

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 132 (2006)
Heft: 6: Stadtreparatur

Sonstiges

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 17.02.2026

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

HOLZ

FSC-zertifiziertes Holz

Ein Informationspavillon am Rheinflall, neue Kindergärten in Schaffhausen und der Werkhof in Safien-Platz haben eines gemein: Sie sind alle aus FSC(Forest Stewardship Council)-Holz der jeweiligen Region gebaut. Den Anstoss dazu gaben die Bauherrschaften – die Gemeinde Safien, die Stadt und der Kanton Schaffhausen. Sie machten in der Ausschreibung klar, dass das Holz für die betreffenden Bauten aus der Nähe kommen muss.

Im Safiental sind die Voraussetzungen dazu ausgezeichnet. Das Revierforstamt Safien-Tenna hat seinen Betrieb mit den Labels FSC und Q/PEFC (Swiss Quality und Agro Marketing Suisse / Pan-European Forest Certification) zertifizieren lassen und kann damit den

Nachweis für ökologisch gewonnenes Holz erbringen. Für den in diesem Sommer eingeweihten neuen Werkhof entwickelten die Planer und der Holzbauer ein Konzept, das erlaubte, die geschlagenen Holzstämmen vollständig zu verwerten.

Auch beim Elementbau

Wer schnell bauen will, kann auch vorgefertigte Elemente aus zertifiziertem Holz einsetzen. In Schaffhausen wurden fünf identische Kindergärten in Steko-Elementbauweise geplant. Auch der Informationspavillon beim Rheinflall besteht aus Steko. Die vorgefertigten, ab Lager abrufbaren Steko-Elemente erinnern an Lego-Bausteine und lassen sich direkt auf der Baustelle zu Wänden zusammenstecken. Sie bestehen aus verleimtem Massivholz, wobei der Hohlraum in der Mitte mit Dämmmaterial gefüllt werden kann. Da die Stadt Schaffhausen einheimisches Holz in FSC-Qualität ausgeschrieben hatte, musste die Sägerei, die die Steko-Elemente bisher aus Osteuropa importiert hatte, umdisponieren.

In der Schweiz sind fast 50 % des Waldes und viele Sägereien zertifiziert. Konstruktionsholz lässt sich heute also leicht in FSC-Qualität beschaffen.

Schwieriger gestaltet es sich mit Holzwerkstoffen. Den Planern stehen Instrumente zur Verfügung, das Verlangte zu beschaffen, zum Beispiel das KBOB-Merkblatt «Nachhaltig produziertes Holz» mit Textbausteinen für Ausschreibungen. Das Ziel lässt sich am besten erreichen, wenn nicht nur der Montagebau in Holz (BKP 214), sondern auch die weiteren Holzarbeiten entsprechend ausgeschrieben werden (BKP 221, 273, 281, 282, 283). Ausserdem sind seit einiger Zeit Datenbanken mit den Adressen von Holzbauern, Holzwarenfabriken, Holzwerkstoff-Herstellern und -Händlern aufgeschaltet, die FSC-Produkte anbieten.

Beatrix Mühlethaler, Stefan Haas, WWF Zürich, www.fsc-schweiz.ch, www.werf.ch/bauen



Rund die Hälfte des Schweizer Waldes ist heute FSC-zertifiziert (Bild: Pierre Boss / Lignum)

WIRTSCHAFT

Europäische Städte im Vergleich

(pd/lp) Helsinki, Köln, London und Amsterdam sind die erfolgreichsten Metropolen, wie es die Analyse von 32 europäischen Metropolen im Zeitraum 1995 bis 2001 zeigt. Sie konnten sich im Europa-Vergleich am besten von der Volkswirtschaft des eigenen Landes abkoppeln. Zu diesen Ergebnissen kommt die Studie «Europas Beste», die die Hypo-Vereinsbank (HVB) mit dem Hamburgischen Welt-Wirtschafts-Archiv (HWWA) erarbeitet hat.

Helsinki: durch Innovation an die Spitze

Dublin, die Stadt mit dem stärksten absoluten Anstieg der Erwerbstätigenzahlen (37.5 %), konnte sich kaum von der nationalen Volkswirtschaft distanzieren und fiel daher im Ranking um die erfolgreichste Metropole ins Mittelfeld zurück. Neben Köln, das den Landesdurchschnitt um 7.8 % übertraf, haben es im europäischen Vergleich vor allem Helsinki (plus 12.3 %), London (plus 6.9 %) und Amsterdam (plus 6.8 %) verstanden, die nationalen Entwicklungen zu nutzen. London und Amsterdam profitieren dabei laut Studie vor allem von ihrer internationalen Ausrichtung. Helsinki hat sich hingegen als innovativer Produktionsort positioniert.

Erfolgsfaktoren

Investitionen in Forschung und Bildung, Infrastruktur sowie Internationalisierungsstrategien spielen die Schlüsselrolle für den ökonomischen Erfolg moderner Metropolen. Die Schulpolitik steht dabei in direktem Zusammenhang zur Wirtschaft.

Die Studie weist ausserdem auf den Zusammenhang zwischen der demografischen Entwicklung in den westlichen Volkswirtschaften und dem Angebot an heimischen Arbeitskräften hin: Es werde zukünftig unvermeidbar sein, qualifizierte Arbeitskräfte aus dem Ausland zu holen.

www.hvb.de/metropolenstudie

UMWELT

Energiequelle am Meeresgrund

(sda/afp/cc) Eingesperrt in Wasserkristalle, schlummern auf dem Meeresgrund und in gefrorener Erde immense Mengen Methan, die eine fast unerschöpfliche Energiequelle werden könnten. Erste Pilotprojekte für die Förderung laufen bereits. Doch einige Klimaforscher fürchten einen ganz anderen Effekt der riesigen Methanvorräte: Durch ihre Freisetzung könnte sich die Erderwärmung beschleunigen.

Die so genannten Methanhydrate entstehen aus Pflanzen- und Tierkadavern durch die Verbindung von Kohlen- und Wasserstoff. Schätzungen beziffern die weltweiten Vorkommen auf 10 000 Mrd. t Kohlenstoff – doppelt so viel wie alle weltweiten Kohle-, Gas- und Erdöl-Vorkommen. Mehr als 90 % der Methanhydrate lagern im Meer. Unklar ist, ob sich eine Ausbeutung wirklich lohnt.

Erfolgreiche Pilotprojekte

Erste Erfahrungen gibt es bereits. In Mallik im hohen Norden Kanadas wird das Gas vom Eis durch das Einblasen von Wasserdampf getrennt. «Das zeigt, dass es möglich ist», sagt Jacqueline Lecourtier vom französischen Erdöl-Institut. Solche Verfahren seien aber noch zu teuer. Deshalb gehe es darum, die Mineralölkonzerne von einer Förderung im grossen Stil zu überzeugen.

Japan ist auf dem Feld inzwischen am weitesten. Im kommenden Jahr sollen erste Tests im Becken von Nankai stattfinden. Ziel ist eine industrielle Förderung bis 2016.

Sorgen bereiten Wissenschaftlern jedoch die Vorräte in den Permafrostböden. Setzt sich der Anstieg der Temperaturen auf der Erde wie in den vergangenen Jahrzehnten fort, könnten beträchtliche Mengen Methan in die Atmosphäre entweichen. Die Folge wäre eine rasante Beschleunigung des Treibhauseffektes, denn Methan wirkt dort zwanzig Mal stärker als Kohlendioxid.

Buwal wird Bafu

Das Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, bisher bekannt unter dem Namen Buwal, hat einen neuen Chef und einen neuen Namen erhalten. Der neue Chef heisst Bruno Oberle, das Amt nennt sich seit Jahresbeginn Bundesamt für Umwelt, Bafu. Doch nicht nur die Namen sind neu, sondern auch die Struktur dieses für zahlreiche Belange der schweizerischen Umweltpolitik zuständigen Bundesamtes zeigt sich in veränderter Form.

Zusammenschluss mehrerer Amtsstellen

«Umweltpolitik ist Ressourcenpolitik. Sie regelt den Zugang zu natürlichen Ressourcen, nebst Arbeit und Kapital der klassische Produktionsfaktor.» So das Credo von Bruno Oberle, der sein neues Amt und sich selber am 19. Januar an einer Medienkonferenz in Bern vorstellte. Das Bafu ist aus einem Zusammenschluss des bisherigen Buwal mit grossen Teilen des Bundesamtes für Wasser und Geologie hervorgegangen. Vier Bereiche sollen bei den Tätigkeiten für die Umweltpolitik des Landes künftig im Vordergrund stehen: die Sicherheit, die Gesundheit, die natürliche Vielfalt und die Produktionsgrundlagen (Rohstoffe). Bei der Sicherheit steht, immer nach den Worten Oberles, der Schutz des Menschen und erheblicher Sachwerte vor Naturgefahren und vor technischen Risiken im Vordergrund. Beim Stichwort Gesundheit nannte er den Schutz des Menschen vor übermässigem Lärm, schädlichen Organismen und Stoffen, nicht ionisierender Strahlung und vor Luftschadstoffen.

Der Erhalt einer natürlichen Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten sowie deren natürlichen Lebensräumen wird ebenso ein Anliegen des Bafu sein. Dazu kommt der langfristig angelegte Erhalt und die nachhaltige Nutzung der natürlichen Ressourcen Boden, Wasser, Luft, Wald, die biologische und die landschaftliche Vielfalt sowie, in diesem Zusammenhang aus-

drücklich genannt, hochwertige Wohngegenden.

Vereinbarkeit von Wirtschaft und Umwelt

Zwischen Wirtschaft und Ökologie sieht Bruno Oberle ausdrücklich keinerlei Gegensätze, denn die langfristigen Interessen seien letztlich dieselben. In einem verbesserten und den Ansprüchen der Umwelt angepassten Markt sei die Umweltbelastung kleiner, gibt sich Oberle überzeugt, denn eine grosse Umweltbelastung bedeute ja auch einen Verlust an Substanz und erzeuge letztlich bloss unproduktive Kosten. Um seine Ziele zu erreichen, wollen Bruno Oberle und sein Team den Dialog mit der Wirtschaft, der Forschung und der Bevölkerung überhaupt verstärken.

Synergien angestrebt

Das Bafu hat seinen Standort in Ittigen bei Bern und verfügt über rund 360 Stellen. Seine fünf Abteilungen sind so organisiert, dass Synergien insbesondere in den Bereichen Gefahrenprävention, Wald und Wasser entstehen. Diese Abteilungen nennen sich Gefahrenprävention, Wald, Wasser, Hydrologie sowie Ökonomie, Forschung und Umweltbeobachtung. Neu ist bei letzterer Abteilung die Sektion Wirtschaft. Die bisherige Forstdirektion ist abgeschafft.

Der aus dem Tessin stammende Ökonom und Naturwissenschaftler Bruno Oberle wurde vom Bundesrat im Juni des vergangenen Jahres als neuer Direktor des Buwal ernannt. Philippe Roch hatte Ende 2004 nach 13 Jahren Tätigkeit an dieser Stelle seinen Rücktritt bekannt gegeben, um sich künftig in unabhängiger Position auf lokaler, nationaler und internationaler Ebene für die Umwelt einzusetzen.

Charles von Büren, Redaktor SFJ
bureau.cvb@bluewin.ch

Neue Dimensionen im Rückbau



**Betonabbruch
bis 2,3 Meter Stärke
ohne grosse Emissionen**

**Arbeitshöhe
bis 42 Meter**

Ein solider Schutzvorhang sorgt für Sicherheit und wirksamen Schutz der Umgebung. Dahinter sind unsere Spezialgeräte im Einsatz. Sie beißen sich durch Stahlträger, Beton und Armierungen jeder Stärke und Dimension, als wärs Butter. Und sie portionieren das Ausbruchmaterial schon am Objekt.

Sprechen Sie mit uns, wenn es um den komplexen Rückbau von Grossobjekten und die Sanierung heikler Altlasten geht. Am besten schon in der Planungsphase. Damit das Alte nicht am Ende mehr Kopfzerbrechen macht als das Neue...

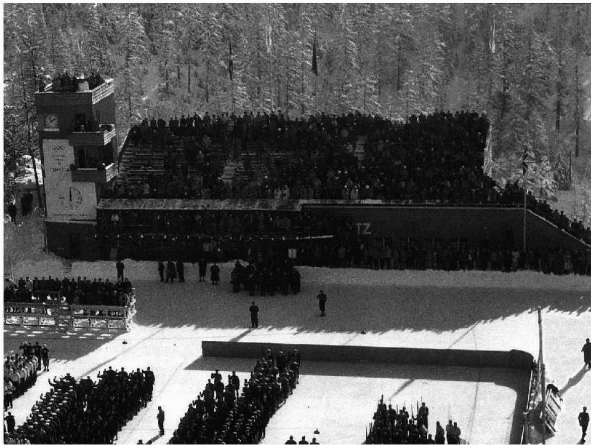
AREGGER Rückbau
Im Rückbau der Zeit voraus.

Aregger AG | 6018 Buttisholz
Spezialist für Rückbau und Altlastensanierung
Telefon 041 929 50 50 | www.aregger-ag.ch

Verlangen Sie unsere Informationsbroschüre zum Thema «Geordneter Rückbau und zeitgemässe Altlastensanierung». Anruf oder eMail genügt.



Heutiger Zustand des Olympiastadions (Bild: Lilian Pfaff/Red.)



Olympiastadion im Jahr 1948 (Bild: Andreas Pedretti)

DENKMAL

Olympiastadion St. Moritz

(lp) Das Komitee «Erinnerungen an Olympia», St. Moritz, wehrt sich gegen die private Umnutzung des symbolträchtigen Gebäudes, das für die Olympiade 1928 in St. Moritz vom Architekten Valentin Koch errichtet wurde und auch noch 1948 an der 2. Winterolympiade in St. Moritz als Empfangsgebäude diente. Vor dem länglichen Bau liefen die Athleten zur Eröffnungsfeier ein, und an den Spielen selbst fanden hier die Eiskunstlaufwettbewerbe statt. Wie auf historischen Aufnahmen erkennbar ist, war auf dem eingeschossigen Längstrakt eine hölzerne Tribüne aufgebaut, wo die Prominenz stand. Von all dem ist heute nichts mehr zu erkennen. Einzig die noch unverbaute Lage etwas ausserhalb des Dorfkerns sowie der Cresta Run (Bobbahn), 1948 errichtet, zeugen von der olympischen Anlage, die auf allen

Stadtplänen von St. Moritz lokalisiert ist. Und gerade diese Lage mit direktem Blick auf den St. Moritzer See macht das verfallene Objekt, das seit über 50 Jahren ein Dasein als Zeuge der Anfänge des Wintersports fristet, begehrt.

Privatvilla

Das Gebäude ist seit mehr als 20 Jahren im Besitz und auf dem Gelände des «Kulm Hotel». In einem gemeinsamen Gestaltungsplan von 1993 wurde das gesamte Gelände als Sportzone ausgeschrieben, in der nicht gebaut werden darf. Nun hatte vor einem halben Jahr der Londoner Möbeldesigner Rolf Sachs, Sohn des Lebmanns Gunther Sachs, die Idee, das Olympiastadion zu retten und zu einer privaten Ferienvilla mit 550 m² Wohnfläche umzubauen. Dabei sollte die Nordfassade so

saniert werden, wie sie original einmal war (jedoch ohne Tribüne und mit der Einschränkung einer Verglasung der Turmöffnungen). An der Südfassade dagegen sind grosse Fenster vorgesehen wie auch eine Tiefgarage. Die Gemeinde reagiert begeistert auf die Umbaupläne des ortsansässigen Architekten Arnd Küchel und sprach von einem Glücksfall für St. Moritz. Die Pläne stiessen jedoch nicht überall auf Gegenliebe, zumal der Bau im Inventar schützenswerter Bauten ist und sich das Amt für Raumplanung des Kantons Graubünden in einer Vorprüfung für den Erhalt ausgesprochen hat. Der Umbau in eine Villa könne keineswegs als Rekonstruktion gelten, wie Hans Rutishauser von der Kantonalen Denkmalpflege feststellte.

Denn nicht gesichert ist, ob der Bau, der im Rahmen eines 30-jährigen Baurechtsvertrages übergeben wird, dann tatsächlich wieder zurückgebaut werden kann oder nicht gar ganz vom «Kulm Hotel» verkauft wird. Die Gefahr besteht, dass, wenn erst einmal die Umzonung, über die St. Moritz am 12. Februar abstimmen muss, von der Sport- in die Bauzone beschlossen ist, weitere Villen auf dem Areal folgen.

Öffentliche Zugänglichkeit

Den Widerständlern «Erinnerungen an Olympia» um den Architekten Robert Obrist und die Kunsthistorikerin Cordula Seeger geht es neben dem Denkmalcharakter des Gebäudes auch um die Privatisierung einer bisher öffentlich zugänglichen Stätte. Der landschaftlich interessante Ort bildet wegen seiner Lage zwischen der bewaldeten Anhöhe (hinter der sich die Bobbahn befindet) und dem Abhang eine natürliche Arena aus und soll deswegen als solcher erhalten bleiben, wobei man unter anderem auch gegen die abermalige Verbeugung vor dem Kapital und die Preisgabe eines Erinnerungswürdigen Objektes kämpft.

Olympiamuseum

Obwohl das Gebäude jahrelang unbeachtet blieb, wird nun von den Befürwortern des Projektes immer wieder das Argument der fehlenden Nutzung ins Feld

geführt. Die Idee eines Olympiamuseums wurde jedoch vom «Kulm Hotel» schon für einen anderen, ebenfalls brachliegenden Bau, den ehemaligen Eispavillon von 1905, vorgesehen, was damit eine ebensolche Nutzung des viel symbolträchtigeren Olympiastadions ausschliesst. Das Olympiamuseum soll zum Jubiläum «150 Jahre Kulm Hotel» gemeinsam mit der Gemeinde St. Moritz in Angriff genommen werden. Das Hotel sei bereit, wie es in einer Pressemitteilung noch vom Dezember letzten Jahres heisst, die Liegenschaft der Gemeinde zu einem symbolischen Betrag im Baurecht zu überlassen. Die Gesamtkosten betragen rund 3 Mio. Fr., die dieses Jahr zur Abstimmung vorgelegt werden sollen. Man fragt sich, warum hierfür Geld fliesst, während auf der anderen Seite keines vorhanden ist.

Als zweites Argument gegen eine öffentliche Nutzung wird die abgelegene Lage des Gebäudes genannt und so jeglichem neuen Vorschlag die Luft abgeschnitten. Dabei könnte gerade der abseitige, aber attraktive Standort zum Vorteil werden, wenn man dort eine öffentliche Szene-Bar mit lauter Musik einrichten würde. Ideen gäbe es genug, wenn man sie wirklich suchen würde.

Begehbare Monument

Einen konkreten Ausweg aus der Frage, wie das Gebäude erhalten werden könnte, schlägt das Komitee vor: ein begehbare Monument, das an die Geschichte erinnert. So könnten der Turm laut Obrist für eine halbe Mio. Fr. saniert und die Nordfassade restauriert werden. Der 10 m tiefe Gebäudekörper müsste dagegen abgebrochen werden, da er baufällig ist und nur mit einer Summe um 2 bis 3 Mio. Fr. in Stand gestellt werden könnte. Diese Restfassade würde als Rückwand einer Sonnenterrasse dienen, die öffentlich zugänglich wäre. Zu einem späteren Zeitpunkt, wenn die Gemeinde oder das Hotel zur Besinnung gekommen sind, wäre so eine Rekonstruktion des Stadions möglich. Im Fall der Privatvilla wäre es jedoch vor allem für die Öffentlichkeit verloren.

LESERBRIEF

Zweifel an
Erdbebentauglichkeit

«Bam: Stroh und Lehm in Stahl und Beton übersetzt», tec21 40/2005

Ich habe Ihren Bericht über die Hilfe der Caritas Schweiz beim Wiederaufbau in Bam mit Interesse gelesen. Sie erwähnen darin, dass eine Spezialbewilligung der Housing Foundation für diesen Haustyp notwendig war und dass Sie diese erhalten haben. Die auf den Fotos sichtbaren teilweisen Ausfachungen der Stahlbetonskelett-Bauten mit Mauerwerk verhalten sich jedoch unter Erdbebeanspruchung ungünstig, wie dies anhand vieler Beispiele auch in Europa bekannt ist. Eine teilweise Ausfachung verkürzt die freie Länge der Stützen, wodurch deren Biege Widerstand schnell über ihren Schubwiderstand ansteigt, und die Stützen scheitern ab. Volle Ausfachungen, die als Scheiben wirken sollen, müssen mit dem Stahlbetonskelett entsprechend kräftig verbunden und bewehrt sein, damit sie die auftretenden Kräfte übernehmen können und nicht herausfallen. Mich würde auch interessieren, wie die Hourdisdecken mit dem Stahlbetonskelett zusammenwirken. Anhand der Fotos entstehen bei mir erhebliche Zweifel an der Erdbebentauglichkeit der Bauten. Deshalb meine Frage: Nach welchen Normen und für welche Erbebenstärke erfolgte der Erbebenachweis, und wären diese Bauten für die vermutlich knapp vergleichbare Zone 3b der Schweiz zulässig?

Dr. Konrad Moser, dipl. Ing. ETH SIA, Henauer Gugler AG
konrad.moser@hegu.ch

Stellungnahme
der Caritas

Ein Vergleich mit den Schweizer Normen für den Bemessungsfall Erdbeben ist nicht ganz einfach. Für eine Wiederaufbauhilfe gelten weiter reichende Kriterien. Zu anderen Ländern wie z. B. dem Iran bestehen grosse Unterschiede in Klima, Kultur, wirtschaftlicher Organisation, materiellen und technischen Ressourcen usw., die für die Nachhaltigkeit wichtig sind. Massgebend für die Wahl der Gebäudekonzeption waren neben der Akzeptanz durch die Eigentümer die Kriterien für die Nachhaltigkeit:

- Ausführbarkeit mit örtlich beschaffbaren Materialien und lokal vorhandener oder vermittelbarer Technik
- nachvollziehbare Bautechnik für spätere Erweiterungen mit Eignung für den Eigenbau zu tragbaren Baukosten
- geeigneter Baustil für die klimatischen Anforderungen und die kulturelle Integration
- Baukonstruktion mit wesentlich verbesserter Resistenz bei seismischen Einflüssen
- Akzeptanz bei den massgebenden Behörden für die notwendigen Bewilligungen
- Steuerbarkeit der Ausführungsqualität.

Die Konstruktion der Gebäude wurde bereits in tec21 40/2005 dargestellt. Für die Bemessung bilden die iranischen Normen, davon Standard 2800 für die Einflüsse bei Erdbeben, eine obligatorische Grundlage. Für Berechnungen wird eine regional abgestufte horizontale

Beschleunigung vorgegeben, in Bam 3.5 m/s^2 . Pläne und Berechnungen wurden von zugelassenen iranischen Ingenieuren erstellt und der regionalen Behörde zur Akzeptanz vorgelegt.

Instruktion für die Ausführung

Die Instruktion der Handwerker und der Eigentümer erfolgte mit einem Pilotbau, der alle konstruktiven Details offen zeigt und von den involvierten Ingenieuren kontrolliert wurde. Dieses Mustergebäude diente dem Bauleiter für die Überwachung der Bauarbeiten, den Bauunternehmern für die Angebotsberechnung und den Eigentümern auch später für die richtige Ausführung von Erweiterungen.

Es wurde gezeigt:

- wie mit der Anordnung der Wandscheiben der Massenschwerpunkt und die horizontalen Widerstandszentren für alle Richtungen übereinander liegen und die entstandene H-Form in allen Richtungen sowie auch gegen Verdrehen sehr stabil ist. Je zwei Wandfelder in den Stirnwänden und in der Mittelachse sind ohne Öffnungen. Das Mauerwerk ist feldweise mit einem Stahlbetonrahmen eingefasst sowie mit horizontalen Fugenarmierungen und vertikalen Ankerstäben, Abstand 80 cm, versehen, die im umlaufenden Rahmen verankert sind. Die steifen, duktil ausgebildeten Wandscheiben verhindern einen Schubbruch bei den Fensterpfeilern;
- wie die Wände mit den Fundament- und den Deckenriegeln verbunden werden. Dazu wurden vertikale Armierungseisen eingemauert, deren Endhaken bei den Stössen verhängt wurden;
- wie die Wände mit den einfachen

Stützen zugfest verbunden werden. Dazu wurden Stahlkabel auf der Höhe von Lagerfugen durch in die Stützen eingelegte Röhren gezogen und um die Stützen herumgeführt;

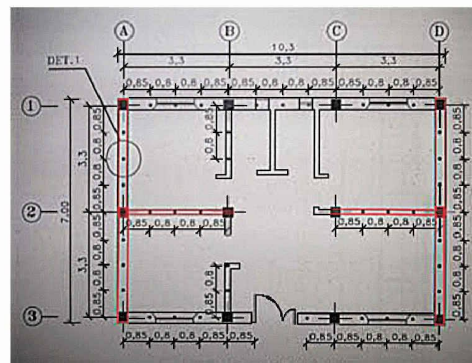
- wie das Herausfallen von Mauerbrocken verhindert wird, wenn trotzdem Risse auftreten. Dazu wurde im Verputz ein Hühnergitter eingelegt, das mit Drahtschlaufen durch die Wand verankert ist;
- wie das lokale Einbrechen der Dachplatte verhindert wird. Dazu wurde eine minimale orthogonale Armierung im Überbeton eingelegt;
- wie das Ablösen der Dachplatte von der Aussenwand verhindert wird. Dazu wurden abgewinkelte Armierungsstäbe in den Wandriegeln zum Überbeton der Hourdis eingelegt;
- wie die Auflage der Dachrippen gesichert wird. Dazu wurde die vorstehende Armierung der vorfabrizierten Rippen mit einem zusätzlichen abgewinkelten Armierungsseisen in den horizontalen Wandriegeln verankert.

In Ländern mit grosser Erdbebenhäufigkeit und vielen niedrigen Bauten sind zahlreiche Manuale erarbeitet worden, die Lösungen für sicherere und duktile Konstruktionen mit Backsteinen, Zementsteinen, Lehmziegeln und bei uns nicht gebräuchlichen Materialien und Verarbeitungen aufzeigen. Bei Vergleichen mit SIA-Normen ist zu beachten, dass das Verhalten von Mauerwerk in den verschiedenen nichtindustriellen Ausführungsarten bei eingeschossigen Bauwerken in der Schweiz kaum untersucht ist.

René Guillod, Bauingenieur SIA, Basel, guillod@wggsp.com



Ein bestehender Bau, der auf das Erdbeben wie ein Kartenhaus reagierte (Bilder: Caritas)



Plan mit der Anordnung der Wandscheiben (Stabilisierungswände ohne Öffnungen rot), die das Haus in alle Richtungen und gegen Verdrehen stabilisieren