

**Zeitschrift:** Schweizer Ingenieur und Architekt  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 108 (1990)  
**Heft:** 23

## **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:** 13.01.2026

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

## Aktuell

### «Splitter und Balken» aus dem Jahresbericht 1989 des Flughafens Zürich

(FDZ) Wie dem eben erschienenen Jahresbericht der Flughafendirektion Zürich (FDZ) zu entnehmen ist, widerspiegeln die Ergebnisse des Flughafens Zürich auch 1989 die allgemeine Entwicklung des Weltluftverkehrs, die in gewissen Verkehrsregionen zweistellige Zuwachsraten erreichte.

□ Die genauen Ergebnisse für Zürich lauten: 12,2 Mio. Passagiere (+8,2%); 335 036 t Fracht (+7,1%); 15 821 t Luftpost (-1,2%); Flugbewegungen (Starts und Landungen): 210 464 (+5,6%).

□ Als Reiseziel stand die BRD knapp vor Nordamerika am höchsten in der Gunst der Fluggäste. Es folgen Grossbritannien und Asien mit grossem Vorsprung vor Afrika. Auf dem nächsten Platz finden wir schon die Schweiz: Rund 372 000 Passagiere wählten das Flugzeug für ihre Reise von Zürich nach einer anderen Schweizer Stadt.

□ Pro Tag landeten und starteten 1989 durchschnittlich 577 Flugzeuge in Zürich. Am Spitzentag, dem 8. September 1989, zählte man 751 Flugbewegungen.

□ Die Zahl der geräuscharmen Flugzeuge stieg 1989 von 72 auf 80% an.

□ Ein erster Ausbauschritt der Frachtanlagen ist auf gutem Wege. Der Kantonsrat bewilligte im Dezember 1989 einen Kredit von 9,35 Mio. Fr., nachdem er schon im Januar 1989 einem Kredit von 3,35 Mio. Fr. für Entlastungsmassnahmen im Frachtbereich zugestimmt hatte. Bei dieser Vorlage geht es im wesentlichen darum, den ehemaligen Hangar der Schweizerischen Luftverkehrsschule SLS für die Frachtabfertigung zu nutzen.

□ Die Arbeitsgruppe «Prognosen» rechnet für das Jahr 2000 mit folgendem Verkehr am Flughafen Zürich: 227 000 Bewegungen im Linien- und Charterverkehr, 19,5 Mio. Passagiere und 565 000 t Fracht.

In seinem Geleitwort unter dem Titel «Splitter und Balken» zum Jahresbericht weist Flughafendirektor *Staffelbach* darauf hin, dass die heutigen Anlagen einem solchen Verkehrsaufkommen in keinem der drei massgebenden Bereiche – Flugzeugabfertigung, Passagier-Terminals und Frachtanlagen – gewachsen sind, dass ein weiterer Ausbau unseres Luftverkehrszentrums unumgänglich sei. Wörtlich führte er aus: «Luftverkehr macht sich nicht von

selbst, Luftverkehr machen Sie und ich, und wer mit dem Finger auf andere zeigt – seien dies nun Luftverkehrsgesellschaften oder Flughäfen –, der sollte sich stets bewusst sein, dass drei Finger seiner Hand auf ihn selbst zeigen.»

### Panzersperrmauer am Brandenburger Tor wird beseitigt

(pd) Die Panzersperrmauer um das Brandenburger Tor, die nach der Öffnung der Mauer im Dezember 1989 nur an zwei Stellen für Fussgänger offen war, fällt seit dem 28. April 1990 ganz. Aus Gründen der Sicherheit an diesem spektakulären Einsatzort und zur Vermeidung zusätzlicher Belastungen des Strassenverkehrs wird Nacht für Nacht von Grenztruppen der DDR die Bresche erweitert, bis die Mauer hier total abgebrochen ist.

Die in grossem Bogen um das Brandenburger Tor herumgeführte Panzersperrmauer ist 174 m lang, 3 m dick und 2,2 m hoch. Sie besteht aus zwei «Ring» aufeinandergestapelter und miteinander festvermörtelter Fertigbetonplatten von 1 m Breite und 3 m Länge. Zwischen den Ringen sind schwere Schienen in den Untergrund einbetoniert. Ursprünglich war dieser massigste Teil der Berliner Mauer zur «Ver-

### Gute Energieernten mit Wasser- und Kernkraft

(VSE) Setzt der Bauer im Frühjahr eine Kartoffel in den Boden, erwartet er im Herbst einen Stock mit mindestens acht Kartoffeln. Damit erreicht er einen Erntefaktor von 8.

Entsprechend ist für die Gewinnung,

schönerung» mit Kunststoffelementen verkleidet, die 1987 durch schwere und hochfest-armierte Betonplatten ersetzt worden waren. Alles in allem müssen hier etwa 3000 t Stahlbeton beseitigt werden.

Die Pionierkräfte schlugen nun zunächst eine 10 m breite Bresche mitten in die Panzersperrmauer. Der Blick auf das Brandenburger Tor ist wieder frei, ein bedeutender symbolischer Akt für das Zusammenwachsen der beiden Teile Berlins.

Für den Mauerabbruch werden Geräte aus Ost und West gemeinsam eingesetzt: Ausschlaggebend für die Auswahl des DDR-Baggers und der Hydraulikhämmer aus der BRD war neben Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit die hohe Wirtschaftlichkeit. Dass beide Geräte zu einer Einheit vereint wurden, hat sicher auch Symbolkraft für Deutschlands Zukunft.



Viele Schaulustige hatten sich unter den Bäumen im Hintergrund eingefunden, als der Abbruch der Panzersperrmauer um das Brandenburger Tor begann – symbolträchtig mit einem aus Ost und West zusammengesetzten Gerät (Bild: Krupp)



Umwandlung und Verteilung von Energie wiederum der Einsatz von Energie notwendig. Auf die Dauer muss dabei die gewonnene Nutzenergie, auch hinsichtlich ihrer Wertigkeit (elektrische Energie ist mehr wert als Wärmeenergie), grösser sein als die eingesetzte. Das Verhältnis zwischen Ertrag und Aufwand während der Lebensdauer einer Anlage oder eines Produkts wird auch hier Erntefaktor genannt.

Für eine sparsame, umweltfreundliche Stromerzeugung ist es wichtig, dass dieser Erntefaktor möglichst hoch ist. Die investierte Energie (die sogenannte graue Energie) soll also klein sein, dafür der Ertrag aber hoch.

Bei der Diskussion um alternative bzw. additive Energien wird dieser Aspekt oft vernachlässigt. In der Stromerzeugung geht man bei den konventionellen Kraftwerken (bezogen auf die Gesamtlebensdauer) von folgenden Erntefaktoren aus (Richtwerte): Wasserkraft-

werk 43, Kernkraftwerk 20, Ölkraftwerk 10 bis 20.

Geduld ist jedoch bei der Stromerzeugung aus Wind oder Sonne gefragt. Bei Windenergie-Anlagen kann es in der Schweiz mehrere Betriebsjahre dauern, bis der Erntefaktor 1 erreicht wird, und das gleiche gilt auch für die Nutzung der Sonnenkraft mit der Photovoltaik. Für Solaranlagen werden in Europa Werte zwischen 2 und 5 angegeben; d.h. also, dass eine Solaranlage für ihre ganze Betriebsdauer im guten Fall etwa 5mal soviel Energie erzeugt, wie für ihre Erstellung benötigt wurde. Wind- und Sonnenenergie holen jedoch auf, und es sind bald bessere Werte zu erwarten.

Sehr schlechte Erntefaktoren haben z.B. Batterien; sie brauchen für ihre Herstellung bis 50mal soviel Energie, als sie während ihrer Lebensdauer abgeben (Faktor 0,02). Energie aus Wasserkraft ist so gesehen etwa 2000mal sparsamer.

## Sensationelle Bilder von Spiralnebeln

(pd) Astronomen haben kürzlich entdeckt, dass die Spiralen verschiedener bekannter Spiralnebel ein «unterbrochenes» Muster aufweisen. Sensationelle, computerverstärkte Bilder der betroffenen Galaxien liefern den ersten optischen Nachweis.

Eine Spiralgalaxie sieht aus wie ein Windrädchen: zwei oder mehrere riesiger Spiralarme von Sternen entspringen einem zentralen Kern. Betrachtet man die normale Fotografie einer Galaxie, werden die Spiralnebel durch eine optische Täuschung zusammengefügt, die in Wahrheit gar nicht zusammenhängen.

Wissenschaftler der IBM haben ein Programm entwickelt, das Bilder von Galaxien in digitale Daten umwandelt. Mit diesen umfangreichen Informationen

können computerverstärkte Bilder erstellt werden. Diese sind schwenkbar, damit die Galaxien auch von vorne gesehen werden können. Aus dieser Sicht wird klar, dass die Spiralarme nicht kontinuierliche, lückenlose Sternenhänder darstellen, sondern an verschiedenen Orten unterbrochen sind.

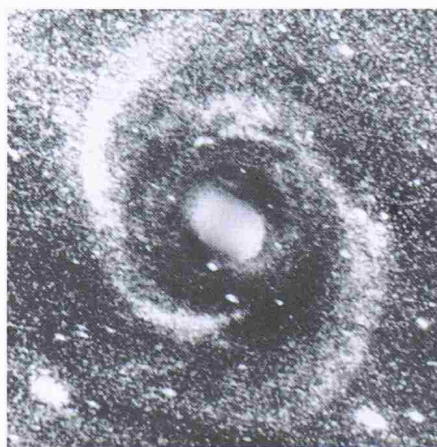
Nach Ansicht der Wissenschaftler liefern die Bilder überzeugende Beweise für die Richtigkeit einer gängigen Theorie über den Ursprung dieser Spiralgebilde. Etwas muss die charakteristische Windrad-Gestalt dieser mit grosser Geschwindigkeit um ihren Mittelpunkt rotierenden Galaxien zusammenhalten. Wären die Spiralarme nur gerade eine Art «Papierschlängen», die am Galaxie-Mittelpunkt befestigt sind, dann würden sie schliesslich letzteren

eng umwickeln, wie sich eine Schnur um eine Kugel windet.

Aber die Tatsache, dass die Windradgestalt weiterhin beibehalten wird, beweist, dass etwas dieser «Umwicklungsproblematik» entgegenwirkt.

Die Mehrheit der Astronomen glaubt, dass Dichtewellen die meisten der bei Galaxien beobachteten Spiralstrukturen bewirken. Dichtewellen sind sich fortbewegende Wellen, die abwechselnd aus Regionen mit hoher und tiefer Sterndichte bestehen. Nähert sich der dichte Teil einer Welle einem Stern, dann verlangsamt die Schwerkraft dieser Welle die Geschwindigkeit des Sterns auf seiner Laufbahn, und er schliesst auf andere Sterne auf wie Autos in einem Verkehrsstau. Diese «Verkehrsschlange» aufgeschlossener Sterne verstärkt nun ihrerseits die Schwerkraft der Dichtewellen, was zu weiteren Gruppierungen oder «Klumpen» von Sternen führt.

Die Lücken in den Spiralarmen legen dar, dass das allgemeine Spiralmuster der Galaxien auf zwei Dichtewellen zurückgeht, die sich in entgegengesetzter Richtung bewegen. Die Lücken entstehen dort, wo sich die Wellen überlagern, das heisst, wo der Kamm der einen Welle auf das Tal der anderen trifft. Beim Durchgang durch einen solchen Ort sind die Sterne in keiner der beiden Richtungen einer starken Gravitationsanziehung ausgesetzt, sondern bewegen sich weiterhin normal auf ihrer gewohnten Laufbahn, wodurch der Eindruck einer Lücke im Spiralarm entsteht.



Dieses Bild der sogenannten M 81-Galaxie besteht aus zwei Aufnahmen, die um 2 und um 8 Uhr aufgenommen worden sind. Mit einem Supercomputer konnte das Bild so gedreht werden, dass die Frontseite der Galaxie zu sehen ist. Auf diese Weise wurden die gut erkennbaren Unterbrüche der Spiralarme entdeckt (Bild: IBM)

## Qualitätsüberwachung 1989 der wichtigsten schweizerischen Zementsorten

(EMPA) Im Rahmen der generellen Qualitätsüberwachung nach Art. 4.4 der Norm SIA 215 (1978), «Mineralische Bindemittel», wurden im Jahre 1989 insgesamt 395 Zementproben untersucht, nämlich 325 PC/PCS5-Proben, 52 HPC-Proben und 18 PCHS-Proben.

Bezogen auf die 1988 gelieferten Zementmengen ergibt dies:

PC/PCS5: 1 Probe/14 300 t (Soll: 1 Probe/15 000 t)

HPC: 1 Probe/5300 t (Soll: 1 Probe/10 000 t)

PCHS: 1 Probe/2000 t (Soll: 1 Probe/2000 t)

394 Proben zeigten normgemässe Gütewerte. Lediglich 1 Probe entsprach den Anforderungen der Norm SIA 215 (1978) nicht in allen Punkten (1 PC-Probe mit zu geringer Raumbeständigkeit).

Bei sämtlichen Proben, die auf die Beanstandung hin zusätzlich durch die EMPA gezogen wurden, lag der entsprechende Gütewert innerhalb der normgemässen Grenze.