

# INSELSPITAL BERN

## UMBAU UND ERWEITERUNGSNEUBAU DER STRAHLENABTEILUNG



BAUDIREKTION DES KANTONS BERN  
KANTONALES HOCHBAUAMT

**12/82**

## Vorwort

Beim Erweiterungsbau für die Strahlenabteilung am Inselspital prallen Mensch und Technik hart aufeinander: Hier wird offensichtlich, wie sehr der Kranke, dem man helfen will, in einen unmenschlichen Sog perfekter Technik zu drohen gerät. Am Beispiel der Strahlenabteilung werden uns aber auch die Grenzen von Investitionen zugunsten lebensverlängernder Massnahmen klar; kaum mehr vermögen unsere volkswirtschaftlichen Ressourcen mit der technischen Entwicklung und den daraus resultierenden Erneuerungsrythmen Schritt zu halten.

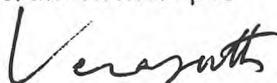
Die am Erweiterungsbau der Strahlenabteilung des Inselspitals beteiligten Partner haben sich bemüht, eine Synthese zu finden: Dem unterirdischen Bau wurde mit allen uns zur Verfügung stehenden Mitteln ein menschlicher Massstab verliehen, mit Hilfe optimaler Planungsmethoden und einer straffen Projektleitung wurde versucht, die Kosten in vernünftigen Grenzen zu halten und bautechnische Vorkehrungen sorgen dafür, dass durch bauliche Vorkehrungen keine unüberwindbaren Randbedingungen für weitere technische Entwicklungen geschaffen werden.

Erst die Zukunft wird zeigen, wie weit uns der Optimierungsprozess zwischen finanzieller Tragbarkeit, Ausschöpfung technischer Möglichkeiten und Sicherstellung einer am menschlichen Massstab orientierten baulichen Verhaltensweise gelungen ist. Niemand zweifelt daran, dass sich die Benutzer, an welche nunmehr die Anlage übergeben ist, bemühen werden, aus den getätigten Investitionen zugunsten der Patienten den maximal möglichen Nutzen zu ziehen.

Inselldirektion



Klinik für  
Strahlentherapie



Kantonales Hochbauamt



## 1. Objekt, Bauherr, Planungsteam:

Objekt: Erweiterung und Umbau der Klinik für  
Strahlentherapie im Inselspital, Bern

Bauherrschaft: Baudirektion des Kantons Bern, Kantonales Hochbauamt  
in Zusammenarbeit mit der Direktion des Inselspitals  
(im Auftrag der Gesundheitsdirektion und der Erziehungs-  
direktion des Kantons Bern)  
Projektleitung: HH von Fischer, Macchi

### P l a n u n g s t e a m:

Gesamtkoordination: Balzari & Schudel AG, Bern  
Ingenieure und Planer  
Projektleiter: Herr D. Versteeg

spitalinterne  
Koordination: HH Prof. Veraguth, Klinik für Strahlentherapie  
Prof. Poretti, Strahlenschutzmassnahmen  
Klopfstein, Chef Technischer Dienst  
Martin, Leiter Elektronikabteilung  
+ diverse Abteilungsleiter

Architekturarbeiten: R. Ruprecht, Ins  
dipl. Architektin SIA  
K. Siegrist, Bern  
Architekt HTL

Bauingenieur: Balzari & Schudel AG, Bern  
Ingenieure und Planer  
Sachbearbeiter: Herr U. Graber

Elektroingenieur: Boess + Jenk AG, Liebefeld  
Projektierung Elektrische Anlagen  
Sachbearbeiter: Herr H. Jenk

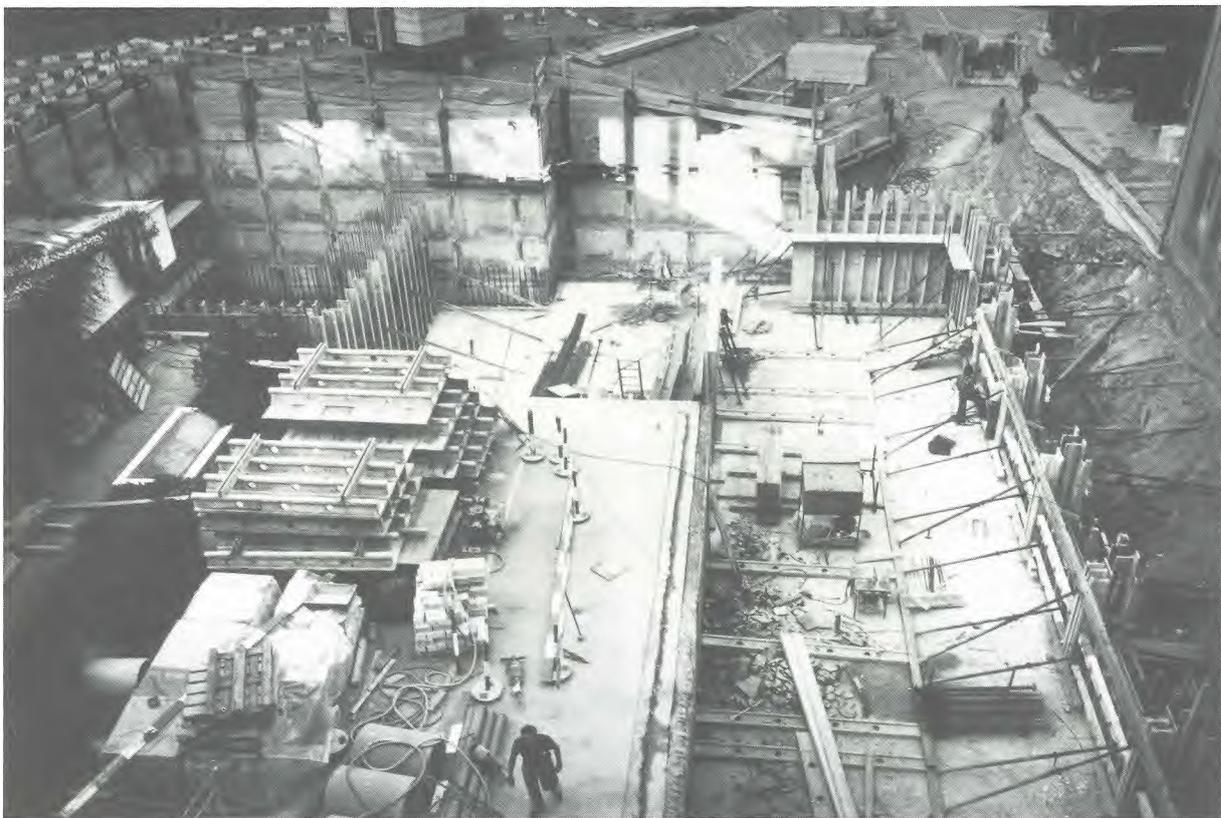
Heizungs- und  
Lüftungsingenieur: Gebr. Sulzer AG, Bern  
Sachbearbeiter: HH Althaus, Müller

Sanitäringenieur: Gebr. Sulzer AG, Bern  
Sachbearbeiter: Herr Gerber

Kunst am Bau: Roland Gfeller-Cortésy, Mühleturnen

## 2. Rechtsgrundlagen:

- Hochschulförderungsgesetz vom 28.6.1968
- Spitalgesetz vom 2.12.1973
- Spitaldekret vom 5.2.1975
- Regierungsratsbeschluss Nr. 4168 vom 12.11.1975  
(Projektierungskredit)
- Protokoll 11.10.1977 (Zustimmung Dekan medizinische Fakultät)
- Protokoll 26.10.1977 (Zustimmung kantonale Spital- und Heimkommission)
- Grossratsbeschluss 14.2.78 (Genehmigung des Baukredits)

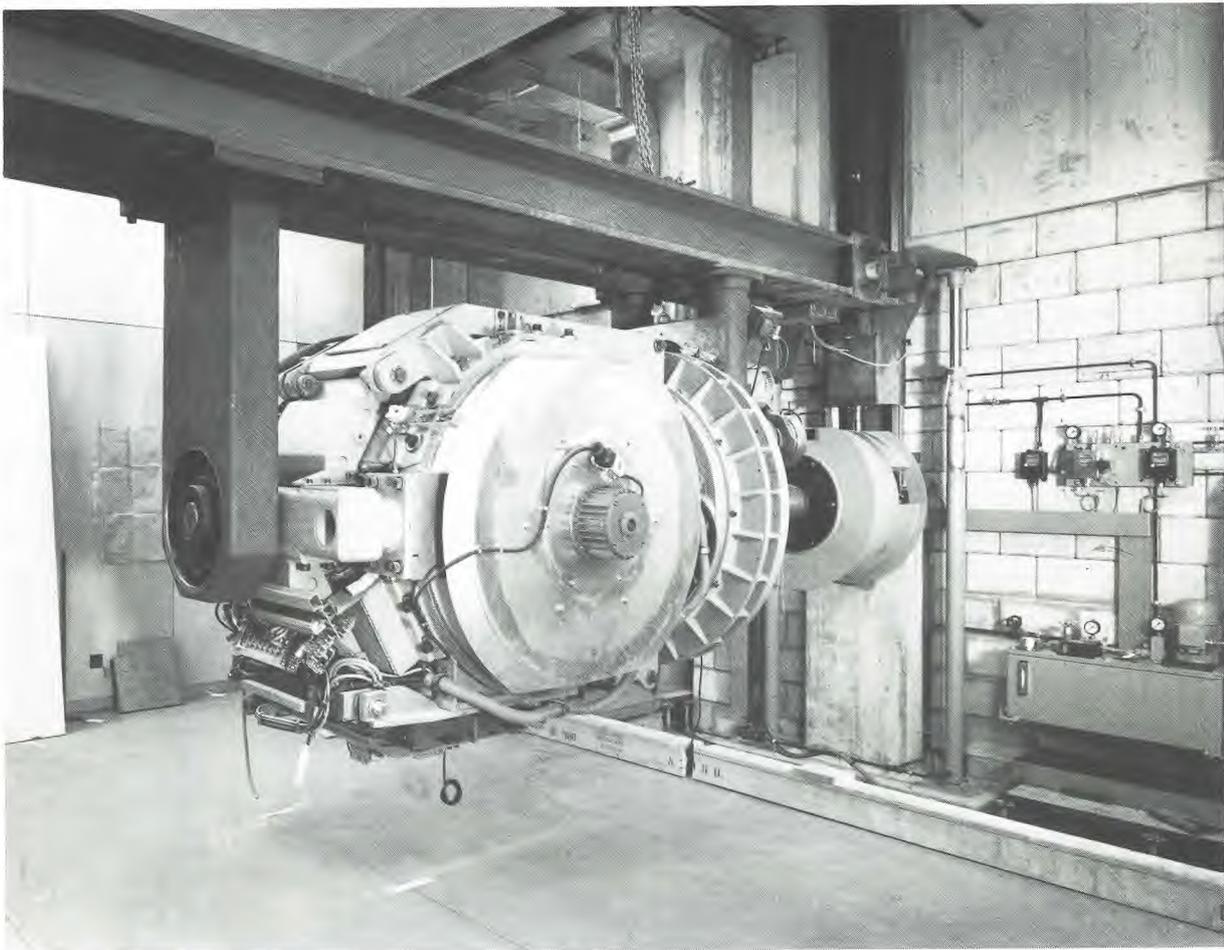


Baugrubensicherung mit Rühlwand

### 3. Grundlagen für Bedarfs- und Konzeptplanung:

#### 3.1 Bedürfnis

Die Strahlentherapie hat bei der Behandlung von gut- und bösartigen Krankheiten, vor allem seit dem Zweiten Weltkrieg, stark zugenommen. Da die vorhandenen Bestrahlungsgeräte am Inselspital dauernd belegt waren, fasste man vor über zehn Jahren den Bau einer strahlentherapeutischen Abteilung am kantonalen Frauenspital ins Auge. Aus betrieblich-ökonomischen Gründen wurde dieser Plan dann aber zugunsten einer Erweiterung des Behandlungstrakts der Klinik für Strahlentherapie auf dem Inselareal fallengelassen.



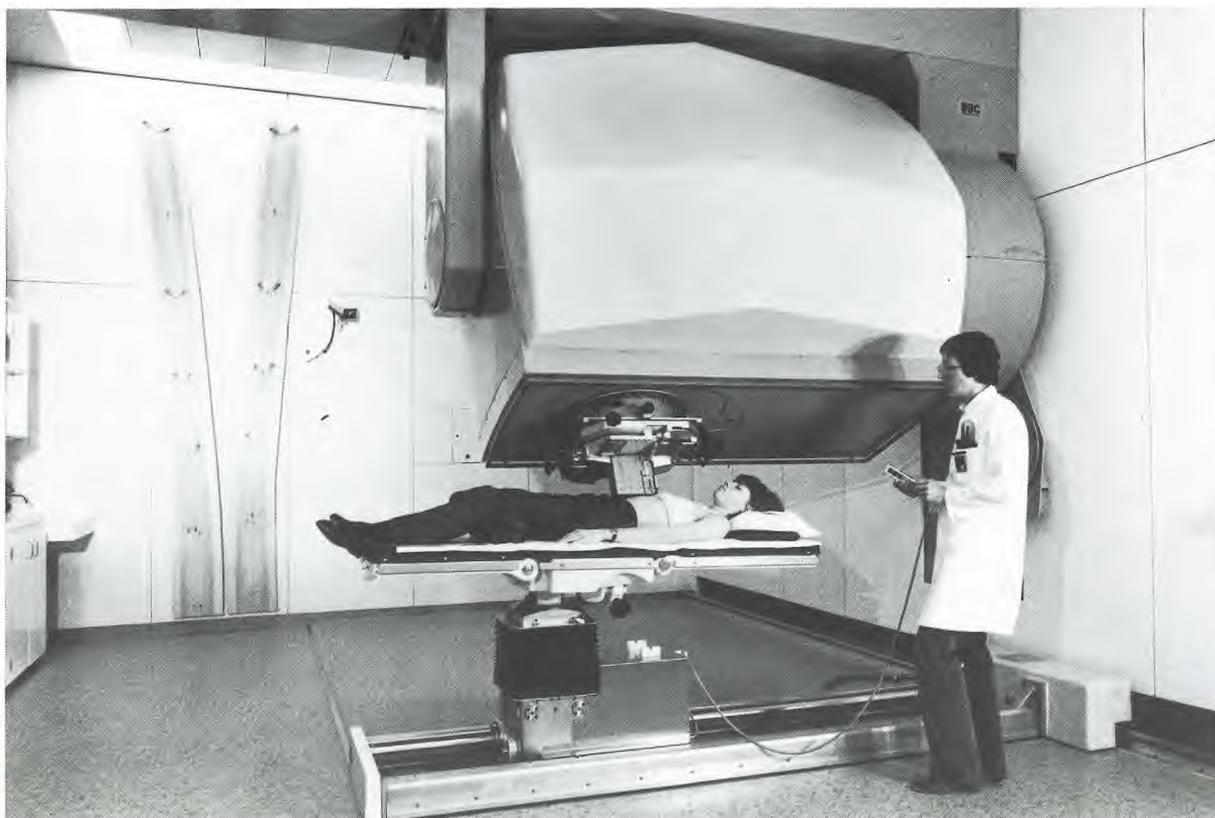
Bestrahlungsgerät Asklepitron BBC 45 MeV "ausgezogen"

### 3.2 Konzeptplanung medizinische Apparate:

In den letzten Jahren nahm nicht nur die Zahl der bestrahlten Patienten, sondern auch die Summe aller durchgeführten Bestrahlungssitzungen und vor allem die totale Anzahl Bestrahlungen stark zu, weil aus medizinischen Gründen die Anzahl Bestrahlungen pro Patient erhöht wurde. Mit einer weiteren Zunahme der Bestrahlungen muss gerechnet werden, da strahlentherapeutische Behandlungen mehr und mehr am Zentrum statt in den peripheren Spitälern durchgeführt werden sollen und das Insehspital eines der fünf künftigen Bestrahlungszentren der Schweiz ist. Gewisse Patienten aus benachbarten Kantonen und dem Ausland werden im Insehspital behandelt. Um diese Mehrbelastung bewältigen zu können, wurden nach einer sorgfältigen Studie über "Apparatekonzept und Typenwahl" die Neuanschaffungen bestimmt:

- Therapie-Simulator (Philips"
- Therapieplanungssystem (GE RT-Plan)
- Ersatz des alten Betatrons 30 MeV durch einen Linearakzelerator (Philips 20 MeV)
- Asklepitron A 45 (BBC)

Durch die neuen Geräte können in Zukunft ca. 30 % mehr Patienten behandelt und die vorhandenen Wartelisten abgebaut werden.



Hochvolttherapiegerät Asklepitron BBC 45 MeV "angezogen"

### 3.3 Konzeptplanung Bau:

Das Projekt umfasst den unterirdischen Anbau der zusätzlich benötigten Räume östlich der bestehenden Klinik für Strahlentherapie. Die Erschliessung der umliegenden Gebäude (Studenteneingang, Operationstrakt Ost, Haus 14 c, Notfallzufahrt) wurde nur leicht verändert. In der gegebenen Situation waren die Erweiterungsmöglichkeiten knapp. In einer ersten Planungsphase wurden deshalb die Betriebsabläufe genau untersucht. Ziel war es, kurze Verbindungswege zu schaffen und die vorhandenen Bestrahlungsräume wieder als solche verwenden zu können. Die baulichen und installationstechnischen Massnahmen waren auf das Notwendige zu beschränken. Aufgrund der Analyse konnte eine funktionell und organisatorisch verbesserte Zuteilung und Ausnützung der vorhandenen Räume gefunden werden. Es zeigten sich klare Möglichkeiten zu einer Trennung zwischen Aufnahme, Voruntersuchung, Kontrolluntersuchung und eigentlicher Behandlung. Das Erweiterungsvolumen konnte eingeschossig und flächenmässig klein gehalten werden.

Im Projekt sind folgende Ziele erreicht:

- . Reorganisation der bestehenden Klinik
- . Erweiterung des Hochvolt-Therapie-Bereiches und einheitliche Organisation aller Hochvolt-Bestrahlungseinheiten
- . Installationstechnische und ausstattungs-mässige Anpassung an den neuen Stand der Technik
- . Weitgehende Wiederverwendung der eingesetzten Energien.

### 3.4 Konstruktives Konzept / Strahlenschutz:

Im Hinblick auf eine weitgehende Nutzungsflexibilität wurden im Neubau nur diejenigen Wandteile aus Stahlbeton erstellt, die tragende Funktionen zu erfüllen haben. Die aus Gründen des Strahlenschutzes erforderlichen Verstärkungen aus Baryt- oder normalem Beton erfolgen mittels aufeinandergestapelten Blöcken, welche bei einer später veränderten Nutzung umgeschichtet oder ausgetauscht werden können. Die Wandstärke beträgt im Extremfall 2.10 m.

Die Anordnung der Strahlenschutzmassnahmen der bestehenden Räume der Hochvolttherapie (Linearakzelerator) verursachte den Planern erhebliche Schwierigkeiten. Erst nach zahllosen Messungen der Physiker und der engen Zusammenarbeit zwischen Baufachleuten und Theoretikern, konnten die sehr strengen Anforderungen des Eidgenössischen Gesundheitsamtes erfüllt werden.



Planungsgerät Therapie-Simulator Philips

### 3.5 Gestaltung:

Eine geeignete Materialwahl und eine gute Farbgestaltung verleihen den unterirdischen Räumen eine wohnliche Atmosphäre. Die Decken in den Warteräumen sind mit Holztäferriemen verkleidet. Markant sind in der ganzen Strahlenabteilung die Handläufe, Sitzbänke der Warteräume und unbearbeiteten Bretter in "flammendem" Föhrenholz an den Wänden der Bestrahlungsräume.

Die Anordnung eines Lichtschachtes am Ende des Verbindungsganges und eines Lichthofes zwischen Erweiterung und Gebäude 14 c sichert den Kontakt der mehrheitlich unterirdischen Räume mit der Aussenwelt.

Der Lichthof erhielt eine Spur Unendlichkeit und Himmel durch ein Farbenspiel vom Künstler Gfeller-Corthésy.



Schaltraum des Linearakzelerators Philips 20 MeV

4. Ausführung während Aufrechterhaltung des Spitalbetriebes  
in vielen kleinen Bauetappen:

Die ausserordentlichen engen Platzverhältnisse und die Forderung, den Spitalbetrieb während den Bauarbeiten aufrecht zu erhalten, verlangten eine sehr präzise, feine Terminplanung. Es brauchte viel Rücksichtnahme, sowohl von Seiten der Baufachleute für die Anliegen der Aerzte und des Pflegepersonals, wie auch umgekehrt. Abschnitt für Abschnitt wurde ins Detail vorbereitet und als Kleinbestandteil des gesamten Netzplanes termingerecht fertiggestellt.

Anders als in den Kantonsspitalern von Lausanne, Basel und Zürich, wurde der ursprüngliche Terminplan eingehalten.



Lichtschacht bei Warteraum des Asklepitrons BBC 45 MeV

## 5. Planungs- und Realisierungstermine:

### Planung:

- Beginn Projektierungsarbeiten April 76
- Kostenvoranschlag Februar 77
- Erster Antrag Anschaffung medizinischer Geräte 8.8.78
- Entscheid, die Neutronenanlage nicht anzuschaffen Oktober 78
- Einsetzen Arbeitsgruppe zur Aufstellung eines Gesamtkonzeptes der medizinischen Apparate November 78
- Abschluss Bericht über Apparatekonzept und Typenwahl 30. Januar 79
- Vergabungsantrag für die Anschaffung eines komputersierten Therapieplanungssystems Februar 82

### Realisierung:

- Baubeginn Abteilung Cobalt/Cäsium und Beginn der Rammarbeiten für Baugrubenumschließung Juni 79
- Wiederinbetriebnahme Cobalt/Cäsium November 79
- Beginn Installation Simulator Philips November 79
- Ende Installation Simulator November 79
- Beginn Installation Linearakzelerator 20 MeV Philips März 80
- Fertigstellung Linearakzelerator November 80
- Beginn Montage Asklepitron A 45 BBC Februar 80
- Fertigstellung Montage Asklepitron Januar 81
- Installation des Therapieplanungssystems General-Electrics RT-Plan April/Mai 82

6. Baukosten und Projektkennwerte:

- Kostenvoranschlag: vom Februar 1977 Fr. 9'391'075.--

- Bauabrechnung: Dezember 1982  
(inkl. Teuerungen 1977-1982)

BKP 1	Vorbereitungsarbeiten	Fr. 179'960.35
2	Gebäude inkl. Honorare	Fr. 3'719'053.60
4	Umgebung	Fr. 54'842.75
5	Baunebenkosten	Fr. 41'788.05
6	Medizinische Apparate	Fr. 5'399'546.40
9	Ausstattung	<u>Fr. 267'151.15</u>

Total Baukosten Fr. 9'662'342.30  
=====

- Gebäudeinhalt nach SIA:

Umbau bestehendes Geschoss A: 3'270 m3

Neubauteil Hochvolttherapie: 4'900 m3

Total 8'170 m3  
=====

- Kosten per m3 nach SIA:

Gebäudekosten:  $\frac{3'719'053.60}{8'170}$  = 455 Fr./m3  
(BKP 2 inkl. Honorare)

Gesamtkosten  $\frac{9'662'342.30}{8'170}$  = 1'183 Fr./m3  
(inkl. med. Apparate)

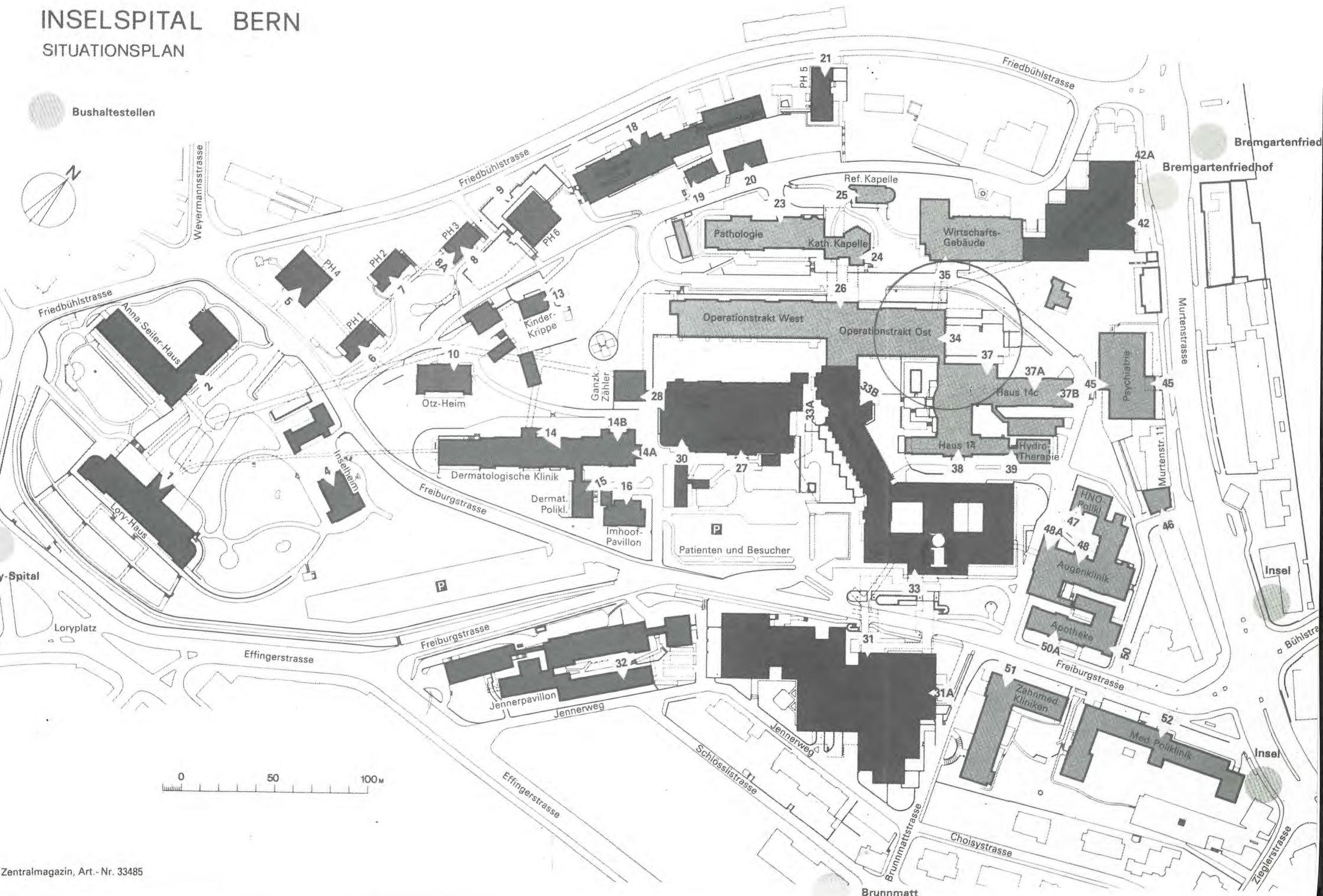
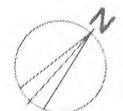
Gesamtkosten  $\frac{4'262'796.--}{8'170}$  = 521 Fr./m3  
(exkl. med. Apparate)

(diese Kubikmeterpreise sind schwer vergleichbar mit anderen Bauten, da die Umbau- und Neubaukosten nicht aufgeteilt werden konnten).

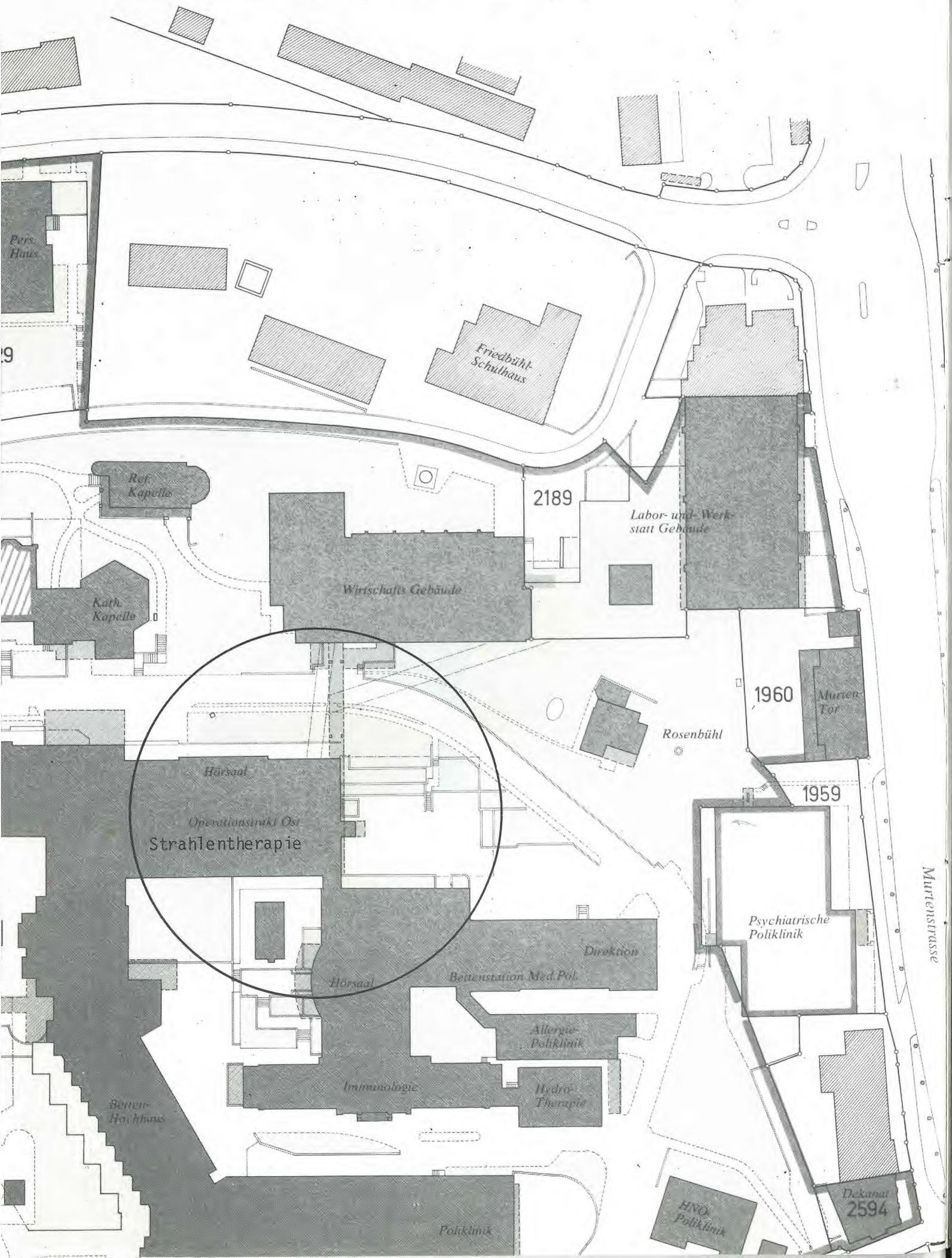
# INSELSPITAL BERN

## SITUATIONSPLAN

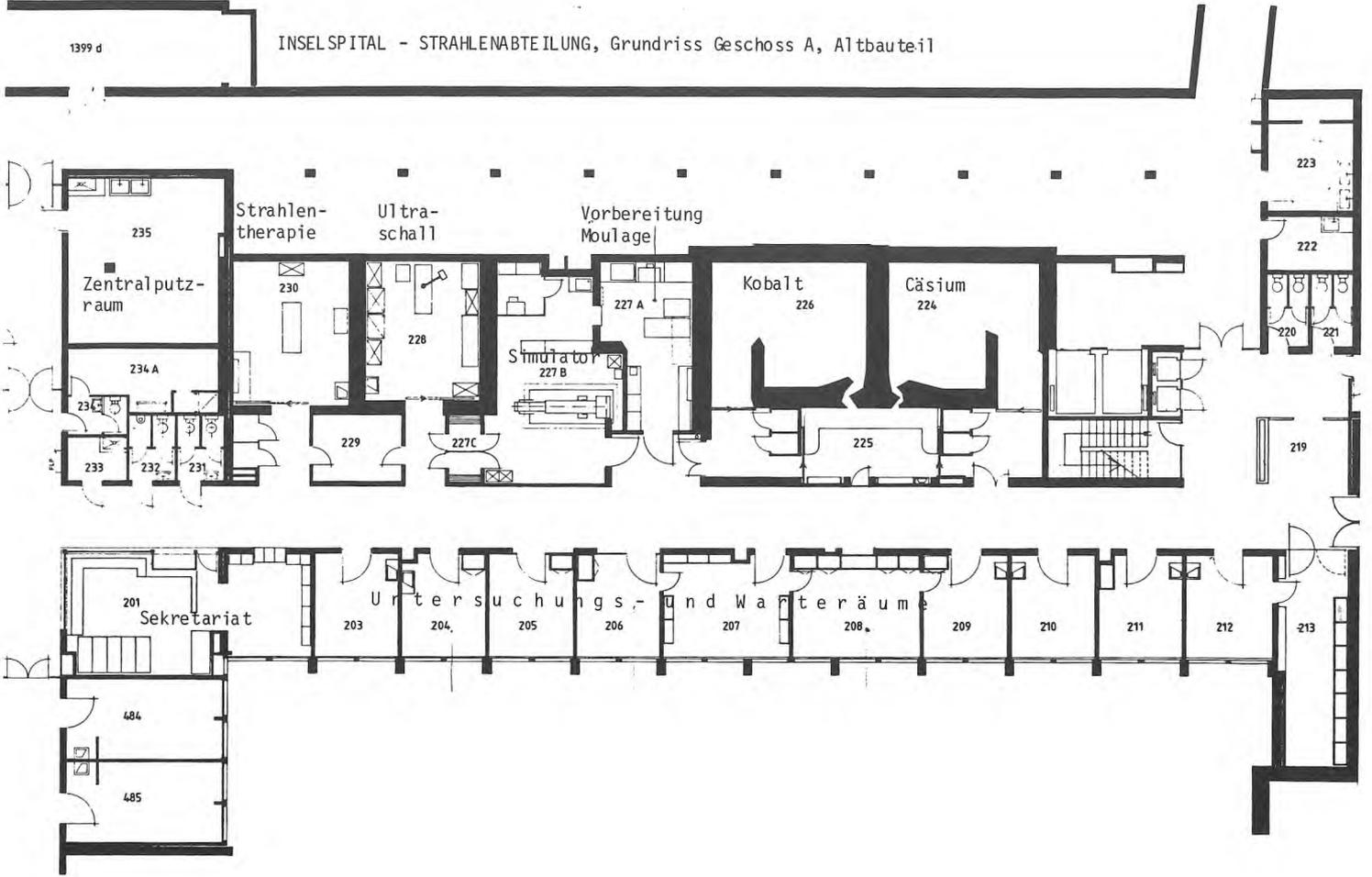
 Bushaltestellen



INSEL SPITAL BERN, Situationsplan Strahlentherapie



INSELSPITAL - STRAHLENABTEILUNG, Grundriss Geschoss A, Altbauteil



INSELSPITAL - STRAHLENABTEILUNG, Geschoss A, Neubauteil

