Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 94 (1976)
Heft: 41

Artikel: Strahlungsmesswagen im Dienste von Bauklimatologie und Sonnenenergienutzung

Autor: Valko, Peter

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-73177

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: 05.07.2025

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

I $MeO \rightarrow Me + \frac{1}{2} O_2$

II $Me + H_2O \rightarrow MeO + H_2$

b) *Unterbrochene Kreisprozesse:* die Hochtemperaturetappe dient ebenfalls zur Zersetzung einer chemischen Verbindung. Die Zersetzungsprodukte (oder eins davon) werden bei Raumtemperatur gelagert und zu gewünschter Zeit unter Abgabe von Wärme rekombiniert. Gewisse Metalloxide eignen sich beispielsweise auch in diesem Fall:

I $MeO \rightarrow Me + \frac{1}{2} O_2$

II $Me + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow MeO$

oder

I $2\,MeO \rightarrow Me_2O + \frac{1}{2} O_2$

II $Me_2O + \frac{1}{2} O_2 \rightarrow 2\,MeO$

In der zweiten Reaktion kann man Sauerstoff aus der Luft verwenden, so dass man nur das Metall bzw. das Suboxid lagern muss. Weitere Kreisprozesse sind denkbar; dabei sind feste oder flüssige Zwischenprodukte wünschenswert, damit die Lager- und Transportprobleme leicht gelöst werden können.

Die praktische Entwicklung dieses Konzepts stellt eine Anzahl Probleme von technologischer Natur. Dabei ist als positiver Aspekt zu erwähnen, dass die Übertragung der Wärme an die zu zersetzenden Substanz direkt durch Strahlung und nicht durch Übergang durch eine Wand erfolgen kann, was die Materialwahl für den Solarreaktor vereinfacht.

Schlussbemerkungen und Verdankung

Die erwähnten Anwendungen der Sonnenenergie sind nicht die einzigen, die von Interesse sind; wir haben uns hier bewusst auf Bereiche beschränkt, die in Programme der schweizerischen Industrie aufgenommen worden sind oder sich dort eingliedern lassen. Die Ausnützung der Sonnenenergie bietet gleichzeitig die Möglichkeit, die energetische Unabhängigkeit der Schweiz zu erweitern und eine Anzahl industrieller und gewerblicher Tätigkeiten zu fördern.

Die Autoren möchten an dieser Stelle *J. C. Courvoisier* ihren herzlichen Dank für seine Beiträge aussprechen.

Literaturverzeichnis

[1] *Mana Al Otaiba:* «OPEC and the Petroleum Industry», John Wiley and Sons Inc., New York.

[2] Bulletin der Schweiz. Vereinigung für Sonnenenergie (SSES), 1/1975.

[3] *J. C. Courvoisier:* «Quelques perspectives d'exploitation de l'énergie solaire, notamment en Suisse», Bull. techn. de la Suisse romande *101* (11) Mai 1975.

[4] *F. Trombe:* «Le chauffage par rayonnement solaire» CNRS, Laboratoire de l'énergie solaire, Odeillo (France).

[5] *J. C. Powell et al.:* «Dynamic Conversion of solar generated heat to electricity», NASA CR 134724, August 1974.

[6] *J. B. Blackmon:* «Design, fabrication and test of a heliostat for a central receiver thermal power plant», NSF/RANN/SE/GI 39456 TR/75, Sept. 1975.

[7] «Solar thermal power systems based on optical transmission, final report», NSF/RANN/SE/GI 39456/FR/75/3, Oct. 1975.

[8] *J. Fournier, J. L. Meylan:* «Influence des caractéristiques des réseaux électriques sur la conception des centrales solaires», Colloque sur l'électricité solaire, Toulouse, Mars 1976 (à paraître).

Adresse der Verfasser: *J. L. Meylan,* dipl. Ing. ETHZ und *J. J. Dérouette,* Ing. diplomé EEG, MSc., Battelle, Centre de Recherche de Genève, 7, route de Drize, 1227 Carouge.

Strahlungsmesswagen im Dienste von Bauklimatologie und Sonnenenergienutzung

Von **Peter Valko,** Zürich

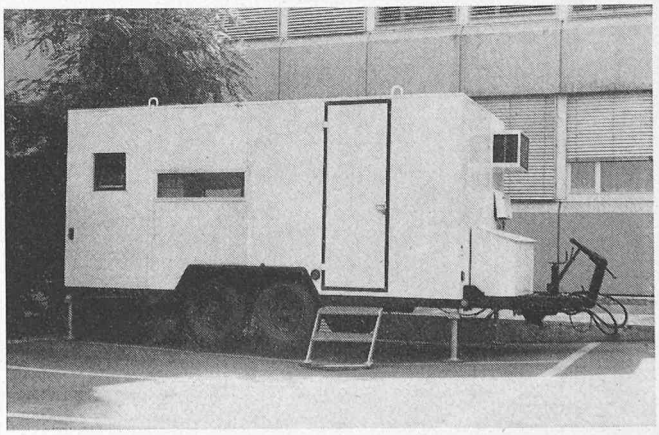
DK 551.521.1

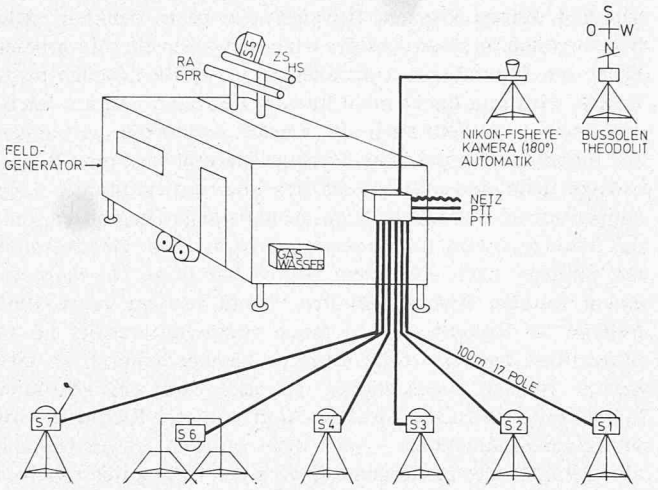
Die enorme Energiemenge zur Aufrechterhaltung des gesamten Wettergeschehens wird der Atmosphäre durch die Sonnenstrahlen zugeführt. Es gehört daher zu den Aufgaben der Meteorologie, die Sonnenstrahlung bzw. die atmosphärischen Strahlungsprozesse zu untersuchen, so vor allem *Intensität, Richtungsverteilung* und *spektrale Zusammensetzung* der einzelnen Strahlungskomponenten zu messen und die Messdaten auszuwerten. Bessere Kenntnisse über die atmosphärischen Strahlungsvorgänge erlauben ein besseres Verständnis der atmosphärischen Energetik und ermöglichen dadurch eine Verbesserung der Wettervorhersage.

Neben dieser wichtigen Zielsetzung führen die nationalen meteorologischen Dienste seit vielen Jahren Strahlungsmessungen an verschiedenen Orten durch, um die zeitlich veränderlichen und räumlich unterschiedlichen klimatologischen Strahlungsverhältnisse erfassen und in ihren Gesetzmässigkeiten aufdecken zu können. Diese Messunterlagen bilden gleichzeitig die Grundlage einer Reihe Dienstleistungen der *angewandten Strahlungsmeteorologie.* Die meisten der zu lösenden Probleme stehen im Zusammenhang mit dem Wärmehaushalt verschieden geformter und im natürlichen Strahlungsfeld verschieden ausgerichteter Objekte.

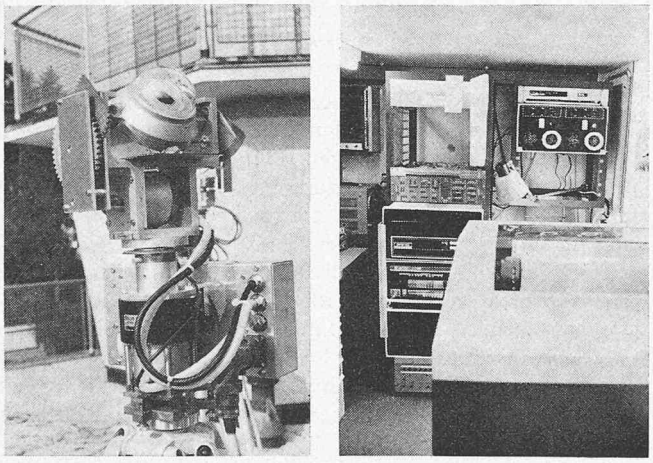
Das *Wärmehaushaltproblem von Gebäuden* ist dabei von besonderer Bedeutung, hängt es doch eng mit *Gesundheit und Leistungsfähigkeit des Menschen* zusammen. Die anfallende Strahlungsenergie bildet hier den dominierenden Umweltfaktor für bauphysikalische und wärmetechnische, insbesondere klimatechnische Berechnungen. Dass solche Messergebnisse auch für den *Architekten* zur Planung der *natürlichen Beleuchtungsverhältnisse* von Nutzen sind, liegt auf der Hand. Aus den Strahlungsmessdaten weiter entfernt gelegener Stationen lassen sich zwar wertvolle statistische Rechenunterlagen für den Standort des Gebäudes ableiten, doch ist es von grossem Wert, diese Angaben durch Messungen an Ort und Stelle zu ergänzen.

Mobiler Strahlungsmesswagen, mit Feldgenerator, Einrichtungen für die Gas- und Wasserversorgung, Anschlüssen für Telefon und Computeranlage zur Steuerung der Messinstrumente und zur Verarbeitung der Messresultate. Gewicht: vier Tonnen





Funktionsschema des Strahlungsmesswagens. Die sieben Solarimeter – mit S bezeichnet – messen die Globalstrahlung von Sonne, Himmel und Umgebung auf verschieden orientierten und geneigten Flächen. Die direkte Sonnenstrahlung im Gesamtspektrum sowie in mehreren Spektralbereichen wird mit einem Absolutradiometer (RA) und einem Spektroradiometer (SPR) erfasst. Die Verteilung der Strahlungsdichte über dem Himmel wird mit je einem Photometer in Sonnennähe (ZS) bzw. in grösserem Winkelabstand (HS) gemessen. Alle Instrumente auf dem Dach des Messwagens werden stets der Sonne nachgeführt



Solarimeter mit Schrittmotor zur Einstellung der Messposition (links). Innenansicht des Messwagens mit Bordcomputer und Zusatzgeräten (rechts)

Diese Überlegungen veranlassten die *Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt,* ein bewegliches, fahrbares Instrumentensystem, einen Strahlungsmesswagen mit flexiblen Einsatzmöglichkeiten zu bauen. Das Projekt wurde aus *Mitteln des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung* nach vierjähriger Bauzeit 1974 verwirklicht. Die Apparate sowie die Steuerelektronik wurden im Rahmen dieses Projektes am *Physikalisch Meteorologischen Observatorium* in *Davos* entwickelt. Dank der anspruchsvollen Entwicklungsarbeit dieses Instituts steht heute ein mit Bordcomputer ausgerüstetes mobiles Instrumentensystem zur Messung der aus verschiedenen Richtungen anfallenden direkten Sonnenstrahlung, diffusen Himmelsstrahlung sowie der ebenfalls diffusen vom Gelände und von Gebäuden der Umgebung reflektierten Strahlung einsatzbereit.

Die Messwagen-Strahlungsdaten sind jedoch nicht nur als Unterlagen für wärmetechnische Berechnungen in Bauwesen und Klimatechnik allgemein, sondern auch für die *Prüfung und Eichung von Sonnenkollektoren* bzw. von mit Sonnenenergie betriebenen Heiz- und Kühlsystemen verwendbar. Die Messung der Einfallsleistung in der Ebene des Sonnenkollektors ist eine grundsätzliche Bedingung zur Ermittlung seiner thermischen Leistungsfähigkeit. Die mit dem Messwagen gewonnenen strahlungsmeteorologischen Planungsunterlagen sind somit nicht allein bei ihrer konventionellen Verwendung in Bauwesen und Klimatechnik von wirtschaftlichem bzw. energiewirtschaftlichem Nutzen, sondern lassen sich darüber hinaus auch unmittelbar bei der Erschliessung neuer, nichtkonventioneller Energiequellen verwerten.

Ein weiteres Problem ist die mögliche Beeinflussung des natürlichen Klimas durch die *Wärmeabgabe in die Atmosphäre durch Kernkraftwerke und andere Quellen.* Zur Abklärung dieser Frage im Raume *Hochrhein/Oberrhein* ist ein Spezialprojekt mit der Bezeichnung «Climod» in bundesrätlichem Auftrag ausgearbeitet worden. Der Strahlungsmesswagen wird im Rahmen dieses Projektes während mehreren Messkampagnen im Raume Basel eingesetzt und damit einen wesentlichen Beitrag zur Erfassung des natürlichen und antropogenen Energiehaushalts der unteren Atmosphäre leisten.

Adresse des Verfassers: Dr. *Peter Valko,* Schweizerische Meteorologische Zentralanstalt, Krähbühlstrasse 58, 8044 Zürich.

Schutz gegen Felssturz und Steinschlag mit Drahtseilnetzen

Von **Werner Heierli,** Zürich[1])

DK 624.127

Es wurde in Zusammenarbeit mit den Kabelwerken Brugg (Schweiz) ein neues Schutzsystem gegen Felssturz und Steinschlag entwickelt. Es besteht aus Drahtseilnetzen, die über plastische Bremselemente im Boden oder Fels verankert sind. Steinschlagversuche im Massstab 1:1 mit einer freien Fallhöhe von 20 m und mit Massen bis zu einer Tonne haben ein grosses Energieaufnahmevermögen und eine entsprechende Schutzwirkung ergeben. Es wurden auch dynamische Berechnungen durchgeführt, auf deren Basis es möglich ist, mit genügender Sicherheit Netzwerke für grössere Blöcke oder andere Auftreffgeschwindigkeiten zu konstruieren.

[1]) Vortrag, gehalten am 1. Internationalen Meeting über die Dynamik von Felsstürzen und die Wirksamkeit der Schutzbauwerke, 20./21. Mai 1976, am Istituto Sperimentale Modelli e Strutture (ISMES) in Bergamo (Italien)

Eine persönliche Erfahrung hat den Schreibenden – abgesehen von der Bearbeitung anderer Schutzbauwerke – dazu geführt, sich mit *Steinschlagproblemen* auseinanderzusetzen: Auf einer Seilbahnbaustelle in den Bergen wurde im Jahre 1974 von einer Gruppe von Arbeitern ein Block von fünf Tonnen Masse bei Aushubarbeiten ungenügend gesichert, so dass er nach einem vertikalen Fall von 10 m einen Hang mit einer Neigung zwischen 1:2 und 2:3 hinunterstürzte. Er legte dabei mehrere ausgewachsene Tannen um, durchbrach mühelos den Rest des Waldes und erreichte in Sprüngen von 15 m Länge und 3 m Höhe (ab Boden) ein Ferienhaus, von dem ein Zimmer zerstört wurde. Glücklicherweise wurde ein sich dort aufhaltendes Kind durch die Trümmer nicht getroffen. Bild 1 zeigt den Block. Hätte er die Kalksandsteinwand