

Wissenschaftliche Beiträge	
Die ersten Ergebnisse von Solar Orbiter.....	5
Wiechert'sche Erdbebenwarte in Göttingen weiterhin aktiv.....	13
Eötvös' „polare Abstoßungskraft“ und kontinentale Migration: Wie hätte Eötvös' „polare Abstoßungskraft“ dazu beitragen können, Wegeners Theorie der kontinentalen Migration zu akzeptieren?.....	16
Nachrichten aus der Gesellschaft	21
Aus dem Archiv	35
Verschiedenes	40

Die ersten
Ergebnisse
von Solar Orbiter
Seite 5

Mitteilungen

2/2021

- GÓMEZ-HERRERO, R., PACHECO, D., KOHLHOFF, A. et al. (2021): First near-relativistic solar electron events observed by EPD onboard Solar Orbiter. – *Astronomy and Astrophysics*, im Druck.
- HORBURY, T.S., O'BRIEN, H., CARRASCO BLAZQUEZ, I. et al. (2020): The Solar Orbiter magnetometer. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A9, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201937257>>.
- MAKSIMOVIC, M., BALE, S.D., CHUST, T. et al. (2020): The Solar Orbiter Radio and Plasma Waves (RPW) instrument. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A12, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201936214>>.
- MÜLLER, D., ST. CYR, O.C., ZOUGANELIS, I. et al. (2020): The Solar Orbiter mission. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A1, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/202038467>>.
- OWEN, C.J., BRUNO, R., LIVI, S. et al. (2020): The Solar Orbiter Solar Wind Analyser (SWA) suite. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A16, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201937259>>.
- RODRÍGUEZ-PACHECO, J., WIMMER-SCHWEINGRUBER, R.F., MASON, G.M. et al. (2020): The Energetic Particle Detector. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A7, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935287>>.
- ROUILLARD, A.P., PINTO, R.F., VOURLIDAS, A. et al. (2020): Models and data analysis tools for the Solar Orbiter mission. – *Astronomy and Astrophysics*, 642, A2, <<https://doi.org/10.1051/0004-6361/201935305>>.
- TELLONI, D., SCOLINI, C., MÖSTL, C. et al. (2021): Study of two interacting interplanetary coronal mass ejections encountered by Solar Orbiter during its first perihelion passage. – *Astronomy and Astrophysics*, im Druck.
- VERSCHAREN, D., KLEIN, K.G. & MARUCA, B.A. (2019): The multi-scale nature of the solar wind. – *Living Reviews in Solar Physics*, 16, 5, <<https://doi.org/10.1007/s41116-019-0021-0>>.
- VERSCHAREN, D., BALE, S.-D. & VELLI, M. (2021a): Flux conservation, radial scalings, Mach numbers, and critical distances in the solar wind: magnetohydrodynamics and Ulysses observations. – *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, 506: 4993–5004, <https://doi.org/10.1093/mnras/stab2051>.
- VERSCHAREN, D., STANSBY, D., FINLEY, A.J. et al. (2021b): The angular-momentum flux in the solar wind observed during Solar Orbiter's first orbit. – *Astronomy and Astrophysics*, im Druck.

Wiechert'sche Erdbebenwarte in Göttingen weiterhin aktiv

Udo Wedeken, Volker Zürn & Wolfgang Brunk, Wiechert'sche Erdbebenwarte Göttingen e.V.,
<www.erdbebenwarte.de>; Kontakt: info@erdbebenwarte.de>

DOI: <https://doi.org/10.23689/fidgeo-5257>

Im Jahre 1898 erhielt Emil WIECHERT (1861–1928) als einer der Ersten einen Lehrstuhl für Geophysik und bezog 1901 das neuerbaute Geophysikalische Institut auf dem Hainberg oberhalb von Göttingen. 1902 errichtete Wiechert dort ein Erdbebenhaus; die Göttinger Station GTT mit den drei Wiechert-Seismographen wurde 1905 eine Hauptstation im internationalen Netz der Erdbebenforschung. Diese Seismographen sind noch heute voll funktionsfähig. Das ist auch dem 2005 gegründeten Verein „Wiechert'sche Erdbebenwarte Göttingen e.V.“ zu verdanken, der das Observatoriumsgelände mit den beiden Erdbebenhäusern nach dem Umzug des Instituts für Geophysik auf den Nordcampus der Universität Göttingen gekauft und damit vor der Stilllegung und dem Abriss gerettet hat (BRUNK et al. 2005). Wenn Besucher heute das „Alte Erdbebenhaus“ betreten, erblicken sie stauend die drei historischen Seismographen (Abb. 1).

Im Januar 2006 wurde im „Neuen Erdbebenhaus“ etwa 10 m entfernt von der historischen Wiechert'schen Station GTT die moderne Station GTTG von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) eingerichtet. Sie registriert kontinuierlich und online mit einem STS-2-Breitbandseismometer und ist Teil des deutschen Regionalnetzes GRNS.

Im Jahr 2019 besuchten etwa 2.300 Interessierte die Göttinger Erdbebenwarte und ließen sich von engagierten Vereinsmitgliedern für diesen Ort lebendiger Göttinger Wissenschaftsgeschichte begeistern. Die Corona-Pandemie führte dann in den Jahren 2020 und 2021 zu monatelangen Zwangspausen und wenigen Führungen unter erschwerten Bedingungen. Die für den 14. Juni 2020 geplante Feier zum 15-jährigen Vereinsjubiläum (BEISERT et al. 2020) musste leider ausfallen. Aber die Seismographen verrichteten auch in dieser Zeit



Abb. 1: Blick von der letzten der vier Eingangstüren auf die Wiechert-Seismographen: Astaticher Horizontal-Seismograph (links), 17-t-Pendel (Mitte), Vertikal-Seismograph (rechts); Foto: U. Wedeken

immer ihren Dienst und wurden weiterhin von Vereinsmitgliedern betreut. Man fand jetzt mehr Zeit für die Auswertung interessanter Ereignisse und für Verbesserungen der Verarbeitung der digital erzeugten Daten. Das soll an einem Beispiel erläutert werden.

Am 31. Januar 2021 wurden nur 3,2 km von der Göttinger Erdbebenwarte entfernt mehrere 10-Zentner-Bomben aus dem letzten Weltkrieg nacheinander kontrolliert gesprengt. Das war eine gute Gelegenheit, um verschiedene Registrierungen eines vorher angekündigten „Nahbebens“ miteinander zu vergleichen.

Betrachten wir zunächst die Aufzeichnung des Wiechert'schen 17-t-Pendels (Abb. 2).

Eine Beschreibung der Wiechert-Seismographen findet man bei RITTER (2002). Über dem Aufzeichnungsmedium Rußpapier erkennt man die berühmte Luftdämpfung der Wiechert-Seismographen, darunter die Schreibnadel und die tannenbaumähnlichen Aufzeichnungen der Bombensprengungen. Das ausgesuchte Beispiel wird in Abbildung 3 mit 20 s langen parallelen Registrierungen verglichen.

Die Messungen des Wiechertschen 17-t-Pendels, dessen Nord-Süd-Komponente seit dem Frühjahr 1905 in Betrieb ist, sind den Messungen des modernen STS-2-Seismometers der Station GTTG durchaus ebenbürtig – zumindest, wenn man sich die digitale Regist-

rierung ansieht. Hierfür wurde bei jeder Komponente des 17-t-Pendels ein kleiner Laserspiegel an die Drehachse des Schreibarms geklemmt; der Lichtstrahl eines Diodenlasers wird damit auf die Streuscheibe eines Kamerasystems gelenkt und 32 Mal pro Sekunde wird der geometrische Schwerpunkt des Lichtflecks berechnet und abgespeichert. Die digitale Parallelregistrierung gibt somit jede Bewegung des Schreibarms genau wieder, das beweist der Vergleich in Abbildung 3 (Mitte und unten) sehr eindrucksvoll, wobei 1 mm auf dem berußten Papier digital in etwa 300 Schritte umgewandelt wird. Leider hatte Wiechert noch keinen Laser zur Verfügung und musste sich daher mit der Genauigkeit der analogen Registrierung auf berußtem Papier begnügen.

Ungefähr 1 s nach der Bombensprengung erreichten die ersten Wellen die Göttinger Erdbebenstationen GTTG und GTT. Etwa 3 s später sehen wir das Maximum der Oberflächenwellen mit einer Schwingungsperiode von 0,38 s und einer Doppelamplitude von 5 μ m Bodenverschiebung, die beim 17-t-Pendel um den Faktor 2.000 mit Hilfe der Hebelarme mechanisch verstärkt wird. Damit ergeben sich auf dem berußten Papier maximale Ausschläge von etwa 5 mm nach beiden Seiten des „Tannenbäumchens“ (Abb. 2 und Abb. 3 unten).



Abb. 2: Registrierung der Bombensprengungen mit der Nord-Süd-Komponente des 17-t-Pendels auf berußtem Papier, das für den Vergleich genutzte dritte Ereignis wurde markiert (oberes „Tannenbäumchen“; Foto: U. Wedeken)

Bemerkenswert ist in diesem Zusammenhang auch die Facharbeit des Schülers Pascal Schmitt vom Göttinger Felix-Klein-Gymnasium über die Auswertung seismologischer Daten. Sie entstand im Winter 2020/2021 im *Home-schooling* mit Unterstützung des Vereins „Wiechert’sche Erdbebenwarte Göttingen e.V.“ und soll im nächsten Heft der DGG-Mitteilungen vorgestellt werden. Pascal Schmitt ist inzwischen Vereinsmitglied geworden.

Emil Wiechert gründete als Hauptinitiator am 19. September 1922 mit weiteren Persönlichkeiten in Leipzig die Deutsche Seismologische Gesellschaft, die zwei Jahre später in Deutsche Geophysikalische Gesellschaft (DGG) umbenannt wurde.

Spätestens im September 2022 wird der Verein „Wiechert’sche Erdbebenwarte Göttingen e.V.“ in Verbindung mit dem 100-jährigen Bestehen der DGG sein eigenes, 2020 leider ausgefallenes Jubiläum mit Aktionen auf dem Gelände der Göttinger Erdbebenwarte nachholen.

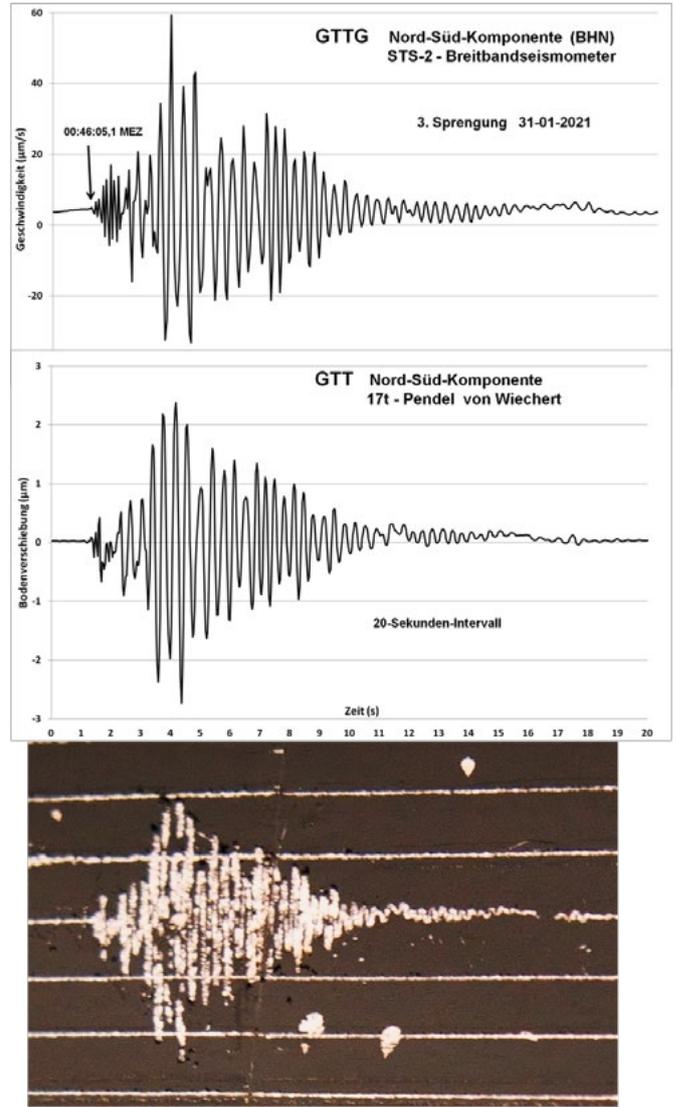


Abb. 3: Vergleich von drei verschiedenen Registrierungen der Nord-Süd-Komponente: Station GTTG mit STS-2 (oben), 17-t-Pendel der Station GTT mit digitaler Abtastung (Mitte) und parallele Registrierung des 17-t-Pendels auf berußtem Papier (unten)

Die Autoren danken Joachim Ritter für die Begutachtung dieses Beitrags.

Literatur

- BEISERT, W., BRUNK, W. & WEDEKEN, U. (2020): 15 Jahre Verein „Wiechert’sche Erdbebenwarte Göttingen e.V.“. – DGG-Mitteilungen, 1/2020: 37–38.
- BRUNK, W., LEVEN, M. & STEFFEN, H. (2005): Über Stock und Stein – die Rettung der Göttinger Erdbebenwarte durch den Verein „Wiechert’sche Erdbebenwarte e.V.“. – DGG-Mitteilungen, 4/2005: 17–28.
- RITTER, J.R.R. (2002): On the recording characteristics of the original Wiechert seismographs at Goettingen (Germany). – Journal of Seismology, 6: 477–486.