

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 90 (1972)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Neue Antenne der Satelliten-Erdefunkstelle Raisting  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-85186>

#### **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:** 22.02.2026

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

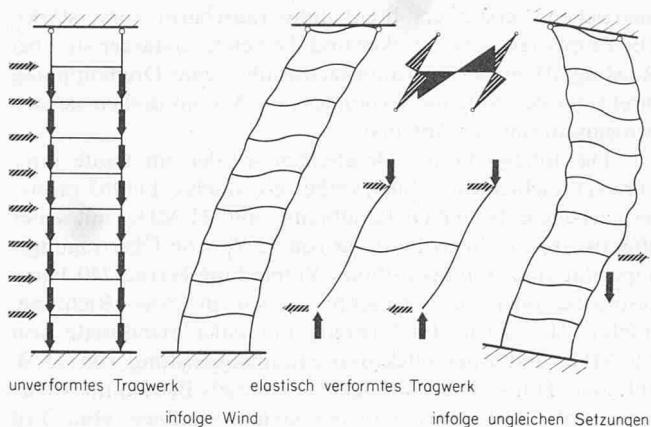


Bild 3. Deformationsformen eines Gestellrahmens

(Wind, Paletten) gezeichnet. Daneben sind mögliche Verformungszustände übertrieben dargestellt, zum Beispiel aus Wind oder ungleichen Setzungen der Fundamentplatte. Ähnliche Verformungszustände können auch bei Erdbebenwirkungen auftreten.

Wenn man diesen deformierten Zustand an einem Einzelgeschoss des Stockwerkrahmens näher betrachtet, stellt man fest, dass ursprünglich in Stabachse wirkende Kräfte am verformten Gebilde auch eine Komponente quer zur Stabachse aufweisen. Diese Querbelastung ruft zusätzliche Biegemomente hervor. Dabei spielt es keine Rolle, ob der Stab von Anfang an auf Biegung beansprucht war oder nicht. Diese zusätzlichen Kräfte zweiter Ordnung bewirken ihrerseits weitere Verformungen und diese wiederum eine Vergrößerung der Biegemomente. Die Spannungen wachsen rascher an als die äusseren Kräfte. Es besteht keine lineare Proportionalität mehr zwischen Belastung und Spannung, was die Berechnung beträchtlich erschwert.

Ein derartiges Stabilitätsproblem zweiter Ordnung kann mathematisch durch ein Gleichungssystem erfasst werden, das um so umfangreicher wird, je hochgradiger statisch unbestimmt das Tragwerk ist. Für einen rund 20 m hohen Gestellrahmen ist das System über fünfzigfach statisch unbestimmt. Die Auflösung eines derartigen Gleichungssystems ist mit herkömmlichen Rechenhilfen ausserordentlich zeitraubend, wenn nicht unmöglich. Man könnte nun versucht sein, ein solches Problem durch vereinfachende Annahmen näherungsweise zu lösen, wie das in der linearen Statik oft und mit ausreichender Genauigkeit gemacht wird. Bei Problemen zweiter Ordnung kann dieser Weg leicht zu falschen Ergebnissen führen, wie der Vergleich mit einer Vorberechnung im vorliegenden Fall gezeigt hat. Die Anwendung des STRIP-Programmes erlaubt eine genaue Lösung mit tragbarem Aufwand nach der Methode der schrittweisen Näherung. Zu einer geschätzten anfänglichen Ausbiegung  $f_0$  rechnet der Computer die durch die äussere Druckkraft bewirkte zusätzliche Ausbiegung  $f_1$ . Diese hat eine weitere Ausbiegung  $f_2$  zur

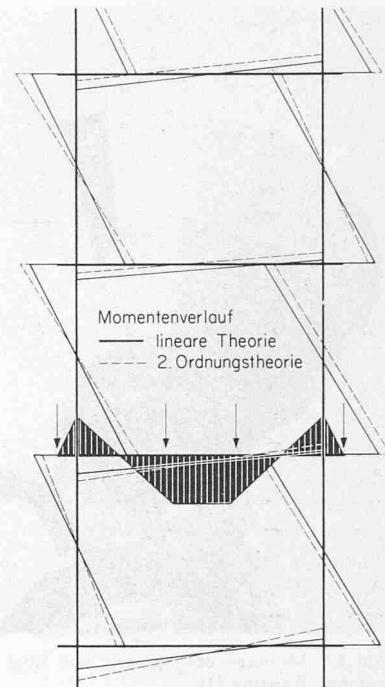


Bild 4. Momentenverlauf nach linearer Theorie und Berechnung zweiter Ordnung

Folge, und so weiter, bis ein Gleichgewichtszustand erreicht ist. Zu diesem Gleichgewichts- oder Endzustand gehören die gesuchten effektiven Schnittkräfte, welche sich wesentlich unterscheiden können von den nach der ersten Ordnung berechneten. Mathematisch ausgedrückt bedeutet das Erreichen des Gleichgewichtszustandes ein Konvergieren der Iteration. Der Computer bricht den Rechenlauf ab, sobald eine vorgegebene Genauigkeit erzielt ist.

Bild 4 zeigt schematisch den Momentenverlauf nach der linearen Berechnung ohne Berücksichtigung der Verformungen und die sich nach der Theorie zweiter Ordnung ergebenden Biegemomente. Die Auswirkung des Unterschiedes zwischen linearer und zweiter Ordnungsberechnung auf die Bemessung hängt natürlich von den Steifigkeits- und Belastungsverhältnissen in jedem einzelnen Fall ab.

Das STRIP-Programm gestattet mit Hilfe des Computers die schnelle Lösung eines komplizierten Problems zweiter Ordnung unter Anwendung der bekannten baustatischen Überlegungen. Der Ingenieur wird dadurch von rechnerischer Kleinarbeit befreit und veranlasst, sich intensiver mit den Zusammenhängen in planerischer, konstruktiver und wirtschaftlicher Hinsicht zu befassen und den Blick auf das Ganze zu wenden.

Adresse des Verfassers: R. Schlaginhaufen, dipl. Ing. ETH/SIA, Direktor in Fa. Gebr. Tuchschmid AG, Speicherstrasse 52, 8500 Frauenfeld.

## Neue Antenne der Satelliten-Erdefunkstelle Raisting

DK 654.022:621.396.677

Die Satelliten-Erdefunkstelle Raisting/Oberbayern wird während der Olympischen Sommerspiele 1972 dafür sorgen, dass farbige Live-Übertragungen des sportlichen Geschehens in und um München von Fernsehgeräten in Amerika, Asien, Afrika und Australien empfangen werden können. Bisher steht Raisting über zwei Antennenanlagen mit je einem Intelsat-Satelliten über dem Atlantischen und dem Indischen Ozean in Verbindung. Da jedoch für den Satellitenfunkverkehr über den

Atlantik heute schon zwei Satelliten eingesetzt sind, braucht Raisting eine weitere Antennenanlage, um auch diejenigen Stationen der Atlantikregion zu erreichen, die über den zweiten Atlantiksatelliten Nachrichten austauschen. Siemens errichtet deshalb im Auftrag der Deutschen Bundespost eine dritte Antennenanlage. Raisting III wird Mitte 1972 im Rahmen des internationalen Fernmeldesatellitensystems Intelsat, an das bereits 80 Länder angeschlossen sind, in Betrieb genommen.

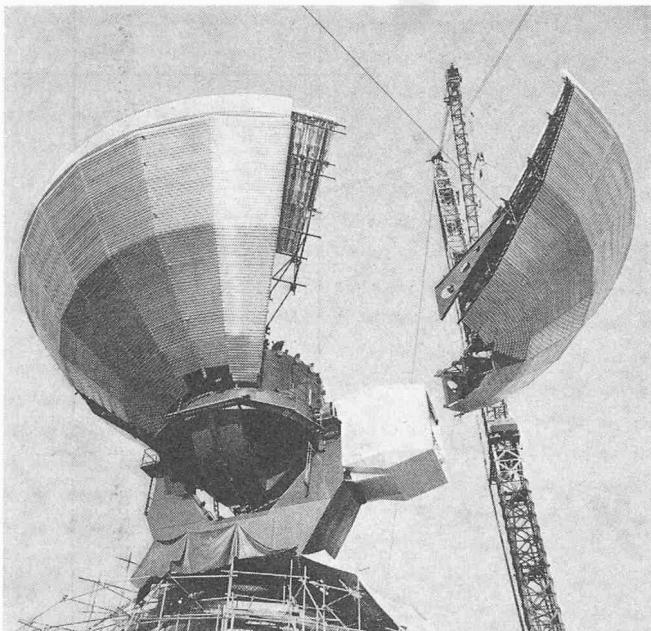


Bild 1. Montage des Spiegels von über 28 m Durchmesser bei der Antenne Raisting III

Die neue Antenne entsteht derzeit ganz ähnlich wie ihre Vorgängerin Raisting II. Der Spiegeldurchmesser beträgt 28,5 m – das entspricht einer Fläche von  $660 \text{ m}^2$  –, der höchste Punkt liegt 36 m über dem Erdboden, das Fundament hat einen Durchmesser von 20 m (Bild 1). Da bei Raisting III, wie bei der Antenne Raisting II, auf eine schützende Radomhülle verzichtet wird, sorgen rund 5000 Infrarotstrahler dafür, dass sich am Hauptreflektor kein Schne- oder Eisansatz bildet. Die in allen Richtungen bewegbare, 225 t schwere Antennenkonstruktion lässt sich genau auf einen der Synchronsatelliten – diese «stehen» in 36 000 km Höhe jeweils über einem bestimmten Punkt des Äquators – ausrichten, wobei sie den geringfügigen, durch Bahnstörungen verursachten Positionsänderungen mit einer Genauigkeit von einem hundertstel Grad automatisch nachfolgt.

Die elektronische Ausrüstung der neuen Antenne wurde so konstruiert, dass sie Ende der 70er Jahre auch den Anforderungen der kommenden Satellitengeneration Intelsat V – hier rechnet man mit einer Kapazität von 50 000 bis 100 000 Fernsprechkanälen – noch genügt. Die im Leistungsverstärker eingesetzte Hochleistungs-Wanderfeldröhre ermöglicht Mehrträgerbetrieb im 6-GHz-Bereich. Die sehr schwachen 4-GHz-Eingangssignale werden mittels eines heliumgekühlten para-

metrischen Verstärkers breitbandig rauscharm vorverstärkt. Die Empfangs-Vorverstärker und die Sendeverstärker sind bei Raisting III in der Elevationsachse über eine Drehkupplung direkt mit der Antenne verbunden; im Azimut drehen sie sich gemeinsam mit der Antenne.

Die Intelsat-Fernmeldesatelliten wurden im Laufe ihrer kurzen Geschichte erheblich verbessert. Intelsat I (1965 gestartet) arbeitete bei einer Bandbreite von 25 MHz mit einer effektiv abgestrahlten Leistung von 12 W. Die Übertragungskapazität einer Punkt-zu-Punkt-Verbindung betrug 240 Ferngespräche oder ein Fernsehprogramm in jeder Richtung. Intelsat II wartete 1967 bereits mit einer Bandbreite von 126 MHz und einer effektiven Strahlungsleistung von 35 W auf. Sein Transponder ermöglichte erstmals Betrieb im Mehrfachzugriff. Mit dem Start des ersten Satelliten vom Typ Intelsat III wurde 1968 mit dem Aufbau eines globalen Nachrichtensystems begonnen. Diese Satelliten, von denen inzwischen mehrere über den Weltmeeren stationiert sind, arbeiten mit zwei Transpondern, deren Bandbreite jeweils 225 MHz beträgt; die effektiv abgestrahlte Leistung erreicht 150 W. Die Übertragungskapazität liegt bei 1200 Sprechkreisen und je einem Fernsehkanal in beiden Richtungen. Die Satelliten der Generation IV – der erste steht seit Januar 1971 über dem Atlantik – haben eine Übertragungskapazität von 6000 Sprechkreisen und mehreren Fernsehprogrammen. Um die Intermodulationserscheinungen bei Mehrfachzugriff so gering wie möglich zu halten, sind diese Satelliten mit 12 Transpondern mit einer Bandbreite von jeweils 36 MHz ausgerüstet.

Der Betrieb in der Erdefunkstelle Raisting wird während der Olympischen Spiele voraussichtlich folgendermassen aussehen: Antenne I wickelt über einen Satelliten Intelsat III, der sich über dem Indischen Ozean befindet, den festgeschalteten Telephonverkehr mit Japan, Indonesien, Kuwait, Thailand, Australien und Hongkong ab. Raisting II – in Kontakt mit einem Satelliten Intelsat IV über dem Atlantischen Ozean – ist für den Telephonverkehr mit den USA, Kanada, Argentinien, Brasilien, Chile, Kolumbien, Peru, Venezuela und mit dem Iran eingesetzt. Raisting I überträgt zusätzlich ein Fernsehprogramm nach dem Nahen und Fernen Osten, Raisting II gleichzeitig zwei Fernsehprogramme nach Amerika und Afrika – jeweils über die vorher genannten Satelliten. Raisting III wird über einen Intelsat-III-Satelliten – möglicherweise auch über einen bis dahin gestarteten zweiten Intelsat-IV-Satelliten – ebenfalls im Atlantikverkehr mindestens ein weiteres Fernsehprogramm abstrahlen. Durch das Zusammenwirken der drei Raistinger Antennenanlagen ist also eine weltweite Live-Übertragung der Olympischen Spiele aus München sichergestellt.

## Umschau

**Eidg. Technische Hochschule Zürich.** Wie bereits mitgeteilt, ist *Ernst Urs Trüeb*, dipl. Ing. ETH, zum ordentlichen Professor für Siedlungswasserwirtschaft gewählt worden. Unser SIA- und GEP-Kollege, geboren 1924, besuchte die Kantonale Oberrealschule in Winterthur und studierte von 1943 bis 1948 an der ETH Zürich, wo er mit dem Diplom als Kulturingenieur abschloss. Nach einer Assistententätigkeit am Institut für Kulturtechnik bei Prof. Ramser trat er 1949 in die Privatwirtschaft über, erwarb das Patent als Grundbuchgeometer und bearbeitete vor allem generelle Kanalisations- und Wasserversorgungsprojekte. 1951 wählte ihn der Stadtrat von Winterthur zum Adjunkten der Wasserversorgung. 1964 übernahm er die Direktion des städtischen Gas- und Wasserwerkes und war seit 1966 als Mitglied von Direktion und Verwaltungsratsausschuss der Gas-

verbund Ostschweiz AG auch am Ausbau der Ferngasversorgung unseres Landes beteiligt. Als Vizepräsident des Schweizerischen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern wirkte er in verschiedenen Kommissionen mit, welche sich mit Fragen der Wasserwirtschaft beschäftigen. In zahlreichen Publikationen und Vorträgen befasste er sich hauptsächlich mit der Erforschung und Bewirtschaftung der Grundwasservorkommen unseres Landes. In Lehre und Forschung möchte Prof. Trüeb der zentralen Bedeutung von Trinkwasserversorgung und Abwasserreinigung zum Durchbruch verhelfen, wie dies seinen Bemühungen um die Pflege unserer Wasservorräte im Rahmen einer ganzheitlich verstandenen Wasserwirtschaft entspricht. Diese Zielsetzung erfordert ebenso sehr eine praxisnahe Ausbildung und Forschung als auch die Beschaffung der Grundlagen für die