anforderung an ein dynamisch einsetzbares und situativ veränderbares Werkzeug.

Ein Unterrichtsraum
der Physiotherapieschule



Ein Unterrichtsraum
der MTLA-Schule



Ein Unterrichtsraum
der MTRA-Schule
mit Röntgenanlage

Ein Labor der MTLA-Schule

Dank

Die Baukommission dankt den Inselbehörden für das auch in schwierigen Zeiten in sie gelegte Vertrauen. Dies gilt vor allem für den ehemaligen Verwaltungsratspräsidenten, Herrn Dr. med. W. Flury, der den Zusatzkredit von 4,5 Mio Franken vor dem Verwaltungsrat zu vertreten hatte, und Herrn Dr. P. Saladin, Direktionspräsident, der das Projekt stets unterstützt hat.

Einen besonderen Dank schuldet die Baukommission Herrn Regierungsrat H. Fehr, der sich von der Notwendigkeit eines Zusatzkredites überzeugen liess und diesen vor dem Grossen Rat geschickt, mit Entschlossenheit und erfolgreich vertreten hat. Das wäre ohne die gründliche Vorbereitung des Geschäftes durch die Herren P. Dolder und J. Krähenbühl, Chefbeamte der Gesundheitsdirektion, sowie Herrn G. Macchi, dipl. Architekt ETH/SIA, vom Kantonalen Hochbauamt und der Mithilfe der Baudirektorin, Frau Dori Schaer-Born, nicht möglich gewesen.

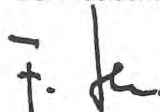
Das Architekturbüro Häfliger Grunder von Allmen hat als Team die Bauaufgabe mit grossem Engagement und persönlicher Anteilnahme ausgeführt. Die Mitwirkung der zukünftigen Benutzerinnen und Benutzer hat wohl eine grosse zusätzliche Arbeit gebracht, jedoch entscheidend zum guten Gelingen beigetragen. Besonders Architekt R. von Allmen hat den Bau von der ersten Phase bis zuletzt intensiv begleitet. Bauleiter J. Schmutz hat seine Aufgabe beim Parking wie bei den Hochbauten umsichtig gelöst. Mit Bauführer M. Spina verfügte die ARGE Losinger/Schmalz/Werner Schmid über einen erfahrenen und initiativen Bauchef, der sein Team zu begeistern wusste. Den Spezialingenieuren sind wir zu grossem Dank verpflichtet, namentlich dem Institut Bau + Energie AG, das uns bei der Evaluation der geeigneten Fassade entscheidend geholfen hat.

Der Bereich Technik des Inselspitals, koordiniert und vertreten durch Herrn H.P. Aebischer, hat seine grosse Erfahrung zur Verfügung gestellt und so zu vielen guten Lösungen beigetragen. Wir hoffen, dass namentlich durch seinen Beitrag der Bau in Betrieb «rund» laufen wird.

Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der verschiedenen Projektgruppen haben die Wünsche der Benutzerinnen und Benutzer, aber auch des Betriebes vertreten und so für gute Entscheidungsgrundlagen gesorgt.

Den Mitgliedern der Baukommission, insbesondere Herrn Dr. U. Thomet, der weitsichtig, aber auch im Detail die Gesamtinteressen der Schulen vertrat, und Herrn J. Krähenbühl, Vertreter der Gesundheitsdirektion, habe ich speziell zu danken. Wie beim Parking hat auch beim Ausbildungszentrum Herr U. Schmocker, Spezialdienste der Inseldirektion, als Projektleiter des Inselspitals eine ausserordentliche Arbeit geleistet. Mit Frau E. Kaeser, seiner vorzüglichen Sachbearbeiterin und Protokollführerin, hat er für die interne Koordination gesorgt und meistens auch die Sitzungen der Arbeitsgruppen geleitet. Er war das Bindeglied zu den Architekten, dem Kantonalen Hochbauamt und zur Gesundheitsdirektion. Beide haben mit grossem Einsatz ihre Aufgabe hervorragend erfüllt, wofür ich ihnen besonders herzlich danken möchte. Meine Arbeit wäre ohne ihr Engagement nicht möglich gewesen.

Der Präsident der Baukommission



F. Leu

Ausbildungszentrum Insel

- 32 Unterrichts- und Spezialräume in unterschiedlicher Grösse
- 69 Büroarbeitsplätze in Einer- und Zweierbüros
- 7 Besprechungsräume

Erdgeschoss

- Rektorat Ausbildungszentrum Insel:
Aula, Informationszentrum (Bibliothek/Mediothek), Dia-/Videoraum, Informatikunterrichtsraum, Werkatelier, 10 Büroarbeitsplätze
- Schule für Pflegeassistenz (PA):
1 Unterrichtsraum, 5 Büroarbeitsplätze

1. Obergeschoss

- Berufsschule für Diätköchinnen und Diätköche:
1 Unterrichtsraum mit Demonstrationsküche, 1 Unterrichtsküche für 8 Arbeitsplätze, Kühlraum, 1 Essraum, 4 Büroarbeitsplätze
- Schule für Ernährungsberaterinnen und Ernährungsberater SRK (ERB):
3 Unterrichtsräume, 5 Büroarbeitsplätze

2. Obergeschoss

- Schule für Medizinisch-Technische Radiologie (MTRA):
3 Unterrichtsräume, wovon einer mit Röntgenanlage, 8 Büroarbeitsplätze
- Schule für Medizinisch-Technische Laborassistentinnen und Laborassistenten (MTLA):
2 Laborunterrichtsräume, Vorbereitung, 4 Büroarbeitsplätze
- Schule für Gesundheits- und Krankenpflege (GKP):
2 Büroarbeitsplätze

3. Obergeschoss

- Schule für Gesundheits- und Krankenpflege (GKP):
8 Unterrichtsräume, 17 Büroarbeitsplätze

4. Obergeschoss

- Schule für Gesundheits- und Krankenpflege (GKP):
1 Unterrichtsraum, 5 Büroarbeitsplätze
- Schule für Physiotherapie (PT):
3 Unterrichtsräume, Materialraum, 9 Büroarbeitsplätze

Verwaltungsgebäude

- 56 Büroarbeitsplätze in Einer- und Zweierbüros
- 4 Besprechungsräume

1. – 3. Obergeschoss

- Informatik Insspital:
3 Besprechungsräume, 33 Büroarbeitsplätze

4. Obergeschoss

- Schule für die Weiterbildung von Pflegepersonal in Anästhesiologie
- Schule für die Weiterbildung in Intensivpflege
- Schule für die Weiterbildung von Pflegepersonal im Operationssaal
1 Besprechungsraum, 23 Teilzeit-Büroarbeitsplätze

Baukennwerte

Objekt

- Ausbildungszentrum Insel
Murtenstrasse 10, 3010 Bern
- Parkhaus Insel
Murtenstrasse 12, 3010 Bern

Bauzeit: Juni 1990 bis Juni 1996
Preisstand: 01.04.94: 112,7 (ZH 1988 = 100)
Kostenanteile
(BKP 1-8): Neubau 100 %

Projektdate

		Parkhaus	Ausbildungszentrum	Total
Rauminhalt SIA 116	RI	44 500 m ³	27 500 m ³	72 000 m ³
Grundstückfläche	FG	2 573 m ²	— m ²	2 573 m ²
Umgebungsfläche	UBF	240 m ²	350 m ²	590 m ²
Gebäudegrundfläche	(EG)	2 490 m ²	1 600 m ²	— m ²
Geschossfläche SIA 416	GF1	16 160 m ²	7 505 m ²	23 665 m ²
Nettogeschossfläche	NGF	15 060 m ²	6 865 m ²	21 925 m ²
Konstruktionsflächen	KF	1 100 m ²	640 m ²	1 740 m ²
Nutzfläche	HNF+NNF=NF	7 030 m ²	5 660 m ²	12 690 m ²
Verkehrsflächen	VF	7 780 m ²	1 180 m ²	8 960 m ²
Funktionsflächen	FF	250 m ²	25 m ²	275 m ²
Hauptnutzflächen	HNF	6 985 m ²	5 590 m ²	12 575 m ²
Nebennutzflächen	NNF	45 m ²	70 m ²	115 m ²
Energiebezugsfläche SIA 180.4	EBF	30 m ²	6 865 m ²	6 895 m ²
Verhältnis	HNF/GF1 = Fq1	0,43	0,74	—
Verhältnis	NF/GF1 = Fq2	0,44	0,75	—

Kosten BKP

		%	Fr.	%	Fr.	%	Fr.
0	Grundstück	11,3	1 950 000	—	—	5,2	1 950 000
1	Vorbereitungsarbeiten	56,8	9 760 000	0,2	40 000	25,9	9 800 000
2	Gebäude	100,0	17 190 000	100,0	20 642 000	100,0	37 832 000
20	Baugrube	6,4	1 100 000	—	—	2,9	1 100 000
21	Rohbau 1	50,7	8 720 000	17,8	3 670 000	32,7	12 390 000
22	Rohbau 2	0,6	100 000	26,5	5 470 000	14,7	5 570 000
23	Elektroanlagen	11,0	1 900 000	9,9	2 050 000	10,4	3 950 000
24	HLK-Anlagen	3,5	600 000	5,8	1 200 000	4,8	1 800 000
25	Sanitäranlagen	2,8	480 000	3,8	798 000	3,4	1 272 000
26	Transportanlagen	2,6	450 000	2,2	450 000	2,4	900 000
27	Ausbau 1	3,8	650 000	14,0	2 880 000	9,3	3 530 000
28	Ausbau 2	6,7	1 150 000	8,9	1 830 000	7,9	2 980 000
29	Honorare	11,9	2 040 000	11,1	2 300 000	11,5	4 340 000
3	Betriebseinrichtungen	6,1	1 505 000	11,3	2 340 000	9,0	3 390 000
4	Umgebung	2,2	390 000	1,6	335 000	1,9	725 000
5	Baunebenkosten	26,3	4 518 000	4,0	835 000	14,1	5 353 000
6	Nutzungsausgleich	14,9	-2 558 000	12,4	+2 558 000	—	—
7	Spez. Betriebseinrichtungen	—	—	—	—	—	—
8	Spez. Ausstattung	—	—	—	—	—	—
1-8	Total Baukosten		32 300 000		26 750 000		59 050 000
9	Ausstattung		—		1 250 000		1 250 000

Kostenkennwerte

	Parkhaus		Ausbildungszentrum	
	BKP 2	BKP 1-8	BKP 2	BKP 1-8
Kosten pro m ² GF1	1 064.—	1 999.—	2 750.— *	3 564.—
Kosten pro m ³ RI	386.—	726.—	751.— **	973.—
Kosten pro m ² HNF	2 461.—	4 624.—	3 693.—	4 785.—
Kosten pro m ² NF	2 445.—	4 595.—	3 647.—	4 726.—

* beinhaltet Fr. 397.—/m² für Lärmschutzmassnahmen

** beinhaltet Fr. 109.—/m³ für Lärmschutzmassnahmen

