

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 106 (1988)
Heft: 24

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: 27.01.2026

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

Ehrgeiziges Projekt

Geschichte und Kultur haben die Architektur schon immer mit Vorbildern versorgt. Das vermittelt besonders ein kürzlich entstandenes Projekt – ein ehrgeiziges Projekt von Maki: die Gemeinde-Sporthallen von Fujisawa bei Tokio. Sie sehen aus wie ein eben gelandetes Raumschiff. Die Sporthallen synthetisieren Ingenieurwissen und jene Symbolik, welche von der typischen Form eines Helms der Samurai bis zu einer traditionellen bauchigen japanischen Teekanne reicht. Diese Formen kehren in den Dächern der Haupt- und Nebensporthallen wieder. Die Atmosphäre im oberen Stockwerk der Nebensporthalle erinnert an eine mittelalterliche Kapelle. Für den Architekten bedeutete das Gebäude eine Herausforderung, da es abgesehen von den Tempeln wenig öffentliche Gebäude in Japan gibt. Der Bau vermittelt einen modernen Ausdruck alter Handwerksformen. Die plastischen Eigenschaften erwachsen aus der natürlichen Spannung zwischen Bogen und Dreieck. Das ausdrucksvolle Dach wurde von den Holzschnitten der Samurai beeinflusst: Makis Interpretation neuer Architektur.

Anspruchsvolle Technologie

Die Spaltenstein AG Immobilien, Zürich, hat sich aus Anlass ihres 100-Jahr-Firmenjubiläums entschlossen, den Studenten und der interessierten Öffentlichkeit eine nicht alltägliche Gastvorlesung und Ausstellung des berühmten japanischen Architekten zu bieten. Der erste Gedanke war, eine entsprechende Persönlichkeit aus den USA einzuladen. Auf Empfehlung von Prof. Dolf Schnebli, der vor 35 Jahren mit Prof. Maki an der Harvard University, USA, die Studienbank drückte, fiel das Augenmerk dann auf Japan. Makis architektonische Lösungen für städtische Probleme sind für uns eine Betrachtung wert. Zusätzlich gibt sich dadurch die reizvolle Gelegenheit, der Frage nachzugehen, ob die Japaner nicht nur zukunftsweisend in der Wirtschaft und im Finanzleben Anregungen vermitteln, sondern auch in der Architektur...

Durch die Gastvorlesung und durch die Ausstellung von Maki an der ETH Zürich möchte die Spaltenstein AG nicht zuletzt auf die wichtige Kommunikation zwischen Denkplatz und Werkplatz hinweisen: Die Wirtschaft als Werkplatz und die Hochschule als Denkplatz schaffen Voraussetzungen, welche die Gestaltung unserer Umwelt massgeblich prägen.

Die Ausstellung wurde vom Institut für Geschichte und Theorie der Architektur und mit der Architekturabteilung ETH Zürich organisiert. Sie ist bis zum 11. Juni 1988 im ETH-Zentrum, Zürich, Haupthalle, zu sehen. Gleichzeitig sind in der Galerie Jamiel Weber, Schanzengasse 10, Zürich, Originalzeichnungen und Grafiken von Maki zu besichtigen.

Lore Kelly

Rechtsfragen

Richtplanung, Nutzungsplanung und Rechtsschutz

Die Volksinitiative zur Rettung der Region von Lavaux hatte eine heute als richtplanartig anzusprechende Gesetzgebung zur Folge. Deren Umsetzung in die gemeindeweise Nutzungsplanung ruft raumplanungskonformen Rechtsschutzmöglichkeiten, die mehr als nur die Prüfung der Richtplankonformität erheischen. Das Bundesgericht erachtete die konkrete Ausübung dieses Rechtsschutzes als zureichend.

Aufgrund der Annahme der kantonalen Volksinitiative «Sauer Lavaux» am 12. Juni 1977 wurde ein Art. 6bis in die waadtländische Verfassung aufgenommen. Er erklärt die Lavaux-Gegend zwischen der Lutrive und Corseaux zum Landschaftsschutzgebiet und verweist die Durchführung auf den Gesetzgebungsweg. Das 1979 in Kraft gesetzte Durchführungsgesetz schied in der Gemeinde Puidoux einen landwirtschaftlichen Bereich aus. In diesen fällt ein Teil der Umgebung des «Signal de Chexbres». Erfasst wurden davon auch zwei bisher dem Getreideanbau dienende Grundstücke. Nach dem kommunalen Zonenplan von 1969/70 befanden sie sich im übrigen Gemeindegebiet. Mit den dringlichen Bundesmassnahmen von 1972 wurden sie in eine Schutzzone aufgenommen. Das erwähnte Durchführungsgesetz brachte mit sich, dass sie in den Lavaux-Schutzplan aufgenommen

wurden. 1982 schuf die Gemeinde einen neuen Nutzungs-Zonenplan, der hier eine Landwirtschaftszone anordnete. Dieser widersetzten sich die Eigentümer beider Grundstücke erfolglos, zuletzt vor dem Staatsrat. Dies führte zu einer staatsrechtlichen Beschwerde der Eigentümer. Sie wurde von der I. Öffentlich-rechtlichen Abteilung des Bundesgerichtes abgewiesen.

Die Beschwerdeführer hatten eine Verletzung der kantonalen Recht brechenden Kraft des Bundesrechts geltend gemacht (Art. 2. Übergangsbestimmungen der Bundesverfassung). Sie erachteten sich in ihrer Rechtsstellung dadurch verletzt, dass die Waadtländer Behörden sich durch den Lavaux-Schutzplan gebunden fühlten. Zu diesem Schutzplan hätten die beiden Eigentümer jedoch keine Gelegenheit zur Äusserung erlangt. Die Beschwerdeführer beriefen sich hierbei auf die Art. 8 und 33 des Bundesgesetzes über die Raumplanung (RPG), d.h. auf die Bestimmung über den Mindestinhalt der Richtpläne und auf jene über die öffentliche Auflage der Nutzungspläne.

Der gesetzliche Lavaux-Schutzplan war vor dem RPG in Kraft gesetzt worden, das in Art. 8 den Mindestinhalt kantonalen Richtpläne überschreibt. Dieses schloss eine Prüfung seiner Rechtsnatur nicht aus. Er gleicht einer Planungszone, ohne deren zeitliche Begrenzung auf fünf Jahre gemäss Art. 27 Abs. 2 RPG aufzuweisen. Er bestimmt in globaler Weise und für die Behörden verbindlich die Nutzungsweise. Deren parzellenscharfe Festlegung bleibt hingegen Sache der kommunalen Nutzungsplanung. Der Lavaux-Schutzplan steht damit inhaltlich einem kantonalen Richtplan im Sinne von Art. 6 ff. RPG und von Art. 3 der zugehörigen Vollzugsverordnung gleich.

Die Art der Beziehung zwischen Richt- und Nutzungsplanung bedingt, dass der umfangreiche Rechtsschutz der betroffenen Eigentümer anlässlich letzterer Platz greife. Das Nähere regelt Art. 33 RPG. Dieser Rechtsschutz darf natürlich nicht beschränkt werden, wenn die Nutzungsplanung auf einen Vollzug der Richtplanung hinausläuft. Der gegen die Nutzungsplanung Einsprache oder Rekurs erhebende Eigentümer darf also die Verfassungsmässigkeit der Richtplanung insoweit in Frage stellen, als die Planungsbehörde sich darauf zu beschränken hatte, den Inhalt der Richtplanung in die Nutzungsplanung überzuführen.

Im vorliegenden Fall hatte der Staatsrat als letzte kantonale Instanz zwar nicht die Befugnis, den Lavaux-Schutzplan des Gesetzgebers abzuändern. Dennoch hatte er die streitigen Massnahmen der Gemeinde frei überprüft und eine vollständige Interessenabwägung vorgenommen. Er beschränkte sich nicht darauf, nur die Übereinstimmung des Nutzungsplans mit dem Richtplan zu kontrollieren. Damit heilte er auch die allzugrosse Beschränkung auf eine solche Kontrolle, welche der Gemeinderat sich gegenüber den Einsprechern auferlegt hatte. Die Behauptung, der Staatsrat habe den Vorrang des Bundesrechtes nicht beachtet und den durch Art. 4 der Bundesverfassung garantierten Anspruch, angehört zu werden, nicht gewährt, erwies sich infolgedessen als grundlos. (Urteil vom 21. August 1987) Dr. R. B.

Hochschulen

Fachgruppe der ETHZ für Erdbebeningenieurwesen (FEE)

Seit 1978 besteht an der ETHZ eine Fachgruppe für Erdbebeningenieurwesen (FEE), welche verschiedene Institute der Abteilung für Bauingenieurwesen, das Institut für Geophysik, die Ingenieurgeologie des Geologischen Instituts sowie das Institut für Mechanik umfasst. Ziel dieser Vereinigung ist einerseits die Förderung des internen Gedankenaustausches über Projekte auf dem Gebiete des Erdbebeningenieurwesens wie auch über Arbeiten mit verwandten Themen und andererseits die Organisation öffentlicher Veranstaltungen (Vorträge, Seminare) mit führenden Vertretern aus Wissenschaft und Praxis.

Auf den 1. April 1988 wechselte der Vorsitz der Fachgruppe für Erdbebeningenieurwesen von Prof. Dr. St. Müller, Vorsteher des Institutes für Geophysik an Prof. Dr. H. Bachmann, Institut für Baustatik und Konstruktion.

Neue Interessenten, welche die Ausschreibungen für die kostenlosen Vorträge der FEE regelmässig erhalten möchten, wenden sich an den Sekretär der Fachgruppe, Dr. N. Deichmann, Institut für Geophysik, ETH Höggerberg, 8093 Zürich.

Aktuell

Gründung des Förderungs-Institutes für Technologie-Transfer (FITT) Winterthur

(FITT) Als Standortgemeinde des Technikums Winterthur, Ingenieurschule, und des Technoramas der Schweiz verfügt Winterthur über zwei Institutionen mit interkantonalem Charakter, deren Infrastrukturen bisher zuwenig zugunsten eines zukunftsichernden Technologie-Transfers eingesetzt wurden. Die Tätigkeit des neugegründeten FITT Winterthur hat überregionalen Charakter und konzentriert sich auf die Kantone Zürich, Schaffhausen, Thurgau und zum Teil St. Gallen.

Das FITT wird seine Tätigkeit mit vorläufig 25 Technologie-Zentren, die von 14 Firmen eingebracht wurden, aufnehmen.

Zielsetzungen des FITT Winterthur

Das Förderungs-Institut für Technologie-Transfer Winterthur will die Information und die Zusammenarbeit im Bereich von Forschung und Entwicklung zwischen den öffentlichen Lehranstalten und privaten Wirtschaftsträgern zielgerecht verstärken, indem es:

- Durch seine PR- und Werbe-Tätigkeit die Öffentlichkeit und die anvisierten Zielgruppen über Ziele und Möglichkeiten des Technologie-Transfers informiert;
- Im Rahmen des verstärkten Technologie-Transfers den Dozenten des Technikums Winterthur, Ingenieurschule, eine praxisbezogene Lehrtätigkeit und den privatwirtschaftlichen Auftragge-

bern den Zugang zu den Technologie-Zentren des öffentlichen Bereiches ermöglicht;

□ Forschungs- und Entwicklungsbereiche privater Firmen und des Technikums Winterthur für die Abwicklung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten als Technologie-Zentren bezeichnet und einsetzt;

□ Am Technikum Winterthur projektbezogene und zeitlich befristete Arbeitsgruppen im Rahmen von Semester- und Diplomarbeiten für die Abwicklung von privaten Entwicklungsaufträgen einsetzt;

□ Zugunsten der Interessenten eine projektbezogene Innovationsberatung und administrative Begleitung übernimmt;

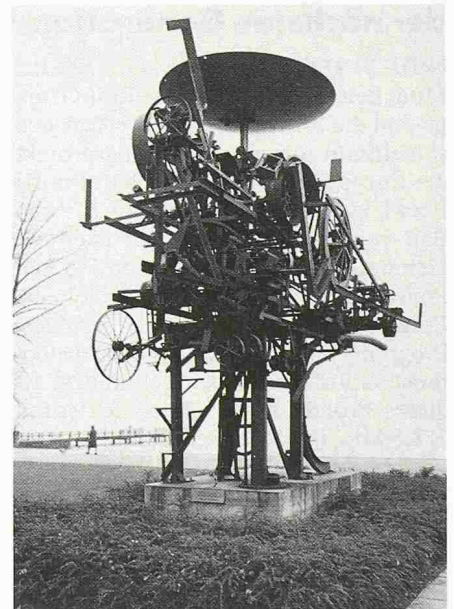
□ Dank der Zusammenfassung der angeschlossenen Technologie-Zentren zum FITT Winterthur die Vermittlung und Institutionalisierung interdisziplinärer Kontakte zwischen den einzelnen Technologie-Zentren gewährleistet.

Die Finanzierung des FITT

Im öffentlichen Bereich treten die kantonale Erziehungsdirektion und im privaten die beteiligten Industriefirmen als Trägerschaft des FITT Winterthur in Erscheinung. Der Betriebsaufwand wird durch jährliche Beiträge der Firmen im Ausmass von ca. 60% und der Erziehungsdirektion von ca. 40% finanziert.

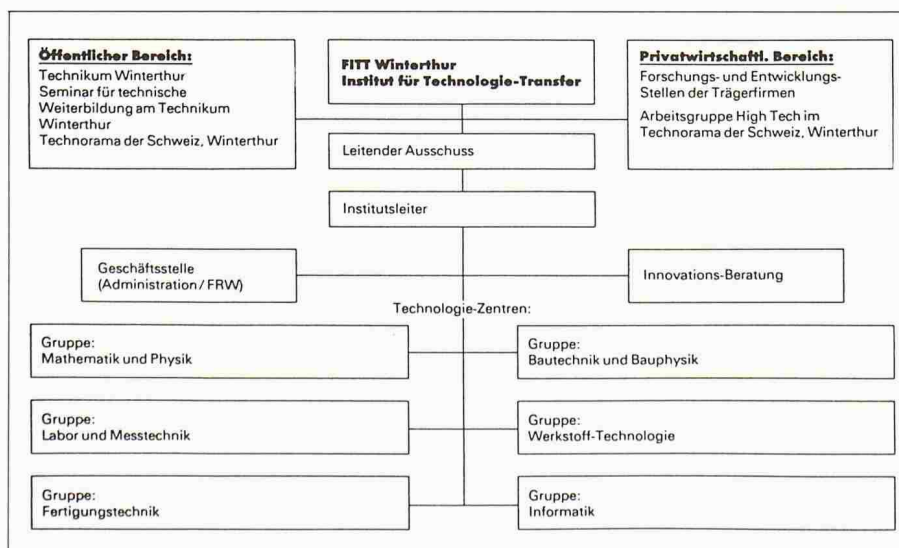
Ausstellungsprojekt «Perspektiven Schweizer Eisenplastik»

Seit den fünfziger Jahren hat die Schweizer Eisenplastik einen international höchst beachteten Beitrag zur Gegenwartskunst geleistet. In erster Linie wohl durch das Schaffen so überragender Künstlerpersönlichkeiten wie Jean Tinguely, Bernhard Luginbühl, Robert Müller. Mittlerweile sind Eisenplastiker der dritten Generation am Werk. Noch nie freilich ist bisher in der Schweiz versucht worden, die gesamte Spannweite der Werkstoffe Eisen/Stahl in einer grossangelegten Ausstellung zu thematisieren.



Jean Tinguelys «Heureka» am Zürichhorn, populär und weithin bekannt

Organisationsschema des FITT Winterthur



Mit diesem Vorhaben soll erstmals versucht werden, die gesamte Szene Schweizer Eisenplastik in der ganzen Bandbreite des Materials und der Vielfalt künstlerischer Haltungen vorzustellen. Zum einen sollen neuste Arbeiten renommierter Künstler gezeigt werden, zum anderen soll die Veranstaltung ein Forum junger Eisenplastiker(innen) werden, die einen eigenständigen und innovativen Weg eingeschlagen haben.

Vorgesehen ist die Präsentation von Werken und Werkgruppen von etwa 30 Künstlern (u.a. Jürg Altherr, Vincenzo Baviera, Hansjörg Gisiger, Florian Granwehr, Bernhard Luginbühl, Silvio Mattioli, Robert Müller, Heinz Niederer, Josef Maria Odermatt, Henri Pres-

set, Josef Staub, Kurt Sigrist, Jean Tinguely, Oscar Wiggli, Franz Eggenschwiler, Paul Suter). Ein Teil dieser Arbeiten, vorwiegend umfeldbezogene Installationen, wird an Ort und Stelle entstehen.

Dietikon als Standort bedeutender Unternehmen der Schweizer Metallindustrie sichert den soziologischen Bezugsrahmen zum Ausstellungsprojekt. So haben führende Unternehmen der Stahlbranche ihre Bereitschaft angedeutet, teils Werkplätze und Materialien zur Verfügung zu stellen. Darüber hinaus bietet die anstehende 900-Jahrfeier der Stadt Dietikon einen zusätzlichen Anlass.

(Quelle: «Kunstbulletin», Nr. 5/88)

Grossrechner der nächsten Generation

(VDI-N) Die Siemens AG, Berlin/München, die französische Bull-Gruppe und die britische ICL bewerben sich gemeinsam um ein Forschungsprojekt der Europäischen Gemeinschaft für die Entwicklung von Grundlagen für den Bau von Grossrechnern der nächsten Generation. Im Rahmen der zweiten Phase des Informationstechnologie-Programms Esprit (European Strategic Program on Research and Development of Information Technology) ist dieses Projekt mit 85 Mio. Ecu (rund 178,5 Mio. DM) angesetzt.

An dem Projekt zur Entwicklung von Grossrechnerarchitekturen der nächsten Generation soll auch die italienische Olivetti und die niederländische Philips interessiert sein. Es kann als europäische Antwort auf das von der japanischen Regierung geförderte Programm für Industrie und Forschung zur Entwicklung von Computern der fünften Generation gesehen werden.

Neues Konzept für Supercomputer

(VDI-N) Der führende Computerkonzern IBM wird ins Geschäft mit Supercomputern einsteigen. Aus der Kooperation mit einer jungen US-Firma, die von Star-Designer Steve Chen gegründet wurde, soll ein Supercomputer mit 64 Prozessoren entstehen.

Mit dem neuen Design verlässt IBM erstmals den eingetretenen Pfad der seriellen Datenverarbeitung. Die schnellere, doch technisch komplexere parallele Verarbeitung wird schon vielfach bei schwierigen Desing-Problemen in Forschung und Industrie genutzt.

Stipendien für Forschungsaufenthalte in Verbindung mit der Industrie

(Vorort) Im Bestreben, die Kontakte zwischen Industrie und Hochschulforschung zu vertiefen, stellt der Schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung seit 1984 jährlich eine beschränkte Anzahl von Stipendien zur Verfügung. Sie sollen zeitlich begrenzte Aufenthalte von jüngeren Hochschulforschern in industriellen Forschungsabteilungen resp. von Industrieforschern in Hochschulinstituten ermöglichen. Von dieser Initiative profitierten bisher im Durchschnitt zwei bis drei Forscher pro Jahr.

Der Vorort würde es begrüßen, wenn von diesen Stipendien noch stärker Gebrauch gemacht würde, sind sie doch geeignet, den Transferprozess zwischen Wissenschaft und industrieller Praxis punktuell und spezifisch zu fördern. Wünschbar wäre es, wenn inskünftig auch mittlere Betriebe diese Möglichkeit in Erwägung ziehen würden.

Auskünfte erteilt der Schweizerische Nationalfonds, Fachstelle für Stipendien, Postfach 2338, 3001 Bern (Tel. 031/24 54 24).

EG-Auszeichnung für Rekultivierung von Schweizer Steinbruch

(pd) Das Generalsekretariat der Europäischen Gemeinschaft (EG) in Brüssel hat die «Holderbank» Kies + Beton Gruppe, Zürich, für vorbildliche Leistungen auf dem Gebiet der Wiederherstellung von Brachland ausgezeichnet. Für die musterhafte Rekultivierung des abgebauten Geländes im Kieswerk Hüntwangen wurde des Schweizer Unternehmen im Rahmen des internationalen Umweltschutzwettbewerbes «Neues Leben in alten Steinbrüchen» ein Diplom zuerkannt.

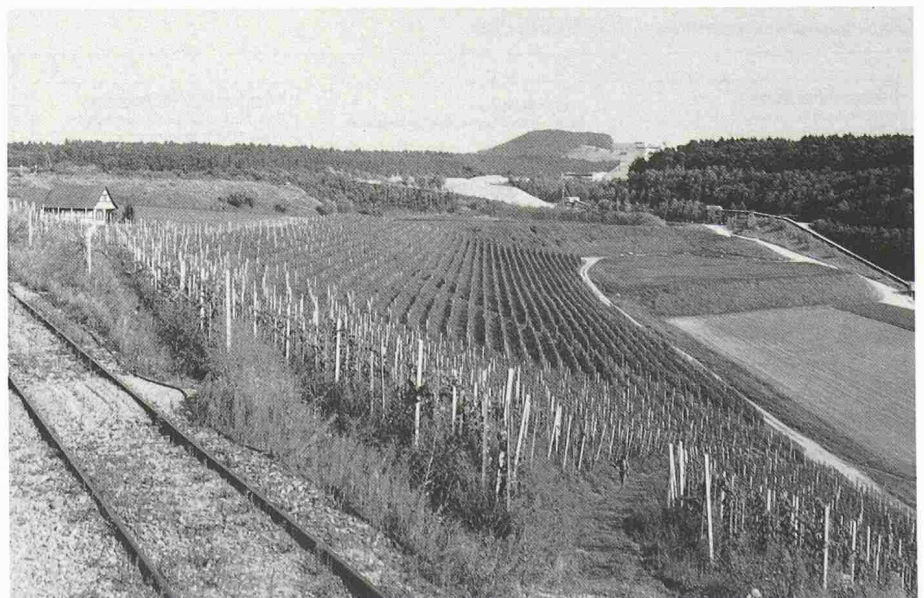
Das Werk Hüntwangen ZH ist seit 1964 in Betrieb. Die Abbaustelle ist eine der grössten in der Schweiz. Rund zwanzig Mio. m³ Kies wurden ausgehoben. Von dem etwa 70 ha grossen Gelände wurden bis heute rund 60 Prozent wieder rekultiviert.

Vor dem Kiesabbau wurde das Areal weitgehend landwirtschaftlich genutzt.

Auch jetzt wird es vorwiegend dem gleichen Zweck zugeordnet. Aufgrund der grosszügigen Ausrüstung konnte nebst der grossen Ackerfläche ein Weinberg mit 14 000 Rebstöcken angelegt werden, der sich harmonisch ins Gelände einfügt. Ferner wurden ein Waldlehrpfad, ein Feuchtbiotop mit Weiher, Baum- und Buschhecken und mehrere Trockenstandorte realisiert.

Im Rahmen des Kiesabbaus wurde zudem ein Bach, der in der Zeit der grossen Meliorationen kanalisiert worden war, in ein naturnahes Bett verlegt. Auf einer Strecke von 600 m entstand so ein offenes Fliessgewässer, flankiert von ortsgewachsenen Pflanzen und Büschen. Sämtliche Rekultivierungsarbeiten wurden in enger Zusammenarbeit mit den staatlichen Behörden und Naturschutzfachstellen durchgeführt.

Auf dem Gelände des Kieswerks Hüntwangen ZH entstand im Zuge der Rekultivierung ein Weinberg



Entwicklung der Schadstoffemissionen in der Schweiz 1950-2010

(BUS) Das Bundesamt für Umweltschutz hat einen Bericht über Vergangenheit und künftige Entwicklung der Luftverschmutzung in der Schweiz veröffentlicht. Erstmals wird dargelegt, wie sich die Emissionen von zwölf Luftschadstoffen seit 1950 bis heute entwickelt haben und welcher Verlauf bis ins Jahr 2010 zu erwarten ist. Dabei wurden sämtliche bekannte Quellen aus den Bereichen Verkehr, Haushalte sowie Industrie und Gewerbe berücksichtigt und sehr detailliert nach Einzelverschmutzern aufgeschlüsselt.

Während im Luftreinhaltekonzept des Bundesrates von 1986 von den Emissionen der drei Schadstoffe Schwefeldioxid, Stickoxide und Kohlenwasserstoffe, welche im Zusammenhang mit dem Waldsterben im Vordergrund stehen, die Rede ist, berücksichtigt der soeben veröffentlichte BUS-Bericht neun weitere Schadstoffe, nämlich Kohlenmon-

oxid, Methan, Staub/Russ, Ammoniak, Chlor- und Fluorwasserstoff sowie die Schwermetalle Blei, Zink und Cadmium. Dieser Bericht ist eine wichtige Grundlage für die künftige Luftreinhaltepolitik des Bundes und für Kantone und Gemeinden ein unentbehrliches Arbeitsinstrument, weil er sehr umfangreiches Tabellenmaterial enthält.

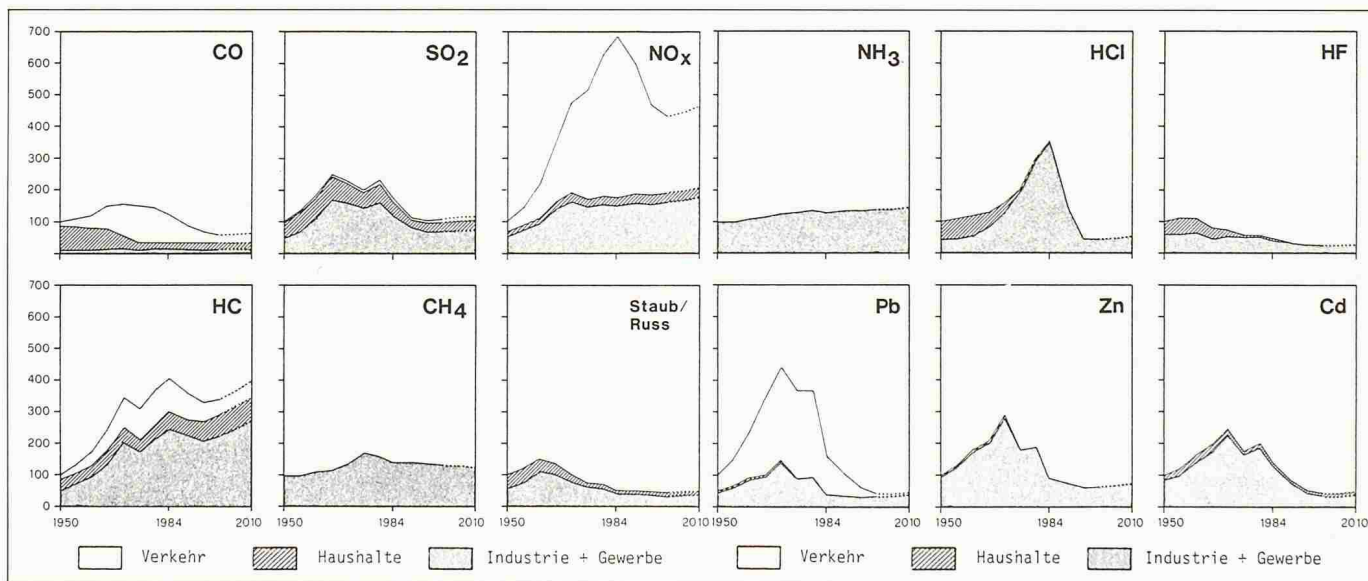
Aus den umfangreichen Emissionsberechnungen seien einige Resultate zusammengefasst: Die Emissionen von acht der zwölf Schadstoffe werden bis 1995 annähernd auf das Niveau der 50er Jahre oder darunter sinken.

Die eigentlichen Problemstoffe sind Stickoxide (NO_x) und Kohlenwasserstoffe (HC). Diese mengenmässig bedeutenden Emissionen werden im Jahr 1995 noch rund doppelt so hoch sein wie der im Luftreinhaltekonzept angestrebte Wert von 1960. Hauptverursa-

cher der Stickoxid-Emissionen ist – auch in Zukunft – der motorisierte Verkehr. Die Kohlenwasserstoffe stammen dagegen vor allem aus Industrie und Gewerbe. Lufthygienisch bereitet diese Prognose insbesondere deshalb Sorgen, weil die zulässigen Immissionsgrenzwerte für Stickstoffdioxid und Ozon – ein Folgeprodukt aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen – heute in weiten Gebieten der Schweiz zum Teil erheblich überschritten sind. Zusätzliche Massnahmen zur Verminderung der Luftbelastung müssen daher vor allem bei den Stickoxid- und Kohlenwasserstoff-Emissionen ansetzen. (Im «Schweizer Ingenieur und Architekt» wird ein ausführlicher Artikel des Bundesamtes für Umweltschutz zu diesem Themenkreis folgen.)

Der Bericht «Vom Menschen verursachte Schadstoff-Emissionen in der Schweiz 1950-2010» ist als Nr. 76 der Schriftenreihe Umweltschutz erschienen und kann beim Dokumentationsdienst des BUS, 3003 Bern, zum Preis von Fr. 19.– bezogen werden.

Entwicklung der Schadstoff-Emissionen in der Schweiz von 1950 bis 2010 (Emission 1950 = 100)



Zuschriften

Die Problematik der nichtrostenden Stähle für Befestigungselemente im Bauwesen

Zuschrift zu «Korrosionsprobleme der Befestigungstechnik» von D. Bind-schedler, Heft 48/87, Seite 1408, und B. Reist in Heft 10/88, Seite 273.

Im Herbst 1988, wenn an einer SIA-Tagung über den Einsatz «nichtrostender Stähle» informiert werden soll, werden 3½ Jahre vergangen sein seit dem tragischen Unglück

von Uster. In diesen 3½ Jahren haben es die zuständigen Fachleute von EMPA und ETH unterlassen, umfassend über die Ursachen dieses Unglückes zu informieren und der

Fachwelt Empfehlungen abzugeben, wie sie mit dem Problem «Korrosion im Bauwesen» umgehen sollen. Es ist daher nicht verwunderlich, dass von nur teilweise informierten Baufachleuten empfohlen wird, die in Uster verwendete Sorte nichtrostenden Stahles möglichst nicht mehr zu verwenden.

Erstaunlich ist hingegen, dass es in unserem nördlichen Nachbarland möglich war, schon

wenige Monate nach dem Unglück in Uster, fertig formulierte Empfehlungen in die DIN-Normen aufzunehmen [3] und im August 1986 einen ausführlichen Bericht über die Ursachen des Unglückes in Uster zu publizieren [2].

Chromnickel und Chromnickel-Molybdän legierte nichtrostende Stähle der Materialgruppen V2A und V4A sind der chlorinduzierten Spannungsrisskorrosion unterworfen. Diese allerdings nur unter ganz speziellen Bedingungen:

□ Das sie umgebende Medium muss einen genügend hohen Chloridgehalt haben. Dieser Chloridgehalt ist erreichbar auch weit ab von Kehrlichtverbrennungsanlagen und ohne den Einfluss des Streusalzes auf Strassen, wenn eine genügend hohe Konzentration durch Benetzen durch Regen und Austrocknen erreicht werden kann. Dazu sind vom Meer her genügend Chloridionen in unserer Luft vorhanden [1].

□ Die chlorinduzierte Spannungsrisskorrosion wird nur in bestimmten Temperaturbereichen beobachtet. Die untere Grenze wird je nach Quelle mit 55 °C bis 70 °C angegeben [1] oder sogar mit 50 °C [2]. Die Angaben über die obere Grenze schwanken zwischen 121 °C und 260 °C [1].

□ Das Material muss unter Zugspannung stehen, wobei die kritischen Grenzspannungen unter realen Beanspruchungen so gering sind, dass die Eigenspannungen im Werkstoff schon ausreichen.

Wie in [2] ausgeführt wird, ist die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von chlorinduzierter Spannungsriss-Korrosion in neutralen Salzlösungen bei Raumtemperatur sehr gering. Dagegen weisen eine Reihe von Untersuchungen darauf hin, dass in sauren chloridhaltigen Lösungen dies ohne weiteres bereits bei Raumtemperatur auftreten kann. Aus diesem Grunde heisst es nun in der DIN 50929 Teil 1 [3]: Austenitische Chromnickelstähle können durch Chloridionen bei erhöhter Temperatur (etwa über 45 °C) in sauren, chloridhaltigen Medien auch bei Raumtemperatur Spannungsrisskorrosion erleiden.

Wichtig ist also zu wissen, dass bei Raumtemperatur die chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion nur in sauren Medien möglich ist. Die auf Zink-, Stahl- und Aluminium-Oberfläche vorhandene Säure wird durch Reaktion mit dem Metall neutralisiert, wogegen die auf nichtrostendem Stahl vorhandene Säure nicht reagieren kann. Damit werden so tiefe pH-Werte erreicht, dass die Passivschicht des nichtrostenden Stahles zerstört wird [1]. Zahlreiche, langfristige Untersuchungen des Spannungsrisskorrosionsverhaltens nichtrostender Stähle in Meeresnähe haben ergeben, dass diese Stähle unter normaler Belastung durch chloridhaltige Luft keine Spannungsrisskorrosion erleiden. Die einzigen Schäden wurden in der Nähe einer chemischen Fabrik registriert, wo die Luft mit Chlor- und Salzsäure verunreinigt war.

Milliarden von Befestigungen im Bauwesen an Fassaden und Dächern, auch in stark verschmutzter Industriatmosphäre und an Meeresküste, haben zu keinen Schäden geführt. Es ist kein Fall von Spannungsrisskorrosion bekannt. Nur darum, weil nun an einer ganz speziellen Atmosphäre, bei einer doch eher ungewöhnlichen Konstruktion ein sicher tragischer Schadenfall aufgetreten ist, heisst das noch lange nicht, dass das Material nichtrostender Stahl im allgemeinen im Bauwesen sich nicht bewährt hat und daher nicht eingesetzt werden soll. Man wird kein Material finden, welches sich unter allen Umständen bewähren wird. Auch die in [4] als modern und als weitgehend (in jeder Beziehung) korrosionsfest bezeichneten Materialien, versagen unter bestimmten Umständen. Leider ist auch die Wirksumme, wie sie in [4] zitiert wurde, nicht über alle Zweifel erhaben; fehlt doch in ihr z. B. der Nickelgehalt. Es scheint nach [1], dass Nickel bis ca. 10% Legierungsgehalt die Anfälligkeit auf Spannungsrisskorrosion erhöht und erst darüber diese verringert. Stähle mit mehr als 30% Nickelgehalt scheinen gegen Spannungsrisskorrosion immun zu sein. Auch in der Aufzählung der Werkstoffnummern ist in [4] ein Durcheinander entstanden. Der unter der Klasse III erwähnte Staifix-Stahl ist ein V4A-Stahl (Serie 316 nach ANSI), wobei Staifix lediglich ein Markenname ist (6). Staifix würde daher in die Klasse II eingereiht gehören, wenn auch seine Wirksumme dank etwas höherem Stickstoffgehalt etwas über 30 liegt.

Interessant ist die oben gemachte Feststellung, dass Säure an der Oberfläche von Aluminium und Zink reagiert und von diesen Metallen dadurch neutralisiert wird. In [7] wird von Versuchen mit Aluminium- und Zink-Beschichtung nichtrostenden Stahles vom Typ V2A berichtet, bei denen die Spannungsrisskorrosion selbst bei Temperaturen bis 120 Grad C praktisch eliminiert werden konnte.

Zusammenfassung

Die gefürchtete chlorinduzierte Spannungsrisskorrosion, welche offenbar zum tragischen Hallenbadunglück von Uster geführt hat, tritt bei Temperaturen unter 50 Grad C nur in sauren, chloridhaltigen Medien auf. Befestigungselemente aus nichtrostendem Stahl der Gruppen V2A und V4A haben sich im Bauwesen milliardenfach bewährt und führen im allgemeinen zu keinen Schäden, wie dies im Artikel von Dr. D. Bindschedler [5] korrekt dargestellt wird. Befestigungselemente der Werkstoffnummern 1.4301, 1.4401 und 1.4571 können im Bauwesen überall dort bedenkenlos verwendet werden, wo nicht über längere Zeit Temperaturen über 50 °C auftreten und sie nicht sauren, chloridhaltigen Medien ausgesetzt sind. Letzteres kann z. B. in Hallenbädern, Strassentunnels der Fall sein. Ein erhöhter Schutz gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion soll durch die Beschichtung mit Aluminium oder Zink möglich sein.

Literaturverzeichnis

- [1] Dale Mc Intyre: Factors Affecting the Stress Corrosion of Austenitic Stainless Steels under Thermal Insulation, ASTM Special Technical Publication 880, 1985
- [2] Dr. ing. Wolfgang Stichel: Korrosion und Korrosionsschutz von Metallen in Schwimmhallen
BAM Forschungsbericht Nr. 126, Bundesanstalt für Materialprüfung Berlin, August 1986
- [3] DIN 50929, Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe bei äusserer Korrosionsbelastung, Teil 1-3, Sept. 1985
- [4] B. Reist: Die Problematik der «nichtrostenden Stähle» für Befestigungselemente im Bauwesen, SIA 10/88
- [5] Dr. D. Bindschedler: Korrosionsprobleme der Befestigungstechnik, SIA 48/87
- [6] Unterlagen über Staifix der Fr. Frauchiger-Nigst AG, 3250 Lyss, 1979
- [7] James A. Richardson, Trevor Fitzsimmons: Use of Aluminium Foil for Prevention of Stress Corrosion Cracking of Austenitic Stainless Steel under Thermal Insulation, ASTM Special Publication 880, 1985

Wer nun durch die widersprüchliche Information dieses Beitrages und Lit. [4] und [5], verwirrt ist, dem sei vor allem die Lektüre von Lit. [2] empfohlen.

In diesem kurzen Beitrag eines Bauingenieurs, welcher sich praktisch täglich mit diesen Korrosionsproblemen auseinandersetzt, schon von seiner Ausbildung her jedoch kein hochkarätiger Korrosionsfachmann sein kann, sind die sehr komplexen Zusammenhänge stark vereinfacht dargestellt. Sicher ist es wünschenswert, dass in Zukunft in der Befestigungstechnik im Bauwesen Stähle mit verbesserter Resistenz gegen chloridinduzierte Spannungsrisskorrosion verwendet werden, sobald diese verfügbar sind und deren Eignung durch ausreichende Fertigungs-, Labor- und Feldversuche belegt werden kann.

An die zuständigen Fachleute von EMPA und ETH geht die dringende Bitte, nun doch unverzüglich sachliche und neutrale Information und Empfehlungen zu publizieren. Es ist unverständlich, warum dies in Deutschland wenige Monate nach dem Unglück in Uster möglich war, und bei uns nach 3 Jahren die sachliche Information der Fachwelt noch weitgehend fehlt. Die SIA-Tagung vom Herbst 1985 darf doch sicher nicht als umfassende Information bezeichnet werden; praktikable Empfehlungen wurden dort keine abgegeben.

Heinz Wieland, 7304 Maienfeld