Zeitschrift: Prisma : illustrierte Monatsschrift für Natur, Forschung und Technik
Band: 6 (1951)
Heft: 8

Artikel: Gehortete Wärme im Erdboden
Autor: Lammert, Walter
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-654309

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: 15.07.2025

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

aber sitzt wieder ein Tankwart; in der Hand hat er einen Steuerknüppel, mit dem er ein V-förmiges Leitwerk betätigt, das etwa in der Mitte des ausgezogenen Teleskoprohres sitzt. Je nach Bewegung des Steuerknüppels hebt und senkt sich das Rohrende, schwenkt es nach rechts oder links — eben ein „Flying Boom". So dirigiert ihn der Tankwart, bis er genau vor der offenen Luke des Empfängerflugzeuges steht — eine letzte Korrektur, und schon schiebt er sich in den Einfüllstutzen, wird dort eingekuppelt, und dann beginnt die Brennstoffabgabe, auch hier durch kräftige Pumpen beschleunigt.

Wie das Trichtersystem, so kann auch diese Einrichtung in großen Höhen verwendet werden. Sie arbeitet dabei sehr rasch und zuverlässig. Eine Veränderung des Abstandes der beiden Flugzeuge beispielsweise gleicht das Teleskoprohr automatisch aus. Selbst der Möglichkeit einer Vereisung des Teleskopleitwerkes hat man durch Einbau eines Goodrichenteisers (das sind in Gummi eingebettete Heizdrähte) vorgebeugt.

Überhaupt scheint uns die Tatsache bemerkenswert, daß alle drei Systeme zum Tanken in der Luft: das Harpunier-, das Trichter- und das Starr-Rohrsystem, derart sicher arbeiten, daß bis heute noch kein Unfall während der Brennstoffübernahme bekanntgeworden ist. Eine solche Sicherheit aber ist die Voraussetzung für ihre Anwendung in der Verkehrsluftfahrt. Denn niemals darf hier die Vergrößerung der Reichweite und die Zunahme der Nutzlast durch erhöhte Gefahren erkauft werden. „Safety first" ist das oberste Gebot in der Zivilfliegerei.

GEHORTETE WÄRME IM ERDBODEN

DK 551.525.1

Wo bleiben die Wärmemengen, die im Laufe eines Sommers von der Sonne auf den Erdboden gestrahlt werden? Gehen gerade diese Werte, die den Kraftstoff allen Lebens auf der Erde bilden, im Erdreich verloren? Wenn sich auch der Boden bei der sommerlichen Bestrahlung zeitweise außerordentlich stark erwärmt, so wird doch ein erheblicher Prozentsatz dieser Wärme sofort wieder an die Luft zurückgegeben bzw. durch Verdunstung verbraucht. Es steht jedoch fest, daß bedeutende Wärmemengen in die einzelnen Erdschichten eindringen, dort konserviert werden und erst später wieder zur Bodenoberfläche und in die Atmosphäre zurückkehren. In einem normalen Boden kann man die tägliche Temperaturwelle bis zu 1 m Tiefe und die jährliche Temperaturschwankung bis zu 7 bis 12 m Tiefe verfolgen. Eingehende Messungen haben ergeben, daß mit der während der Sommerperiode aufgespeicherten Bodenwärme eine 32 m hohe Luftschicht 180 Tage lang in der kalten Jahreszeit theoretisch um 10 Grad aufgeheizt werden kann. Es wurde ferner nachgewiesen, daß die nach Ablauf der Vegetationsperiode (April bis September) endgültig „magazinierte" Wärmemenge sich keineswegs nur auf die oberen Bodenschichten verteilt. Es beträgt die Speicherung bis zu 1 m Tiefe in dieser Zeitspanne zirka 3800 Kalorien, in der Schicht von 1 bis 2 m sogar 4000, von 2 bis 6 m 12.100, von 6 bis 8 m immer noch 2400, also über 19.000 Kalorien je Quadratmeter, die Speicherung unterhalb 8 m nicht mitgerechnet (Waldböden vereinnahmen weniger, felsige Böden weit mehr). Dazu kommt noch, daß nicht unbeträchtliche Zusatzspeicherungen im Laufe der Vegetationszeit erfolgen, die immer dann, wenn während des Sommers länger anhaltende Abkühlungen eintreten, örtlich und zeitlich verschieden stark abgegeben werden, die aber nicht in diesen Rechnungen enthalten sind. Wie weit der Boden durch diese oft unterschätzten Energieströme temperaturausgleichend auf die Luft wirkt, hängt nicht nur von seiner Oberflächenbeschaffenheit und den gegenwärtig herrschenden Temperaturverhältnissen der obersten Bodenschicht ab, sondern vor allem von der Größe und Schnelligkeit der je nach Vorrat aus dem Untergrund längs des Temperaturgefälles rücktransportierten Wärmemenge. Woher sollten sonst auch die 1000 und mehr Kalorien kommen, die in einer wolkenlosen Herbst- und Frühlingsnacht aus jedem Quadratmeter Oberfläche ausgestrahlt werden, wenn nicht aus der Speicherwärme? Nur ein Zwanzigstel dieser Wärmemenge wird normalerweise von der erdnahen Luftschicht abgegeben, mehr nur bei Wind oder auch dann, wenn zum Nachteil von Garten- und Landwirtschaft kein Energienachschub aus dem Boden erfolgen kann. Landschaften mit vorwiegend schweren Kulturböden und hohem Grundwasserstand oder ausgedehnten Wasserflächen verhalten sich dabei anders als Waldgebiete und wieder anders als Sandheideflächen. Letztere geben bei Trockenheit und starker Einstrahlung ihre kaum aufgenommene Wärme weniger nach unten als bald wieder an die Atmosphäre ab, sie verlieren das Gleichgewicht und werden zu Aufwindgebieten oder Gewitterförderungsherden.

Mit der Wärmespeicherung im Boden verbinden sich also vielseitige Vorgänge, die für die Vervollkommnung der langfristigen Wettervorhersagen von Bedeutung sein könnten. Insbesondere für die nachtfrostgefährdeten Zeiten ist eine genaue Kenntnis der Wärmespeicherung des Bodens und der Bodenfeuchtigkeit von großem Vorteil. So wurde für den Frühling 1948 darum die Nachtfrostgefahr geringer bewertet, weil infolge des heißen Sommers 1947 mit einem genügenden Wärmenachschub aus den tieferen Bodenschichten gerechnet werden konnte. Dagegen war im Frühjahr 1949 die Nachtfrostgefahr sehr groß, weil nur geringe Wärmevorräte bestanden und außerdem große Bodentrockenheit den Nachschub dieses geringen Wärmevorrates nach oben behinderte.

Walter Lammert