

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 113 (1995)  
**Heft:** 15

## 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:** 20.04.2026

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

## Rechtsfragen

### Bauen in immissionsvorbelasteten Gebieten

**Das in allen grösseren Agglomerationen bekannte Problem der Zulässigkeit neuer emissionsverursachender Nutzungen in Gebieten, die schon ein hohes Mass an Immissionsbelastung ertragen müssen, hat in den letzten Jahren auch das Bundesgericht mehrfach beschäftigt. Der inzwischen erkennbare rote Faden der höchstrichterlichen Praxis erlaubt es nunmehr, für den Bereich der Luftverunreinigungen die Thematik aus einem räumlichen Gesamtzusammenhang heraus zu besprechen.**

#### Doppelbödigkeit des Rechtsproblems

Die Kontroverse setzt aus rechtlicher Sicht von zwei Richtungen her ein. Einmal stehen sich mit dem Umweltschutz und mit der Raumplanung zwei Rechtsgebiete gegenüber, die mit unterschiedlichen Mitteln mehr oder minder verwandte Ziele verfolgen. In der konkreten Situation eines immissionsbelasteten Baugebietes konfliktieren allerdings die Anordnungen. Die von der Raumordnung grundsätzlich zugelassene, ja erwünschte zonenkonforme Nutzung dürfte nach Umweltschutzrecht die Immissionssituation nicht weiter verschärfen, ein Ansinnen, dem manche Nutzungsart ganz einfach nicht gerecht werden kann. Bei dieser Sachlage stellt sich rechtlich als nicht minder bedeutsames Problem eine zweite zentrale Frage: In welchem Verhältnis steht das öffentliche Interesse an der Sanierung des umweltrechtlich unhaltbaren Zustandes zu den Rechtspositionen der einzelnen betroffenen Emittenten? Was kann vom einzelnen in der jeweiligen spezifischen Situation verlangt werden, und wie sind die in Aussicht genommenen Massnahmen im Vergleich zur Behandlung der übrigen Mitemittenten zu beurteilen?

Während aus raumplanerischer Sicht eine gewisse Konzentration – nicht zuletzt auch aus Gründen geringerer gesamtäumlicher Belastung – durchaus erwünscht ist, ja sich durch die vorhandene infrastrukturelle Ausstattung geradezu aufdrängen mag, sucht das Umweltrecht nicht nur gesamthaft, sondern auch lokal die Umweltbelastung möglichst weitgehend zu reduzieren, jedenfalls die Einwirkungen auf ein unschädliches Mass zu begrenzen. Derweil der Gesetzgeber bezüglich des Lärms eini-

ge Regeln, wie der Zusammenhang zwischen Raumplanung und Umweltschutz herzustellen sei, ausformuliert hat, fehlen im Bereich der Luftreinhaltung entsprechende Hinweise. Damit stehen wir in Gebieten mit übermässiger Luftbelastung vor dem Problem, mit welchen Mitteln die Sanierung der Räume an die Hand genommen werden soll und wie sich dies auf das einzelne Bauvorhaben auswirkt. Sachverhaltlich fällt dabei insbesondere die von Neuanlagen ausgehende verkehrsmässige Zusatzbelastung ins Gewicht.

#### Beschränkte Beachtlichkeit des Umweltrechts beim raumplanerischen Baubewilligungsentscheid

Die Tatsache, dass in einem Gebiet die Immissionsgrenzwerte für Luftverunreinigungen überschritten sind, führt nach der Rechtsprechung des Bundesgerichts im Grundsatz nicht dazu, dass anlässlich eines Baubewilligungsverfahrens die Zonenordnung in Frage gestellt werden könnte. Die Argumentation verläuft dabei in zwei Richtungen: Zum einen ist es für die Betroffenen bereits anlässlich der Zonenplanfestsetzung vorzusehen, dass mit dem Entscheid für gewisse Zonenarten (z.B. Industriezonen) Luftbelastungen verbunden sein werden, zum andern ist das Auftreten von Grenzwertüberschreitungen schwerlich allein auf die Festlegungen der Nutzungsplanung zurückzuführen (BGE 119 Ib 480 ff. E. 5c [Entscheidungen des Schweizerischen Bundesgerichts, 119. Band, Teil Ib, Seite 480 ff. Erwägung 5 c]). Die Änderung von Nutzungsplänen aber setzt besondere Umstände oder erheblich veränderte Verhältnisse voraus (Art. 21 Abs. 2 des Bundesgesetzes über die Raumplanung [RPG]).

Da für die Bewilligung zur Errichtung oder Änderung einer Baute raumplanungsrechtlich nicht nur die Zonenkonformität Voraussetzung ist, sondern auch eine für die entsprechende Nutzung ausreichende Erschliessung nachgewiesen werden muss (Art. 19 Abs. 1 RPG), wurde die Frage aufgeworfen, ob ein verkehrsauslösendes Bauwerk allenfalls deshalb zu untersagen sei, weil die Vorschriften des Umweltschutzgesetzes (USG) im Bereich der für die Zufahrt benötigten Strassen verletzt würden, denn eine solche Strassenverbindung genüge offenbar für die vorgesehene Nutzung nicht. Dem Vorhaben sei deshalb die «umweltrechtliche Baureife» abzusprechen.

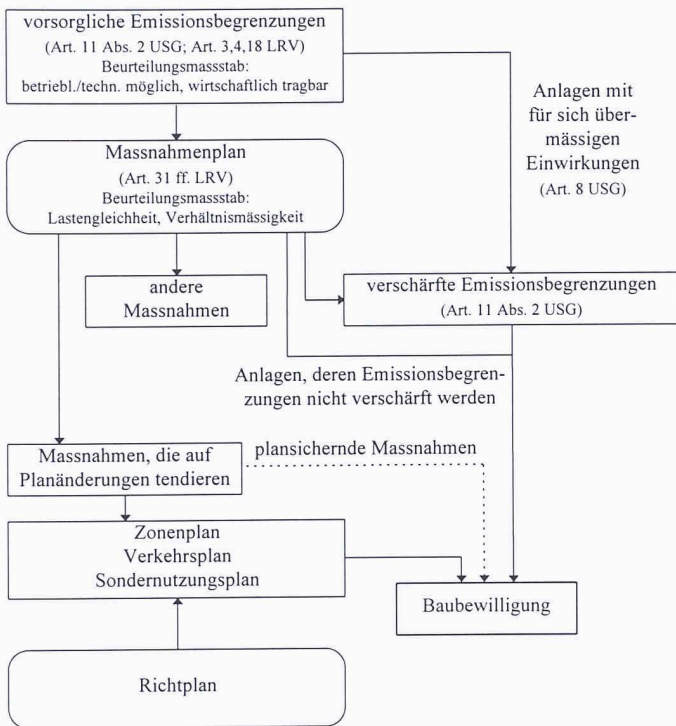
Dieser Begründung kann nach Ansicht des Bundesgerichtes bezüglich der Luftschadstoffe im allgemeinen nicht gefolgt werden. Namentlich in städtischen Gebie-

ten ist die Stickoxydbelastung entlang der einzelnen Strassenzüge nicht allein auf die darauf verkehrenden Fahrzeuge zurückzuführen. Es wäre verfehlt, die grossflächige Überschreitung der Immissionsgrenzwerte einzig auf die Verkehrssituation auf der Erschliessungsstrasse zurückzuführen zu wollen, weshalb es nicht angeht, das Problem auf die behauptete unzureichende Erschliessung zu reduzieren (BGE 119 Ib 480 ff. E. 6 im Gegensatz zu BGE 116 Ib 159 ff. E. 6b, wo einem Industriebetrieb zuzurechnende Lärmeinwirkungen von Lastwagen auf ein Wohngebiet als Fall umweltrechtlich ungenügender Erschliessung gewertet wurde).

#### Begrenzung der Emissionen von Bauvorhaben

Wenn somit in immissionsbelasteten Gebieten die raumplanerische Baubewilligung für zonenkonforme Vorhaben im allgemeinen aus umweltschutzrechtlichen Gründen nicht verweigert werden darf, so bleibt dennoch die Frage offen, ob nicht das Umweltschutzrecht selbst geeignete Rechtsgrundlagen bietet, um Einschränkungen bis hin zu einem Bauverbot anzuordnen. Wohl enthält das Instrumentarium des Umweltschutzgesetzes – im Gegensatz zu den Lärmschutzvorschriften – für den Bereich der Luftverunreinigungen keine besonderen Bestimmungen über mögliche Baubeschränkungen, doch verlangt es immerhin, dass die Emissionen schon rein vorsorglich beschränkt werden und dass diese Beschränkungen im Falle von Grenzwertüberschreitungen weiter verschärft werden (Art. 11 Abs. 2 und 3 USG).

In diesem Sinne sind unabhängig von der bestehenden Luftbelastung jedenfalls alle technisch und betrieblich möglichen und wirtschaftlich tragbaren Massnahmen anzuordnen, mit denen die verursachten Emissionen – wozu auch die Verkehrszunahme gehört – begrenzt werden können (Art. 11 Abs. 2 USG, Art. 18 Luftreinhalteverordnung [LRV]). Im Baubewilligungs- oder Plangenehmigungsverfahren ist zu prüfen, ob alle zur Verfügung stehenden und für den Bauherrn zumutbaren baulichen und technischen Mittel zur Emissionsreduktion ausgeschöpft worden sind. In diese Überlegungen miteinzurechnen sind auch betriebliche Massnahmen, soweit sie die Ausgestaltung des Werks beeinflussen (BGE 118 Ib 206 ff. E. 11d). – Die Festlegung des Parkplatzbedarfs gemäss den jeweiligen kantonalen oder kommunalen Bestimmungen und Richtlinien ist, so diese etwa vom Erschliessungsgrad durch öffentliche



Ablaufschema zur Ermittlung der Bauvoraussetzungen

Verkehrsmittel abhängig gemacht wird, auch als emissionsbegrenzende Massnahme nach Art. 12 USG zu werten (instruktiv hierzu das in Bernische Verwaltungsrechtssprechung [BVR] 1993 S. 314 ff. wiedergegebene Urteil des bernischen Verwaltungsgerichts).

**Gesamträumliche Betrachtung der Immissionssituation**

Das Problem der Gesamtbelastung darf sowohl aus sachlichen Gründen wie auch unter dem Aspekt der Rechtsgleichheit in aller Regel nicht mit Massnahmen, die allein bei einzelnen Neuanlagen ansetzen, angegangen werden. Zwar ist ein Anlagenverbot im Einzelfall als ultima ratio denkbar, doch müsste es sich um eine Einzelanlage handeln, deren massive Emissionen für sich allein schon zu übermässigen Einwirkungen führen und bei der keine anderen Massnahmen wirksam die Emissionen begrenzen könnten. Zudem sind auch solche Projekte einer gesamthaften Beurteilung der Auswirkungen zu unterziehen. In diesem Sinne ist insbesondere bei Strassenbauten jedenfalls eine Betrachtung der Gesamtverkehrssituation vorzunehmen (BGE 118 Ib 599 ff. E. 8), die allerdings ihre Grenze dort findet, wo die Prognose (etwa betreffend des künftigen Verhaltens der Verkehrsteilnehmer) im Bereich der Spekulation bleiben muss (BGE 119 Ib 458 ff. E. 8d). Auf der anderen Seite darf neuen stationären Anlagen, die der in Art. 3 und 4 LRV konkretisierten Pflicht zur vorsorglichen Emissionsbegrenzung genügen und für sich allein keine übermässigen Luftver-

unreinigungen verursachen, auch im Lichte der Luftreinhaltevorschriften die Baubewilligung nicht vorenthalten werden (BVR 1993 S. 314 ff.).

Allerdings, und damit kompliziert sich das Problem, ändert auch die Notwendigkeit einer Gesamtbetrachtung nichts an dem in Art. 11 Abs. 3 USG aufgestellten Gebot der Verschärfung von Emissionsbegrenzungen, wenn Bauvorhaben zur übermässigen Luftbelastung beitragen. Die angeführte Rechtsprechung sagt im Grunde nur, dass solche Verschärfungen nicht einzelfallweise, sondern als Ergebnis eines Quervergleichs zu erlassen sind.

**Die Rolle des Massnahmenplans**

Sind zahlreiche verschiedene Verkehrsanlagen und stationäre Anlagen an der Überschreitung der Luftimmissionsgrenzwerte beteiligt, so ist der Massnahmenplan nach Art. 31-34 LRV das vom Verordnungsgeber vorgesehene Mittel, mit dem versucht werden soll, die Luftbelastung auf das zulässige Mass zu reduzieren. Die rechtliche Kernüberlegung, die zum Instrument des Massnahmenplans führte, geht aus den Art. 16-18 des Umweltschutzgesetzes hervor. Danach müssen alle Anlagen, die den Umweltvorschriften nicht genügen, saniert werden. Darunter fallen insbesondere auch solche, die zur übermässigen Luftbelastung beitragen.

Es handelt sich nach allem um ein Zuordnungsproblem; der Massnahmenplan soll ein koordiniertes Vorgehen ermöglichen. Basierend auf einer Untersuchung der Quellen, die für die Gesamtbelastung ver-

antwortlich sind, soll ein in sich abgestimmtes Bündel von Massnahmen zur Verhinderung und Beseitigung der übermässigen Immissionen erarbeitet werden. Es ist denkbar, dass sich darunter auch Massnahmen befinden, die auf eine Änderung der Nutzungs- oder Verkehrspläne hinauslaufen. Wenn solchen Absichten zuwiderlaufende Bauvorhaben verhindert werden sollen, so hat dies mit den üblichen Mitteln der Plansicherung zu geschehen (Erlass von Baulinien, Planungszonen, Bausperre usw., vgl. BGE 119 Ib 480 ff. E. 5d); die Planfestsetzung selbst erfolgt auch hier im dafür vorgesehenen ordentlichen Verfahren (BGE 119 Ib 480 ff. E. 5c).

**Lastengleichheit und Verhältnismässigkeit**

Leitende Grundsätze für die Umsetzung der Massnahmen sind die Lastengleichheit und die Verhältnismässigkeit (BGE 118 Ib 26 ff. E. 5e). Es sollen die geeigneten und verhältnismässigen Massnahmen ausgewählt und angeordnet werden (BGE 118 Ib 26 ff. E. 5d). In der Anwendung ist besonderes Augenmerk auf die rechtsgleiche Behandlung aller Emittenten zu richten; sie sind zu einem anteilmässigen Beitrag an die Situationsverbesserung heranzuziehen (BGE 117 Ib 430). Man kann diese Aussage auch umdrehen und feststellen, dass über die vorsorglichen Emissionsbegrenzungen hinaus der einzelne nicht zu weiteren Reduktionsleistungen als bis zu einer unter allen Gesichtspunkten angemessenen Quote verpflichtet werden kann.

Für Neuanlagen ist eine Verschärfung der Emissionsbegrenzungen daher stets mit Blick auf die Beiträge der übrigen Emittenten festzulegen. Grundlage ist in jedem Fall der Massnahmenplan. In Fällen, in denen der Massnahmenplan noch fehlt, offensichtlich ungenügend ist oder im relevanten Bereich noch zuwenig konkretisiert wurde, muss unterschieden werden, ob die geplante Anlage eher durchschnittliche Emissionen verursacht oder ob sie von so grosser Wirkung ist, dass die künftige Massnahmenplanung durch sie präjudiziert würde.

Im ersten Fall kann die Baubewilligung nicht verweigert werden, doch muss der Bauherr mit einer nachträglichen Verschärfung der Emissionsbegrenzungen nach Massgabe des Massnahmenplans rechnen. Das Bundesgericht empfiehlt den Baubewilligungsbehörden, die Baugesuchsteller auf diesen Umstand ausdrücklich hinzuweisen (BGE 118 Ib 26 ff.). Im zweiten Fall muss wohl oder übel zugewartet werden, bis die entsprechenden definitiven Regelungen vorliegen (BGE vom 20. Januar 1993, abgedruckt in Umweltrecht in der Praxis 1993, S. 169 ff., E 4 und 5c).

## Die Problematik der Anpassung der Massnahmenpläne

Die Art und Weise, wie das Bundesgericht das Ineinandergreifen von Umweltschutz und Raumplanung behandelt, leuchtet ein, wenn man die beiden Rechtsgebiete in ihrer gesetzlichen Ausformung je für sich allein betrachtet. Probleme entstehen jedoch da, wo die Massnahmenplanung mit der räumlichen Entwicklung nicht Schritt zu halten vermag, was leider, wie Erfahrungen mit der ersten Generation Massnahmenpläne zeigen, vielerorts der Fall sein dürfte. Bleibt man beim bisherigen Vorgehen, so werden in Zukunft laufend Anpassungen notwendig werden. Dies kann unter Umständen recht unangenehme Folgen für die Rechtssicherheit haben: Muss, trotz bereits vorgenommener Sanierung, in Bälde unter dem Titel Lastengleichheit mit weiteren Verschärfungen der Emissionsbegrenzungen gerechnet werden? Wie sicher kann ein Anlageninhaber sein, dass die Betriebsbeschränkungen nicht weiter vorangetrieben werden? Löst allenfalls ein späterer Um- oder Erweiterungsbau eine Sanierungspflicht nach Art. 18 USG aus?

Solche Aussichten sind wenig erfreulich. Negative Begleiterscheinungen der räumlichen Entwicklung sollten, soweit sie erahnt werden können, vorzeitig aufgefangen werden. Es ist daher dringend notwendig, Raumplanung und Massnahmenpläne so aufeinander abzustimmen, dass Fehlentwicklungen mit planerischen Gegenstrategien rechtzeitig begegnet werden kann. Dies bedingt, dass die notwendigen gesetzlichen Grundlagen nicht erst dann geschaffen werden, wenn sie bereits umgesetzt werden sollen. Insbesondere die Verkehrsplanung ist, sowohl was den fahrenden als auch was den ruhenden Verkehr angeht, als eines der Hauptsorgenkinder zu betrachten.

Verantwortlich für eine solche Art der Planabstimmung ist aber nicht mehr der Bundesgesetzgeber. Immerhin hat er mit den Koordinationsinstrumenten Richtplan und Massnahmenplan Grundlagen geschaffen, an die angeknüpft werden kann. Die neueren Planungs- und Baugesetze suchen denn auch, die Verbindung der Rechtsgebiete zumindest partiell zu verfestigen. In diesem Sinne kann beispielsweise auf das Baugesetz des Kantons Aargau vom 19. Januar 1993 hingewiesen werden, das die Gemeinden in § 55 Abs. 4 ermächtigt, u.a. zum Schutz vor den Auswirkungen des Verkehrs in stark belasteten Gebieten ein Gesamtkonzept über die Regelung der Fahrzeugabstellplätze aufzustellen, in dessen Rahmen die Erstellung von Parkplätzen gebietsweise einem besonderen Regime unterstellt wird.

Erwin Hepperle

## Zuschriften

### Erdbebenszene Schweiz – eine Standortbestimmung

#### Zum Beitrag in SI+A 9, 23.2.1995

Gerade weil wir mit der Aussage im umfassenden Artikel von W. Ammann et al. einverstanden sind, dass nämlich das Erdbeben die wichtigste Naturgefahr darstellt, müssen wir folgende Aussage aus dem Artikel relativieren: «Es gibt in der Schweiz kein Gesetz, kein Bundesamt und keine anderen behördlichen Stellen, die sich den Auswirkungen von Erdbeben auf breiterer Basis annehmen.» Es gibt zum Beispiel die Hauptabteilung für die Sicherheit der Kernanlagen (HSK) im Bundesamt für Energiewirtschaft, die sich von Anfang an für die sichere Erdbebenauslegung der Kernanlagen verwendete. Aus dem Artikel von W. Ammann könnte eventuell der Eindruck aufkommen, dass entgegen den Vorgaben des Atomgesetzes keine Bundesbehörde sich um die Erdbebensicherheit der Kernanlagen kümmert.

Die Reaktorgebäude der ersten Anlagen (Beznau, Mühleberg) wurden z.B. schon in den sechziger Jahren dynamisch für den Lastfall Erdbeben berechnet. Mitte der siebziger Jahre wurden von der HSK die «Erdbebenrisikokarten der Schweiz» in Auftrag gegeben (Basler & Hofmann und Schweizerischer Erdbebendienst), die von den Kernkraftwerken finanziert wurden. Sie wurden später, wie im Artikel von W. Ammann erwähnt [6], für die Norm SIA 160 (1989) verwendet. Dann hat die HSK, wiederum von den Kernanlagen finanziert, «Erdbeben-Bemessungsspektren für schweizerische Kernanlagen» in Auftrag gegeben, die zusammen mit anderen Spektren für die Norm SIA 160 (1989) verwendet wurden. Zur gleichen Zeit (Mitte siebziger Jahre) versuchte die HSK ein Starkbebenmessnetz in die Wege zu leiten, das aber aus verschiedenen Gründen erst viel später, zusammen mit dem Bundesamt für Wasserwirtschaft und dem Schweizerischen Erdbebendienst, realisiert werden konnte, siehe [2] im Artikel von W. Ammann. Man sieht also, dass die Tätigkeit der HSK über die Kernanlagen hinaus Auswirkungen hatte.

Die Kernkraftwerke (KKW) werden für ein wesentlich höheres Sicherheitsniveau ausgelegt als konventionelle Bauwerke nach SIA 160. Unter anderem beträgt die Wiederkehrperiode des Erdbebens 10 000 Jahre (KKW) statt ca. 400 Jahre (SIA), das Bemessungsspektrum ist als Mittelwert

plus eine Standardabweichung bestimmt (KKW), in der SIA-Norm hat man ein Mittelwertspektrum, Berücksichtigung einer Amplifikation (d.h. Vergrößerung der Beschleunigung) zwischen Felsoberfläche und Fundamentunterkante bei Lockergestein und verwittertem Fels und Konstruktionsbeiwert  $C_k = 1$  bei KKW, in SIA 160 unkonservativere Annahmen. Wir gehen somit davon aus, dass die Kernanlagen die in der Schweiz am besten gegen Erdbeben geschützten Hochbauten sind.

D. Kluge, Bundesamt für Energiewirtschaft, Hauptabteilung für die Sicherheit von Kernanlagen

### Das grosse Hanshin-Erdbeben vom 17. Januar 1995

#### Zum Beitrag in SI+A 11, 9.3.1995

Aus diesem Bericht geht hervor, dass in der Tat moderne Bauten auch dieses besonders starke Beben praktisch unbeschadet überstanden haben. Es ist also, entgegen verschiedenen Meldungen in den Medien, gelungen, erdbebensicher zu bauen.

Erstaunlich aber, dass die Autoren mit keinem Wort auf die explodierenden Gasleitungen und die verheerenden Brände eingehen, die in den Wohngebieten vielleicht mehr Opfer forderten als das Beben selbst. Das war offenbar schon beim grossen Beben von San Francisco der Fall. Warum hat man daraus nicht gelernt? Warum gibt es in erdbebengefährdeten Zonen Gas in Wohngebieten? Erdbebensicher, d.h. einstuft sicher zu bauen allein genügt doch offenbar nicht! Es wäre interessant, auch zu diesem Aspekt die Meinung der Experten zu erfahren.

Otto Hartmann, dipl. Masch.-Ing. SIA, Dürrenroth

## In eigener Sache

### Neue Korrespondenten für den SI+A

Der Verwaltungsrat der Verlags-AG hat für den SI+A vier neue Korrespondenten verpflichtet, die mit der vorliegenden Nummer ihre Aufgabe bei der Redaktion aufnehmen. Mit der Erweiterung der Mitarbeiter sollen Fachgebiete aus dem Bau- und Planungswesen abgedeckt werden, welche in unserer Redaktion heute nicht direkt vertreten sind. Die neuen Korrespondenten werden aus ihrem Fachgebiet Beiträge für «Forum» und «Mitteilungen» bringen und ihre persönlichen Stellungnahmen zu aktuellen Problemen als «Standpunkte» veröffentlichen. Die Verlagsleitung und die Redaktion freuen sich, den Lesern des SI+A die neuen Korrespondenten vorstellen zu dürfen.

*Benedikt Huber*

*Matthias Ackermann*, dipl. Arch. ETH/SIA, wurde 1957 in Basel geboren. Er absolvierte das Architekturstudium an der ETH



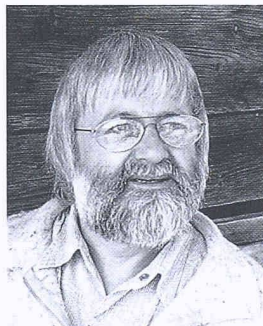
Zürich und führt seit 1986 ein Architekturbüro mit Partnern zusammen in Basel. Matthias Ackermann hat verschiedentlich Beiträge zu städtebaulichen Fragen in der NZZ und in andern Publikationen verfasst. Für unsere Redaktion und für unserer Leser wird er sich in seinen Artikeln mit den Aufgaben und dem Problemkreis des Städtebaus auseinandersetzen.

*Thomas Glatthard*, dipl. Kulturingenieur ETH/SIA, wurde 1956 in Bern geboren und arbeitet heute als beratender Ingenieur in



Luzern. Er hat Erfahrungen als Gemeindevorstand in Baar, ist heute Dozent an der Abteilung VIII der ETHZ und Chefredaktor der Fachzeitschrift «Vermessung, Photogrammetrie, Kulturtechnik». Thomas Glatthard wird sich in unserer Zeitschrift mit Beiträgen aus dem Bereich Raumplanung und Umwelt vernehmen lassen, wobei der «Standpunkt» der vorliegenden Nummer seine Stellungnahme zu diesem Problemkreis umfasst.

*Erwin Hepperle*, Dr. iur., wurde 1948 in Zürich geboren. Nach seinem Studium an der ETHZ und dem Diplom in Atmo-



sphärenphysik hat er sich dem Studium der Rechtswissenschaft an der Universität Zürich zugewandt und 1988 doktortiert. Er war längere Zeit tätig am ORL-Institut der ETHZ und ist heute leitender Mitarbeiter mit Lehrauftrag im Bereich Rechtswissenschaft der ETHZ. Dr. Erwin Hepperle wird sich in unserer Zeitschrift mit Fragen des öffentlichen Rechts auseinandersetzen. Seine eigenen Schwerpunkte in der Forschung sind Rechtstheorie sowie Umwelt- und Raumplanungsrecht.

*Daniel Alfred Trümby*, Dr. iur. und Rechtsanwalt, wurde 1956 in St. Gallen geboren. Er hat an der Universität Zürich Rechts-



wissenschaften studiert und promoviert. Während längerer Zeit war er juristischer Mitarbeiter am ORL-Institut der ETHZ und ist heute Dozent für Bauvertragsrecht an der Abteilung für Bauingenieurwesen sowie an der Abteilung XII der ETHZ.

Dr. Daniel Trümby führt seit 1992 ein Advokaturbüro insbesondere für Baurechtsfragen in Zürich-Forch. Er wird in unserer Zeitschrift Fragen des privaten Baurechtes und des Bauvertragsrechtes behandeln, die für unsere Leser von besonderem Interesse sind.

## Ehrungen

### Akademische Ehrungen für ETH-Angehörige

Prof. Dr. *Ernst Spiess*, Professor der ETH Zürich für Kartographie, ist von der Universität Basel die Würde eines Ehrendoktors verliehen worden.

Prof. Dr. *Jürgen Moser*, Professor der ETH Zürich für Mathematik, wurde als ausländisches Mitglied in die Russische Akademie der Wissenschaften gewählt.

Prof. Dr. *Valentin Telegdi*, Professor der ETH Zürich im Ruhestand, wurde von der American Physical Society den 1995-Julius-Edgar-Linienfeld-Prize zugesprochen.

Prof. Dr. *Ana-Celia Mota*, Titularprofessorin der ETH Zürich und Privatdozentin an der Abteilung IX, wurde zum Fellow der American Physical Society ernannt.

Prof. Dr. *Jürgen Nievergelt*, Professor der ETH Zürich für Informatik, wurde zum Fellow der Association for Computing Machinery (ACM) gewählt.

Prof. Dr. *André Jaecklin*, Titularprofessor der ETH Zürich und Privatdozent an der Abteilung Elektrotechnik, wurde zum Fellow und

Prof. Dr. *Alessandro Biorolini*, Professor der ETH Zürich für Zuverlässigkeitstechnik, zum Senior Member des Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) gewählt.

Prof. Dr. *Stephan Müller*, Professor der ETH Zürich und der Universität Zürich für Geophysik, ist von der International Association of Geodesy (IAG) zum Associate gewählt worden. Ausserdem hat ihm der Grossherzog von Luxemburg die Médaille de l'Ordre Grand-Ducal de la Couronne de Chêne für seine wissenschaftlichen Verdienste und das Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie verliehen.

Prof. Dr. *Eberhard Ulich*, Professor der ETH Zürich für Arbeits- und Organisationspsychologie, wurde von der Technischen Universität Dresden die Würde eines Ehrendoktors der Naturwissenschaften verliehen. Die Universität Potsdam ernannte Prof. Ulich zum Honorarprofessor. Die Schweizerische Gesellschaft für Arbeits- und Organisationspsychologie wählte ihn zum Ehrenpräsidenten.

Prof. *Erwin Engeler*, Professor der ETH Zürich für Logik und Informatik, wurde von der

Association For Computing Machinery (ACM) zum Fellow ernannt.

Prof. Dr. *Vladimir Prelog*, Professor der ETH Zürich im Ruhestand, wurde zum auswärtigen Mitglied der Russischen Akademie der Wissenschaften gewählt.

Prof. Dr. *Alan G. Green*, Professor der ETH Zürich für Geophysik, ist zum Präsidenten der Inter-Union Commission on the Lithosphere (ILC) ernannt worden.

## Ehrendoktor der Universität Basel an Ernst Spiess

Die Universität Basel hat Prof. *Ernst Spiess* die Würde eines Ehrendoktors verliehen. Die Ehrung fand anlässlich des Dies academicus in der Martinskirche zu Basel statt.

Die Laudatio führt aus, dass Prof. Dr. h.c. Spiess die thematische Kartographie durch die gezielte Verwendung moderner EDV-Methoden zu einer vielseitig anwendbaren Darstellungstechnik weiterentwickelt hat, dass er das kartographische Instrumentarium für die Dokumentation des Landschaftswandels und raumplanerischen Massnahmen in Zusammenarbeit mit der geographischen Forschung und Planungspraxis bereitgestellt hat und dass er in langjähriger interdisziplinär abgestützter Vorbereitungsarbeit den neuen Schweizer Weltatlas als ausgezeichnetes Orientierungsmittel für die Schule und eine weitere Öffentlichkeit geschaffen hat.

## Vater der Fraktalgeometrie geehrt

Dem IBM-Forscher *Benoit B. Mandelbrot* ist für sein Lebenswerk der angesehene Honda-Preis verliehen worden. Mandelbrot hat mit seiner Fraktalgeometrie eine neue Art der Mathematik entwickelt. Der Honda-Preis wird seit 1980 an Einzelpersonen oder Institutionen verliehen, die sich besonders um die Verbindung von Ökologie und Technologie verdient gemacht haben. *Benoit B. Mandelbrot* erhielt den Preis für «seinen Beitrag zur Harmonie zwischen Mathematik, Wissenschaft, Kultur und Umwelt».

Der heute siebzigjährige Mandelbrot gehörte von 1958 bis 1993 dem Entwicklungsteam des IBM T. J. Watson Research Centers in den USA an. Seit 1987 wirkt er an der Yale University als Professor für Mathematikwissenschaften. Die von ihm entwickelte Fraktalgeometrie liefert eine mathematische Beschreibung für die vielen komplizierten Formen und unregelmässigen Phänomene, die in der Natur auftauchen. Küstenlinien, Berge und Wolken können mit der traditionellen Euklidischen Geometrie nicht mehr beschrieben werden, denn Küstenlinien sind keine Kreise, Berge keine Kegel und Wolken keine Kugeln. Aber diese Formen besitzen alle die bemerkenswerte Eigenschaft, dass sie sich immer wieder selber gleichen: die Formen bleiben unter verschiedenen Vergrösserungsgraden unverändert. Mandelbrots Fraktalgeometrie vermag diese Eigenschaft in Zahlen umzusetzen.

## Tagungsberichte

### 14. SATW-Mitgliederversammlung

Die Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften (SATW) führte am 23. März 1995 unter dem Vorsitz von Prof. Dr. *Jean-Claude Badoux* in Bern ihre 14. Mitgliederversammlung durch.

In die Akademie aufgenommen wurden als ordentliche Mitglieder der Schweizerische Verein für Vermessung und Kulturtechnik (SVVK) und der Schweizerische Verein von Wärme- und Klimatechnik (SWKI), als assoziierte Mitglieder die Gruppe Raumfahrttechnik des Vereins Schweiz. Maschinenindustrieller und die *Idee Suisse*, Schweiz. Gesellschaft für Ideenmanagement und Vorschlagswesen. Damit vertritt die Akademie total 57 schweizerische Vereinigungen technisch-wissenschaftlicher Richtung mit einem Bestand von über 67 000 Mitgliedern. Neu in den Vorstand der SATW gewählt wurden *Jean-Michel Stotzer*, Architekt, Grandvaux (VD), und Prof. *Dominique de Werra*, Vizepräsident der Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL). Bestätigt wurde die Wiederwahl in den Vorstand von *Willi Roos*, stv. Vorsitzender der

Geschäftsleitung ABB Schweiz, und *Luc Tissot*, Präsident der Fondation Tissot.

In seiner traditionellen Ansprache wies SATW-Präsident Jean-Claude Badoux auf den ernsthaften Rückgang der industriellen Produktion in der Schweiz hin. Allein zwischen 1990 und 1993 seien in der schweizerischen Industrie 120 000 Arbeitsplätze verlorengegangen. Die industrielle Produktion sei aber für das Wohlergehen eines Landes unbedingt notwendig. Die Dienstleistungen alleine vermöchten die Industrie nicht zu ersetzen. Es sei deshalb dringend notwendig, mutigen und willensstarken Jungunternehmern bessere Chancen zu geben. Die Schweiz müsse ihre Scheu vor Neuerungen ablegen und wiederum Pioniergeist zeigen. Die Schweizer Banken rief Prof. Badoux auf, jungen Ingenieuren ein einziges Prozent jener Summe zur Gründung neuer Unternehmen zur Verfügung zu stellen, welche diese z. B. in der Spekulation von Immobilien oder Derivaten aufs Spiel setzten.

Im zweiten Teil der Versammlung sprachen *Pierre-Alain Urech*, directeur du 1<sup>er</sup> arr. des CFF, und *Paul Moser*, Delegierter Bahn 2000, zum Thema «Die Megaprojekte - Akzeptanz und Management - Bahn 2000 und Alptransit».

## Bücher

### Bauzeichnung und Darstellungstechnik

Von *Rudolf Prenzel*, 176 Seiten, 600 Abbildungen, zum Teil in Farbe, 29x21 cm. Karl Krämer Verlag Stuttgart + Zürich, 1994. Preis: 98 Fr. ISBN 3-7828-1107-5.

Die dritte Auflage dieses Standardwerks für Studium und Praxis ist völlig neu bearbeitet und durch neues Bild- und Textmaterial ergänzt. Das Buch vermittelt in übersichtlicher und praxisnaher Form Grundlagen der Bauzeichnung und Darstellungstechnik an Lernende und gibt Tips aus der jahrzehntelangen Erfahrung bei der täglichen Arbeit in einem Planungs- und Architekturbüro an Architekten weiter: Für den erfahrenen Architekten ist das Buch als Nachschlagewerk gedacht.

Zeichengeräte und -techniken sind in einer Übersicht kurz vorgestellt. Kapitel über die freie Darstellung, die darstellende Geometrie und die räumliche Darstellung zeigen unterschiedliche Möglichkeiten zur Darstellung von der ersten Planungsstufe bis zum Entwurf auf. Für die genormte Darstellung werden die wichtigsten in der Bauzeichnung zu berücksichtigenden Normen und die gebräuchlichen Darstellungsweisen erläutert.

Ein neu aufgenommenes Kapitel weist in die Grundlagen von CAD ein. Die abschliessende Darstellung von Beispielen aus der Praxis soll die Anwendung im Büro durch Architekten, Ingenieure und Zeichner anhand konkreter Planzeichnungen zeigen.

### Berechnung des mittleren k-Wertes von Leichtfassaden

SZFF-Richtlinie 41.10. Schweizerische Zentralstelle für Fenster- und Fassadenbau. 21 Seiten, A4-Format, SZFF, Riedstr. 14, 8953 Dietikon (10/742 24 34). Preis: 27,50 Fr.

Kürzlich sind bei der SZFF neue Richtlinien erschienen: SZFF-Richtlinie 41.03 Profildichtungen; SZFF-Richtlinie 41.10 Berechnung des mittleren k-Wertes von Leichtfassaden. Die Richtlinie 41.10 ist besonders interessant. In Zusammenarbeit mit EMPA, BEW und EnFK wurde sie entwickelt. Sie erlaubt Leichtbaufassaden und vorgehängte Fassaden genauer zu rechnen. Ein grosser Teil ist der genaueren Berechnung der Fenster gewidmet. Die linearen Randzuschläge sind sehr detailliert aufgeführt.

In keiner Schweizer Norm war bisher eine Angabe für punktförmige Wärmebrücken zu finden. Konsolen von vorgehängten Fassaden stellen z. B. solche Brücken dar. Nun findet man in der Richtlinie Zahlen, mit denen die Wärmeverluste ziemlich exakt berechnet werden können. Erstaunlicherweise sind die Verluste bei Aluminiumhalterungen sehr gross. Sie sind grösser, als dass sie, wie bisher, vernachlässigt werden dürften. Bei einer gerechneten Fassade mit 10 cm Wärmedämmung war der k-Wert im ungestörten Fassadenbereich um über 50% schlechter, bei einer Dämmstärke von 20 cm stiegen die zusätzlichen Verluste gar auf über 100%.

H.D. Halter

## Forschung und Entwicklung

### Klein-Umwälzpumpen: Wirkungsgrad verdreifacht

(pd) Aus Untersuchungen zahlreicher Heizanlagen ist bekannt, dass nicht nur die Heizkessel, sondern auch die Umwälzpumpen überdimensioniert sind. Zuverlässigkeit, Geräuscharmheit, rationelle Herstellung und neuerdings auch elektronische Drehzahlregelung von Heizungs-Umwälzpumpen sind technisch hoch entwickelt. Vom Wirkungsgrad kann dies allerdings nicht gesagt werden: Gegen 2 Millionen kleine Umwälzpumpen in der Schweiz bringen im Mittel nur rund 10% der verbrauchten elektrischen Energie als nutzbare Umwälzenergie in den Wasserkreislauf.

Ein Forschungsprojekt des Bundesamtes für Energiewirtschaft unter Beteiligung von Hochschulen und Privatwirtschaft zeigt, was mit modernen Technologien möglich ist: Die nach zweijähriger Forschungsarbeit gebauten Funktionsmuster von Klein-Umwälzpumpen erreichen Gesamtwirkungsgrade bis zu 40%. Die Weiterentwicklung zu Serienprodukten soll rasch an die Hand genommen werden.

Als nächster Schritt in Richtung zum Serienprodukt wird der Praxiseinsatz einer grösseren Zahl der neuen Pumpen angestrebt. Damit können allfällige technische Probleme erkannt, Fertigungsmethoden erprobt und die Herstellkosten bei Grossserienfertigungen besser beurteilt werden. Die Anwendung der neuen Technologien wird aber auch für etwas grössere Pumpen geprüft, da die Wirkungsgradverbesserung gegenüber dem Asynchronmotor bis zu elektrischen Leistungsaufnahmen von 1 kW sehr interessant scheint.

Heute beginnen sich Bauherren und Betreiber - oft durch Aktionen des Bundes-Impulsprogramms «Ravel» bzw. durch die Medien aufmerksam geworden - zunehmend für ihre Heizpumpen zu interessieren; schliesslich bezahlen sie die Stromkosten. Auch die Gesetzgeber interessieren sich für den richtigen Einsatz und für Wirkungsgrade von Heizpumpen; so hat z.B. das Bundesamt für Energiewirtschaft in Zusammenarbeit mit der Pumpenbranche Wirkungsgrad-Zielwerte definiert. Der Pumpen-Stromverbrauch, und damit der Wirkungsgrad, könnte bald zu einem werbewirksamen Argument bei Heizungsinstallationen werden.

Der umfangreiche Schlussbericht des Projekts kann bei ENET, Postfach 142, 3000 Bern 6, bezogen werden.

### Berliner Häuser verschwenden zu viel Energie

(fvt) Berlins grösster «Klimakiller» ist seine Bausubstanz. Dies ist ein Ergebnis von Infrarotaufnahmen, die die Umweltschutzorganisation Greenpeace kürzlich in Berlin veröffentlicht hat. In zwei Wintern wurde die Stadt aus der Luft gefilmt. Schlechter Wärmeschutz und veraltete Heizungsanlagen sorgen nicht nur für Energieverschwendung, Unsummen an Steuergeldern werden ebenso verheizt.

Durch verbesserten Wärmeschutz wie Fassadendämmung, Fensterabdichtungen und Doppelglasfenster könnte der Energieverbrauch um 80% gesenkt werden. Da-

durch würde gleichzeitig die Emission des Treibhausgases Kohlendioxid, das bei der Verbrennung von Kohle, Öl oder Gas entsteht, vermindert.

Die Aufnahmen haben die schlimmsten Erwartungen bei weitem übertroffen. Bei Aussentemperaturen von  $-7^{\circ}\text{C}$  überflog im Februar 1994 ein Segelflugzeug Berlin, um eine Thermographie anzulegen. Schlecht gedämmte und damit bis zu  $10^{\circ}\text{C}$  erwärmte Fassaden zeigten sich auf den Aufnahmen rot gefärbt; blau bedeutete bei einer Temperatur um den Gefrierpunkt eine gute Dämmung. Die Plattenbauten im Ostteil der Stadt hatten den Angaben zufolge die grössten roten Flächen, die westlichen Bauten der 50er und 60er Jahre waren jedoch nicht viel besser. Auch bei Ladengalerien mit grossen Fensterfronten wie am Kurfürstendamm sah man rot.

Die Aufnahmen werden unter anderem während der UN-Klimakonferenz vom 28. März bis 7. April in Berlin ausgestellt.

## Industrie und Wirtschaft

### Grösster Wärmeverbund der Schweiz auf Holzschnitzelbasis

(pd) Nach einer Bauzeit von rund einem Jahr konnte in Affoltern am Albis ZH von der Heizgenossenschaft (HGA) die erste Etappe des grössten Wärmenetzes der Schweiz auf der Basis einer Holzschnitzelheizung in Betrieb genommen werden. Angeschlossen sind kommunale Bauten, heizungstechnisch sanierungsbedürftige Altbauten sowie Neubauquartiere.

Der erste Strang dieses Wärmenetzes arbeitet vorläufig auf Sommerbetrieb, bis die Anlage im Herbst dieses Jahres mit einer Leistung von 6,6 MW auf Vollast laufen wird. Dann wird die zweite Etappe fertiggestellt sein, und es können weitere angeschlossene Gebäude mit Wärme aus dem umweltschonenden, erneuerbaren Rohstoff Holz beliefert werden. Die Anlage wird dann eingeweiht und mit einem Tag der offenen Tür der Bevölkerung vorgestellt. Schrittweise Ausbauphasen bis über die Jahrtausendwende hinaus sind geplant. Generalplanerin des gesamten Projekts ist



Heute kann Abfallholz direkt im Wald zu Holzschnitzeln verarbeitet werden (Bild: Comet)

die Firma Ingenieure für Integrale Energie und Umwelttechnik AG in Liestal.

Die zürcherischen Gemeinden sind aufgrund des kantonalen Bau- und Planungsgesetzes aufgefordert, zusätzlich entstehenden Wärmebedarf mit alternativen beziehungsweise regenerierbaren Energien zu decken. Deshalb entschlossen sich die Stimmbürgerinnen und Stimmbürger der Gemeinde Affoltern am Albis zu dieser energie- und umweltpolitisch zukunftswei-

senden Entscheidung, nämlich zu einem auf Holzschnitzelbasis beruhenden Nahwärmeverbund. Als Brennmaterial dient ausschliesslich Holz aus den umliegenden Wäldern sowie Restholz aus Sägereien der Region. Bei Vollaustattung der Heizzentrale werden 16 000 m<sup>3</sup> Holzschnitzel benötigt. Um langfristig den Nachschub sicherzustellen, haben sich die Waldbesitzer in der neugegründeten «IG Energieholz Affoltern» organisiert.

einen ausgesprochen familienfreundlichen Charakter aufweist. Für den Sommer bietet die Umgebung attraktive, aber unstrapaziöse Wanderrouten zu verträumten Bergseen und beeindruckenden Aussichtspunkten an, die auch von Kindern im Primarschulalter durchaus zu bewältigen sind.

Der Ortskern erhält einen wirkungsvollen Schutz vor allem dadurch, dass der Zonenplan die Empfehlungen des ISOS (Inventar schützenswerter Ortsbilder der Schweiz) weitgehend berücksichtigt. Das traditionelle Ortsbild ist hauptsächlich von den imposanten Handels- und Sustenhäusern geprägt, die nach einer Feuersbrunst im Jahr 1716 entstanden sind. Allerdings benützten schon die Römer die beiden Übergänge des St. Bernhardin- und des Splügenpasses, so dass man ohne weiteres annehmen kann, der Fremdenverkehr habe das Schicksal der Gemeinde von Anfang an wesentlich bestimmt. Dessen ist sich diese aber offensichtlich bewusst, denn sie bietet in Form einer kleinen, aber sorgfältig abgefassten und attraktiv hergestellten Broschüre einen Dorfrundgang an und im weiteren - wohl eine Seltenheit in einem Fremdenort - ein Literaturverzeichnis über das Dorf und dessen Umgebung.

## Preise

### Wakker-Preis für sanften Tourismus an Splügen

(SHS) Der Schweizer Heimatschutz wird den Wakker-Preis 1995 der Gemeinde Splügen GR übergeben, die ein beachtenswertes Zusammenwirken zwischen Ortsbild-erhaltung und Tourismus erreicht hat. Durch einen strikten Schutz für den alten Ortskern bewahrt die Gemeinde ihre baukulturelle Substanz, und gleichzeitig ermöglicht sie durch eine rationale Zonenplanung eine wirtschaftlich vernünftige Weiterentwicklung. Der SHS schätzt es besonders, dass die Abhänge hinter dem Dorf von Überbauungen freigehalten werden. Der SHS wird der Gemeinde den Preis anlässlich einer Feier im Juni übergeben.

Splügen war im Jahr 1972 Hauptobjekt der Schoggitaleraktion und hat mit den damals erhaltenen Mitteln die Erhaltung der traditionellen Steindächer unterstützt. Gleichzeitig entstand eine Stiftung, die sich seither in einem umfassenden Sinn erfolgreich für die Erhaltung des alten Ortskerns einsetzt. Bis heute konnte sie aus dem Taler-

ertrag 100 000 Fr., vom SHS 120 000 Fr., von der Gemeinde 40 000 Fr. und von Privaten 10 000 Fr. einsetzen, wodurch 1 Mio. Fr. an Subventionen und ein Bauvolumen von rund 9 Mio. Fr. ausgelöst wurden.

1984 kam das Projekt für eine Grosskabinenbahn auf den Piz Tambo ins Gespräch, doch wurde es in der Gemeindeversammlung abgelehnt. Trotzdem hat die Gemeinde an der linken Seite des Tals, durch das sich die Splügenpassstrasse hinzieht, auf einer Fläche von etwa 2 km ein Skigebiet mit einigen Liften aufgebaut, das



Splügen GR erhält den Wakker-Preis (Bild oben: SHS, Bild links: Comet)



Der Tourismus im heutigen Sinn begann sich heranzubilden, nachdem in den dreissiger und vierziger Jahren der Reise- und Güterverkehr in Splügen fast vollständig erlahmte. Den ersten Rückschlag für den altüberlieferten Erwerbszweig hatte 1882 die Eröffnung des Gotthardtunnels gebracht, der die um 1820 gebaute, damals moderne Splügenpassstrasse ihres Zwecks beraubte. Zur Zeit des zweiten Weltkrieges präsentierte ein Kraftwerkunternehmen ein Projekt, demzufolge das ganze Tal unter Wasser gesetzt worden wäre, doch hatte das Vorhaben weder bei der Bevölkerung noch mit einem Rekurs bei der Bündner Regierung eine Chance.