

# Bestandsanalyse Schulhaus Robersten, Rheinfelden

## Dokumentation



### **Auftraggeber**

Stadtverwaltung Rheinfelden  
Liegenschaften  
Rathaus / Marktgasse 16  
4310 Rheinfelden

### **Datum**

05.02.2021



# Inhaltsangabe

## 1. Einleitung

1.1 Ausgangslage, Ziel und Aufgabenstellung . . . . .	4
1.2 Adressierung und Objektgliederung . . . . .	4
1.3 Städtischer Kontext . . . . .	6
1.4 Geschichtlicher Kontext . . . . .	9
1.5 Architektonische Würdigung . . . . .	9
1.6 Sanierungen, Umbauten, Umnutzungen . . . . .	10
1.7 Überprüfung bestehender Erweiterungskonzepte. . . . .	11
1.8 Gutachten seit 2000 . . . . .	11
1.9 Fotodokumentation. . . . .	12

## 2. Bauliche Bestandsaufnahme und Lösungsansätze

2.1 Fassadenelemente . . . . .	14
2.2 Gebäudetragwerk . . . . .	15
2.3 Heizung, Lüftung . . . . .	19
2.4 Sanitär . . . . .	20
2.5 Elektroanlagen. . . . .	21
2.6 Schadstoffe und Asbest . . . . .	24

## 3. Objektbezogene Bestandsaufnahmen und Lösungsansätze

3.1 Bauphysik, Akustik . . . . .	26
3.2 Baulicher und organisatorischer Brandschutz. . . . .	28
3.3 Barrierefreiheit / SIA 500 . . . . .	30
3.4 Aussenanlagen . . . . .	30

## 4. Projektbeteiligte

# 1. Einleitung

## 1.1 Ausgangslage, Ziel und Aufgabenstellung

Die Schulanlage Robersten ist über 50 Jahre alt und hat trotz regelmässigem Unterhalt und erfolgten Instandstellungen diverse bauliche Schwachstellen. Im Weiteren ist die Anlage voll belegt, weist bereits für das Schuljahr 2019/20 ein Flächendefizit aus und hat somit für zukünftige Entwicklungsszenarien keine Raumreserven mehr. Zur Abdeckung des kurzfristigen Raumbedarfs wird voraussichtlich ein Schulprovisorium eingerichtet werden. Mittel- und langfristig soll die Liegenschaft soweit konditioniert werden, dass in den kommenden 20 Jahren, abgesehen von normalen Unterhaltsarbeiten und Anpassungen aufgrund betrieblicher Änderungen kein wesentlicher Erneuerungs- und Erweiterungsbedarf entstehen wird. (...)

Als eine wichtige Grundlage für die Planung der Sanierung und Erweiterung der Schulanlage soll eine fundierte Bestandesanalyse erarbeitet werden. Diese bildet zusammen mit der Schulraumbedarfsanalyse den ersten Schritt in einer Folge von Arbeitsschritten welche aufeinander aufbauen und zu einem schlüssigen Gesamtprojekt führen sollen. Ziel der Bestandesanalyse ist es, einen umfassenden Überblick über Entstehung, Baukonstruktion, Bauzustand und Sanierungsbedarf zu erhalten. (...)

*Beat Bannwart, Immobilien Stadt Rheinfelden, 07.01.2020*

## Handhabung Dokumentation

Die Dokumentation setzt sich zusammen aus dem vorliegendem DIN A4 - Dokument und einer Planbeilage im DIN A3-Format. Diese Beilage beinhaltet die Bestandspläne, diverse Übersichtspläne sowie Brandschutzskizzen. Zur strategischer Planung der Erweiterung der Schulanlage liegt eine weitere Dokumentation mit der dazugehörigen Planbeilage vor, ebenfalls erstellt am 05.02.2021 von Backes Zarali Architekten.

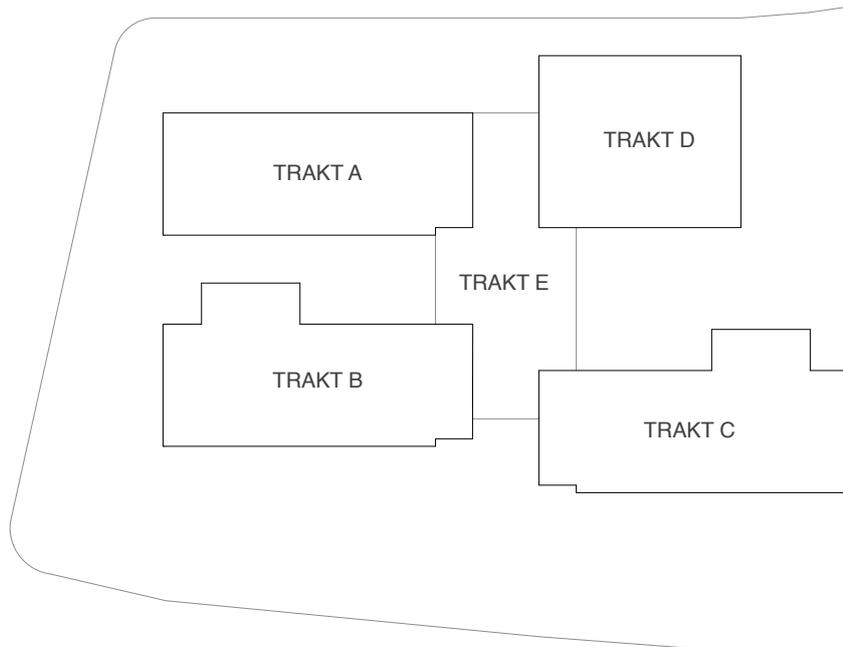
## 1.2 Adressierung und Objektgliederung

Die Schulanlage Robersten befindet sich im Robersten-Quartier in Rheinfelden und ist umgeben von der Carl-Günther-Strasse, der L'Orsa-Strasse und dem Haldenweg.

Die Schulanlage ist gegliedert in vier Trakte. Die Trakte A, B und C beinhalten die Klassenzimmer. Der Trakt D umfasst vor allem die Turnhalle mit weiteren Nutzungen wie zum Beispiel Lehrerzimmer und das Rektorat.



Orthofoto, Quelle: <https://www.google.com/maps>



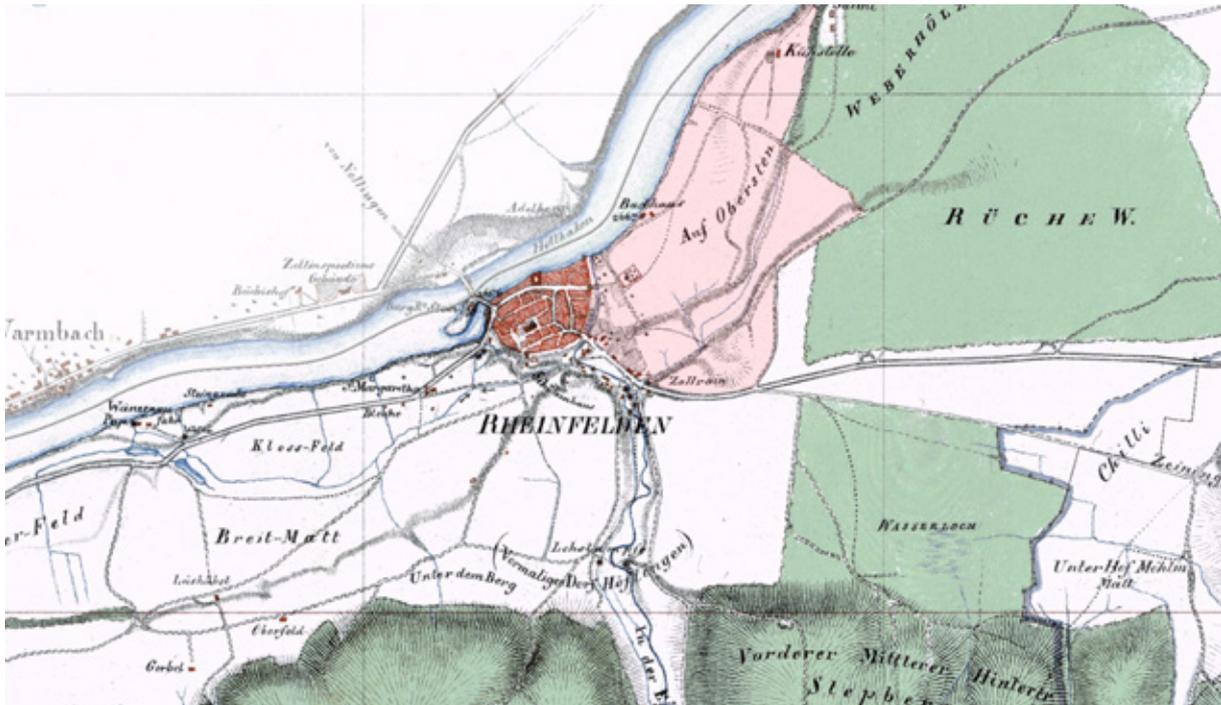
Piktogramm Schulanlage Robersten, M 1:1000



Orthofotos, Quelle: <https://www.google.com/maps>

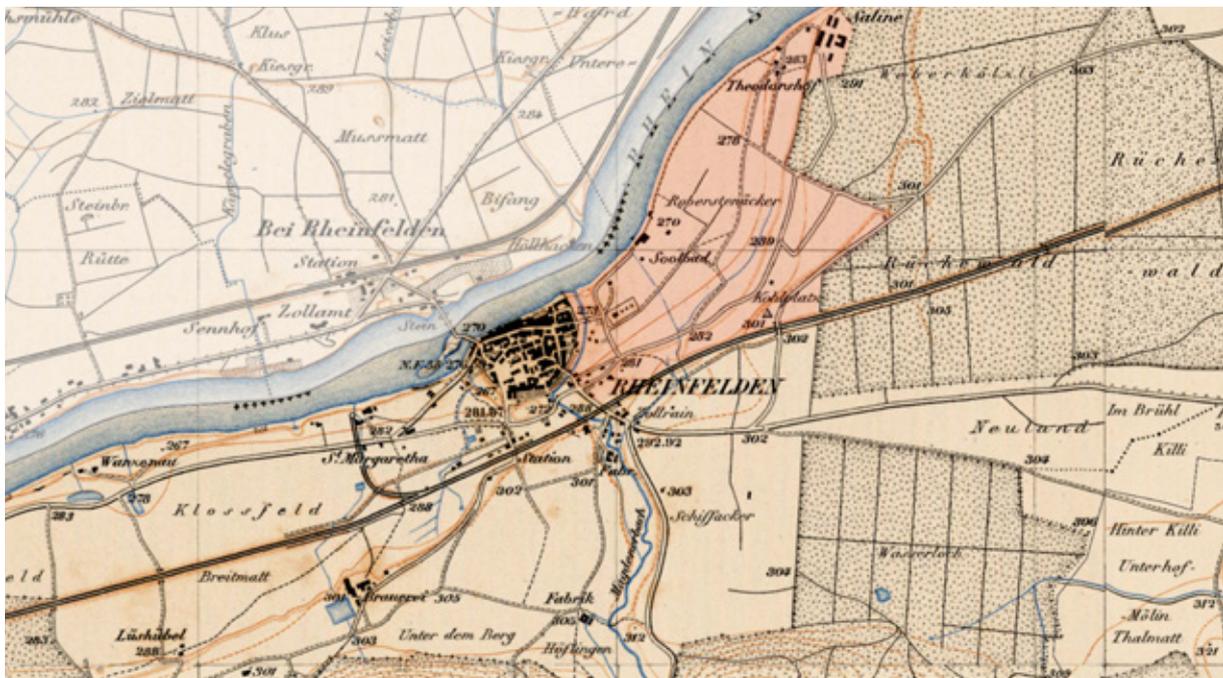
### 1.3 Städtischer Kontext

Die folgenden Karten zeigen die Entstehung, Entwicklung und Zonierung des Robersten-Quartiers auf.



Michaelis- und Dufourkarte, um 1840, Quelle: <https://www.ag.ch>

Auf der Michaelis- und Dufourkarte um 1840 ist das Gebiet "Auf Obersten" zu erkennen. Dieses befindet sich zwischen dem historischen Kern Rheinfeldens, dem Rhein und den Waldgebieten Weberhölzli und Röchewald. Nördlich des Gebiets findet man eine Saline. In der Nähe des Stadtzentrums sind bereits erste kleine Bebauungen entstanden. Am Rhein befindet sich ein Badehaus. Es ist bereits ein Strassennetz angelegt, welches in seinen Grundzügen bis heute erhalten geblieben ist. Ansonsten ist das Gebiet unbebaut.



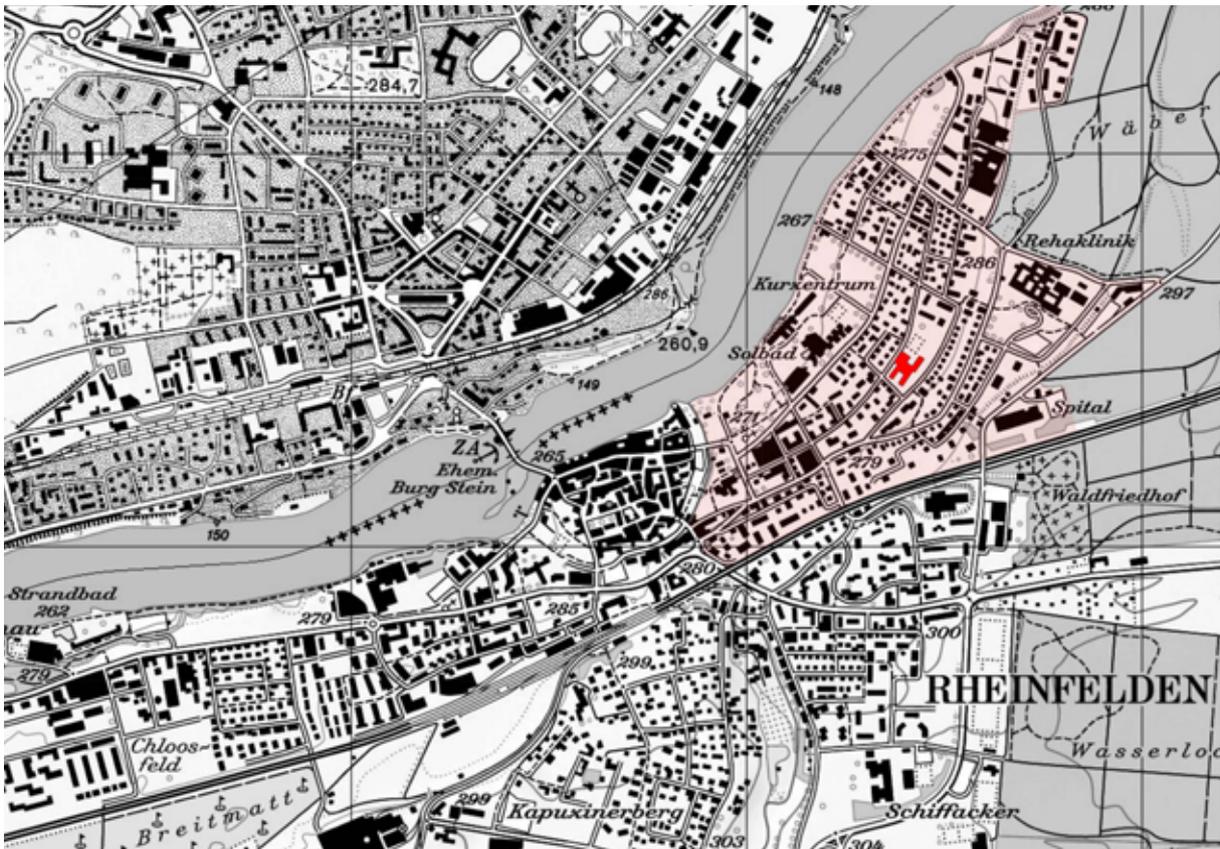
Siegfriedkarte, Ende 19. Jh, Quelle: <https://www.ag.ch>

Auf der Siegfriedkarte aus der Jahrhundertwende wird das zu betrachtend Gebiet als Roberstenacker bezeichnet. Südlich ist er nun begrenzt durch die Eisenbahnlinie. Aus dem Badehaus am Rhein ist das Soolbad geworden. Nördlich am Rhein befindet sich der Theodorshof.



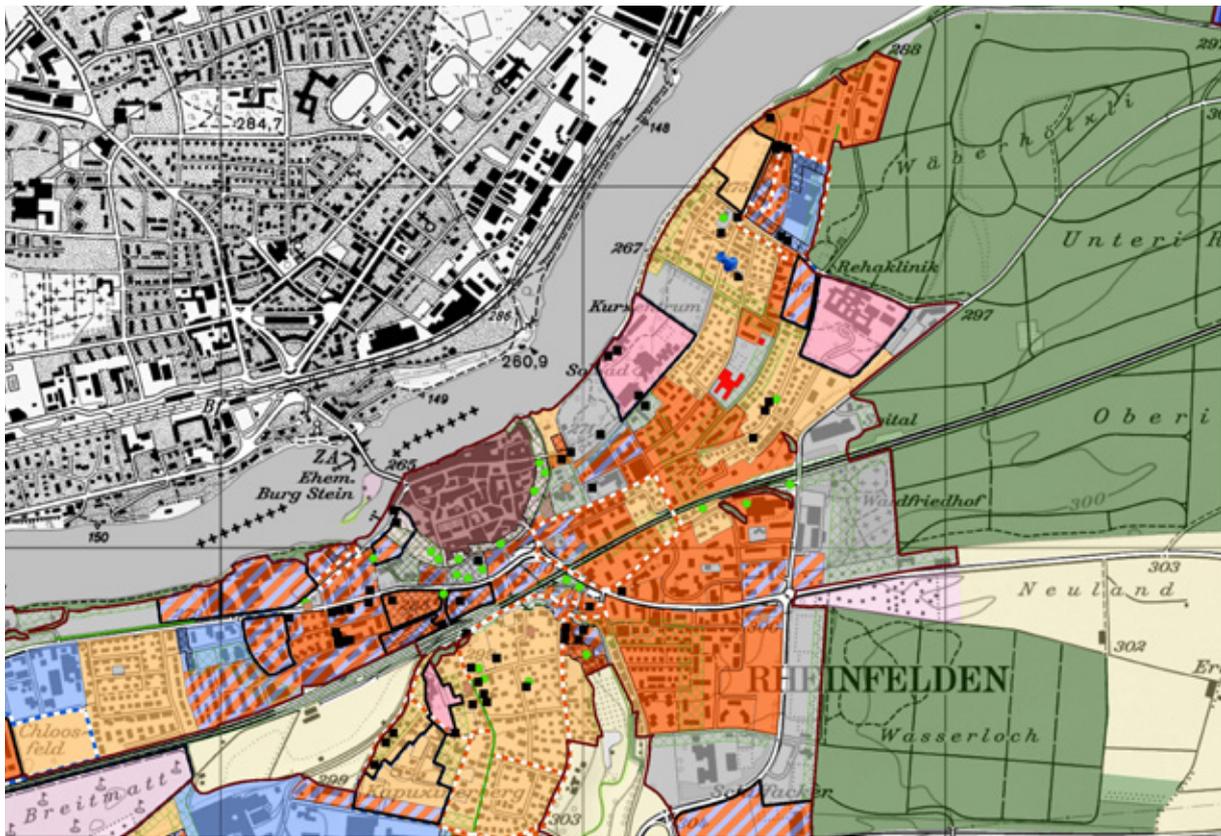
Landeskarte von 1955, , Quelle: <https://www.ag.ch>

Mitte des 20. Jahrhunderts hat sich das Robersten-Quartier zu einem locker bebauten Wohnquartier entwickelt. Ein Strassennetz durchzieht das Quartier. Entlang der Strassen werden allmählich Einfamilienhäuser erstellt. Das Soolbad hat sich zum Salinenhotel entwickelt. Des Weiteren findet sich im Quartier ein Spital und ein Sanatorium.

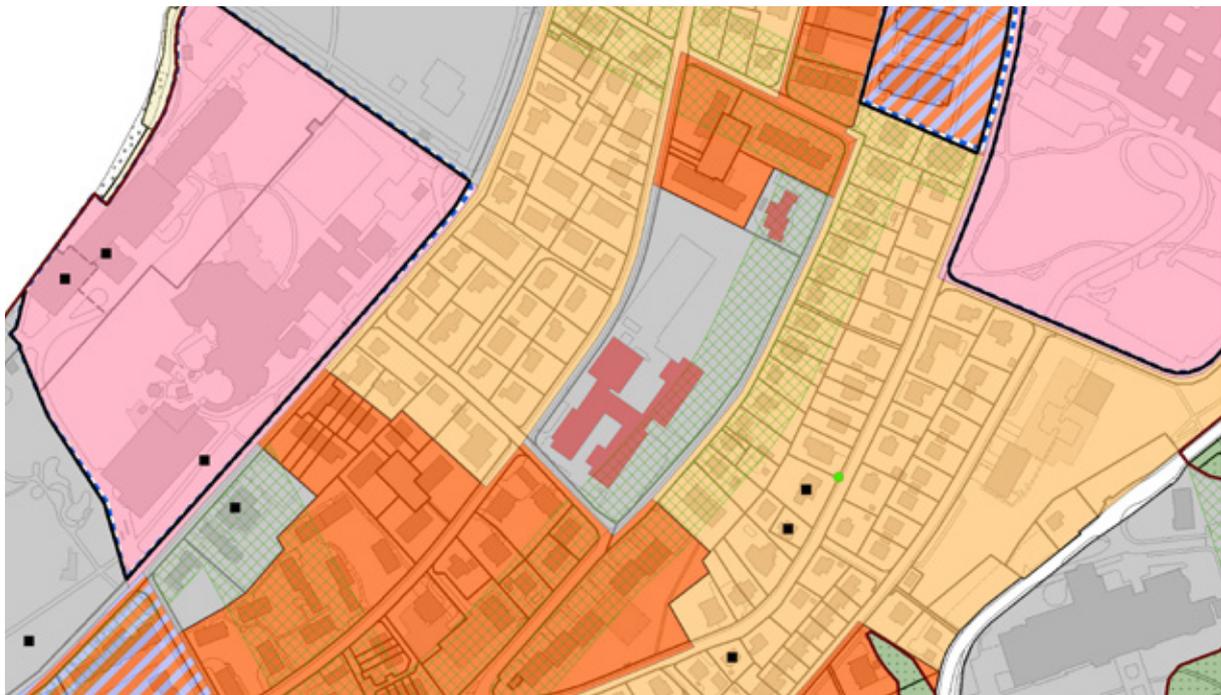


Karte Rheinfelden 2020, Das Schulhaus Robersten ist rot eingezeichnet, Quelle: <https://www.ag.ch>

Im Laufe der Zeit hat sich das Wohnquartier Robersten weiter verdichtet, weitere Ein- und Mehrfamilienhäuser wurden erstellt. Das Salinenhotel hat sich zum Kurzentrum Solbad entwickelt. Das Sanatorium wurde zu einer Rehaklinik umgewandelt. An Stelle der Saline befindet sich eine Wohnanlage. Der direkt am Rhein gelegene Stadtpark Rheinfelden dient als Naherholungsort. Die 1968 gebaute Schulanlage Robersten ist rot angelegt.



Bauzonenplan Rheinfelden, Quelle: <https://www.ag.ch>



Bauzonenplan Bereich Schulanlage Robersten, Quelle: <https://www.ag.ch>

- |  |   |
|--|---|
|  Wohnzone 1 |  Zone für öffentliche Bauten und Anlagen |
|  Wohnzone 2 |  Bäderzone/ Kurzone                      |
|  Wohnzone 3 |  Vernetzungszone                         |
|  Wohnzone 4 |   |

Die Schulanlage Robersten ist umgeben von einem Wohngebiet der Wohnzonen 2 und 4. Die Schulanlage Robersten, das angrenzende Sportfeld und der Kindergarten Haldenweg (rot hervorgehoben) befinden sich in der Zone für öffentliche Bauten und Anlagen. Der Grüngürtel zwischen dem Haldenweg und der Schulanlage bis zum Kindergarten sind Teil der Vernetzungszone. Gemäss BNO: Art. 20 sind die Aussenräume in diesem überlagerten Zonenbereich so zu gestalten, dass der Durchgang für Kleinlebewesen möglich bleibt.

## 1.4 Geschichtlicher Kontext

Durch die grosse bauliche Tätigkeit im Quartier Robersten in den 50er und 60er Jahren wird ein hoher Zuwachs von Schülerinnen und Schülern erwartet. 1960 wird die Parzelle 466 in die Zone für öffentliche Bauten überführt. 1962 stellt das Rektorat der Gemeindeschule einen Antrag für die Projektierung eines neuen Schulhauses in der "Robersten". 1963 schreibt die Gemeinde Rheinfelden einen Projektwettbewerb für die Schulanlage im Roberstenquartier aus. Teilnahmeberechtigt am Wettbewerb sind alle in Rheinfelden wohnhaften und heimatberechtigten Architekten sowie sechs eingeladene Büros wie Burckhardt Architekten, Förderer + Otto + Zwimpfer aus Basel und Barth und Zaug aus Aarau, um einige zu nennen. In der Jury sind renommierte Architekten vertreten wie Dr. Roland Rohn aus Zürich und Arthur Dürig vom Basler Architekturbüro Bräuning, Leu, Dürig sowie K. Kaufmann, Kantonsbaumeister in Aarau. Das Preisgericht empfiehlt die drei erstprämiierten aus den zwölf eingereichten Projekten zu einem engeren Wettbewerb einzuladen. In diesem setzt sich das Architekturbüro Robert Frei und Erwin Moser aus Aarau gegen die namhaften Architekten Hans Zwimpfer und Walter Förderer aus Basel sowie gegen Arthur Wyss aus Rheinfelden durch. Die architektonische Qualität des Entwurfes von Zwimpfer und Förderer wird im Jurybericht sehr gewürdigt, jedoch erweist sich der Gewinnerentwurf von Moser + Frey als zweckmässiger. Es scheint, dass er besser auf die Bedürfnisse der Nutzer eingeht. Der Jurybericht vom 27.01.1965 würdigt das Gewinnerprojekt als: "(...) eine einfache, für den Schulbetrieb sehr geeignete, massstäblich den Schulkindern entsprechende Konzeption. Durch die Einfachheit der erdgeschossigen Anlage mit den relativ vielen, aber an sich billigen Kellerräumen, kann trotz des hohen Kubikinhaltes eine wirtschaftliche Lösung erwartet werden." 1968 wurde die Schulanlage Robersten als Schulbau der Spätmoderne erbaut.

## 1.5 Architektonische Würdigung

Städtebaulich ist die Schulanlage Robersten parallel zu den sie eingrenzenden Strassen Carl-Günthert-Str. und Haldenweg angeordnet und fügt sich somit in die vorhandene Bebauungsstruktur ein. Volumetrisch besteht die Anlage aus drei Klassenzimmertrakten und einem Sporthallenrakt. Die gedeckte Pausenhalle verbindet diese vier Trakte zu einer Einheit und wirkt als Verteilerraum. Die Klassenzimmertrakte verfügen über ein Unter- und ein Erdgeschoss. Durch das abfallende Terrain in Richtung Carl-Günthert-Strasse ragt der Klassenzimmertrakt zu dieser Strasse hin zweigeschossig aus dem Terrain. Eine aussen liegende Treppe führt von hier in die gedeckte Pausenhalle. Der Sporthallenrakt tritt überhoch zu dieser Strasse hervor. Das Pultdach der Sporthalle senkt sich um ein Geschoss zur Pausenhalle hin. Vom Haldenweg hin betritt man die Pausenhalle ebenerdig. Wie der Jurybericht bereits hervorhebt, erlaubt die Kleinteiligkeit der Anlage eine Massstäblichkeit, die den Bedürfnissen von Primarschülern sehr entgegenkommt. Charakteristisch im Ausdruck der Klassenzimmertrakte sind die Sheddächer - eine Typologie, die ursprünglich im Fabrikbau während der Industrialisierung entwickelt wurde. Diese erlaubt einen Lichteinfall von oben und eine beidseitige Belüftung der Klassenzimmer. Man betritt diese über gedrungene Erschliessungsgänge. Im Kontrast dazu sind die Klassenzimmer überhoch, zudem sind sie räumlich jeweils um eine Nische erweitert, welche von den Nutzern sehr gut angeeignet wird. Die Süd-Ost-Orientierung erlaubt eine Besonnung am Morgen, die Zeit, während der Unterricht meistens stattfindet. Grosse Verglasungen ermöglichen einen direkten Sichtbezug zu den Aussenräumen. Zusammen mit einer einfachen aber wertigen Materialisierung aus Sichtbeton und Holz weisen die Klassenzimmer grosse räumliche Qualitäten auf.

Beim Schulhaus Robersten handelt es sich um einen klassischen und für die damalige Zeit typischen Sichtbetonbau und somit um einen erhaltenswerten Zeitzeugen. Die Fassaden bestehen aus Beton-Fertigteilen. Stützmauern aus Beton grenzen die Aussenräume der Schulanlage gegen die L'Orsa-Strasse und den Haldenweg ab und verleihen diesen eine Privatsphäre. Der nüchtern anmutende Ausdruck des Sichtbetons steht im Kontrast zu den üppig bewachsenen, jedoch gut gepflegten Schulgärten. Zusammen mit dem Biotop und den Obstbäumen wird der skulptural anmutende, brutalistische Sichtbetonbau zum Teil der Landschaft. In seiner Grundanlage funktioniert die Schulanlage Robersten auch heute, über 50 Jahre nach ihrer Erstellung, noch sehr gut und wird von den Nutzern gut angenommen.

*Siehe Planbeilage 1. Originalpläne, 2. Pläne Bestand*

## 1.6 Sanierungen, Umbauten, Umnutzungen

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die unterschiedlichen Sanierungs- und Umbaumaassnahmen im Schulhaus Robersten.

1975	Sanierung Dachfenster Klassenzimmer infolge Durchbiegung Betonträger (Mängelbehebung)
1976	Sanierung Dach Pausenhalle (komplette Abdeckung mit Sarnafil-Kunststoff-Folie)
1979	Sanierung Bodenaufbau Sporthalle
1988	Ersatz Eingangstreppe, Reduktion der Breite
1991	Einbau Therapieraum im UG der Turnhalle
1993	Sanierung Dach Pausenhalle (Beton, Stahlstützen), Einbau Oberlichter (Ersatz Beleuchtung Klassenzimmer) Ersatz Fenster Carl-Günthert-Str. Trakt A im UG und im Trakt D (Turnhalle) Reparatur Blumentröge Sanierung Wärmeerzeugung, Warmwassererzeugung (Gas ersetzt Öl), Sanitäranlagen
1996	Sanierung Dach Turnhalle, Flachdächer Schultrakte Einbau Sonnenschutz an Oberlichtern Schultrakte
1997	Einbau Blitzschutzanlage Beleuchtungssanierung Turnhalle
1998	Sanierung Wärmeverteilung
1999	Sanierung Bodenbelag Turnhalle
2001	Belagssanierung Aussenplatz (Roter Platz)
2006	Totalsanierung: Anbauten im Bereich Trakt B und C, Einbau Büro Schulheilpädagogik Trakt A Schultrakte (ausser UG): Ersatz Fenster, Einbau Raffalamellenstoren Schultrakte: Ersatz Innentüren Abbruch Treppe Pausenhalle Einbau Glasabschlüsse Pausenhalle Einbau Rektoriat, Lehrerzimmer im Trakt D, inkl. neue interne Treppe und Dachoberlichter Einbau Musikzimmer im UG Trakt D Anbau Aussentreppe Fluchtweg Turnhalle Pausenplatzgestaltung (Beläge, Sitzbänke, Brunnen, Abdeckung Wasserbecken mit Holzrost) Installation Plastik von Alexander Zschokke auf dem Pausenplatz Sanierung Sanitäranlagen, Ersatz Boden-/ Wandbeläge, Apparate, WC-Trennwände, Sanierung Lüftungsanlage für WC-Anlagen, Ersatz Schulwandbrunnen, Plattenbelag an den Wänden in den Klassenzimmern, neue Bodenaufbauten Klassenzimmer, Bodenbelag Linoleum Fugensanierung Fassade, Betonsanierungen
2011	Einbau historisches Archiv (Rollregalanlage) in der Zivilschutzanlage (Sanitätsstelle)
2017	provisorischer Einbau Mittagstisch

*Siehe Planbeilage 3. Übersicht Sanierungen, Umbauten, Umnutzen*

Im Antrag für den Ausführungskredit vom 14.12.1990 heisst es: „(...) Beim Schulhaus Robersten handelt es sich um einen klassischen für die damalige Zeit typischen Sichtbetonbau. In erster Linie aus Gründen der Finanzknappheit wurden in den vergangenen Jahren nur die absolut notwendigen Unterhaltsarbeiten und auf eigentliche Werterhaltungsmassnahmen ist verzichtet worden, was sich nun im nachhinein als wenig vorteilhaft erweist. Wie bei zahlreichen Gebäuden aus der Blütezeit des Sichtbetonbaus treten markante Betonschäden auf, welche nicht zu unterschätzen sind und behoben werden müssen. (...)“

Bei der Eingangstreppe an der Carl-Günthert-Strasse besteht bereits 1987 Sanierungsbedarf. Unter der Abwägung der Kosten und Nutzen und unter dem Gesichtspunkt, dass die bestehende Treppe ein ungünstiges Trittverhältnis aufweist, wird diese komplett neu erstellt. Dabei wird die Breite der Treppe fast um die Hälfte reduziert.

Vor allem Anfang der 1990er Jahre werden diverse Sanierungsmassnahmen der Schulanlage durchgeführt. Zu diesem Zeitpunkt ist die Anlage ca. 25 Jahre alt. Im Zusammenhang mit der Luftreinhalteverordnung wird die Wärmeerzeugung und die Warmwasseraufbereitung neu konzipiert. Die Ölheizanlage wird durch eine Gasanlage ersetzt. Für diverse weitere Sanierungsmassnahmen ist das Architekturbüro Otto + Partner AG verantwortlich. Zu den einzelnen Massnahmen lässt sich sagen, dass vor allem die Sanierung des Pausendachs im Gemeinderat sehr kontrovers diskutiert wird. Die Nutzer kritisieren die niedrige und dunkle Halle und fordern hier Schallschutzmassnahmen. Es werden Varianten geprüft, bei welchen das Pausendach durch eine Glaskuppel oder ein Satteldach aus Glas ersetzt werden sollte. Aus Kostengründen wird lediglich das Betondach und die Stahlstützen saniert und es werden Glas-Oberlichter eingesetzt. Zudem werden die Fenster zur Carl-Günthert-Strasse in der Turnhalle und im Untergeschoss des Schultraktes A ersetzt und in diesem Zusammenhang auch die Blumentröge repariert. In der zweiten Hälfte der 90er Jahre führt man diverse weitere Sanierungen durch wie die der Dächer. Die Oberlichter der Klassenzimmer werden mit Rafflamellenstoren versehen, die Turnhalle erhält einen neuen Bodenbelag. Im Jahr 2000 weisen sowohl die Betonfassade wie auch die Fenster und Türen aus Metall immer grössere Schäden auf. Dächer, Oberlichtverglasungen und Sonnenschutz sind ebenfalls zu sanieren, das gleiche gilt für haustechnische Anlagen (Heizung, Sanitär, Elektro). Von Seiten der Nutzer besteht Bedarf nach räumlichen Erweiterun-

gen, wie Gruppenräume, Lehrerzimmer, Geräteraum Turnhalle und Aula. Das Architekturbüro Otto + Partner AG wird für eine Machbarkeitsstudie einer Gesamtanierung beauftragt. Auf dieser Grundlage wird 2002 eine Generalplaner-Ausschreibung durchgeführt. Fünf Architekturbüros sind dazu eingeladen. Für den Auftrag wird zunächst Otto + Partner AG vorgeschlagen. Das Büro Jäggi & Wendelspiess erhebt daraufhin Submissionsbeschwerde. Nach einer Wiederholung des Verfahrens erhält das Büro Jäggi & Wendelspiess den Auftrag. Im Jahr 2004 werden die Schultrakte B und C auf der Nord-Westseite jeweils um einen Anbau mit zwei Gruppenräumen erweitert. Es handelt sich um eine eingeschossige Metall-Glaskonstruktion mit bekiestem Flachdach. Dafür wird beim Gebäudetrakt C das Löschwasserbecken verkleinert. Der Pausenplatzbelag wird saniert. Im Trakt D wird auf der Südseite ein Geschoss eingezogen, dafür wird eine interne Treppe eingebaut. Das Rektorat und Lehrerzimmer werden aus dem EG ins 1.OG verlagert, im EG zieht die Bibliothek ein. Neue Dachoberlichter sorgen hier für zusätzliches Tageslicht. Im Untergeschoss desselben Traktes wird ein Musikzimmer eingebaut. Die gedeckte Pausenhalle wird mit Glasabschlüssen zwischen den Trakten A und D, Trakten A und B, Trakt B und C teilweise geschlossen. Die Fenster aller vier Trakte werden komplett ersetzt, mit der Ausnahme der Fenster im Trakt A, UG. Zusammen mit neuen Fenstern werden Rafflamellen-Storen als aussenliegender Sonnenschutz montiert. Im Inneren werden die sanitären Anlagen inklusive Lüftungsanlage komplett saniert. Die Klassenzimmer erhalten einen neuen Linoleumbelag sowie neue Schulwandbrunnen und Plattenbelag an den Wänden in deren Bereich. Die Betonfassade wird inklusive Fugen saniert.

## 1.7 Überprüfung bestehender Erweiterungskonzepte

Die ausgeführten Sanierungen der 1970er bis 1980er Jahre beeinflussen den architektonischen Ausdruck der Schulanlage nicht wesentlich. Es handelt sich hier, abgesehen von der Neuerstellung der Eingangstreppe, vor allem um Unterhaltsarbeiten. In den 1990er Jahren wurden weitere Sanierungen durchgeführt, vor allem betreffend die Haustechnik. Die Entscheidung, das Pausendach mit Oberlichtern auszustatten ist nachvollziehbar. Eine gestalterische Idee dahinter ist jedoch nicht erkennbar.

Die Totalsanierung Anfang der 2000er Jahre bringt grössere Veränderungen mit sich. Die Anbauten der Schultrakte B und C erweitern zwar das Raumangebot der Schule, wirken sich jedoch nachteilig auf die Aussenräume aus. Im Schulgang verringern sie massiv den Lichteinfall. Mit ihrer Materialisierung aus Metall und Glas gehen sie in ihrem Ausdruck keine Verbindung mit dem Bestandsgebäude aus Beton ein und wirken eher temporär. Die Anbauten werden den architektonischen, haptischen und baulichen Qualitäten der Bestandsbauten nicht gerecht. Auch im Inneren weisen die Anbauten mit ihren niedrigen Raumhöhen und der kargen Materialisierung keine bemerkenswerte Qualität auf. Das gleiche gilt für die Einbauten für die Lehrerzimmer und Rektorat im 1.OG im Trakt D. Zudem ist in diesen Räumen der sommerlicher Wärmeschutz ungenügend. Das Musikzimmer im UG des Traktes D erfüllt seinen Zweck, atmosphärisch wird es seiner Nutzung nicht ganz gerecht. Die Belichtung erfolgt über einen Lichtschacht und ein Bandfenster, die Materialisierung ist eher karg. Der Einbau von Glasabschlüssen in der gedeckten Pausenhalle ist nachvollziehbar. Die Abschlüsse der Eingangsbereiche bewirken zumindest teilweise eine Zugangskontrolle. Die Verglasungen vermindern Zuglufterscheinungen in den Wintermonaten. Diese Massnahme bringt jedoch mit sich, dass der Schulgarten zwischen den Trakten A und B von den restlichen Aussenräumen abgeschnitten ist.

Unbefriedigend sind auch die Räume, welche den Mittagstisch umfassen. Die Materialisierung und Inneneinrichtung dieser Räume sind zusammengewürfelt und wirken lieblos. Es stellt sich in diesen Räumen keine einladende und freundliche Stimmung ein, die man sich für eine Kinderbetreuung wünschen würde.

## 1.8 Gutachten seit 2000

Folgende vorgängige Gutachten der Schulanlage Robersten wurden seit dem Jahr 2000 erstellt:

31.03.2000	Instandsetzung Fassaden Trakt D (Turnhalle) Schmidt und Partner Bauingenieure AG
03./04. 2001	Erweiterungs- und Sanierungsstudie Otto + Partner AG Rheinfelden
22.06.2001	Untersuchungen von PCB in Fugendichtungen Kantonales Laboratorium Aarau
22.07.2006	Umbau Turnhalle, Analyse der Raumluft hinsichtlich Asbest (Istzustandsmessung) Jehle Umweltdienstleistungen (22.07.2006)
29.11.2010	CASTLE, der Gebäude-Pass Goag General Optimizing
01.06.2011	Objektauswertung Stratus Gebäude
31.07.2017	Sanierungskonzept der Spengler- und Flachdacharbeiten Bucher Projekt GmbH
17.10.2019	Auswertungen Energie Liegenschaften Rheinfelden
27.08.2019	Schulraumentwicklung Stadt Rheinfelden Basler & Hofmann AG

## 1.9 Fotodokumentation



*Eingang Haldenweg*



*Eingang Carl-Günther-Str., Sicht auf die Turnhalle*



*Sicht auf den Schulgarten, Haldenweg*



*Biotop*



*Schulhof*



*Gang Zwischen den Klassenzimmern im EG*



*Pausehalle mit Blick auf den Schulhof*



*Pausehalle mit Blick auf dem Glasabschluss zum Biotop*



*Klassenzimmer*



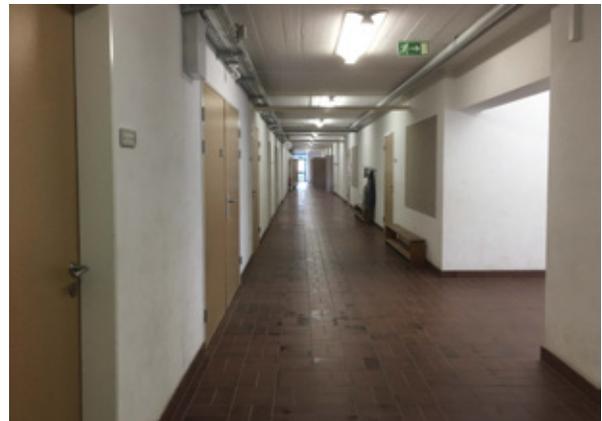
*Klassenzimmer*



*Turnhalle*



*Werkraum Untergeschoss*



*Gang Untergeschoss*



*Pausenhalle mit Blick auf den Eingang Haldenweg*



*Pausenhalle*

## 2. Bauliche Bestandsaufnahme und Lösungsansätze

### 2.1 Fassadenelemente

#### 2.1.1 Tragsicherheit

Die peripheren Sandwichelemente vereinen in sich die Funktionen Fassade, Dämmebene und Tragstruktur. Die innere Stahlbetonschale (tragende Wand) und äussere Stahlbetonschale (Fassadenelement) sind nur punktuell miteinander verbunden in Form von 2 bewehrten Betonnocken; wenige ganz hohe Elemente mit 4 bewehrten Betonnocken. Benachbarte innere Schalen sind punktuell miteinander verbunden, die äusseren Schalen nicht.

Die Tragsicherheit der grössten Fassadenelemente in den Stirnwänden der Turnhalle wurde stichprobenhaft überprüft.

#### Tragsicherheit innere Schale

Die innere Schale trägt die darüberliegende Struktur, u.a. das Dach, wirkt also als Druckglied, ähnlich einer Stütze. Sie trägt ebenfalls alle Drücke auf die Perimeterstruktur, d.h. v.a. Windlasten ab, wirkt dabei als Platte. Die Tragsicherheit unter diesen kombinierten Einwirkungen ist für das untersuchte Element knapp genügend ( $r=1.01$ ).

#### Tragsicherheit äussere Schale und Befestigung an die innere Schale

Unter Windsog wirkt die äussere Schale als punktuell gelagerte Platte. Die Rückverankerung erfolgt dabei via die Betonnocken und (vermutlich) eine nicht dokumentierte Zugverbindung im unteren Elementbereich. Unter Winddruck stützt das Betonelement sich auf der steiferen inneren Schale ab und wird nur moderat beansprucht. Die Tragsicherheit dieser beiden Tragwirkungen ist am untersuchten Sandwichelement genügend unter dem Vorbehalt, dass die erwähnte Zugverbindung existiert und funktionstüchtig ist.

Im Erdbebenfall bei Beanspruchung in Scheibenebene stabilisieren die beiden Betonnocken das äussere Element, die Tragsicherheit für das grösste Element mit nur zwei Nocken beträgt  $r=0.86$  (zur Einordnung siehe Kapitel 2.3.1), und dürfte für das Gros der Elemente  $r>1.0$  sein.

Im Erdbebenfall bei Beanspruchung aus der Scheibenebene kommt dieselbe Tragwirkung wie unter Windsog oder -druck zum Tragen, die beiden Beanspruchungen sind ungefähr gleich gross. Mit dem Vorbehalt der hinreichenden Zugverankerung an die innere Schale ist auch hier die Tragsicherheit im Erdbebenfall gewährleistet.

#### Ausgesuchte Voraussetzungen, Vorbehalte oder Eigenheiten:

- Die äussere Schale benötigt Zugverankerungen zusätzlich zu den beiden Verbindungsnocken am Elementkopf, mindestens im Fussbereich, um das Element gegen angreifenden Windsog oder im Erdbebenfall zurückzuverankern. Eine solche Verankerung ist nicht dokumentiert. Dieser Sachverhalt ist abzuklären, z.B. mit stichprobenhafter Sondierung im Fussbereich.

- Die Verbindungsnocken aus Beton am Elementkopf sind bewehrt. Der Bewehrungsstahl ist dadurch zumindest initial vor Korrosion geschützt. Mit den geringen verwendeten Bewehrungsüberdeckungen und die Karbonatisierung des Betons fällt dieser Korrosionsschutz mit zunehmender Lebensdauer weg. Die Funktionstüchtigkeit der Nocken ist jedoch essentiell für die Tragfähigkeit der Fassadenelemente, um ein Abstürzen frei hängender Elemente oder ein Umkippen bodenebener Elemente zu verhindern. Der Zustand der Nocken sollte daher zumindest stichprobenhaft ermittelt werden.

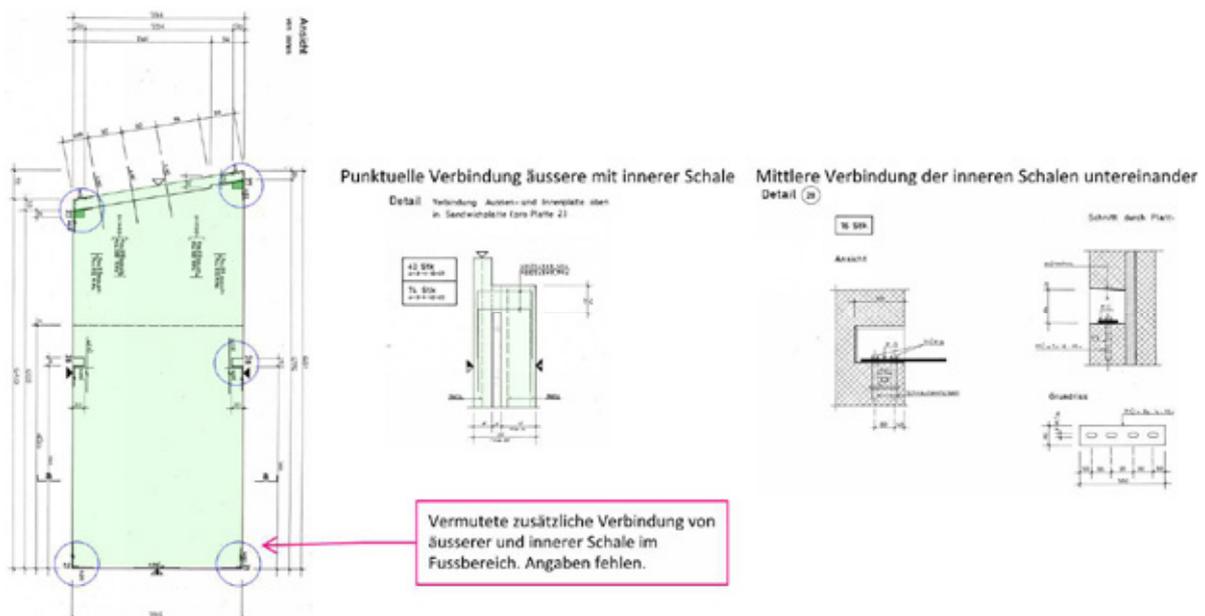


Abb. 1: Fassadenelement: Exemplarische Geometrie und Verbindungsdetails.

### **Disperse Rissbilder in Aussenschalen**

Die Oberfläche mancher Elemente weist ein ausgeprägtes disperses und grossflächiges Rissbild auf, mit durchaus dünnen Rissweiten. Die dokumentierte Konstruktion, die geringe statische Beanspruchung (gemäss vorigem Kapitel) wie auch die Sondierungsergebnisse von 1988 und 1989 zu Materialqualitäten und konstruktiver Durchbildung deuten nicht auf einen statischen Mangel hin. Das feine und grossflächige Rissbild lässt die Ursache für die Rissbildung im Herstellungsprozess vermuten, mit Frühschwinden des Betons als mögliche Ursache.

Wiewohl die Tragfähigkeit durch Risse nicht beeinträchtigt wird, beschleunigen Risse den Alterungsprozess der Konstruktion durch Eindringen von Feuchtigkeit, Frostwirkung, udgl. Es empfiehlt sich deshalb, den Zustand der Elemente stichprobenhaft zu erfassen (Karbonatisierungsfortschritt, Korrosionsgrad, aber auch Zustand der Dämmung), zusammen mit den vorangehend erwähnten Abklärungen statischer Natur an den Elementen.

## **2.2 Gebäudetragwerk**

### **2.2.1 Vollständigkeit Tragwerksdokumentation**

Die Tragstruktur des ursprünglichen Bauwerkes ist teilweise mit Erstellungs- und Ausführungsplänen dokumentiert. Diverse in den letzten 50 Jahren vorgenommene bauliche Veränderungen sowie Instandsetzungen sind teilweise ebenfalls dokumentiert. Bauteiluntersuchungen der 90er-Jahre und Dokumentationen von damals durchgeführten Instandsetzungen ergänzen die historische Erstellungsdokumentation punktuell.

Über das gesamte Bauwerk hinweg verbleiben gleichwohl erhebliche dokumentarische Lücken. Dies erschwert insbesondere die systematische Untersuchung von Aspekten, welche zum Erstellungszeitraum noch wenig oder keine Beachtung erhielten. Dies betrifft u.a. die Erdbebensicherheit, Durchstanzsicherheit, den Brandwiderstand, u.dgl. mehr. Für quantitative Aussagen zu diesen Themen ist i.a.R. Kenntnis der Bewehrung oder den Verbindungsdetails von Fertigelementen unabdingbar.

Um den Auswertungsprozess zu systematisieren und Dokumentationslücken sichtbar zu machen, wurde der vorhandene Informationsgehalt zu den Tragwerksteilen in Übersichtsplänen dargestellt (siehe PPlanbeilage Übersicht Tragwerk).

Die nachfolgend erläuterten rechnerischen Untersuchungen sind i.d.R. stichprobenhafte Nachrechnung an neuralgischen Stellen und für hinreichend dokumentierte Tragwerksteile.

### **2.2.2 Brandwiderstand**

Im Rahmen der Untersuchung wurde der planmässig vorhandene Brandwiderstand von Tragwerksteilen gemäss heutigen Normen und Richtlinien ermittelt. Ob dieser Brandwiderstand schlussendlich genügend ist, hängt vom jeweiligen Brandschutzkonzept und seinen definierten Anforderungen ab.

Der Brandwiderstand der Bauteile variiert je nach Materialisierung und geometrischer Abmessung (s. Zusammenstellung nachfolgende Tabelle). Ein Teil der Bauteile mit bekannten Parametern verfügt über keinen definierten Brandwiderstand, ein Teil davon wiederum dürfte vermutlich auch keinen solchen benötigen dank der Lage im obersten Gebäudegeschoss.

*Siehe Planbeilage A3, 8. Brandschutzskizzen, S. 27-28 und Tabelle auf Seite 16*

### **2.2.3 Erdbebenwiderstand**

#### **Grundlagen**

Die Schulanlage Robersten wurde ca 1968 projektiert. Erdbebeneinwirkungen wurden gemäss vorliegender Statik dabei nicht berücksichtigt, dies durchaus üblich für diese Zeit. Massgebende horizontale Einwirkung war somit Wind. Für Gebäude in Massivbauweise mit 1-2 Geschossen über Terrain ist als globale Einwirkung Erdbeben gegenüber Wind i.d.R. massgebend. Die Erdbebenkräfte treffen in diesem Fall auf ein Bauwerk in Betonelementbauweise. Die üblicherweise robusten monolithischen Bauteilverbindungen, z.B. gegossene Betonknoten, sind dabei ersetzt durch Elementfugen, die nur punktuell mit Stahlteilen verbunden sind. Diese Schwachstellen prägen sowohl in Frage kommende Tragmodelle als auch die Tragwiderstände von Einzelbauteilen. Ein grosser Teil der Verbindungen zwischen den Betonelementen ist nicht mit Ausführungsangaben dokumentiert. Der Erdbebenwiderstand eines Gebäudes ergibt sich jedoch v.a. aus dem Zusammenwirken seiner Einzelbauteile. Entsprechend bleiben für das vorliegende Gebäude die Aussagen zur Gesamttragwirkung beschränkt.

Für die Erdbebennachrechnung gemäss SIA 269-8 wurden folgende Parameter berücksichtigt:

Erdbebenzone 2

Baugrundklasse E

Bauwerksklasse 2 Schulen

Die Modellierung erfolgte mittels Ersatzkraftverfahren und steifigkeitsunabhängig (mit dem „Plateauwert“), getrennt für die ausgeprägt unterschiedlich ausgebildeten Gebäuderichtungen. Einspannhorizont war stets die Stahlbetondecke über UG.

Erläuterung des Begriffs „Erfüllungsgrad“: Bezeichnet die Grösse der vorhandenen Erdbebensicherheit für ein Gebäude- oder Bauteil. Dabei gilt gemäss SIA Normen nachfolgende minimale Erfüllungsgrade:

- Neubau:  $r \geq 1.0$

Material	Typ, Verwendungsort	Geometrische Parameter	Brandwiderstand
Fertigbeton	Sandwich-Element, Perimeter Trakt A-D	Stärke Tragscheibe 100...150mm Stärke gesamt 210...270mm Betonüberdeckung aussen 20mm (Stichpr) Betonüberdeckung innen unbekannt	R0 (oder erweiterte Abklärung Spezialfall Doppelwandelement)
1.	Wandelement, innen Schultrakte	Stärke 100mm, jeweils doppelt oder gegen Dämmung angeordnet Betonüberdeckung unbekannt	R0 (oder erweiterte Abklärung Spezialfall Doppelwandelement)
	Deckenelement, De EG Schultrakte	Stärke 120mm Betonüberdeckung unbekannt	R0
	Träger, Dach Schultrakte	Querschnitt BxH:180x260mm aus Spann- und Stahlbeton Betonüberdeckung 20mm Betonüberdeckung Spannglied 25mm	R0 (oder erweiterte Abklärung für zu geringe Spannstahlüberdeckung)
	Turnhallenträger Trakt D	Querschnitt H = variabel, B = 300mm Spannbeton Betonüberdeckung 15mm Betonüberdeckung Spannglied 27mm	R0
	Anbauträger Trakt D	Querschnitt BxH:300x350mm Spannbeton Betonüberdeckung 15mm Betonüberdeckung Spannglied 27mm	R0
	Verbindungsdetails Betonelemente, i.d.R. aus Stahl	Unterschiedliche Ausbildung. Z.T. mit Mörtel vergossen, z.T. ohne Brandschutzverkleidung	Brandschutztechnisch ein potentieller Schwachpunkt. Im Einzelfall abzuklären mittels Sondierungen.
	Fugen Betonelemente	Unterschiedliche Ausbildung. Z.T. mit Mörtel, Kitt o.a. verfüllt	Brandabschnittsbildung (EI) im Einzelfall abzuklären mittels Sondierungen
Ortbeton	Betonstützen, Turnhalle UG	Stärke 300mm Betonüberdeckung $\geq$ 20mm (Stichpr)	R 60
	Decke, De UG/Boden Turnhalle	Stärke 200mm Betonüberdeckung unbekannt	R60, mit Vorbehalt hinreichende Betonüberdeckung
	Decke, De UG/LSR	Stärke 160...650mm Betonüberdeckung 30mm	R90
	Decke, De UG/LSR, Verbindungs- und Kontrollgang	Stärke 160...200mm Betonüberdeckung 15mm	R0 (oder erweiterte Abklärung)
	Decke, De UG/Boden Trakt A, E	Stärke 160mm Betonüberdeckung unbekannt	R 30, mit Vorbehalt hinreichende Betonüberdeckung
2.	Pausendach, Untersicht	Stärke 180mm Betonüberdeckung 16-17mm (Stichpr)	R0 (oder erweiterte Abklärung)
	Wand, Perimeter Abwärtsraum	Stärke 300mm (gem. Architektenplänen) Betonüberdeckung 22mm (Stichpr)	R60, mit Vorbehalt hinreichende Wandstärke
	Brüstungen, Pausenhofdach vorgespannt	Stärke BxH: min. 420x400mm ab UK Decke Querschnitt variabel Betonüberdeckung unbekannt Betonüberdeckung Spannglied 36mm	R 30, mit Vorbehalt hinreichende Betonüberdeckung
	Wand, Kamin	Betonüberdeckung aussen 14mm (Stichpr)	R0 (oder erweiterte Abklärung Betonüberdeckung)
Gasbeton	Siporex-Platte, Decke Schultrakt	Stärke 125mm, Bewehrung unbekannt Betonüberdeckung unbekannt	R90, mit Vorbehalt hinreichende Betonüberdeckung
	Siporex-Platte, Decke Turnhallentrakt	Stärke 150mm, Bewehrung unbekannt Betonüberdeckung unbekannt	R90, mit Vorbehalt hinreichende Betonüberdeckung
Stahl	Stützen Dach über Pausenhof	Keine Brandschutzverkleidung	R0
	Fachwerkverband über Turnhalle	Keine Brandschutzverkleidung	R0

Beurteilung gemäss Norm SIA 262 (2013) sowie Richtlinie „allgemein anerkannte Bauprodukte“, VKF, 31.03.17.

Bemerkungen gemäss Rücksprache Brandschutzplaner

1. Die Fassade im Bereich Pausenhalle befindet sich im Fluchtweg > Anforderung (R) EI 30
2. Diese Decke befindet sich im Fluchtweg > Anforderung (R) EI 60

In diesen Bereichen ist eine weitere Abklärung der Betonüberdeckung notwendig oder ggf. eine Ertüchtigung.

Die übrigen mit R0 gekennzeichneten Bauteile sind unproblematisch, das es sich beim Schulhaus Robersten um ein Gebäude geringer Höhe handelt.

- Bestehender Schulbau:  $r \geq 0.4$ .

Bei kleineren Werten als 0.4 sind Verbesserungsmassnahmen zwingend vorgeschrieben. Bei Werten zwischen 0.4...1.0 ist zu prüfen, ob Verbesserungsmassnahmen mit verhältnismässigem finanziellem Aufwand möglich sind.

## 2.2.4 Trakt A-C (Schulräume)

Die eingeschossigen Schultrakte über dem Untergeschoss sind fast ausschliesslich mit Wandelementen erstellt und mit Fugen voneinander getrennt. Eine globale Tragwirkung wird aufgrund fehlender Hinweise auf eine grossflächige Verbindungsstruktur zwischen den zimmergrossen Einheiten (z.B. eine durchgehende grosse Dachscheibe) nicht berücksichtigt.

Tragsicherheit in Richtung senkrecht zu den Längsfassaden (parallel zu den Zimmertrennwänden)

idR existieren je zwei Wandelemente pro dazwischen gespanntem Dachelement. Trotz teilweise unbekannter Fugenausbildung kann mit einfacher Tragwirkung (Überkippen der einzelnen Elemente) ein Erfüllungsgrad von ca.  $r = 0.44$  nachgewiesen werden. Zudem sind höhere Erfüllungsgrade wahrscheinlich nachweisbar, zu ihrer Quantifizierung sind jedoch stichprobenhafte Untersuchungen nicht dokumentierter Verbindungsdetails erforderlich. Erforderliche Massnahmen: Aufgrund der planmässig dokumentierten Verhältnisse sind keine weiteren Massnahmen zwingend. Die Verhältnismässigkeit von Verbesserungsmassnahmen ist zu prüfen. Stichprobenhafte Sondierungen zur Sicherstellung des effektiv vorhandenen Bauteils- und Verbindungsmittel-Zustandes und zum Ausschliessen nicht dokumentierter Schwachstellen werden empfohlen.

#### **Tragsicherheit in Richtung parallel zu den Längsfassaden (senkrecht zu den Zimmertrennwänden)**

Für die Stabilisierung heranziehbare Bauteile fehlen fast gänzlich: Die Dachträger sind nicht biegesteif an die Elementwände angeschlossen, monolithische Bauteilverbindungen fehlen, die Dachscheibe ist uneben und unterbrochen durch Fenster und Rinnen, die Scheibenkapazität des Porenleichtbetons ist zudem nicht bekannt. Das einzige für die Stabilisierung in dieser Richtung geeignete Wandelement pro Zimmereinheit (=die Korridorinnenwand) steht exzentrisch im Grundriss und ist mit einem oberliegenden Fensterband von der für seine Aktivierung erforderlichen Dachscheibe getrennt. Unter Berücksichtigung der wenigen dokumentierten Fugenverbindungsdetails lassen sich folgende Erfüllungsgrade ermitteln:

- Wandelement alleine gegen Überkippen: ca  $r = 0.55$

- Dachscheibe und weitere Bauteile, Anschluss an das erwähnte Wandelement: ca  $r \leq 0.21$

Erforderliche Massnahmen: Verstärkungsmassnahmen für jede Zimmereinheit. Alternativ möglich sind Sondierungen, in der Hoffnung, dass sich die nicht dokumentierten Verbindungen und Details für eine hinreichende Erdbebenstabilisierung als geeignet herausstellen.

#### **Trakt D (Turnhalle)**

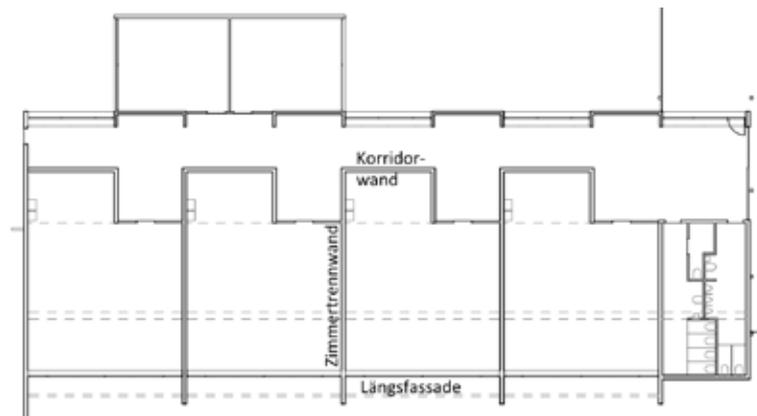


Abb. 4: Grundriss Trakt B zur Illustration der Wirkungsrichtung des Erdbebens.

Einzelne zur Stabilisierung erforderliche Wände sind mittels Ausführungsangaben dokumentiert, daneben bestehen wie im Gesamtgebäude Dokumentationslücken. Namentlich nicht dokumentiert sind in diesem Trakt die Dachscheibe (es existieren Fotos eines Stahlfachwerkes zwischen den Turnhallenträgern), einem für die Horizontalstabilisierung zentralen Tragwerksteil.

#### **Tragsicherheit in Richtung senkrecht zur Strasse**

Eine hinreichende Dachscheibe vorausgesetzt, vermögen die Turnhallenstirnwände aus Sandwichelementen, Erdbebenhorizontalkräfte abzutragen. Eine moderate Schubübertragung in den punkthaft verbundenen Stossfugen der Wandelemente wurde berücksichtigt. Resultierender Erfüllungsgrad:  $r = 0.5$ .

Erforderliche Massnahmen: Aufnahme des Stahlfachwerkes in der Dachebene und seines Anschlusses an die beiden Stirnwände, Nachweis auch dieses Bauteils für die Erdbebenbeanspruchung. Die Verhältnismässigkeit von Verbesserungsmassnahmen ist zu prüfen.

#### **Tragsicherheit parallel zur Strasse**

Als einziges potentiell stabilisierendes Bauteil kann die zentrale Längswand identifiziert werden. Im 1. OG ist diese eine massive Ortbetonscheibe. Allerdings steht sie im Erdgeschoss auf schlanken Stahlbetonstützen. Deren Tragkapazität ist beschränkt, Bewehrungsangaben fehlen dazu. Es kann von einem ungenügenden Erfüllungsgrad ausgegangen werden.

Erforderliche Massnahme: Verstärkungsmassnahme, z.B. erstellen einer Stahlbetonwandscheibe im EG unterhalb der Ortbetonscheibe. Alternativ: Aufnahme der Stützenbewehrung und weiterer Verbindungsdetails, Versuch eines erfolgreichen Erdbebennachweises mit diesen Angaben.

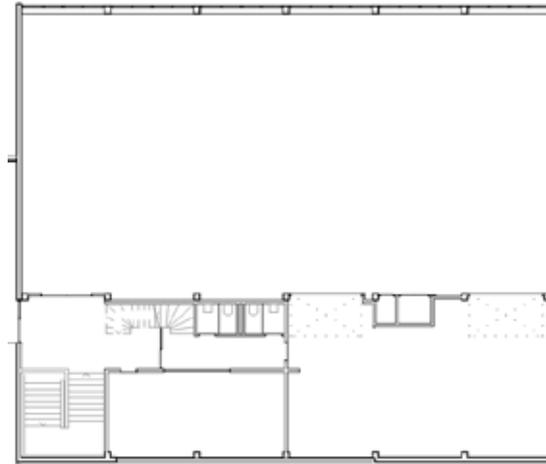


Abb. 5: Grundriss Turnhallentrakt zur Illustration der Wirkungsrichtung des Erdbebens.

### Trakt E (Dach Pausenplatz)

Das Dach im Aussenraum besteht aus Stahlstützen und Stahlbetondecke, letztere z.T. vorgespannt. Die Ortbetonkonstruktion ist mehrfach gefugt, z.T. mit Schubverbindungen parallel zu den Fugen gekoppelt. Die Stahlstützen sind mit der Stahlbetondecke biegesteif verbunden, zwei Stützen und die Stahlbetondecke bilden damit eine Rahmenkonstruktion, welche horizontale Lasten abtragen kann.

Resultierender Erfüllungsgrad:  $r = 0.55$

Erforderliche Massnahmen: Die Verhältnismässigkeit von Verbesserungsmassnahmen ist zu prüfen.

Ggf. Zustandserfassung mittels Sondierungen gemäss übergeordnetem Konzept.

### Hochkamin

Der Hochkamin ist nicht mit Ausführungsplänen dokumentiert. Die gemäss historischer Statik für das Bauteil berücksichtigte Windlast lässt sich in einen Erdbebenwiderstand umrechnen. In der historischen Statik wurde der Kamin als Ortbetonkonstruktion behandelt, vor Ort sichtbar ist jedoch eine Fertigelementkonstruktion.

Erfüllungsgrad von  $r = 0.57$ .

Erforderliche Massnahmen: Stichprobenhafte Aufnahme von Verbindungsdetails zwischen den Betonelementen und ihrer Entsprechung der zugrundegelegten Bemessung sowie ihrer Eignung für zyklische Erdbebenbeanspruchung. Falls die Verbindungen vor Ort der historischen Statik äquivalent sind, sind keine Verstärkungsmassnahmen erforderlich.

### Absturzicherung von tragenden Fertigelementen (Fassade)

Ein grosser Teil der Elementverbindungen untereinander oder an weitere Bauteile ist nicht dokumentiert mittels Ausführungsplänen. Die dokumentierten Verbindungen sind u.a. Schraubverbindungen, Baustellenschweissverbindungen, ausgemörtelte Dübelverbindungen. Alle so dokumentierten Verbindungsdetails scheinen bei ordentlicher Ausführung geeignet, das Abstürzen eines einzelnen Elementes von seinem Auflager im Erdbebenfall zu verhindern.

Erforderliche Massnahmen: Stichprobenhafte Sondierung zur Feststellung nicht bekannter Verbindungsdetails sowie des allgemeinen Zustandes der neuralgischen Verbindungsdetails und ihrer Eignung für zyklische Erdbebenbeanspruchung.

## 2.2.5 Durchstanzsicherheit

Stahlbetonbauwerke mit Erstellungsjahr wie dem vorliegenden wurden mit einer Tragwerksnormengeneration projektiert, welche seither mehrfach überarbeitet wurden, der technischen Entwicklung folgend. Durchstanzsituationen von Stahlbetondecken, nach der damaligen Norm erstellt, genügen den heutigen Anforderungen i.a.R. nicht mehr. Dies äussert sich z.B. im Fehlen einer Durchstanzbewehrung, welche ein sprödes Durchstanzversagen ohne Vorankündigung verhindert.

In der vorliegenden Struktur wurden viele potentiellen Durchstanzsituationen in Ortbetonbauteilen verhindert durch Anordnung linienhafter Auflager, so im UG unter dem Schultrakt A und beim Pausenhallendach (dort in Form von Überzügen), über den Stützen der Turnhalleninnenwand (in Form einer darüber angeordneten Wandscheibe). In Fertigtelementen sind i.d.R. keine ausgeprägten Durchstanzsituationen vorhanden.

Klassische Durchstanzsituationen sind hingegen vorhanden, und nicht näher dokumentiert, an folgenden Stellen:

- Turnhallentrakt, Decke über Autoeinstellplätzen resp. Boden Turnhallen, strassenseitig, auf Stahlbetonstützen
- Turnhallentrakt, Decke über EG, auf Stahlbetonstützen

In diesen Situationen besteht möglicherweise eine reduzierte Tragsicherheit. Eine rechnerische Ermittlung des ef-

fektiven Zustandes setzt Plangrundlagen oder erweiterte Sondierergebnisse voraus. Im Falle einer ungenügenden Tragsicherheit sind bauliche Verstärkungsmassnahmen notwendig und technisch i.d.R. möglich.

## 2.2.6 Dichtigkeit erdberührter Bauteile

In den vorhandenen Grundlagen ist kein Hinweis auf eine flächige Abdichtung der erdberührten Bauteile (Bodenplatte, Wände UG) vorhanden, z.B. einer weissen Wanne oder einer aussenliegenden Abdichtung. Die Absenz von Wassereintritten kann bedeuten, dass das UG abgedichtet ist, oder dass kein drückendes Wasser auf der erdberührten Seite ansteht, z.B. auch infolge einer intakten Drainage. Namentlich für den letzteren Fall ist zu prüfen, ob die Grenzwerte der Radonkonzentration oder ähnliche Anforderungen eingehalten werden. Aufgrund des unterschiedlichen Verhaltens von Gas und Wasser lässt sich von einem wasserfreien Untergeschoss nicht automatisch auf dessen Gasdiffusionsdichtigkeit schliessen.

Grenzwerte für Radonkonzentrationen für verschiedene Nutzungen sind den einschlägigen Vorschriften zu entnehmen.

## 2.2.7 Zulässige Auf- und Nutzlasten auf Dächern und Böden

Es existiert keine Nutzungsvereinbarung und keine Lastenpläne oder andere Dokumente, welche die zulässige Nutzung der Bauwerke und Bauteile definieren.

Aus den vorhandenen Projektierungs- und Ausführungsdokumenten wurden deshalb die seinerzeitigen Lastannahmen extrahiert und in einem separaten Dokument zusammengestellt (Verweis separates Dokument 4000-0079-102), jeweils getrennt nach Auf- und Nutzlasten. Diese Lastwerte können als Richtlinie herangezogen werden z.B. für die Evaluation von Umnutzungen o.dgl.

Vor konkreten Umnutzungen oder baulichen Veränderungen sind diese Lastwerte am Objekt zu verifizieren. Aufgrund der nicht lückenlos dokumentierten seinerzeitigen Ausführung wie auch späterer baulicher Veränderungen am Objekt kann nicht ausgeschlossen werden, dass die heute effektiv vorhandenen Lasten von den seinerzeit rechnerisch berücksichtigten oder aufgrund baulicher Veränderungen neu zulässigen Lasten abweichen. (Siehe Planbeilage, Übersicht Auflasten, Nutzlasten)

## 2.2.8 Nachtrag: Aufstockung Trakte A-C

Eine Aufstockung der eingeschossigen Schulgebäude ist aus statisch-konstruktiven Überlegungen nicht verhältnismässig realisierbar, respektive käme praktisch einem Neubau der bestehenden eingeschossigen Gebäudekörper nahe. Bei einer Aufstockung wäre die heute mehrfach geneigte Dachfläche durch eine horizontale Geschossdecke zu ersetzen, die vorgefertigten Wandelemente gleichermaßen in ihrer Höhe anzupassen und auf höhere Lasten auszulegen, insbesondere auch für die horizontale Stabilisierung.

### 2.2.8 Nachtrag: Erdbebenverstärkung Trakt A-D

Mit der vorgesehenen Dachsanierung werden auch die Gasbetonplatten, heute zwischen den Wänden und vorgespannten Dachträgern spannend, ersetzt. Hier besteht die Gelegenheit, die neue Dachhaut auch als statische Dachscheibe auszubilden, z.B. durch Einsatz einer Mehrschichtplatte aus Holz. Durch deren zweckmässige konstruktive Durchbildung und geeignete Verbindungen mit den Dachträgern und Wandelementen lässt sich ein Grossteil der Defizite bei der Erdbebensicherheit mit verhältnismässigem Aufwand beheben.

*Autor: Dominik Weiss, Ulaga Weiss AG*

*Quelle: Bericht Tragwerk, 03.12.2020*

*Siehe Planbeilage 4. Nutzlasten, 5. Auflasten, 6. Übersicht Tragwerk*

## 2.3 Heizung, Lüftung

### 2.3.1 Heizung

#### Wärmeerzeugung

Im Jahre 2009 wurde das Schulhaus Robersten zusammen mit dem Spital Rheinfelden, der Rehaklinik und dem Kurzentrum 1 und 2 an den von der AEW Energie AG betriebenen Fernwärmeverbund angeschlossen. Die Wärmeversorgung für die Raumheizung und die Warmwasseraufbereitung, die zuvor mit Heizöl und Erdgas erfolgte, wird nun durch die Abwärme der Saline Riburg energetisch hoch sinnvoll sichergestellt. Über einen Fernwärmeumformer wird der Fernwärmekreis vom hausinternen Heizungskreislauf abgetrennt. Der Boiler wird ebenfalls mit Fernwärme betrieben und besitzt zusätzlich noch einen Elektro-Heizeinsatz.

- Die Anlagen befinden sich in einem guten Zustand, und es besteht momentan kein Handlungsbedarf.
- Restlebensdauer der Wärmeerzeugung (exkl. Expansions- und Vorgefäss): ca. 10 Jahre +
- Restlebensdauer des Expansionsgefässes inkl. Vorgefäss: ca. 5 Jahre  
(Ersatzkosten: ca. Fr. 5-6'000.--)

#### Wärmeverteilung

Im Rahmen der Erneuerung der Wärmeerzeugung wurde im Jahr 2009 der Verteilerbalken komplett saniert. Es wurden drehzahlregulierte Pumpen, neue Regelventile, neue Absperrungen und eine neue Regulierung eingebaut.

Der Verteiler mit den Heizgruppenaufbauten befindet sich in einem guten Zustand. Entlang der Decken in den Räumen des Untergeschosses gibt es eine grosse Anzahl von Heizverteilungen, die unkontrolliert und unreguliert Wärme in diese Räume abgeben, auch wenn die Thermostatventile der in diesen Räumen installierten Heizkörper schon lange geschlossen haben.

- Die unisolierten Heizleitungen, die in grosser Anzahl die UG-Räume durchqueren, sollten isoliert werden. Die übrigen Installationen befinden sich in einem guten Zustand, und es besteht kein Handlungsbedarf.

- Restlebensdauer des kompletten Verteilerbalkens: ca. 10 Jahre

- Restlebensdauer des Rohrnetzes: 20 Jahre +

## **Wärmeabgabe**

Die Wärmeabgabe erfolgt im ganzen Gebäude über Heizkörper, die sich in einem guten Zustand befinden und überall mit Thermostatventilen ausgerüstet sind.

- Die Wärmeabgabe befindet sich in einem einwandfreien Zustand, und es besteht hier kein Handlungsbedarf.

- Restlebensdauer der Heizkörper: 20 Jahre +

- Restlebensdauer der Thermostatventile: 5 Jahre

### **2.3.2 Lüftung**

Das Gebäude besitzt keine Lüftungsanlagen mit Ausnahme einzelner, sanierter und über Bewegungsmelder gesteuerter Limodor-WC-Abluftventilatoren. Die wenigen Abluftventilatoren befinden sich in einem einwandfreien Zustand, und es besteht hier kein Handlungsbedarf. Restlebensdauer der Abluftventilatoren: 10 Jahre.

*Autor: Stefan Graf, Ingenieurbüro Stefan Graf*

*Schulhaus Robersten, Rheinfelden, Zustandsanalyse HLK-Anlagen, 08.06.2020*

## **2.4 Sanitär**

Die haustechnischen Installationen sind grundsätzlich in einem sehr guten Zustand. Die Wartung der Apparate, Armaturen und Installationen ist sehr gut ersichtlich. Einzelne Komponenten wurden im Laufe der Zeit erneuert, ergänzt oder umgebaut. Dies ist in einzelnen Nasszellen klar ersichtlich.

Sanitäre Apparate und Armaturen

Die Sanitär-Apparate, die Armaturen und Garnituren sind in einem sehr guten Zustand. Die Apparate wurden im Laufe der Jahre ersetzt. Die Armaturen sind neu.

### **Kaltwasser**

Die Kaltwassereinführung erfolgt zentral im 1. Untergeschoss unter der Bodenplatte im Trakt B im Vorplatz Heizungsraum. An der Verteilbatterie wurde im Laufe der Zeit komplett ersetzt. Die Kaltwasserleitungen sind in Chromstahlrohren 1.4401 gepresst ausgeführt worden. Die Steigleitungen verlaufen zum Teil Unterputz in Leitungsschächten oder sichtbar zu den Nasszonen in den 4 Gebäudetrakten. Die Anschlussleitungen auf die jeweiligen Apparate sind ebenfalls in Chromstahlrohren oder Kunststoffrohren (PEX) ausgeführt worden. Auf Grund einer Beurteilung des Zustands der Rohre wurden keine Rohrproben genommen.

### **Warmwasser**

In den Stockwerken sind jeweils einzelne Wassererwärmer für die jeweiligen Apparategruppen installiert. Die Zuleitungen auf die einzelnen Apparate sind zum Teil aus Chromstahlrohren und oder PEX Kunststoffrohren Rohren. Im Trakt D wird eine Zirkulation für die Erneuerung und Ausstosszeit verwendet, für die Apparate im Untergeschoss Trakt A ein Temperaturhochhalteband.

### **Schmutzabwasser**

Die sichtbaren Abwasserleitungen, sowie einzelne Apparateanschlüsse wurden bereits durch PE Kunststoffrohre ersetzt. Lediglich die im Beton eingelegten Leitungen sind noch im Ursprungszustand in Guss ausgeführt worden. Grundsätzlich sind diese Rohre allerdings in einem dem Alter entsprechenden guten Zustand.

### **Meteorwasser**

Das Regenabwasser wird an der Fassade geführt oder / und zum Teil mittels Speier entwässert.

### **Kanalisation**

*Die Spülung und Aufnahme der Abwasserleitungen erfolgt im Februar/ März 2021. Der dazugehörige Bericht wird dieser Dokumentation nachträglich beigelegt.*

Die Sanitärinstallationen im gesamten Gebäude sind in einem guten Zustand. Die Apparate und Armaturen entsprechen dem heutigen Standard. Die vorzunehmenden Massnahmen an der Sanitärinstallation, werden wie folgt in drei Zeitrahmen eingeteilt:

Kurzfristig (1-2 Jahre): Voraussichtlich keine, ausser dem normalen Unterhalt

Mittelfristig (3-10 Jahre): Überprüfung der Kanalisation (Zustand und Dichtigkeit), Ersatz der bestehenden Guss-Ab-

wasserrohre durch Kunststoff- PE-Silent.

Langfristig (10–20 Jahre): Auf Grund der langjährigen Erfahrung und des optischen Eindrucks gehen wir davon aus, dass eine Sanierung langfristig notwendig wird. Trotzdem können bereits jetzt jederzeit Wasserschäden entstehen.

## **Legionellen**

Die Legionellen werden zum Problem, wenn sie in hoher Konzentration in die Lunge gelangen, beispielsweise wenn beim Duschen Wasserdampf eingeatmet wird, der mit den Bakterien belastet ist. Ein potentieller Gefahrenort in der Schulanlage sind demnach die Duschräume im Turnhallentrakt. In Absprache mit der Hauswartung werden die Duschen alle acht Stunden durchgespült. Somit wird der Verbreitung von Legionellen vorgebeugt.

*Autor Themen Sanitär: Marcial Darnuzer, Bad Konzept GmbH (ausgenommen Thema Legionellen)  
Bestandsanalyse BKP 250, Sanitäre Anlagen, 02.06.2020*

## **2.5 Elektroanlagen**

### **2.5.1 Übersicht elektrotechnische Anlagen**

Nach Besichtigung vor Ort und Abstimmung mit dem örtlichen Hausdienst wurden folgende Anlagen aufgenommen und beurteilt:

- Haupt- und Unterverteilungen
- Blitzableiter / Schutzpotentialausgleich (Erdungskonzept unbekannt)
- Installationssysteme (Trassen, Installationskanäle, etc.)
- Licht- und Steckdoseninstallationen
- Elektrifizierte Storen und Fenster
- Notbeleuchtungsanlage (Fluchtwegkennzeichnung)
- HLKS-Installationen
- Beleuchtungsanlage
- UKV-Anlage
- Gonganlage
- Audioanlage Turnhalle
- Uhrenanlage

Nach Aussagen des Hauswarts (und nach Eruiierung vor Ort) sind keine der folgenden Anlagen vorhanden:

- Brandmeldeanlage
- Evakuationsanlage
- Sicherheitsbeleuchtung
- Photovoltaikanlage
- Rauch- und Wärmeabzuganlage
- Einbruchmelde-Anlage
- Gebäudeautomationsanlagen (Storen / Fenster sind nicht automatisiert)

### **2.5.2 Starkstromanlagen**

#### **Hauptverteilung**

Die Hauptverteilung im Sockelgeschoss ist funktionsfähig, hat jedoch das Ende ihrer Lebenserwartung erreicht (Zumindest das Grob-Abgangsfeld). Die letzte Überprüfung des Verteilers wurde 2010 vorgenommen.

Sie erschliesst die im gleichen Raum untergebrachte Unterverteilung DU1.2, sowie die UV's der Schulzimmer. Das Messfeld wurde erneuert und ist funktionstüchtig. RCD (Fehlerstromschutz) ist vorhanden gemäss Sicherungslegende. Auffallend ist, dass die Tür Feld 1 die Fluchtrichtung versperrt.

#### **Massnahmen**

Im Falle von Anpassungsarbeiten an den elektrischen Starkstrom-Installationen wird die Überholung der HV fällig. Diese muss dann auf die aktuellen, anerkannten Regeln der Technik und Normen überführt werden.

In Anbetracht der bereits erreichten Lebenserwartung empfehlen wir, falls jegliche Anpassungsarbeiten an der HV anfallen, diese komplett zu ersetzen.

#### **Unterverteilungen**

Die begutachteten Unterverteilungen sind funktionstüchtig und in gutem Zustand. Die Unterverteilung im HV-Raum versorgt die Räume des Sockelgeschosses. Die Schulzimmer werden über eigene Verteiler versorgt, welche ebenfalls funktionsfähig und in gutem Zustand sind. Die Zugänglichkeit dieser UV's ist erschwert durch davor verbaute Bücherregale. RCD (Fehlerstromschutz) ist nach Sichtprüfung in allen Fällen vorhanden.

Massnahmen: Analog zur Hauptverteilung müssen im Falle von Anpassungsarbeiten an den elektrischen Starkstrom-Installationen die Unterverteilungen erneuert werden.

Diese sind abhängig vom Umbaukonzept. Bei geringer Eindringtiefe (Pinselsanierung) ohne Auswirkungen auf die elektrischen Installationen und Anlagen können die Unterverteilungen belassen werden.

#### **Notbeleuchtungsanlage**

Eine Sicherheitsbeleuchtung ist im ganzen Gebäudekomplex nicht vorhanden.

Es sind sowohl Fluchtwegkennzeichnungs-Leuchten, als auch selbstleuchtende Signale vorhanden. In Beiden Fällen wird jedoch augenscheinlich die benötigte Erkennungsreichweite deutlich unterschritten. Die Leuchten werden direkt über die Hauptverteilung gespiesen, entsprechende Stromkreise sind gekennzeichnet.

Massnahmen: Bei Umbauarbeiten ist die Abstimmung der Fluchtwegbeleuchtung mit der Fachplanung Brandschutz von grosser Wichtigkeit.

Nach heutigem Stand müssen die vorhandenen Leuchten in jedem Fall durch normgerechte ersetzt werden. Zu prüfen wäre auch der Einsatz einer Sicherheitsbeleuchtung. Dies in Abstimmung mit der Nutzerschaft, der Brandschutzplanung und den Behörden. Sollte ein solcher Einsatz notwendig werden oder gewünscht sein, können diese im kleinen Rahmen in Einzelakku-Ausführung realisiert werden. Ansonsten muss der Einsatz einer zentralen Versorgung über eine Notbeleuchtungsanlage geprüft werden. Dies bedingt entsprechende Installationen in Funktionserhalt.

### **2.5.3 Starkstrominstallationen Erdungen und Schutzpotentialausgleich**

Das Erdungskonzept ist nicht bekannt. Potentialausgleichsleitungen sind vorhanden, jedoch ist es zu empfehlen die flächendeckende Anbindung aller notwendigen Gebäudeteile auf deren Vorhandensein zu prüfen. Es sind Blitzableiter vorhanden, jedoch ist eine definitive Beurteilung ohne Kenntnis des Erdungskonzeptes nicht möglich. Einige Ableiter wurden in Bodennähe beschädigt, was die Funktionstüchtigkeit zumindest in Frage stellt.

Massnahmen: Vor Umbaumassnahmen ist das Erdungs- und Schutzpotentialausgleichskonzept zu prüfen. Dieses muss auch neu erstellte und / oder angepasste Anlagen integrieren und dem heutigen Stand der Technik entsprechen. Äussere Blitzschutzanlagen werden jeweils durch einen Spengler erstellt.

### **2.5.4 Installationssysteme Kabeltrassen**

Allgemein fällt auf, dass die Trassen prinzipiell mischbelegt sind. Schutzleiter, Starkstromleitungen, Datenleitungen befinden sich in den gleichen Trassen. An vielen Stellen wurden falsche Befestigungsmethoden benutzt (Kabelbinde anstelle von Bügelschellen). Brandabschottungen scheinen fachgerecht ausgeführt und gekennzeichnet worden zu sein. Die Trasse im Sockelgeschoss führt durch einen horizontalen Fluchtweg.

Massnahmen: Bei Ersatz der Hauptverteilung muss die Erschliessung ersetzt werden. Bei dieser Gelegenheit sollte auf ordentliche Befestigung und Ordnungstrennung geachtet werden. Falls die Notbeleuchtung mit einer zentralen Anlage realisiert werden soll, müssen spezielle Kabelsysteme mit Funktionserhalt errichtet werden. Diese teure Aufrüstung kann durch den Einsatz von Einzelakkuleuchten umgangen werden. In jedem Fall müssen die Erschliessungswege in Abstimmung mit den neuen Architektur- und Brandschutzkonzepten geplant werden. Daraus ergibt sich unter Umständen die Notwendigkeit, Trassen welche sich in Fluchtwegen befinden auf deren Brandlast und / oder Lage zu überprüfen und allfällige Gegenmassnahmen zu ergreifen (Versetzung, Brandschutzkanal).

### **Installationskanäle / Rohre**

In diversen Bereichen, vor allem im Sockelgeschoss, sind nachträglich installierte Installationskanäle und Aufputzrohre vorhanden. Teilweise sind die Kanäle nicht mehr intakt, oder mit fehlenden Abdeckungen in Betrieb.

Massnahmen: Aus ästhetischen Gründen kann in Erwägung gezogen werden, Teile dieser Installationen mittels Wandschlitz Unterputz auszuführen. Dabei muss allerdings eine klare Abwägung der Kosten und Nutzen vorangehen. Die defekten und/oder überbelegten Kanäle sollten auf jeden Fall ersetzt werden.

### **Brüstungs- und Leistensockelkanäle**

Die Schulzimmer, sowie die Lehrerzimmer im Attikageschoss sind mit Sockelleistenkanälen erschlossen. Diese sind funktionsfähig und in gutem Zustand. In den meisten Fällen sind nicht mehr zugelassene Typ12 Steckdosen verbaut.

Massnahmen: Werden diese Kanäle von keinen Umbaumassnahmen betroffen, werden keine Massnahmen nötig sein. Bei Anpassungen muss jedoch beachtet werden, dass Typ12-Steckdosen nicht mehr zulässig sind und entsprechend ausgetauscht werden müssen.

### **Licht- und Steckdoseninstallationen**

Die Lichtinstallationen sind funktionsfähig. Die Steuerung in den Räumen erfolgt konventionell über Schalter vor Ort. In den Korridoren und UG-Bereichen sind teilweise Bewegungsmelder und Minuterien-Steuerungen vorhanden. Die Steckdoseninstallationen sind funktionsfähig. Die meisten Steckdosen entsprechen nicht mehr den heutigen Normen (T12-Steckdosen ohne Schutzkragen). FI-Schutz für die Steckdosenkreise ist in der HV und den Unterverteilungen vorhanden.

Massnahmen: Aus energietechnischen Gründen ist es empfehlenswert wann immer möglich eine präsenzgesteuerte Konstantlichtregulierung zu realisieren. Die Steckdoseninstallationen Normenkonform zu errichten. Veraltete T12-Steckdosen müssen bei Umbau ersetzt werden durch T13 mit Schutzkragen.

## **2.5.5 Kraftinstallationen**

### **Elektrifizierte Storen und Fenster Turnhalle**

In der Turnhalle wurden elektrifizierte Storen und Fensteröffnungen auf der Hallen-Südseite realisiert. Die Steuerung erfolgt konventionell vor Ort. Eine automatisierte Ansteuerung ist nicht vorhanden. Der Grossteil der Fenster ist nicht elektrifiziert, lediglich die jeweils oberste Reihe scheint mit Motoren ausgestattet zu sein.

Massnahmen: Die Storen und Fensteröffnung ist soweit funktionsfähig, jedoch kann in Abstimmung mit der Nutzerschaft geprüft werden, ob eine Automatisierung zur Nachtauskühlung zweckmässig wäre. Hierzu wäre auch zu prüfen, ob weitere Fenster ansteuerbar gemacht werden sollten.

### **Elektrifizierte Storen und Fenster Turnhalle**

Die Schulzimmer sind mit elektrischen Storen ausgestattet. Diese sind funktionstüchtig, jedoch ebenfalls nicht automatisiert. Die Steuerung erfolgt analog zur Anlage Turnhalle konventionell vor Ort. Elektrische Fensteröffnungen sind hier jeweils keine vorhanden.

Massnahmen: In Abstimmung mit der Nutzerschaft kann geprüft werden, ob eine Automatisierung des Sonnenschutzes gewünscht ist. Die Elektrifizierung und Automatisierung der oberen Fenster könnte ebenfalls ein abklärungswertes Thema sein.

## **HLKS-Installationen**

Die HLKS-Installationen und Schaltgeräte-Kombinationen sind analog zu den elektrischen funktionsfähig, jedoch teilweise im letzten Abschnitt derer Lebenserwartung. Es ist augenscheinlich eine Fernwärmanlage mit Fernwartung vorhanden. Der Ersatz dieser Installationen ist abhängig vom Ersatz der HLKS-Anlagen.

Massnahmen: Bei Ersatz der Anlagen und SGK's müssen auch die elektrischen Installationen ersetzt werden. Massnahmen in diese Richtung müssen mit der Fachplanung HLKS abgestimmt werden.

## **Leuchten und Lampen**

Die Beleuchtung im gesamten Gebäudekomplex ist nach Bestandesaufnahme mit konventionellen Leuchtmitteln (Fluoreszenzleuchten, Glühbirnen) bestückt. Die momentan installierte Beleuchtungsanlage ist soweit augenscheinlich funktionstüchtig.

Massnahmen: Es ist zu empfehlen konventionelle Leuchtmittel wie Fluoreszenzleuchten durch LED zu ersetzen, da diese bedeutend energieeffizienter und unterhaltsamer sind. Wo Lampenfassungen vorhanden sind, können bei diesen lediglich die Leuchtmittel ausgetauscht werden. Um ein Optimum an Energieeffizienz zu erreichen, wäre eine Konstantlichtregulierung interessant. Hierfür wären allerdings weitere Steuerungselemente wie DALI-Vorschaltgeräte nötig. Hier sind vorgängig die Bedürfnisse der Nutzerschaft zu ermitteln. Generell sollte die gesamte Beleuchtungsanlage ersetzt werden.

## **2.5.6 Schwachstromanlagen inkl. Installationen**

### **UKV-Anlage inkl. Installationen**

Das Gebäude ist mit Kupfer und Glasfaser erschlossen. Das Rack im Sockelgeschoss versorgt den Gebäudekomplex mit dem Netzwerk der Stadtverwaltung Rheinfelden. Das Rack erschliesst die Netzwerkanschlüsse, sowie das W-Lan sternförmig. Ein weiteres Gebäude (Mädchenschule) wird ab hier mit Glasfaser erschlossen. Der Standort des Racks ist nicht speziell gekühlt und wird als Lagerraum benutzt. Die Schulzimmer und Lehrerräume im Attikageschoss werden über sich in Sockelleistenkanälen befindlichen RJ45-Steckern mit Netzwerkanschluss versorgt.

#### **Massnahmen**

Wenn keine Umbaumaassnahmen getroffen werden, die Erschliessung UKV betrifft sind keine Massnahmen zu treffen. Lohnenswert kann es sein, den Standort des Racks zu prüfen (Lagerraum) und ob dieses unter Umständen in einem eigens dafür vorgesehenen Raum untergebracht werden kann.

Bei Massnahmen, welche die UKV-Verteilung betreffen sind in jedem Fall Abstimmungen mit dem Netzbetreiber nötig (Stadtverwaltung). Diese hat auch alleinigen Zugang zum Rack.

## **2.5.7 Audio, Video- und Uhrenanlagen inkl. Installationen**

### **Gonganlage inkl. Installationen**

Eine funktionsfähige Gonganlage ist vorhanden. Die Lautsprecher befinden sich in verschiedenen Lebensphasen. Teilweise befinden sie sich sichtbar am Ende ihrer Benutzbarkeit. Die Anlage wurde um neue LS ergänzt, welche jedoch defekt sind (Vandalismus). Die zentrale Steuerung ist funktionsfähig, jedoch erschwert zugänglich.

#### **Massnahmen**

Prüfungswert wäre ein kompletter Ersatz der bestehenden Lautsprecher durch ein einheitliches, vandalismussicheres System. Der aktuelle Standort der Zentrale ist ungeeignet und muss verändert werden. Zu prüfen sind in Abstimmung mit der Nutzerschaft und Behörden der Einsatz von Evakuations- und Amokanlagen.

## Audioanlage Turnhalle / Areal inkl. Installationen

In der Turnhalle ist eine funktionsfähige Audioanlage angebracht.

Massnahmen: Wenn diese Anlage nicht durch Umbau- oder Sanierungsmassnahmen betroffen ist, müssen keine weiteren Massnahmen ergriffen werden. Allenfalls kann mit der Nutzerschaft geklärt werden, ob hier das Bedürfnis für Verbesserungen besteht.

### Uhrenanlagen

Laut Aussage Hauswart ist eine Uhrenanlage vorhanden. Die vor Ort angetroffenen Uhren waren zu diesem Zeitpunkt teilweise defekt.

Massnahmen: Diese Anlage sollte im Detail und mit der Nutzerschaft zusammen abgeklärt werden. Wenn von der Mutteruhr keine weiteren Abhängigkeit bestehen, kann es ökonomischer sein Funkuhren einzusetzen und die Anlage als solches ersatzlos zu streichen.

### 2.5.8 Gebäudeautomations-Installationen

Es sind keine Gebäudeautomations-Installationen vorhanden.

Massnahmen: Zu prüfen wäre eine Automatisierung diverser Storen- und Fenstersteuerungen. Hier kann das Bedürfnis der Nutzerschaft eruiert werden. Der komplette Ersatz der konventionellen Steuerungen beispielsweise durch KNX-Systeme und Konstantlichtregulierung hat energietechnische Vorteile. Hier muss jedoch eine klar Abwägung von Kosten, Nutzen und Bedürfnissen der Nutzerschaft getroffen werden.

## 2.6 Schadstoffe und Asbest

### Untersuchungsrahmen, Probenahmen & Diagnosetyp

Die Liegenschaft wurde gem. Art. 16, VWEA auf das Vorkommen der folgenden Gebäudeschadstoffe analysiert:

- Asbest
- Polychlorierte Biphenyle (PCB) & Chlorparaffine (CP)
- Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die schadstoffverdächtigen Baumaterialien und Anwendungen müssen teilweise durch spezialisierte Labore untersucht und dafür Proben entnommen werden. Die Probenahmen erfordern dabei destruktive Eingriffe. Da der Umfang möglicher Baueingriffe noch nicht definiert wurde, wurde auf diese Probenahmen verzichtet.

Bei der Begehung wurden keine verdächtigen Baumaterialien und Anwendungen festgestellt, die unter normaler Nutzung eine Gefährdung darstellen (Ausnahme vgl. Beilage 2, AHM-07). Die in der Beilage 2 aufgeführten schad-

Dringlichkeitsstufe	Massnahmen
<b>I Sanierung veranlassen</b>	- <b>Sanierung einleiten</b> - evtl. temporäre Massnahmen/Sofortmassnahmen - evtl. Luftmessungen
<b>II Sanierung empfohlen</b>	- <b>Sanierung spätestens vor baulichen Eingriffen</b> - Neubeurteilung bei Vorkommnissen, Nutzungsänderungen oder spätestens nach 2 bis 5 Jahren. - evtl. Luftmessungen
<b>III Sanierung vormerken</b>	- <b>Sanierung vor baulichen Eingriffen</b> - Neubeurteilung bei Vorkommnissen oder Nutzungsänderungen

Tabelle 3: Dringlichkeitsstufen mit dazugehörigen Massnahmen gemäss FACH 2008.

stoffverdächtigen Materialien müssen nur vor einem konkreten Baueingriff untersucht werden.

Die Untersuchung erfolgte im Rahmen des folgenden Diagnosetyps: Risikobeurteilung "normale Nutzung". (...)

### Asbest

Es wurden diverse asbestverdächtige Materialien (AVM) vorgefunden oder sind in den Bauplänen verzeichnet, die vor dem Asbestverbot (1990) verbaut wurden und vor einem Baueingriff mittels Laboranalyse untersucht werden müssen. Weiter wurde ein Asbestgewebe (Wanddurchlass Heizungsraum) entdeckt und per Diagnostikerentscheid als asbesthaltiges Material (AHM) klassiert. Ebenfalls wurden Materialien oder Bauteile, welche zwar nicht prüfbar resp. einsehbar waren, erfahrungsgemäss aber asbesthaltige Bauteile enthalten (z.B. Muffe-Nippel-Rohrverbindungen, Rohrflansche), als AHM per Diagnostikerentscheid klassiert.

## **Polychlorierte Biphenyle (PCB) & Chlorparaffine (CP)**

Die Dilatationsfugen der Betonelemente enthielten gemäss der Untersuchung des Kantons Aargau im Jahr 2001 rund 0.3 % PCB (3'000 mg/kg). Für die Beurteilung PCB-haltiger Materialien ist schweizweit ein sog. Massnahmengrenzwert von 50 mg/kg PCB im Material definiert (gemäss Richtlinie "PCB-haltige Fugendichtmassen" des Bundesamts für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL (heute BAFU)), Stand 2003). Der Massnahmengrenzwert gibt vor, dass für festgestellte PCB-haltige Materialien mit einem PCB-Gehalt von 50 mg/kg bei Umbau- und Rückbauarbeiten spezielle Sanierungs- und Entsorgungsvorschriften einzuhalten sind. Bei der nutzungsbezogenen Beurteilung von PCB-haltigen Materialien in Bestandsbauten sind weitere Abklärung ab einem PCB-Gehalt von 10'000 mg/kg notwendig. Gemäss den Aufzeichnungen des Auftraggebers wurden die Fugen bei der Betonsanierung 2004 erneuert. Die Sanierung fand somit nach den offiziellen Einsatzgrenzen von PCB statt. Dennoch ist der genaue Umfang der damaligen Fugensanierung nicht bekannt. Vor einer erneuten Sanierung sind die betroffenen Fugendichtmassen nochmals auf PCB/CP zu untersuchen.

## **Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

Auf den Bauplänen von 1966 wurden PAK- und Benzo(a)pyren [B(a)P]-verdächtige Korkdämmungen und Gussasphalte verzeichnet. Die Korkdämmungen sind im Bereich von Kältebrücken wie z.B. auf Betonpfeiler) verwendet worden. Die Dämmungen und Gussasphalt wurden fallweise mit Bitumen oder mit Teeröl hergestellt. Die Korkdämmungen und der Gussasphalt sind daher vor einer Sanierung zu beproben und chemisch auf den PAK-Gehalt zu analysieren. (...)

## **Dringlichkeit der Sanierungsmassnahmen**

Allgemeine Richtlinien für eine Bewertung der Dringlichkeit von Sanierungsmassnahmen sind nur für Asbest- und PCB-haltige Materialien publiziert. Für andere Gebäudeschadstoffe gibt es keine entsprechenden Richtlinien.

### **Asbest**

Die Bewertung der Dringlichkeit von Sanierungsmassnahmen für asbesthaltige Materialien innerhalb eines Gebäudes wurde anhand der Publikation „Asbest in Innenräumen – Dringlichkeit von Massnahmen im Gebäudeinneren“ (2008) des Forums Asbest Schweiz (FACH) vorgenommen. Grundlage hierfür ist eine Beurteilung des Asbestfaser-Freisetzungspotenzials sowie eine Beurteilung der Raumnutzung hinsichtlich des Asbestkontakt-Risikos (vgl. Tabelle 3).

Die Bewertung der asbesthaltigen Materialien erfolgt in drei Dringlichkeitsstufen. Die Dringlichkeitsstufe ist für jedes asbestverdächtige Material (AHM) auf der jeweiligen Typenkarte in Beilage 2 vermerkt. Es wurden asbestverdächtige Materialien mit der Dringlichkeitsstufe II und III vorgefunden. Die asbestverdächtigen Materialien, bewertet mit den Dringlichkeitsstufen II und III, müssen vor einem Baueingriff untersucht und fallweise, bei positivem Befund, durch instruierte Handwerker / ein Asbestsanierungsunternehmen entfernt werden. (...)

Vorbehalte

Der Umfang der nach 1990 durchgeführten Sanierungsarbeiten ist teilweise nicht bekannt. Ein Vorkommen von sanierungsrelevanten Asbest-, PCB/CP-, PAK -Vorkommen in diesen Bereichen ist nicht gänzlich auszuschliessen. Zusätzlich verbleiben Restunsicherheiten bezüglich nicht einsehbarer Bereiche (z.B. eingemauerte Rohrleitungen) und anderweitig kontaminierter Materialien (z.B. Innenwände aus schlackehaltigen Leichtbausteinen). Die im vorliegenden Bericht enthaltene Materialliste ist deshalb nicht abschliessend.

Im Vorfeld einer Sanierung sind daher destruktive Beprobungen und Abklärungen bezüglich des Vorgehens bei Rückbau und Entsorgung erforderlich.

Die Liste mit problematischen, potentiell schadstoffhaltigen Baumaterialien wird laufend erweitert. Es kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass in Zukunft ein erneuter Bedarf für ergänzende Abklärungen und Entsorgungskonzepte entsteht.

### **Radon**

Die von Radon ausgehende Gefahr betrifft Räume in den Untergeschossen, welche dauerhaft genutzt werden. Im Fall der Schulanalge Robersten sind es die Werkräume, Mittagstisch und Förderzimmer im Trakt A und die Musikschule im Trakt D. Im Zeitraum vom November 2009 und Februar 2010 wurden in der Schulanlage Radonmessungen durchgeführt. Dabei wurden Werte zwischen 110 - 190 Bq/m<sup>3</sup> gemessen. Der Referenzwert von 300 Bq/m<sup>3</sup> wurde demnach nie erreicht.

*Autoren: Lea Huber, Dominique Raphael Egli, Kiefer Studer AG (ausgenommen Thema Radon)*

*Quelle: Zustandsanalyse Schulhaus Robersten, Carl-Güntert-Strasse 2, Parz.-Nr. 466, 4310 Rheinfelden, Gebäudeschadstoffscreening, 20.05.2020*

### **3. Objektbezogene Bestandsaufnahmen und Lösungsansätze**

#### **3.1 Bauphysik, Akustik**

##### **3.1.1 Anforderungen**

###### **Bauphysik**

Alle Bauteile der Gebäudehülle, welche wärmetechnisch saniert werden, müssen grundsätzlich nach den Um-  
bau-Energievorschriften des Kantons Aargau gedämmt werden. Aktuell unterstützen Bund und Kanton mit einem  
Gebäudeprogramm Hauseigentümer mit einem finanziellen Beitrag, wenn die Bauteile gut gedämmt werden. Die  
Anforderungen sind etwas strenger als die kantonalen Anforderungen. In der weiteren Projektentwicklung muss  
geprüft werden, ob die Förderbedingungen erfüllt werden. Werden neue Anbauten realisiert, müssen die Bauteile  
grundsätzlich nach den Energievorschriften des Kantons Aargau erstellt werden.

###### **Akustik**

Für die Gebäudehülle gelten die Mindestanforderungen nach Norm SIA 181. Für Trennkonstruktionen bestehen  
keine gesetzlichen Anforderungen, es können jedoch die Empfehlungen nach Anhang G der Norm SIA 181 als  
Richtwerte festgelegt werden. Dabei wird zwischen Stufe 1 (niedrige Anforderungen) und Stufe 2 (höhere Anfor-  
derungen) unterschieden.

Für neu gebaute Klassenzimmer gelten hinsichtlich Raumakustik die Anforderungen gemäss Norm SIA 181 und  
DIN 18041. Gruppenräume sowie alle weiteren Räume mit Personenaufkommen sollen ebenfalls die dementspre-  
chenden Vorgaben erfüllen. Dies gilt auch für Bestandsräume.

###### **Dächer**

Bei den Dächern über den Klassenzimmern und der Turnhalle handelt es sich um Pultdächer mit Kupfereinde-  
ckung. Die Pausenhalle sowie die Korridorbereiche der Klassenzimmertrakte weisen Flachdächer mit Bitumenab-  
dichtung und Kiesschüttung auf. Die Dächer sind undicht und sanierungsbedürftig und entsprechen nicht mehr  
den energetischen Anforderungen.

###### **Aussenwände**

Die Fassaden bestehen aus zweischaligen Sichtbetonelementen, die eine leichte Wärmedämmung aufweisen und  
punktuell miteinander verbunden sind. Diese entsprechen nicht den aktuellen Energievorschriften.

An den Seitenfassaden sind vermehrt Risse im Sichtbeton vorhanden.

Aufgrund der bestehenden Fassadengestaltung (Seitenfassaden ohne Fenster und Fensterbänder) ist eine Nach-  
dämmung prinzipiell gut umsetzbar.

Um die Optik der Sichtbetonfassaden beizubehalten, müssten die Wände gemäss den aktuellen Energievorschriften  
gedämmt und mit neuen vorgehängten Betonelementen vor die bestehende Wandkonstruktion ausgeführt wer-  
den. Zur Verbesserung der Dauerhaftigkeit ist die Ausführung einer korrekten Hinterlüftungsebene empfohlen.  
Aufgrund des vergrösserten Wandquerschnitts sind Anpassungsarbeiten im Übergang zum Dach notwendig, was  
mit den notwendigen Dachsanierungen kombinierbar wäre. Dieser deutlich stärkere Wandaufbau würde aber zu  
Kombinationen aus bestehenden und neuen Betonelementen führen und würde sich weiterhin bei den Gebäude-  
anschlüssen, vor allem im Bereich der Fenster, zeigen. Zudem ist die statische Ausführbarkeit fraglich.

###### **Fenster und Eingangstüren**

In den Klassenzimmertrakten bestehen 2fach-Isolierverglasungen mit Metallrahmen aus den Jahren 2006 und  
2007. Es liegen aussenliegende Lamellenstoren vor. Die Fenster entsprechen nahezu dem heutigen Energiestan-  
dard. Im Untergeschoss des Traktes A sowie in der Turnhalle liegen noch alte Holz-Metallfenster mit Isolierver-  
glasung aus dem Jahr 1992 vor. Die Lebensdauer dieser Fenster ist überschritten. Aus energetischer Sicht ist  
ein Ersatz sinnvoll. Die Fenster der Turnhalle weisen zudem keine Verschattungsmassnahmen auf, was negative  
Einflüsse auf den sommerlichen Wärmeschutz hat.

Die Eingangstüren weisen 2fach-Isolierverglasungen mit Metallrahmen aus den Jahren 2006 bis 2011 auf. Sie  
entsprechen damit nahezu dem heutigen Energiestandard.

Die Anforderungen an den Schutz vor Aussenlärm gemäss Norm SIA 181 werden erfahrungsgemäss mit den be-  
stehenden Fenstern eingehalten.

###### **Böden**

Die Böden gegen Erdreich sind nicht gedämmt und entsprechen nicht den Energievorschriften. Nachdämmungen  
sind in diesen Bereichen jedoch nur mit umfangreichen Umbaumassnahmen möglich. Die Kellerdecken im Bereich  
der Schutzräume unterhalb der Klassenzimmertrakte B und C sind bisher nicht gedämmt, es liegt die sichtbare  
Betondecke vor. Eine Nachdämmung ist möglich und sinnvoll.

##### **3.1.2 Energetische Bestandsaufnahme**

Aufgrund der nur mässig gedämmten Dachflächen und Aussenwände gegen Aussenluft sowie nicht gedämmten  
Bauteile gegen Erdreich und unbeheizte Untergeschosse liegen hohe Energieverluste vor. Der bereits erfolgte Er-  
satz der Fenster ist energetisch zu begrüssen und verbessert die Behaglichkeit innerhalb der Räume. Der für neue

Gebäude massgebliche Grenzwert wird von den bestehenden Gebäuden aufgrund der vorliegenden Konstruktionen um mehr als das Doppelte überschritten.

## **Dächer**

Da die Dächer aufgrund der bestehenden Undichtigkeiten in jedem Fall saniert werden müssen, sind bei der Instandsetzung zwingend die aktuellen Energievorschriften einzuhalten. Dafür ist im Mittel eine 16 cm EPS-Dämmung ( $\lambda \leq 0.034 \text{ W/mK}$ ) oder 18 cm Mineralwoll- Dämmung ( $\lambda \leq 0.038 \text{ W/mK}$ ) auszuführen. Damit kann der Energieverbrauch über die Dächer um ca. 75 % und bezüglich des gesamten Gebäudes ebenfalls markant reduziert werden. Gleichzeitig führt die Dämmung der Dächer zu einer Verbesserung des sommerlichen Wärmeschutzes und einer Erhöhung der Behaglichkeit.

## **Aussenwände**

Eine Nachdämmung der Fassadenflächen, vor allem der Seitenwände der Klassenzimmertrakte sowie der Fassaden der Turnhalle, würde die Behaglichkeit sowohl im Winter als auch im Sommer erhöhen. Die erreichbaren Energieeinsparungen über die Wände sind erheblich, aber auf das ganze Bauvolumen gering. Damit die entsprechenden U-Werte erfüllt werden, sind Mindestdämmstärken von 16 cm Mineralwolle ( $\lambda \leq 0.034 \text{ W/mK}$ ) notwendig. Um die Optik beizubehalten, wären wieder vorgehängte Betonelemente auszuführen. Diese müssten zusätzlich zur bestehenden Konstruktion vorgesehen werden, was wahrscheinlich statisch jedoch nicht ohne Weiteres möglich wäre.

Zur Verbesserung der Behaglichkeit könnte aufgrund der Raumgegebenheiten teilweise eine leichte Innendämmung ausgeführt werden. Da der massgebliche U-Wert, ausser unter Verwendung von Spezialdämmungen, nicht erreicht werden kann, müsste die Bewilligungsfähigkeit mit der Energiefachstelle abgeklärt werden.

## **Fenster und Eingangstüren**

Die bestehenden Isolierverglasungen aus den Jahren 1992 / 1993 entsprechen nicht den heutigen Energievorschriften, weisen Luftundichtigkeiten auf und mindern die Behaglichkeit. Diese Fenster sollen daher ersetzt werden. Es sind Fenster mit einer 3fach Verglasung auszuführen. Sollen Fenster erst zu einem späteren Zeitpunkt ersetzt werden, sind die Fensterbeschläge und Dichtungen vom Fensterbauer zu prüfen und allenfalls zu ersetzen. Die Lebensdauer ist durch einen Fensterbauer zu überprüfen. Die Fenster der Turnhalle haben Ihre Lebensdauer erreicht und sind zu ersetzen. Im Zuge dessen ist auch ein Sonnenschutz vorzusehen.

## **Böden**

Die bisher nicht gedämmten Böden gegen Erdreich können so belassen werden. Ohne massgebliche Umbauarbeiten im gesamten Untergeschoss ist eine Nachdämmung nicht möglich. Die Trenndecken zwischen den Schutzräumen im Untergeschoss der Trakte B und C sowie den darüber liegenden Klassenzimmern und Gangzonen sollen gedämmt werden. Auf die Reduzierung des Energieverbrauchs hat diese Dämmung zwar einen untergeordneten Einfluss. Die Behaglichkeit in den Klassenzimmern wird damit jedoch deutlich verbessert. Es ist eine Dämmstärke von mindestens 11.5 cm Mineralwolle z.B. Mehrschichtplatte Unitex SW KD mit Holzwolledeckschicht ( $\lambda \leq 0.034 \text{ W/mK}$ ) notwendig.

### **3.1.3 Sommerlicher Wärmeschutz**

Der sommerliche Wärmeschutz ist im Bestand nicht ausreichend. Vor allem im Lehrerzimmer und der Turnhalle liegen im Sommer hohe Temperaturen vor. Die Ausführung einer geeigneten Dachdämmung und Ausstattung der Fenster mit aussenliegendem Sonnenschutz führt zu einer Verbesserung. Zudem sollte, wenn möglich, eine Nachtauskühlung sowie die Verschattung auch bei Nichtbelegung der Räume gewährleistet werden.

Das Lehrerzimmer besteht aus einer ungedämmten Holzkonstruktion, was sich ungünstig auf den winterlichen und sommerlichen Wärmeschutz auswirkt. Zur Verbesserung ist ein Nachdämmen vor allem des Daches vorzusehen. Bei sämtlichen Fenstern, die noch keinen aussenliegenden Sonnenschutz aufweisen, soll dieser nachgerüstet werden. Zudem wäre zu prüfen, ob die Fenster zur Nachtauskühlung ausgestattet werden können.

Werden die Fenster der Turnhalle im Zuge der energetischen Sanierung ersetzt, können diese mit einem aussenliegenden Sonnenschutz ausgeführt werden. Allenfalls kann eine automatische Steuerung vorgesehen werden, um die Verschattung der Fenster auch bei Nichtbelegung der Halle zu gewährleisten. Es wäre zu prüfen, ob die Oblichter der Turnhalle zur Nachtauskühlung nachgerüstet werden können.

### **3.1.4 Energie / Ökologie**

Im Zuge der Sanierung der Dächer zur Instandsetzung der vorliegenden Undichtigkeiten sind diese bis auf die Grundkonstruktion zurückzubauen. Die Ausführung einer neuen und den Energievorschriften entsprechenden Wärmedämmung kann damit ohne Probleme ausgeführt werden. Dies hat auch einen deutlichen Einfluss auf die erreichbaren Energieeinsparungen.

Eine Nachdämmung der bestehenden Aussenwände ist ökologisch nur sinnvoll, wenn die Aussenschalen grossflächig saniert oder zur Gewährleistung der Tragsicherheit ersetzt werden müssen. Generell wäre mit relativ einfachen Massnahmen eine verputzte Aussenwärmedämmung möglich, die das Erscheinungsbild der Gebäude jedoch stark ändern würde. Die Nachdämmung der Aussenwände unter Berücksichtigung der bestehenden Optik,

d.h. neue Betonelemente mit Wärmedämmung, steht in keinem Kosten-Nutzen-Verhältnis. Es wird empfohlen, die Betonrisse und Fugen zu sanieren, um die Dichtigkeit des Gebäudes zu gewährleisten. Der Ersatz der noch nicht getauschten Fenster ist energetisch und ökologisch sinnvoll. Diese Fenster haben zu dem Ihre Lebensdauer erreicht. Die Nachdämmung der Kellerdecken in den Trakten B und C ist ökologisch sinnvoll und kann ohne grosse Probleme ausgeführt werden.

### 3.1.5. Akustik

Die Trennwände zwischen den Klassenzimmern bestehen aus Beton und erfüllen erfahrungsgemäss die Empfehlungen gemäss Stufe 1 nach Anhang G der Norm SIA 181 (2006). Es sind keine Verbesserungsmassnahmen notwendig. Die Zugänge zu den Klassenzimmern sind vom Korridorbereich zurückversetzt. Dies führt zu einer guten akustischen Abschirmung der einzelnen Klassenzimmer untereinander sowie von Geräuschübertragungen aus dem Korridorbereich. Die Klassenzimmer weisen eine Holztäferdecke auf. Die Nachhallzeiten entsprechen wahrscheinlich nicht ganz den Normvorgaben. Die Werkräume im Untergeschoss weisen eine Akustikdecke aus Mineralfaserplatten auf, mit der die Normvorgaben erfahrungsgemäss erfüllt werden. In den Korridoren des Erdgeschosses sind bisher Akustikdecken (Holzlamellen mit Mineralwollauflage) ausgeführt. Dies ist sinnvoll und soll beibehalten werden. Die Decke der Turnhalle weist ebenfalls Holzlamellen auf. Gemäss Augenschein liegt eine Konstruktion analog der Gangzonen vor.

*Autorin: Beatrice Rabenstein, Ehram Beurret Partner AG*

*Quelle: Schulanalge Robersten in Rheinfelden, Bauphysikalische und akustische Bestandsaufnahme, 08.01.2021*

*Siehe Planbeilage 7. Sommerlicher Wärmeschutz*

## 3.2 Baulicher und organisatorischer Brandschutz

(..)Folgende grundlegende Annahmen wurden im Rahmen der Zustandsanalyse getroffen:

- Die Schulanlage befindet sich in einem baurechtlich genehmigten Zustand
- Die ggf. vorhanden brandschutztechnisch relevanten Einrichtungen (Handfeuerlöscher, etc.) werden regelmässig überprüft und sind entsprechend einsatzbereit. (...)

Das Schulhaus kann durch die Feuerwehr über die Carl Güntert-Strasse angefahren werden. Dort befindet sich der Hauptzugang zum Schulhaus über welchen man den überdachten Pausenhof erreicht, welcher wiederum die vier Gebäudetrakte verbindet.

### Nutzung Schulhaus

Den Primarklassen 1. bis 4. Klassen stehen neben den Klassenräumen ein Musikzimmer/Musikschule, Werkräume, ein Mittagstisch sowie eine Turnhalle zur Verfügung. Zusätzlich wird ein Teil der Schutzanlage für Film-, Diavorführungen genutzt (zivile Nutzung).

### Gebäudegeometrie Halle 1

Länge der Schulanlage	ca. 90 [m]
Breite der Anlage	ca. 57 [m]
Gebäudehöhe	ca. < 11 [m]
Grundfläche (EG) inkl. überdachter Pausenhalle	ca. 2'980 [m <sup>2</sup> ]
Anzahl Geschosse	3 (UG, EG, 1.OG)

### Gebäudeeinstufung

Es werden gemäss BSR 11-15de folgende Gebäudeeinstufung definiert: Schule, Gebäude geringer Höhe (...)

## Baulicher Brandschutz

### Brandabschnittbildung

- Die max. zulässige zusammenhängende Brandabschnittsfläche von 3'600m<sup>2</sup> wird eingehalten.
- An einigen Stellen sind Durchbrüche / Öffnungen in brandabschnittsbildenden Decken / Wänden nicht vorschriftenkonform verschlossen. Die Öffnungen / Durchbrüche sind gemäss den gültigen Vorschriften mit Baustoffen der RF 1 bzw. durch eine zugelassenes Abschottungssystem zu verschliessen.

### Brandabschnittbildung - Nutzungen zur Pausenhalle

Die einzelnen Gebäudetrakte werden durch eine überdachte Pausenhalle miteinander verbunden. Die zur Pausenhalle angrenzenden Nutzungen sind ohne Feuerwiderstand in Qualität RF 1 von diesem abgetrennt. Die Pausenhalle (...) verfügt auf einer Seite über einen nicht verschliessbaren Zugang von weniger als 50 % (19 m von insgesamt 41 m). Innerhalb der Pausenhalle waren im Rahmen der Zustandsanalyse keine Brandlasten vorhanden. Aufgrund folgender Punkte ist die Situation im Bestand tolerierbar:

- Keine Brandlasten im Bereich der Pausenhalle
- Zusätzliche zur Pausenhalle unabhängige Fluchtwege aus den angrenzenden Trakten direkt ins Freie
- Drei mögliche unabhängige Ausgänge aus der Pausenhalle direkt ins Freie

## **Brandschutztüren**

Bestehende Brandschutztüren sind zum Teil massiv in Holzbauweise bzw. mit Drahtglas ausgeführt, verfügen jedoch über keine Zertifizierung. Die Türen können bestehen bleiben und sind bei Tausch/ Erneuerung durch zugelassene Türen EI30 / E30 zu ersetzen.

## **Brandschutztore**

Die bestehenden Brandschutztore im Bereich der Zivilschutzanlage sind nicht Gegenstand der vorliegenden Betrachtung.

## **Fluchtwegtüren**

Türen im Verlauf von Fluchtwegen sind teilweise mit Drehzylindern abschliessbar ausgeführt. Türe im Verlauf von Fluchtwegen müssen ständig sicher und frei begehbar sein. Türen im Verlauf von Fluchtwegen bzw. deren Schlösser sind bei Sanierungs- Umbaumaassnahmen gemäss SN EN 179 zu ertüchtigen. In wieweit vorhandene Drehzylinder seitens der zuständigen Brandschutzbehörde, aufgrund der Bestandsituation, akzeptiert werden ist ggf. im Rahmen allfälliger Sanierungs-/ Umbaumaassnahmen abzustimmen.

## **Fluchtweglänge**

Die max. zulässigen Fluchtweglängen von 35 m werden gemäss den Brandschutzplänen in allen für die Schüler zugänglichen Bereichen eingehalten. Im Untergeschoss wird die zulässige max. Fluchtweglänge mit 57 m aus dem dortigen rückwärtigen Lagerbereich deutliche überschritten. Zusätzlich verläuft der Fluchtweg aus diesem Bereich über zwei angrenzende Räume in den horizontalen Fluchtweg. Es wird empfohlen, die Trennung zwischen Veloraum und Lager aufzuheben, sodass der Fluchtweg über max. einen angrenzenden Raum verläuft. Aufgrund der geringen Personenbelegung bzw. ausschliesslichen Nutzung durch mit den Örtlichkeiten vertrauten Personen, ist die Situation im Bestand tolerierbar. Allfällige Umnutzungen sind mit der Gebäudeversicherung abzustimmen.

## **Technischer Brandschutz**

### **Rettungszeichen**

Die bestehenden Rettungszeichen sind veraltet, z.T. defekt und teilweise kaum sichtbar. Es wird empfohlen die Fluchtwegschilder gemäss den heute gültigen Vorschriften zu ertüchtigen bzw. zu ersetzen.

### **Löscheinrichtungen**

Feuerlöscher sind an neuralgischen Punkten in der Schulanlage vorhanden. Die Prüfung wurde 2019 durchgeführt.

### **Sicherheitsbeleuchtung**

Es konnten keine Sicherheitsleuchten erkannt werden. Sicherheitsleuchten sind gemäss BSR 17-15 für Schulbauten in Fluchtwegen zu installieren. Eine Kennzeichnung der Leuchten ist gemäss den gültigen Vorschriften vorzunehmen.

### **Organisatorischer Brandschutz**

Folgende Mängel wurden im Rahmen der Zustandsanalyse festgestellt:

- Lagerungen im vertikalen Fluchtweg
- Brennbare Schränke im horizontalen Fluchtweg
- Unzulässige Offenhaltung von brandabschnittsbildenden Türen
- Flucht- und Rettungswegpläne entsprechen nicht den heutigen Vorschriften

Folgende Massnahme sind aus brandschutztechnischer Sicht erforderlich:

- Unzulässige Lagernutzung entfernen
- Brennbare Schränke im horizontalen Fluchtweg durch Schränke aus Baustoffen der RF 1 ersetzen
- Brandschutztüren dürfen nicht verkeilt oder in Ihrer Funktion blockiert werden. Werden Türen betrieblich offengehalten, muss an diesen Türen eine zugelassene Feststellanlage installiert werden.
- Anpassung der Flucht- und Rettungswegpläne an die heutigen Vorschriften

Die durchgeführte brandschutztechnische Zustandsanalyse zeigt auf, dass sich die Schulanlage Robersten in einem dem Alter entsprechend guten brandschutztechnischen Zustand befindet. Eine unmittelbare Personen- oder Gebäudegefährdung ist nicht zu erwarten. Die vorgefundenen Mängel können der beiliegenden Zustandsanalyse entnommen werden. Mit Berücksichtigung und einer Bereinigung der in der Zustandsanalyse aufgeführten Mängel erfüllt das Gebäude die Anforderungen der heute gültigen VKF-Vorschriften. Wir weisen darauf hin, dass die Eigentümer- und Nutzerschaft von Bauten und Anlagen gemäss BSN 1-15de, Art. 19 «Sorgfaltspflicht» in Eigenverantwortung dafür Sorge zu tragen hat, dass die Sicherheit von Personen und Sachen gewährleistet ist.

*Autor: Philipp Knopp, Quantum Brandschutz, Zustandsanalyse Schulhaus Robersten, 28.05.2020*

*Quellen: Zustandsanalyse Brandschutz Begehungsprotokoll vom 20.05.2020, Begehungspläne (1.UG, EG, 1.OG) vom 20.05.2020 Brandschutzplanskizzen vom 25.05.2020*

*Siehe Planbeilage 8. Brandschutzskizzen*

### 3.3 Barrierefreiheit / SIA 500

Die Schulanlage Robersten gehört gemäss SIA 500 zu der Kategorie I: öffentlich zugängliche Bauten

#### Zugänglichkeit gehbehinderte Personen

Der Eingang ins Erdgeschoss vom Haldenweg ist hindernisfrei. Der Zugang zum Erdgeschoss ist von der Carl-Günthert-Strasse nur über Aussentreppen erreichbar und somit für gehbehinderte Personen nicht geeignet. Der Zugang zum Untergeschoss von der Carl-Günthert-Strasse ist rollstuhlgängig. Der Zugang zu den Fachräumen und dem Mittagstisch im UG ist für gehbehinderte Personen von den Schultrakten nicht direkt erreichbar. Hier müsste die betroffene Person das Schulgebäude durch den Zugang Haldenweg verlassen, die Schulanlage über die L'Orsa-Strasse umlaufen und das Gebäude wieder im UG über die Carl-Günthert-Strasse betreten. Gerade für gehbehinderte Personen ist dieser Weg nicht zumutbar.

Der Zugang zur Turnhalle für gehbehinderte Personen ist lediglich über die gedeckte Pausenhalle des Schulgebäudes möglich, über Eingang Haldenweg. Bei externen Nutzungen der Turnhalle ausserhalb der Öffnungszeiten müsste dieser Eingang zugänglich bleiben. Eine direkte hindernisfreie Verbindung von der Turnhalle zu den Garderoben sowie zu den Räumlichkeiten für Lehrpersonen im 1.OG ist nicht vorhanden.

Auf dem Schulareal stehen keine rollstuhlgängige Toiletten zur Verfügung. Im Garderobebereich der Turnhalle gibt es keine R-Dusche. Die Eingangstüren sowie die Glasabschlüsse in die einzelnen Schultrakte weisen Türschliesser auf, was für Menschen im Rollstuhl nachteilig ist.

*Siehe Planbeilage, 9. Barrierefreiheit / SIA 500*

#### Signaletik

Wie im Kapitel 3.3 erwähnt, entsprechen die Flucht- und Rettungspläne nicht den heutigen Vorschriften. Das gleiche gilt für die Rettungszeichen. Die Glasabschlüsse weisen kleine Glasmarkierungen auf. Es empfiehlt sich ein signaletisches Gesamtkonzept für die Schulanlage zu erarbeiten, welches neben den genannten Themen auch die Raumbezeichnungen umfasst. Neben Sicherheitsaspekten dient es dazu den Schülerinnen und Schüler sich auf dem Gelände zu orientieren.

### 3.4 Aussenanlagen

Die Grünräume der Schulanlage sind in einem guten Zustand. Vor den Trakten B und C befinden sich Rasenflächen mit alten Obstbäumen. Zwischen den Trakten A und B ist ein Biotop angelegt. Die wilde Vegetation hier bildet eine in sich eigene abgeschlossene Welt. Die Klassenzimmer sind mit ihren raumhohen Verglasungen auf diese Grünräume ausgerichtet, was zur Qualität dieser Räume beiträgt.

Der asphaltierte Vorbereich des Eingangs Haldenweg ist in einem altersbedingt schlechtem Zustand. Der Pausenhof zwischen den Trakten C und D ist mit Asphalt und Betonverbundsteinen belegt. Der Asphaltbelag hier ist ebenfalls in einem altersbedingt schlechtem Zustand, die Betonverbundsteine sind vermoost. Unter dem Pausendach ist der Boden mit Klinkerplatten belegt. Die Klinkerplatten stammen augenscheinlich aus der Entstehungszeit der Schulanlage und sind immer noch in einem guten Zustand. Den Übergang zum Pausenplatzbelag bildet ein Streifen aus Pflaster- und Betonverbundsteinen. Der Einsatz von diesen unterschiedlichen Bodenbelägen auf dieser kleinen Fläche ist nicht nachvollziehbar und lässt sich auf schrittweise Ausbesserungen im Laufe der Zeit zurückführen. Auf dem Pausenplatz befinden sich drei Bäume und Sitzbänke aus Beton sowie eine Tischtennisplatte. Nichtsdestotrotz stellt sich an dem Pausenplatz keine Aufenthaltsqualität ein.

Der Asphaltbelag auf dem Pausenplatz zwischen Trakt D und dem Sportplatz ist in einem sehr schlechtem Zustand. Das gleiche gilt für den Vorbereich parallel zur Carl-Günthert-Strasse. Unter der Eingangstreppe werden die Fahrräder und Tretroller parkiert. Das passiert mangels ausreichender Stellmöglichkeiten ungeordnet.

Die Absturzsicherungen in den Aussenanlagen sind augenscheinlich normgerecht.



*Pausenplatz*



*Aussensportanlage und Spielplatz*

Gemäss BASPO besteht bis zur obligatorischen Volksschule der folgende Grundbedarf an Schulsportanlagen im Aussenbereich:

- Rasenspielfeld 35 x 25 m
- Allwetterplatz 45 x 32 m
- Beachfeld
- Geräteraum für Aussengeräte

Darüber hinaus gibt es einen fakultativen Bedarf, welcher unter anderem eine Weichlaufbahn, gerade Laufbahn, Hochsprunganlage und eine Kugelstossanlage umfasst. Hier wird lediglich der Grundbedarf behandelt.

Es ist ein sehr grosses Rasenspielfeld in einer Grösse von ca. 35 x 70 m vorhanden. Der Allwetterplatz ist mit 24 x 40 m zu klein. Der Tartanbelag des Allwetterplatzes hat seine Nutzungsdauer erreicht. Ein Beachfeld ist nicht vorhanden. Im Untergeschoss, direkt beim Eingang zur Sportanlage befindet sich ein Geräteraum.

Das Klettergerüst auf dem Spielplatz wurde im Sommer 2020 aufgestellt und ist in einem entsprechend gutem Zustand.

*Siehe 2. Pläne Bestand, Situation M, 1:1000*

## 4. Projektbeteiligte

### Architektur

Backes Zarali Architekten GmbH  
Irina Backes, Marc Backes  
Untere Rebgasse 22  
4059 Basel  
+ 41 61 515 69 43  
info@backesarali.ch

### Bauingenieur

Uлага Weiss Bauingenieure AG  
Dominik Weiss  
Hutgasse 1  
4001 Basel  
+ 41 61 260 10 53  
info@ulagaweiss.ch

### Bauphysik / Akustik

Ehram Beurret Partner AG  
Beatrice Rabenstein  
Oberemattstrasse 35  
4133 Pratteln  
+ 41 61 511 47 11  
info@ehrsambeurret.ch

### Schadstoffe / Asbest

Kiefer + Studer AG  
Lea Huber  
Bruggstrasse 12a  
4153 Reinach  
061 716 93 00  
info@kiefer-studer.ch

### Brandschutz

Quantum Brandschutz GmbH  
Philipp Knopp  
Mittlere Strasse 2  
4056 Basel  
+41 61 501 88 10  
info@quantum-brandschutz.ch

### Heizung / Lüftung

Ingenieurbüro Stefan Graf AG  
Stefan Graf  
Adlerstrasse 23  
4052 Basel  
+ 41 61 561 06 60  
welcome@graf-ingenieure.ch

### Sanitärplanung

Bad Konzept Sanitärplanung GmbH  
Boris Zimmermann  
Frobenstrasse 72  
4053 Basel  
061 423 71 71  
info@bad-konzept.ch

### Elektroplanung

Pro Engineering AG  
Yves Suter  
Innere Margarethenstrasse 2  
4055 Basel  
061 385 20 02  
info@proengineering.ch