



Botschaft des Stadtrates an den Gemeinderat von Chur

Nr. 25/2002

L2.1.2

Gewerbliche Berufsschule Chur; Instandsetzung Gebäudehülle

Antrag

Für die Instandsetzung der Gebäudehülle der Gewerbeschule wird ein Kredit von Fr. 6'000'000.-- bewilligt (Konto 231.503).

Zusammenfassung

Die Gebäudehülle der Gewerbeschule, insbesondere die Ortsbeton- und vorgefertigten Fassadenelemente, befinden sich in schlechtem Zustand. Zusätzlich zur Betoninstandsetzung sollen die mit PCB kontaminierten Fugen (innen und aussen) entsorgt und ersetzt werden. Parallel dazu werden aufgrund der abgelaufenen Lebensdauer die Fenster und Türen ersetzt. Den Anschlüssen an die Flachdächer wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt, damit hier, wenn zu einem späteren Zeitpunkt die Flachdächer saniert werden müssten, Doppelspurigkeiten vermieden werden können.

Die Gesamtaufwendungen betragen Fr. 6'000'000.--. In einer ersten Etappe im Jahr 2002 werden Fr. 3'000'000.-- benötigt, in der anschliessenden zweiten Etappe im Jahr 2003 nochmals rund Fr. 3'000'000.--.

Bericht

1. Einleitung

Das Schulhaus der Gewerblichen Berufsschule Chur (GBC) an der Scaletta-/Sennensteinstrasse in Chur wurde in den Jahren 1966/67 gebaut. Seit der Inbetriebnahme des Gebäudekomplexes wurde 1972 das Dachgeschoss erweitert, ansonsten präsentiert sich der Bau in seinem ursprünglichen Zustand. Ausgenommen von vereinzelt lokalen Reparaturarbeiten wurden seit Inbetriebnahme der Anlage an der Tragkonstruktion wie auch an den Fassaden keine umfassenden Instandsetzungsmassnahmen durchgeführt.

Seit einigen Jahren sind aber an den Fassaden Schäden in Form von Abplatzungen sichtbar. Die zahlreichen, durch die Elementbauweise bedingten Fugen sind teilweise gerissen. Zudem sind viele Fenster nicht mehr dicht. Feststoffanalysen und Raumlufthmessungen zeigen, dass im Gebäude massiv PCB-haltige Substanzen eingesetzt worden sind.

Auf Grund des Schadensbildes wurde im Auftrag des Hochbauamtes im Jahr 1999 eine Zustandsanalyse der Gebäudehülle durchgeführt.

2. Beurteilung der Gebäudehülle

Die Resultate der einzelnen Untersuchungen sind in diversen Berichten umfangreich dokumentiert. Die Untersuchungen beschränkten sich aber auf die Gebäudehülle, die übrigen Konstruktionen wurden nicht speziell untersucht. Bei den diversen Rundgängen wurden keine Hinweise angetroffen, die auf aussergewöhnliche Probleme an der Konstruktion hinweisen. Vereinzelt bestehen aber lokale Risse und Abplatzungen, die jedoch keine Gefährdungen darstellen.

Zusammenfassend kann der Zustand der Gebäudehülle wie folgt umschrieben werden:

2.1 Fassaden

Der bauliche Zustand der Fassaden ist sehr unterschiedlich. Im - in Ortsbetonbauweise erstellten - Erdgeschoss sind zahlreiche Abplatzungen erkennbar. Die im Beton eingelegte Bewehrung (Armierung) ist als Folge der Karbonatisierung des Betons grossflächig angerostet.

Der Bereich oberhalb des Erdgeschosses, erstellt in vorfabrizierter Bauweise, befindet sich in einem relativ guten Zustand. Lokale Schadstellen mit Abplatzungen sind noch selten, wobei grössere Unterschiede an den einzelnen Fassaden bestehen. Die Untersuchungen zeigen, dass die Karbonatisierungsfront die eingelegte Bewehrung erst an vereinzelt Stellen erreicht hat. Mit konservierenden Massnahmen an der Fassade ist aber eine Schadenszunahme mit Abplatzungen analog zum Erdgeschoss vermeidbar.

Erläuterung Karbonatisierung

Die Bewehrung ist im Beton durch dessen hohe Alkalität im Normalfall gegen Korrosion geschützt. Das in der Luft enthaltende CO₂ bewirkt eine chemische Umwandlung des Calciumhydroxid in Calciumkarbonat, sprich Karbonatisierung des im Beton enthaltenen Zementes. Dadurch wird der Korrosionsschutz der Stahleinlagen aufgehoben. Durch das Eindringen von Wasser und Sauerstoff beginnt die im karbonatisierten Beton liegende Armierung zu rosten. Durch die Volumenzunahme des Stahles beim Rosten wird die Betonüberdeckung abgesprengt. Der Umfang und die zeitliche Entwicklung des Schadenumfanges sind abhängig von der Grundqualität des Betons und der Bewitterung der Bauteile.

Die zahlreichen, durch die vorfabrizierte Bauweise bedingten Fugen sind stellenweise gerissen. Durch diese Risse gelangt Feuchtigkeit ins Gebäudeinnere. Diese Undichtigkeiten führen zu einer Gefährdung der Grundkonstruktion und den Elementverankerungen.

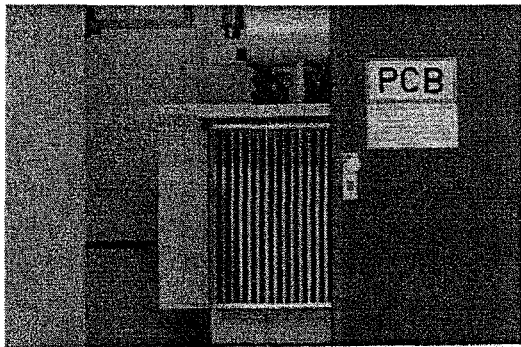
2.2 PCB – Belastung

2.2.1 PCB-Geschichte und Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit

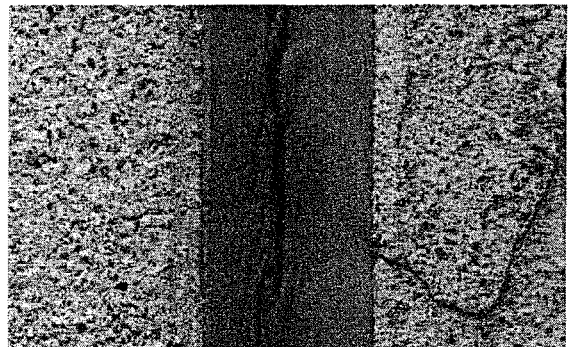
Polychlorierte Biphenyle (PCB) sind ein synthetischer Stoff, welcher seit 1929 hergestellt wurde. Das bevorzugte Einsatzgebiet fand sich als Kühlmittel in elektrischen Anlagen (geschlossene Systeme) wie Transformatoren und Kon-

densatoren. PCB wurde aber auch in sogenannten «offenen Systemen» als Weichmacher oder Flammschutzmittel eingesetzt. Dazu zählen unter anderem Fugendichtungsmassen, Anstrichstoffe, Klebstoffe, Deckenplatten und Farben. In Europa wurden PCB insbesondere zwischen 1950 und 1983 eingesetzt. Die guten Materialeigenschaften wurden später durch das negative Umweltverhalten überschattet. Im Brandfall bildet sich zudem das Ultragift PCDD, besser bekannt unter dem allgemein gebräuchlichen Ausdruck Dioxin («Sevesogift»).

Seit den siebziger Jahren wurde der Gebrauch von PCB ständig eingeschränkt, seit 1986 ist er in der Schweiz vollständig untersagt. Für elektrische Anlagen, die «geschlossenen Systeme», galt eine Übergangsfrist bis zum 31. August 1998.



«Geschlossene Systeme»
z.B. Trafo mit PCB-haltiger Kühlflüssigkeit



«Offene Systeme»
z.B. Typische (poröse) Fugendichtmasse

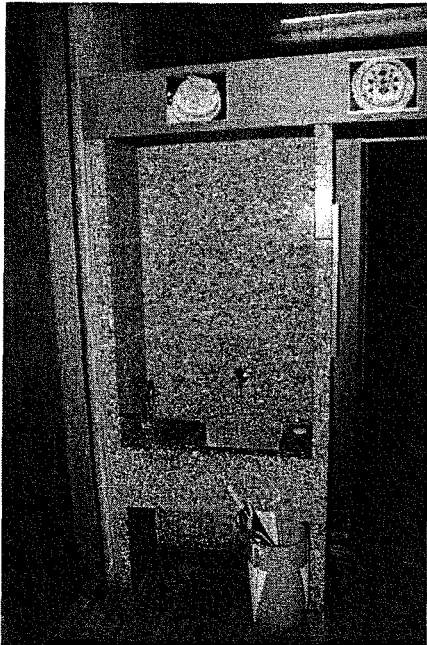
Polychlorierte Biphenyle sind biologisch nur sehr schwer abbaubar. Die stetige Remobilisierung und Anreicherung über die Nahrungskette führte dazu, dass eine hohe, ständig zirkulierende Grundbelastung unserer Umwelt besteht und heute in fast allen Lebensbereichen PCB nachweisbar ist.

2.2.2 Kontaminierte Elemente Gewerbeschule Chur

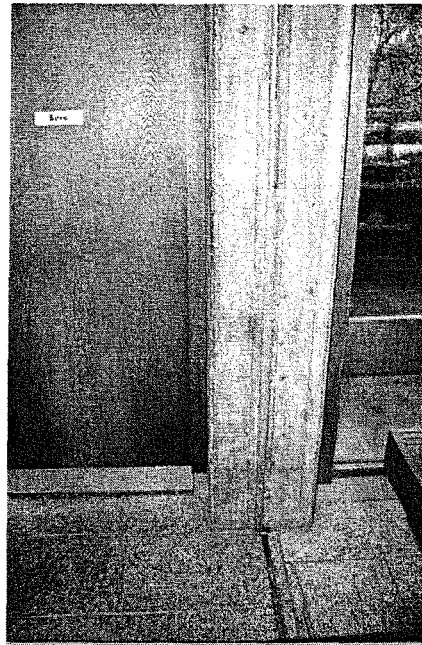
Die aus Beton bestehende Gebäudehülle weist zahlreiche Fugen auf, insbesondere in den Obergeschossen, wo die Fassaden in vorfabrizierter Bauweise erstellt worden sind. Sämtliche Fugenabdichtungen (Primärquellen) enthalten

PCB als Weichmacher und haben den Beton zwischenzeitlich in den Randbereichen kontaminiert.

Weitere Fugen, die abgedichtet wurden, bestehen zwischen den Fensterrahmen und der Fassadenkonstruktion bei Dilatationsfugen, Einbauten in den Innenräumen sowie bei Scheinfugen.



**Fuge im Innenraum neben dem
Lavabo**



**Dilatationsfuge im Eingangsbereich
Aula**

Die Bereiche Gang zur Aula, Mensa und Küche weisen vereinzelte PCB-haltige Fugenmassen sowohl im Innen- wie auch im Aussenbereich (Fensterrahmen-Anschlussfugen) auf. Vereinzelt mussten kontaminierte Abdichtungen von flächigen Verglasungen in den Werkstatträumen festgestellt werden.

In den Aussenanlagen sind z. B. Sitzplätze und Blumentröge von PCB-haltigen Fugenmassen betroffen. In diesen Bereichen ist ein direkter Kontakt mit PCB-haltigen Materialien möglich und deshalb mit Priorität zu unterbinden respektive zumindest zu minimieren.

Ebenfalls mit PCB kontaminiert (Sekundärquellen) sind die Stoffbahnen der Dunkelstoren und PIN-Wände in den Schulzimmern. Dasselbe gilt für das Erdreich wie auch die Biomassen einzelner Blumentröge.

Erläuterung Primär- und Sekundärquellen

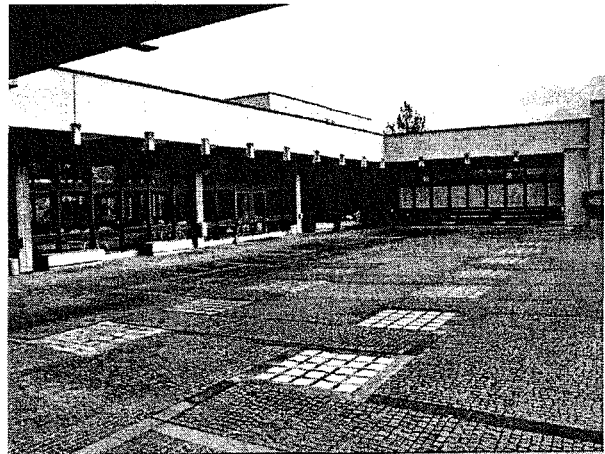
Unter Primärquellen versteht man Material, dem gezielt PCB zur Veränderung der Produkteigenschaften hinzugefügt wurde (PCB-Gehalte zwischen 0.1 bis 50 %). Insbesondere aus Primärquellen können die flüchtigen Bestandteile in die Raumluft ausgasen.

Als Sekundärquellen werden Materialien bezeichnet, welchen nicht gezielt PCB zugesetzt wurde, sondern in denen entweder aus der Raumluft oder durch direkten Kontakt (z.B. an Fugenmassen grenzende Bausubstanz) das Umweltgift abgelagert wurde. Sekundärquellen weisen üblicherweise PCB-Gehalte unter 1'000 mg/kg (0.1 %) auf und sind meist ein Indikator für Primärquellen. Auch von hier können PCBs wieder freigesetzt werden.

Die PCB-Konzentration in den Fugenmassen variiert bis zu 274'000 mg/kg im Aussen- und 583'000 mg/kg im Innenbereich (bei Waschbecken). Bezüglich Entsorgung muss insbesondere der Grenzwert von 50 mg/kg PCB beachtet werden. Die Untersuchungen ergaben, dass die an das Fugenmaterial angrenzenden Bauteile (Betonflanken, Fensterrahmen, Isolationsmaterialien etc.) durch Diffusion mit PCB ebenfalls belastet sind. Die Innenraumluftmessungen wiesen keine akute Gefährdung nach.



Sitzbänke im Vorhof



Fensterfronten Vorhof

2.3 Fenster und Storen

Die noch aus der Zeit des Neubaus stammenden Fenster entsprechen in keiner Art und Weise mehr den heutigen Normanforderungen bezüglich Wärmedämmung. Zudem sind sie teilweise stark verzogen. Bei stärkeren Winden und Regen sind die Fenster nicht mehr dicht, teilweise gelangt Regenwasser in die Räume.

Die Lamellenstoren werden heute im Handbetrieb bedient. Der intensive Einsatz dieser Einrichtungen führt laufend zu Schäden an den Storen, die mit Kostenfolge behoben werden müssen.

2.4 Flachdächer

Die Erhebungen vor Ort haben gezeigt, dass die Wirkungskdauer der Flachdachabdichtungen abgelaufen ist. Vereinzelte, durch Undichtigkeiten bedingte Wassereintritte haben bereits zu Schäden an Fassaden und Innenräumen geführt.

2.5 Schlussfolgerung Zustandsbeurteilung

Die Zustandserhebungen zeigen, dass aus folgenden Gründen Massnahmen an der Gebäudehülle notwendig sind:

- Abplatzungen an den Ortsbetonfassaden im Erdgeschoss, die das visuelle Erscheinungsbild des öffentlichen Bauwerkes massiv negativ beeinflussen und eine Gefährdung der Benutzenden durch abfallende Betonteile darstellen,
- Zunahme des Schadenumfangs an den Fassadenelementen der Obergeschosse, so dass kostengünstige Erhaltungsmassnahmen verunmöglicht werden,
- Wassereintritt durch die undichten Fassadenfugen mit einer daraus resultierenden Gefährdung der Konstruktion,
- Ungenügend dichte Fenster,

- Nicht beziehungsweise nur ungenügend funktionierende Aussenstoren,
- Nicht optimale Wärmedämmung der Fassaden und Fenster,
- Teilweise direkter Kontakt der Benutzer der Anlage zu PCB – haltigen Materialien.

Massnahmen zum Erhalt der Gebäudesubstanz und betrieblichen Nutzung sind dringend.

3. Anforderungen an Gebäudehülle

Das Gebäude inklusive dessen Hülle genügt grundsätzlich den gestellten baulichen Anforderungen, das bestehende Konzept bedarf somit keiner grundlegenden Änderung.

Der Gebäudekomplex als Ganzes und die Fassaden als dominierendes Element sind architektonisch wertvoll. Das Gebäude soll deshalb in seiner Form und seinem Erscheinungsbild erhalten bleiben, die Instandsetzungsmassnahmen dürfen das Erscheinungsbild nicht wesentlich beeinträchtigen. Diese planerische Vorgabe bedingt, dass die Fassade instandgesetzt werden muss. Lösungen wie vorgehängte neue Fassaden, Realkalisierungen etc. sind nicht möglich. Die Wirkungskdauer der Massnahmen soll wiederum rund 30 Jahre betragen.

Die bestehende energetisch nicht befriedigende Situation, mit einschaligen, teilweise aus isolierendem Leca-Beton bestehenden Elementen kann damit wie bei anderen erhaltenswerten Objekten nicht vollständig verbessert werden. Andererseits muss beachtet werden, dass grossflächige Fenster vorhanden sind, die zur Verbesserung der Isolation aber auch auf Grund deren Undichtigkeit ersetzt werden müssen. Mit der neuen Verglasung kann die Wärmedämmung nachhaltig verbessert werden.

Die Lamellenstoren werden weiterhin benötigt. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit sind diese zu elektrifizieren. Auf die inneren Verdunkelungsstoren kann hingegen verzichtet werden.

In der Schweiz existieren noch keine verbindlichen Werte bezüglich Sanierungszielen und Restbelastungen in der Bausubstanz von PCB-kontaminierten Objekten. Eine direkte Sanierungspflicht besteht ebenfalls noch nicht. Der Eigentümer eines mit PCB-haltigen Baustoffen belasteten Gebäudes ist jedoch verpflichtet, spätestens bei einer Erneuerung der Fugenmassen oder einem baulichen Eingriff angemessene Schutzvorkehrungen zu treffen, die betroffenen Materialien zu triagieren und als Sonderabfall zu behandeln.

Zusammen mit der Instandsetzung der Gebäudehülle sind die PCB-haltigen Primärquellen zu entfernen. Sekundärquellen können soweit belassen werden, als keine direkte Gefährdung für die Benutzenden entstehen kann und der Ausbau unverhältnismässig ist. Die restkontaminierten respektive noch nicht behandelten Bauteile sind in einer Kontrollliste zu erfassen. Bei einem künftigen baulichen Eingriff sind diese neu zu beurteilen und gegebenenfalls separat nach den Umweltvorschriften zu entsorgen. Im Innen- und Aussenbereich sind direkt zugänglichen Primärquellen ebenfalls vollumfänglich zu entfernen. Für Sekundärquellen gelten die gleichen Vorgaben wie bei den Fassaden.

4. Instandsetzungsmassnahmen

4.1 Sichtbetonfassaden

Massnahmen zum Erhalt der Anlage sind abhängig vom Schadenumfang, der weiteren unterhaltsfreien Nutzungsdauer sowie den ästhetischen Anforderungen.

In Abhängigkeit der Schadensbilder und den Auflagen für den Erhalt des Erscheinungsbildes sind folgende Massnahmen vorgesehen (vergleiche auch Musterflächen an der Fassade zur Sennensteinstrasse):

4.1.1 Erdgeschoss, Bereich Ortsbeton

- Abtrag Hohlstellen,
- Entrosten Bewehrung,
- Aufrauen der Oberflächen mittels Wasserhochdruckstrahlen,

- Applikation Spritzbeton (Spritzmörtel) gesamtflächig, Überprofilierung ca. 20 mm,
- Rekonstruktion Schalungsstruktur,
- Applikation Versiegelung zur einheitlichen Gestaltung der Fassade.

Die relativ massiven Massnahmen mit Betonabtrag und Reprofilierung sind notwendig, da die ungenügend überdeckte Bewehrung infolge Karbonatisierung des Betons bereits stark mit Korrosion befallen ist und dadurch grossflächige Abplatzungen bestehen.

4.1.2 Obergeschosse, Bereich vorfabrizierte Fassaden

- Abklopfen Untergrund zur Ortung von lokalen Schadstellen,
- Anschneiden, Abtrag und Reprofilierung lokale Schadstellen,
- Reinigung Fassade, Entfernen Moosbewuchs,
- Flutender Auftrag der Hydrophobierung,
- Applikation Versiegelung, farblos (OS2).

Die Versiegelung der vorfabrizierten Fassadenflächen auf Akrylatbasis verhindert ein Fortschreiten der Karbonatisierung des Betons und damit ein analoges Schadensbild wie im Ortsbetonbereich. Diese im Vergleich zu den Reprofilierungen wesentlich günstigere Massnahme ist nur solange möglich, als die Karbonatisierungsfront die Bewehrung noch nicht erreicht hat, zu einem späteren Zeitpunkt ist eine Konservierung und damit die Substanzerhaltung nicht mehr möglich. Wie im Untersuchungsbericht vom Januar 2000 dargestellt, ist vor allem im Bereich der Süd-West Fassaden die mittels Materialuntersuchungen am Objekt bestimmte Depassivierungswahrscheinlichkeit bereits hoch, die Versiegelung sollte deshalb möglichst umgehend aufgetragen werden.

4.2 PCB – belastete Elemente

Das Ziel ist die Entfernung aller Primärquellen und konsequenterweise der zugänglichen Sekundärquellen. Beim projektierten Vorgehen wird eine Sekundärbelastung in den Fugenflanken bewusst in der Bausubstanz belassen. Die

möglichen Alternativen, wie z.B. ein Betonabtrag von ca. 5 mm und anschließender Reprofilierung, wurde bereits im Vorfeld des Pilotversuches überprüft und verworfen. Ein Abtrag wäre wesentlich teurer und ästhetisch wie auch in Bezug auf die Dauerhaftigkeit schlechter. Vor einem künftigen baulichen Eingriff der Fassaden respektive der Fugenmassen ist die Situation neu zu beurteilen. Es kann bereits heute festgehalten werden, dass die neue Fugenmasse - auch bei Anwendung eines Sperranstrichs - bei einem künftigen Eingriff als Sonderabfall entsorgt werden muss (PCB-Belastung > 50 mg/kg).

Aufgrund der aktuellen Gesetzeslage, der Erkenntnisse aus der technischen Untersuchung, den grundlegenden Abklärungen über die technische Machbarkeit und den Erfahrungen aus einem Pilotversuch im Sommer 2001, wurde folgende, grundsätzliche Vorgehensweise für die PCB-Sanierung der GBC gewählt:

Grundsätzliches Vorgehen PCB-Sanierung

1. Vollständige Entfernung der Primärquellen (Kitte) im Fassaden- und Fensterbereich, inklusive der nach dem Herausschneiden der Fugenmassen noch an den Fugenflanken anhaftenden Kittreste.
2. Vollständige Entfernung von stark belasteten Sekundärquellen, wie z.B. Dämmstoffen hinter den Fugenmassen und Dämmschutzmaterialien in den Storenkasten.
3. Applikation einer Dampfsperre (Sperranstrich) vor dem Einbringen der neuen Fugenmassen.

Grossflächige Sekundärquellen können sogar hauptsächlich Raumlufthbelastungen verursachen.

Alle bearbeiteten Fugen werden anschliessend neu abgedichtet.

Sekundär mit PCB belastet ist auch der Humus und die Biomasse in den mit PCB-haltigem Fugenmaterial abgedichteten Blumentrögen. Das Erdreich wie

auch die Biomasse müssen entsorgt werden, eine Kompostierung ist nicht zulässig.

Schwach belastete Elemente wie zum Beispiel die PIN-Wände, von denen keine akute Gefährdung für die Benutzenden der Räumlichkeiten ausgehen, werden noch nicht behandelt respektive ersetzt. Die Objekte werden aber in der erwähnten Kontrollliste erfasst und bei einem späteren Ersatz müssen die entsprechenden gesetzlichen Bestimmungen für die Entsorgung von PCB-haltigen Materialien eingehalten werden.

4.3 Fenster / Storen

Die Fugen Fenster – Fassade sind wie bereits erwähnt mit PCB-haltigem Kitt abgedichtet. Diese Primärquelle kann nur entfernt werden, wenn die Fenster ausgebaut werden. Ein zerstörungsfreier Ausbau und ein Wiederverwenden der Fenster ist theoretisch möglich. Die Qualität der Fenster entspricht aber in keiner Art und Weise den heutigen Anforderungen bezüglich Wärmedämmung und Dichtigkeit. Die Fenster werden deshalb ersetzt. Das Klima wird dadurch sowohl im Sommer als auch im Winter wesentlich angenehmer sein.

Die fest verglasten Fassadenbereiche wie z.B. im Bereich Haupteingang oder Mensa weisen teilweise ebenfalls PCB-haltige Kittfugen auf. Diese können aber ohne Demontage der Tragkonstruktion (Fensterpfosten) saniert werden. In diesen Bereichen werden deshalb lediglich die Gläser durch neue, energetisch dem heutigen Stand entsprechende Produkte ersetzt.

Die Lamellenstoren müssen für die PCB-Instandsetzung ebenfalls ausgebaut werden. Eine Vergleichsberechnung hat gezeigt, dass ein Ersatz der Storen durch neue, elektrisch betriebene Einheiten günstiger ist als der Wiedereinbau und die Elektrifizierung der bestehenden Einheiten. Die Lamellenstoren in den Schulzimmern werden deshalb ersetzt. Davon ausgenommen sind die Storen bei den Holzfenstern im Erdgeschoss. Bei diesen Elementen ist ein Ausbau der Storen nicht erforderlich, die entsprechenden Räume werden auch nicht als Schulzimmer genutzt.

Die Dunkelstoren in den Schulräumen werden ersatzlos ausgebaut, die Stoffe als PCB-haltige Abfälle erfasst und die Metalle nach einer Reinigung normal entsorgt.

4.4 Flachdächer

Eine Erneuerung der Flachdachabdichtungen ist grundsätzlich notwendig. Im Rahmen der Instandsetzung der Gebäudehülle werden aber nur die Flachdachbereiche bei den Aufenthaltsräumen und dem Lehrerzimmer bearbeitet. Die grossflächigen Bereiche beim Pausenplatz, der Dachterrasse beim Geschoss G und dem Dachaufbau müssen in einer weiteren Phase ersetzt werden.

4.5 Weitere Massnahmen

In den Werkstatträumen wurden einzelne Abplatzungen festgestellt, deren Ursache auf Zwängungseinwirkungen zurückzuführen sind. Diejenigen Stellen, die im Zusammenhang mit der PCB-Sanierung erreicht werden können, werden dabei instandgesetzt.

Die in die Fassaden integrierten und als Absturzsicherung dienenden Blumentröge im Bereich der Abwartswohnung und des Lehrerzimmers werden soweit erforderlich instandgesetzt beziehungsweise ersetzt, eine Wiederbepflanzung wird aber aus Unterhaltsgründen nicht mehr erfolgen.

Die Asbestabdeckungen bei der Abwartswohnung werden ebenfalls entsprechend den gesetzlichen Bestimmungen entsorgt.

5. Ausführung der Instandsetzungsmassnahmen

5.1 Generell

Die Instandsetzung von Sichtbetonfassaden sowie der Ersatz von Fenstern und Storen sind heute übliche Tätigkeiten, die keine speziellen Probleme aufweisen. Selbstverständlich sind die Arbeiten derart zu koordinieren, dass die In-

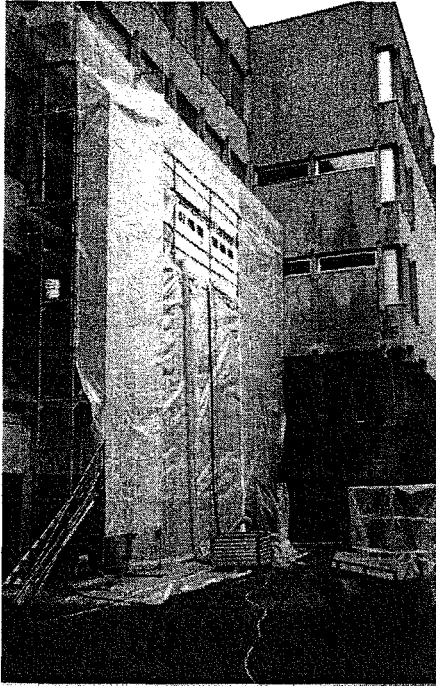
stallationen, im speziellen die Gerüstungen, zusammen genutzt werden können.

Die Sanierung von PCB-haltigen Gebäuden ist hingegen eine heute noch nicht alltägliche Tätigkeit. Zur besseren Erfassung der objektspezifischen Besonderheiten wurde im Sommer 2001 ein Pilotversuch für die PCB-Sanierung an der GBC durchgeführt. Die dabei gewonnenen, wertvollen Erkenntnisse wurden bei der Projektierung der nun anstehenden Aufgaben berücksichtigt. In den folgenden Abschnitten wird der geplante und durch das Amt für Umwelt als gut und zweckmässig beurteilte Bauablauf kurz beschrieben.

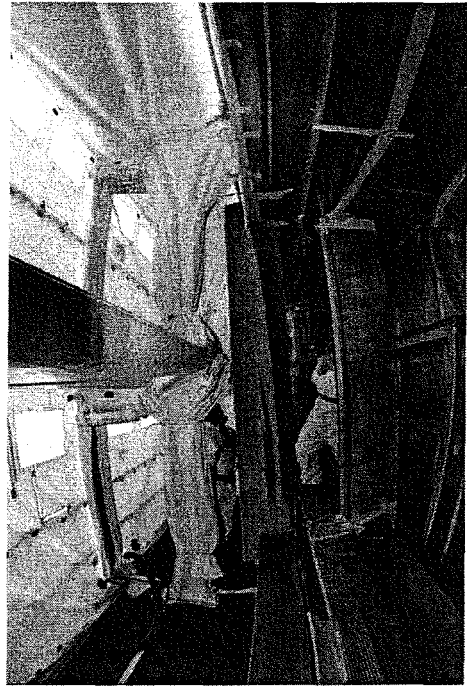
Der generelle Ablauf der Arbeiten ist im folgenden Schema dargestellt. Die PCB-Sanierung in den Innenräumen sowie an den Aussenanlagen kann parallel zu den Arbeiten an den Fassaden erfolgen, der zeitliche Ablauf ist vom Bauprogramm der Unternehmung abhängig. Die terminlichen Vorgaben sind derart ausgelegt, dass die unterrichtsfreie Zeit bestmöglichst genutzt werden kann. Behinderungen für den Schulbetrieb sind aber unumgänglich.

5.2 Erstellen Infrastruktur / Schutzvorkehrungen

Um Staub- und damit auch PCB-Emissionen während den Sanierungsarbeiten ins Gebäudeinnere und in die Umwelt zu verhindern, müssen geeignete Einhausungen an den auch für die Fassadeninstandsetzung und den Fensterersatz benötigten Gerüsten erstellt werden. Die Räume müssen innen im Bereich der Fensterfront mit einer luft- und staubdichten Abschottung versehen werden. Der Zugang zu den Arbeitsstellen darf nur von aussen erfolgen. Die Zutritts- und Materialschleusen können mit mobilen Gerüsthauben oder Containern z.B. bei Installationstürmen erstellt werden. Die Schutzvorkehrungen und Abdichtungen sind umfangreicher und nicht mit auf dem Bau üblichen Gerüsteinhausungen zu vergleichen.



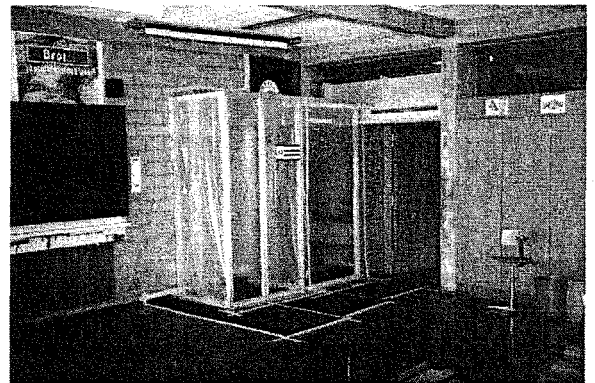
Gerüsthauben im Baugerüst montiert



Innenansicht der Gerüsthauben



Schutzkonstruktion Fensterfront Innenraum



Einhausung Lavabo im Schulzimmer

Mögliche Verbindungen zu benachbarten Zimmern über Kabelkanäle oder Storenkasten müssen ebenfalls abgeschottet werden, um eine Verschleppung von kontaminiertem Staub aus dem Arbeitsbereich zu verhindern.

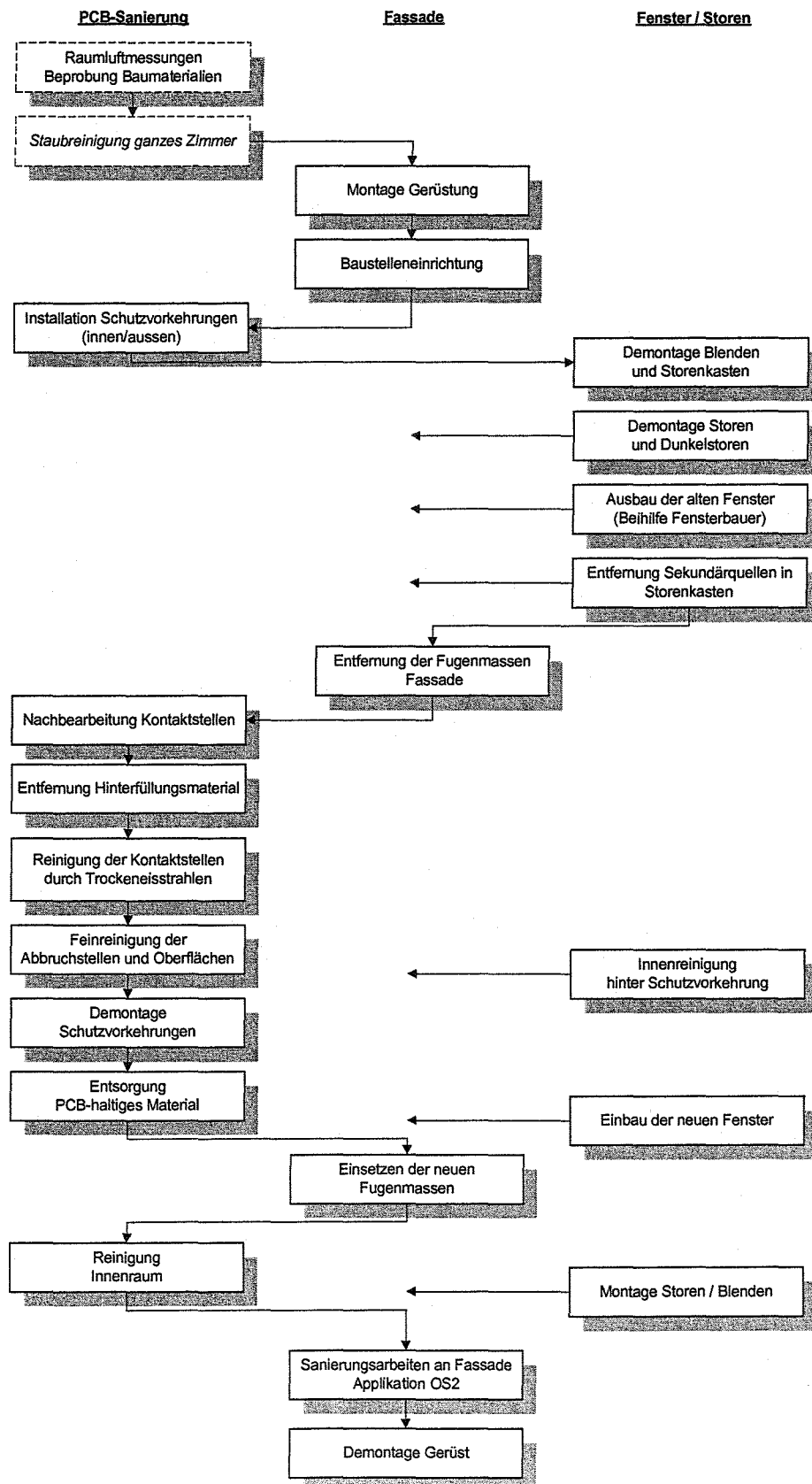
5.3 Sanierung PCB-haltiger Elemente

Die Dichtungsmassen werden mit einem elektrischen Fugenschneider entfernt. Die Kontaktstellen an den Fugenflanken werden mit dem Messer von Hand nachbearbeitet und dadurch vorgereinigt. Mit dem Industriesauger werden die Kittreste und allfällige Stäube während dem Herausschneiden

laufend abgesaugt. Anschliessend müssen die nur mit Gerüsten zugänglichen Fugenflanken aus Beton mittels Eisstrahlen nachgearbeitet werden. Zur Reduktion der Rückdiffusion von PCB aus den Betonflanken werden diese mit einem zwei- bis dreifachen Sperranstrich versehen werden. Metallische Flanken werden mittels Aceton gereinigt, kontaminierte Holzflanken werden abgeschnitten. Alle Arbeiten sind mit persönlicher Schutzausrüstung und mit Unterdruck in den abgeschotteten Gerüstpartien auszuführen.

Bei den ohne Gerüste zugänglichen Betonfugen wird auf das Nacharbeiten der Flanken mittels Eisstrahlen verzichtet. Dafür müssen nach ca. 12 Monaten die neuen, durch die Rückdiffusion wieder leicht kontaminierten Fugenmaterialien nochmals ersetzt werden. Diese Wiederholung ist eindeutig wirtschaftlicher als ein Einmalersatz mit Nachbehandlung der Fugenflanken.

Graphik Arbeitsabläufe



6. Entsorgung von PCB-haltigen Sonderabfällen

PCB-haltige Abfälle wie Fugendichtungsmassen sowie andere mit PCB kontaminierte Mobilien und Baumaterialien müssen gemäss Art. 9, Absatz 1 der «Technischen Verordnung über Abfälle» (TVA) auf der Baustelle von den übrigen Abfällen getrennt und als Sonderabfall (VVS-Code 3060 - mit PCB oder PCT verunreinigte Materialien und Geräte) gemäss Vorschriften der Verordnung über den Verkehr mit Sonderabfällen (VVS) über einen Empfängerbetrieb mit entsprechender VVS-Bewilligung entsorgt werden. Die Entsorgung der PCB-haltigen Sonderabfallstoffe sowie die Gestellung der für den Gefahrguttransport und die Beschickung der SAVA (Sondermüllverbrennungsanlage) notwendigen UN-geprüften Fibredrums mit 200 Liter Inhaltsvolumen wird bauseits sichergestellt.

Zur Entsorgung fallen vornehmlich folgende Abfallstoffe an:

- PCB-haltige Fugenmassen,
- PCB-kontaminierte Feststoffe (Holz, Dämm- und Isolationsmaterial etc.),
- Gebrauchte PSA, Geotextilien, nicht dekontaminierbares Arbeitsmaterial, Filter und Geräte sowie gebrauchte Reinigungsflüssigkeiten.

7. Auswirkungen auf den Schulbetrieb

Die Instandsetzungsmassnahmen an der Gebäudehülle können nicht ohne Auswirkungen auf den Schulbetrieb durchgeführt werden. Aus Sicherheitsgründen müssen die Räume, in welchen PCB-Sanierungen durchgeführt werden, während den Massnahmen geräumt werden. Die ausführungsbedingten Lärmemissionen verunmöglichen ein Unterrichten in den an direkt neben den Arbeitsstellen liegenden Schulzimmern. Der Umfang der Massnahmen ist derart gross, dass ein Arbeiten nur ausserhalb der Schulzeiten nicht möglich ist. Aus Kostengründen ist auch eine Instandsetzung lediglich während den Schulferien nicht zu vertreten.

Die Instandsetzungsarbeiten an den Fassaden sind zum Teil ebenfalls sehr lärmintensiv. Der Umfang dieser Arbeiten ist aber im Vergleich zu den Mass-

nahmen infolge PCB-Belastung gering und sie können während den unterrichtsfreien Zeiten ausgeführt werden. Eine Behinderung besteht aber durch die über einen längeren Zeitraum benötigten Gerüste.

8. Wie löst die GBC die logistischen Probleme?

Durch die Instandstellung der Gebäudehülle an der Gewerblichen Berufsschule Chur können im Maximum bis zu 10 Schulzimmer während einer befristeten Zeit nicht benützt werden.

Mindestens 10 Tage bevor ein Schulzimmer geräumt werden muss, informiert die Bauleitung die GBC. Durch ein Merkblatt - es enthält Angaben wie Zeitpunkt, ungefähre Dauer, Zuteilung Ersatzzimmer, Regelung T&S-Unterricht, Regelung Schlüssel und Informationsfluss an die Berufslernenden - werden die betroffenen Lehrpersonen sofort informiert. Als Ersatzzimmer stehen der GBC vier Zimmer im Calanda-Pavillon, der Theorieraum in der Turn- und Sportanlage, die Reservezimmer B 1 und D 11A sowie drei Luftschutzräume zur Verfügung. Die Schulleitung teilt die Ersatzzimmer aufgrund des Stundenplanes und der Berufe zu. Speziell eingerichtete Zimmer - wie zum Beispiel die Informatikräume und die Wohnung des Hauswartes - werden während den Sommerferien saniert und müssen nicht anderswo eingerichtet werden. Für das Sekretariat und die Schulleitung, welche grundsätzlich in den jetzigen Räumlichkeiten bleiben können, wird für die lärmintensivste Zeit im Aufenthaltsraum der Berufslernenden während den Sommerferien ein Notbüro eingerichtet. Mit dem Versand der Zeugnisse im Juli werden alle Lehrmeister und Berufslernenden auf die schwierige Lage während des Schuljahres 2002/2003 aufmerksam gemacht.

Mit diesen Vorkehrungen lässt sich der Schulbetrieb ohne grössere Probleme aufrechterhalten.

9. Kosten

Die Gesamtkosten belaufen sich auf Fr. 6'000'000.--. Darin enthalten sind als grösste Positionen die Betonsanierung der Fassaden, die PCB-Sanierung, der Ersatz der Fenster und Storen, die kleineren Flachdächer, die Mietkosten für den Calanda-Pavillon, das Instandstellen der Luftschutzräume, welche der Berufsschule als provisorische Schulräume dienen, Vorprojektkosten für Pilotversuch, Reinigungskosten, Gebühren sowie die verschiedenen Planerhonoreare. Zusätzlich ist eine Reserveposition von 5% auf BKP 2 eingerechnet.

Ein detaillierter Kostenvoranschlag liegt bei den Akten. Im Voranschlag 2002 sind für diese Arbeiten Fr. 6'000'000.-- ausgewiesen, mit Priorität 1 jedoch nur Fr. 1'000'000.--. Benötigt werden jedoch im Jahr 2002 Fr. 3'000'000.-- und im Jahr 2003 nochmals ca. Fr. 3'000'000.--. Es zeigt sich, dass trotz der hohen Kosten pro Jahr eine möglichst kurze Etappierung über nur zwei Kalenderjahre (= 1 Schuljahr) sinnvoller ist, als das Ausdehnen der Arbeiten auf drei oder gar vier Jahre. Einerseits sind die Aufwände für alle Beteiligten, wie Planer und Unternehmer enorm, die logistischen Probleme der Berufsschule verbunden mit Lärm, Staub und sonstigen Einschränkungen im Schulbetrieb gross, andererseits hat eine lange Bauzeit auch negative Auswirkungen auf die Kosten. Mit diesem Sanierungsvorgehen fallen gegenüber dem Voranschlag 2002 (Investitionsrechnung) Mehrkosten von rund 2 Mio. Franken an. Diese können wie folgt kompensiert werden: Die Gebäudeverschiebung Welschdörfli 18/20 mit 1 Mio. Franken sowie die Sanierung der Tschuggenhütte in Arosa mit 0,7 Mio. Franken werden erst 2003 kostenwirksam. Der Multimediaraum im Schulhaus Giacometti, mit 0,15 Mio. als Investition im Voranschlag 2002 aufgenommen, wird deutlich billiger. Er kann daher wie alle baulichen Vorhaben mit einem Volumen von weniger als Fr. 100'000.- über die Laufende Rechnung realisiert werden und somit aus der Investitionsrechnung gestrichen werden. Die verbleibenden Mehrkosten sollten im Rahmen des Gesamtbudgets 2002 aufgefangen werden können.

Wir bitten Sie, sehr geehrte Frau Präsidentin, sehr geehrte Mitglieder des Gemeinderates, dem Antrag des Stadtrates zuzustimmen.

Chur, 27. Mai 2002

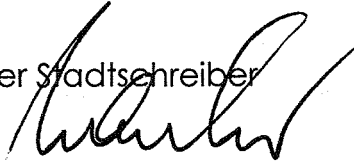
NAMENS DES STADTRATES

Der Stadtpräsident



Christian Boner

Der Stadtschreiber



Markus Frauenfelder

Anhang: Situationsplan mit Ortsbezeichnungen

Aktenauflage Gemeinderat:

- Bericht Zustandsanalyse und Instandsetzungskonzept Januar 2000
- Bericht Detailuntersuchung und Sanierungsempfehlung März 2001
- Bericht Instandsetzung Fassaden Mai 2001
- Auswertung Pilotprojekt November 2001
- Kostenvoranschlag

Gewerbliche Berufsschule Chur GBC

