

Zeitschrift: Tec21
Herausgeber: Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
Band: 138 (2012)
Heft: 8: Nach der Katastrophe

Rubrik: Magazin

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 01.04.2025

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

WENN KEIN WASSER FLIESST



01 Durch einen Erdbeben zerstörtes Wasserreservoir (Foto: Hetzer, Jäckli und Partner AG)

In der Schweiz steht Trinkwasser in guter Qualität und genügender Menge jederzeit zur Verfügung. Was geschieht aber in Notsituationen, wenn das Trinkwasser verunreinigt ist oder nicht mehr gefördert und verteilt werden kann? Der Kanton Zürich verfasst dazu eine Richtlinie für die Trinkwasserversorgung in Notlagen.

Durch Katastrophen wird meistens auch die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser unterbrochen oder beeinträchtigt. Ihre Wiederherstellung ist eine zentrale Voraussetzung für die Bewältigung eines Ereignisses. Die Verantwortungen und Zuständigkeiten für diese lebenswichtige Aufgabe waren bis vor wenigen Jahren landesweit nicht geregelt, bis der Bund die Kantone verpflichtete, entsprechende gesetzliche und organisatorische Grundlagen zu schaffen (siehe Kasten S. 10). Der Kanton Zürich erfüllt diesen Auftrag und erarbeitet eine Richtlinie für die Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN). Die folgende Zusammenfassung gibt einen Überblick über den Inhalt der Richtlinie. Die Gemeinden müssen kommunale TWN-Konzepte erstellen. Gegenwärtig verfügen etwa 100 von 171 Zürcher Gemeinden über derartige Konzepte.

DAS ZÜRCHER TRINKWASSER

Die öffentliche Wasserversorgung im Kanton Zürich wird zurzeit durch 151 Gemeinden und Städte, 30 Gruppenwasserversorgungen, 48 Genossenschaften bzw. Korporationen und acht Aktiengesellschaften sichergestellt. Das Spektrum reicht von Genossenschaften mit wenigen Dutzend Kunden bis zur Stadt Zürich, die ca. 400 000 Personen in der Stadt

und noch einmal so viele im Umland versorgt. Daneben besteht eine Vielzahl von kleinen privaten Versorgungsanlagen.

Der Trinkwasserverbrauch im bevölkerungsreichsten Kanton der Schweiz wird zu rund 20% durch Quellwasser und zu je rund 40% durch Grund- und Seewasser gedeckt. Dies entspricht bei einem Verbrauch von rund 140 Mio. m³ Trinkwasser (2009) einer Menge von etwa 30 Mio. m³ Quellwasser und je 50–60 Mio. m³ Grund- und Seewasser pro Jahr. Der Normalverbrauch pro Kopf betrug 2009 inklusive Industrieanteil 280l/Ed, der Spitzenverbrauch ca. 460l/Ed.

VERNETZTE WASSERVERSORGUNG

Das störungsfreie Funktionieren der Versorgung wird im normalen Betrieb in erster Linie dadurch erreicht, dass jede Wasserversorgung über mindestens zwei voneinander unabhängige Wassereinspeisungen (Standbeine) verfügen muss. Dies ist eine wichtige Vorsorgemassnahme zur Verhinderung und gegebenenfalls Beherrschung von Notlagen. Entscheidend sind auch eine gute Vernetzung der einzelnen Wasserversorgungen und die Wasserbeschaffung aus vielen dezentral angeordneten Anlagen. Die regionale Vernetzung wird durch die Anlagen der Gruppenwasserversorgungen sichergestellt. Der Kanton Zürich arbeitet mit den regionalen Gruppenwasserversorgungen sowie den Städten Zürich und Winterthur schon lange am Aufbau des kantonalen Trinkwasserverbundes, der sich über das ganze Kantonsgebiet erstreckt (Abb. 3).

NATURGEFAHREN

Klima	Hitze, Dürre, Kältewelle
Unwetter	Gewitter, Sturm, Regen, Hagel, Schnee, Eisregen
Hochwasser	Überschwemmungen, Talsperrenbruch
Erdbeben, Massenbewegungen	Erdbeben, Erdbeben

ZIVILISATIONSBEDINGTE KATASTROPHEN

Verkehr, Industrie	Bahnunfälle, Flugzeugabstürze, LKW-Unfälle, Freisetzung von chemischen Stoffen, pathogenen Organismen, Verschmutzung Wasserversorgungsnetz
Kernkraftwerke	Ereignisse in Kernkraftwerken, Transportunfälle
ABC-Terror, Sabotage	

FLÄCHENDECKENDE GESUNDHEITSGEFÄHRDUNGEN

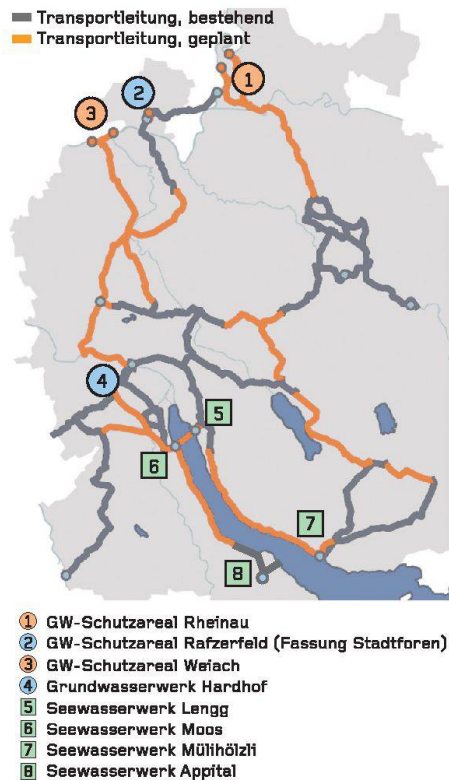
Auftreten von pathogenen Organismen	Epidemien, Tierseuchen
--	------------------------

02 Szenarien für eine Notlage der Wasserversorgung (Tabelle: Baudirektion Kanton Zürich)

TRINKWASSERVERSORGUNG IN NOTLAGEN (TWN)

Die Versorgung der Bevölkerung mit einwandfreiem Trinkwasser ist bei Grossereignissen von fundamentaler Bedeutung. Eine Notlage liegt vor, wenn die normale Versorgung mit Trinkwasser erheblich gefährdet, eingeschränkt oder verunmöglicht ist. Die Schäden in einer Notlage reichen vom Versiegen der Wasserressourcen und der Verunreinigung des Wassers über die Beeinträchtigung von Betriebsabläufen bis zur vollständigen Zerstörung von Anlagen und Werken (Abb. 1). Im Zusammenhang mit der Trinkwasserversorgung in Notlagen werden drei Betriebszustände unterschieden:

Bei einer unterbrochenen Netzversorgung (Zustand U) ist zu unterscheiden zwischen einer Phase der Selbstversorgung durch die Bevölkerung und einer Phase der Notversorgung durch die Wasserversorgung (ab dem vierten Tag, baldmöglichst 15l/Ed [= 15 Liter pro Tag und Einwohner] ab dezentralen Abgabestellen)¹. Heute wird meist vergessen, dass jeder Haushalt in der Schweiz einen Notvorrat für die Selbstversorgung während der ersten drei Tage einer Notlage anlegen sollte, bestehend aus mindestens 9l Trinkwasser sowie Frucht- und Gemüsesäften pro Einwohner.² Danach wird das Wasser ab Bezugsstellen und ab mobilen Behältern verteilt, bis die ausgefallenen Versorgungsanlagen wieder funktionstüchtig sind. Aufgrund der Erfahrungen in Erdbebengebieten zeigte sich, dass für die Versorgung der Bevölkerung mit Trinkwasser Verteilbatterien mit Hähnen und



03 Überregionale Vernetzung der Wasserversorgung im Kanton Zürich
(Grafik: Baudirektion Kanton Zürich)

mobile Wassertanks von zentraler Bedeutung sind. Im Kanton Zürich sollen die Verteilbatterien in den grössten Städten vorgehalten werden. Es ist auch vorgesehen, in einer Notlage Zisternenwagen zu requirieren.

Nach einem Unterbruch in der Versorgung wird die normale Netzversorgung so rasch wie möglich wiederhergestellt. Dabei muss in der Regel eine Phase mit eingeschränkter Netzversorgung (Zustand E, ca. 100l/Ed, evtl. Einschränkungen bezüglich Wasserdruck) in Kauf genommen werden, bis der Zustand N (normale Netzversorgung, mehr als 300l/Ed, keine Einschränkungen) wieder erreicht ist. Im Zusammenhang mit dem Bevölkerungsschutz wurden unterschiedliche Szenarien definiert, die zu einer Notlage für die regionale und überregionale Wasserversorgung führen können (Abb. 2):

- Naturgefahren: Unwetter/Eisregen, Stromausfall längerfristig regional/kantonal
- Zivilisationsbedingte Katastrophen: grossflächige Verschmutzung des Zürichsees, Ausfall von wichtigen Anlagen der Trinkwassergewinnung und -verteilung

– Naturgefahren, zivilisationsbedingte Katastrophen: Totalausfall der Wasserversorgung in einzelnen Regionen.

SZENARIO STROMAUSFALL

Die wahrscheinlichsten Ursachen für einen längerfristigen regionalen/kantonalen Stromunterbruch sind der Ausfall von Transformator- oder Übertragungsanlagen infolge Unwetter oder ein Lastabwurf bei Überlastungen im europäischen Verbundnetz. Fällt der Strom für kurze Zeit aus, führt dies in der Regel zu keinen Versorgungsproblemen beim Trinkwasser. Stromausfälle bis zu sechs Stunden müssen durch entsprechende Vorräte in den Reservoirs jederzeit überbrückt werden können. Längere und flächendeckende Unterbrüche können jedoch zu einem Ausfall der ordentlichen Wasserversorgung führen. In einem solchen Fall beruht die Wasserbeschaffung und -verteilung für den Kanton Zürich auf drei Pfeilern:

- Quellwasser (fällt dezentral in den einzelnen Gemeinden an)
- Vom öffentlichen Stromnetz unabhängige Wasserliefermöglichkeiten der Städte Zürich und Winterthur, der Seewasserwerke Horgen und Meilen sowie der Gruppenwasserversorgungen Horgen, Thalwil, Rüschlikon und Kilchberg
- Grundwasser- und Stufenpumpwerke, betrieben mit mobilen Notstromanlagen

Die ersten beiden Pfeiler liefern zusammen mindestens 285'000 m³ Trinkwasser pro Tag. Damit stehen für die rund 1.4 Mio. Einwohner durchschnittlich ca. 200l/Ed zur Verfügung, wobei diese Menge regional unterschiedlich ist. Für jede Gemeinde wird mindestens eine eingeschränkte Netzversorgung (100l/Ed) angestrebt. Für die Ballungszentren Zürich und Winterthur muss mit einem höheren Bedarf gerechnet werden (150 bis 200l/Ed). Durch den hohen Vernetzungsgrad der Wasserversorgungen im Kanton wird mit den ersten beiden Beschaffungsmöglichkeiten eine gute Abdeckung während eines Stromausfalls erreicht. Mit dem Einsatz von mobilen Notstromgruppen bei regionalen und überregionalen Wasserversorgungsanlagen wird die Abdeckung weiter erhöht, sodass bei einem Stromausfall über das ganze Kantonsgebiet nur wenige Gemeinden mit weniger als 100l/Ed auskommen müssen.

SZENARIO ZÜRICHSEE VERUNREINIGT

Mögliche Ursachen für eine Verschmutzung des Zürichsees sind ein Unfall in einem Industriebetrieb oder mit einem Tankfahrzeug oder Sabotage. Dabei könnten chemische Stoffe oder pathogene Organismen ins Wasser gelangen. Kritisch sind lösliche Stoffe, die in den üblichen Aufbereitungsketten nicht zurückgehalten werden. Dank den günstigen Strömungsverhältnissen ist der gleichzeitige Ausfall sämtlicher Seewasserwerke am Zürichsee unwahrscheinlich. Nahe beieinanderliegende Fassungsstellen können aber gleichzeitig von einer grossflächigen Verschmutzung betroffen sein, wodurch Aushilfeleistungen anderer Seewasserwerke notwendig werden. Auch andere bedeutende Anlagen können ausfallen (beispielsweise die Grundwasserfassungen eines Gebietes).

Fällt eine wichtige Wasserbezugs- oder -verteilanlage aus, darf dies keine Auswirkungen auf die Versorgung im Normalbetrieb haben. Erst bei mehreren gleichzeitigen Ausfällen von wichtigen Anlagen ist die normale Netzversorgung nicht mehr gewährleistet. Sie wird in der betroffenen Region eingeschränkt oder im Extremfall unterbrochen.

Die Vernetzung unter den Wasserversorgungen reduziert das Risiko eines Ausfalls wesentlich. Um es weiter herabzusetzen und auch grossräumigen Ereignissen zu begegnen, muss der kantonale Trinkwasserverbund forciert fertiggestellt werden. Ebenso wichtig ist ein Umweltmonitoring, das Verschmutzungen von Fassungen aufzeigt und einen Überblick vermittelt, welche Fassungen betroffen sind und mit welchen allenfalls wieder Trinkwasser produziert werden kann.

GRUNDLEGENDE GESETZE UND VERORDNUNGEN FÜR DIE WASSERVERSORGUNG

Auf Bundesebene:

- Bundesgesetz über die wirtschaftliche Landesversorgung (LVG) vom 8.10.1982 (Art. 20)
- Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (GschG) vom 24.1.1991 (Art. 58)
- Bundesgesetz über den Bevölkerungsschutz und den Zivilschutz (BZG) vom 4.10.2002
- Verordnung über die Sicherstellung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (VTN) vom 1.1.1992

Auf kantonaler Ebene:

- Wasserwirtschaftsgesetz (WWG) vom 2.6.1991
- Bevölkerungsschutzgesetz (BSG) vom 4.2.2008

SZENARIO ERDBEBEN

Erdbeben sind typische Ereignisse, durch die die Wasserversorgungsanlagen ganz oder teilweise zerstört werden. Ein Erdbeben der Intensität VII (Europäische Makroseismische Skala von 1998) kann zu einem Teilausfall der Wasserversorgung in einer ganzen Region führen. Das Ausmass der Schäden hängt von der Intensität des Erdbebens, von der Bausubstanz und vom Baugrund ab. Vor allem die Übergänge von festem zu weniger stabilem Untergrund sind kritisch. Bei feinkörnigen Böden kann das Phänomen der Bodenverflüssigung ganze Bauten zum Einsinken bringen.

Im Kanton Zürich muss gemäss dem Schweizerischen Erdbebendienst alle 1000 Jahre mit einem Erdbeben der Intensität von knapp VII gerechnet werden. Das grösste Schadenpotenzial besteht in der Stadt Zürich und deren Umland, wo bei einem 1000-jährigen Erdbeben ungefähr ein Viertel der Anlagen für die Wasserversorgung zerstört würden. Etwa 100 000 Stadtbewohner müssten Wasser aus Notbrunnen beschaffen. Für etwa 100 000 Menschen in den umliegenden Gemeinden wäre die Wasserabgabe eingeschränkt.

FÜHRUNGSORGANISATION

Bei Grossereignissen oder Katastrophen setzt der Regierungsrat die kantonale Führungsorganisation (KFO) zur Koordina-

tion der fünf Partnerorganisationen Polizei, Feuerwehr, Sanität, Zivilschutz und Technische Betriebe (darunter die Wasserversorgung) ein. Die strategische Führung liegt beim Regierungsrat, die operative Führung bei der Kantonspolizei. Zur Bewältigung einer Katastrophe kann zudem ein Fachstab ereignisbezogen zusammengestellt werden. Die Städte Zürich und Winterthur werden in diese Stäbe miteinbezogen, lösen die Probleme aber weitgehend selbstständig.

Leila Dedual, dipl. Geomatikingenieurin ETH, Ingenieurbüro Hetzer, Jäckli und Partner AG, dedual@hjp-ag.ch

Paul Ruckstuhl, dipl. Kulturingenieur. ETH, Awel Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, paul.ruckstuhl@bd.zh.ch

Literatur

1 Awel Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft: Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN), Richtlinie, Juni 2011 (Vernehmlassungsexemplar)
2 SVGW-Richtlinie W1012: Wegleitung für die Planung und Realisierung der Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN), Ausgabe 2007

Website des Awel: www.awel.zh.ch

AUFGABEN/ VERANTWORTUNGEN

Im Kanton Zürich treffen die Gemeinden die notwendigen Massnahmen für die Trinkwasserversorgung in Notlagen (TWN). Der Kanton nimmt die Oberaufsicht wahr und erstellt eine Richtlinie für die TWN. Die eigentliche Ereignisvorsorge und -bewältigung sind dem Bevölkerungsschutz unterstellt. Im kantonalen TWN-Konzept werden die wesentlichen Aufgaben und Verantwortungen der Bevölkerung, der Gemeinden und Wasserversorgungen, des Kantons und des Bundes wie folgt gegliedert:

Bevölkerung: Die Bevölkerung trifft Massnahmen für die Selbstvorsorge (Notvorrat).

Gemeinden/Wasserversorgungen: Die Gemeinden und Wasserversorgungen erstellen die kommunalen TWN-Konzepte. Sie nehmen die für eine gute Versorgungs- und Betriebssicherheit notwendigen Ausbauten vor und sorgen dafür, dass die notwendigen Vorkehrungen für die Bewältigung von Notlagen getroffen werden. Der Gemeindeführungsstab übernimmt die Koordination/Kommunikation zwischen der Gemeinde, der Wasserversorgung, den Nachbargemeinden, allfälligen Gruppenwasserversorgungen und der kantonalen Führungsorganisation.

Kanton: Der Kanton hat die Oberaufsicht über die Wasserversorgungen. Er berät, koordiniert und unterstützt die Gemeinden bei der Planung und dem Vollzug der Massnahmen für die TWN. Er nimmt zusammen mit den Partnerorganisationen Einsitz in der kantonalen Führungsorganisation und berät diese bei der Ereignisvorsorge und hilft bei der Ereignisbewältigung mit.

Bund: Der Bund erlässt die nötigen Rechtsgrundlagen und koordiniert bei grossräumigen Ereignissen.

Kompetenz am Bau



LOCHER

LOCHER

Locher Bauunternehmer AG
Allmendstrasse 92 Postfach 90 CH-8041 Zürich
Fon 044 488 17 17 www.locher-bau.ch

Umbau Renovation
Fassadenbau
Sanierung Erhaltung
Hydrodynamik

C'EST LA VIE



01 «Maisons démontables» als Ausstellungsträger: Aus Stahlrahmen mit eingeschobenen Bretterwänden konstruierte Pavillons für Geschädigte des 2. Weltkriegs in Frankreich (Foto: Schweizerisches Landesmuseum)

2007 nahm das Schweizerische Landesmuseum die Archive der Pressebildagenturen «Presse Diffusion Lausanne» und «Actualité Suisse Lausanne» in seine Bestände auf. Derzeit ist in der Schau «C'est la vie» eine Auswahl der darin enthaltenen Negative, Papierabzüge und Diapositive aus der Zeit von 1940 bis 2000 zu sehen – zusammen mit drei «Maisons démontables» des französischen Architekten Jean Prouvé.

Die gezeigte optische Reise durch die Schweizer Geschichte ab 1940 ist in man-

cher Hinsicht bemerkenswert: Pressefotografen haben Alltägliches, Trauriges, Festliches und Ausserordentliches im Bild festgehalten. Besonders faszinierend wirkt der Ausstellungsteil, der eine Chronik der Schweiz dieser Jahrzehnte dokumentiert. Aber auch die in Mode gekommenen Misswahlen, die allsommerlichen Reisen des Gesamtbundesrats und Themen, wie das Leben im Zweiten Weltkrieg, der wachsende Privatverkehr, der Jurakonflikt, das Frauenstimmrecht oder die offene Drogenszene am Platzspitz in Zürich, sind in eindrücklichen Bildern zu sehen.

Bis gegen 1960 waren es die damals noch in grosser Zahl erscheinenden Wochenblätter und illustrierten Zeitschriften, die bebilderte Reportagen und sorgfältig recherchierte Bildstreifen publizierten. Die Tageszeitungen dagegen verliessen sich weitgehend auf das geschriebene Wort, so erschien die NZZ von 1894 bis 1969 dreimal täglich. Bilder in Tageszeitungen waren damals kaum üblich, Le Monde aus Paris verzichtete – ausser im Feuilleton – bis weit in die 1990er-Jahre auf Fotografien. Das ab den 1960er-Jahren zunehmend populärere Fernsehen veränderte die Sehgewohnheiten auch in den Printmedien radikal. Nicht mehr die umfangreiche Fotoreportage war nun gefragt, sondern das treffende Bild zu einem einzelnen Ereignis. Zudem veränderte die Digitalfotografie die Dauer, bis ein Bild druckfertig vorlag.

PAVILLONS VON JEAN PROUVÉ

Auf den ersten Blick scheint die Idee, drei Pavillons von Jean Prouvé (1901–1984) aus den 1940er-Jahren als Gestaltungselement für die Ausstellung zu nutzen, eher fremd. Beim Besuch wird aber klar, was sie bewirken: Die Leihgaben der Pariser Galerie Patrick Seguin machen die Atmosphäre der schwierigen Jahre nach 1940 und die Aufbruchstimmung der 1950er-Jahren greifbar. Sie wirken aus heutiger Sicht wie ein Citroën 2CV der Architektur: leicht gebaut, aus auswechselbaren Elementen zusammengesetzt und für den beschränkt dauernden Gebrauch – genau wie die Pressebilder, die in der Ausstellung einen neuen dokumentarischen Wert erhalten. Die Besucher und Besucherinnen können sie mit ihren eigenen Erinnerungen verknüpfen – eine Idee, die dem Publikum sichtlich gefällt.

Charles von Büren, Fachjournalist,
bureau.cvb@bluewin.ch

AUSSTELLUNG UND KATALOG

Die Ausstellung ist bis 22.3.2012 zu sehen. Öffnungszeiten: Di–So 10–17 Uhr, Do 10–19 Uhr. Informationen zu Ausstellung und Begleitprogramm: www.cestlavie.landmuseum.ch Der Katalog kostet Fr. 38.–.

BUCH BESTELLEN

Schicken Sie Ihre Bestellung an leserservice@tec21.ch. Für Porto und Verpackung werden pauschal Fr. 8.50 in Rechnung gestellt.

DGNB-LABEL FASST FUSS IN DER SCHWEIZ



01 Unmittelbar neben dem Hauptbahnhof Zürich entsteht derzeit entlang der Europaallee ein neuer Stadtteil. Auf dem Baufeld H soll ein Vorzeigeprojekt punkto Nachhaltigkeit entstehen (Bauherrschaft: SBB, Planer: e2a eckert eckert architekten ag, Zürich, Basler & Hofmann, Ingenieure und Planer AG, Zürich) (Visualisierung: e2a Architekten)

Im Rahmen der Swissbau wurden am 18.1.2012 die ersten beiden Vorzertifikate des für die Schweiz adaptierten DGNB-Zertifizierungssystems vergeben. Das Projekt Majowa in Bern und das Projekt für das Baufeld H an der Europaallee in Zürich erhielten das Vorzertifikat in Gold.

(cc) Das Zertifizierungssystem der DGNB (Deutsche Gesellschaft für nachhaltiges Bauen) verfolgt im Vergleich zu Minergie oder anderen internationalen Labeln wie LEED oder BREEAM einen breiteren Ansatz bei der Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden

(vgl. TEC21, 47/2011). Die Schweizer Gesellschaft für Nachhaltige Immobilienwirtschaft (SGNI) hat es nun an hiesige Normen und Richtlinien angepasst. Für das erste Nutzungsprofil «Neubau Büro- und Verwaltungsbauten» läuft derzeit die Pilotphase. Im Rahmen einer Veranstaltung an der Swissbau konnte die SGNI die ersten beiden Vorzertifikate vergeben (vgl. espa.zium.ch). Die Adaption weiterer Profile – Wohnen, Retail, Hotel, Büro- und Verwaltungsbauten Bestand – ist in Vorbereitung. Die Zertifizierung erfolgt durch ausgebildete Auditoren. Die ersten Pilotauditoren für das adaptierte DGNB-System erhielten im Rahmen der Verleihung ihre Zertifikate.