

Auf den Spuren des Universalgelehrten Leibniz im Harz

Prof. Dr.-Ing. Dr. h.c.mult. Friedrich Wilhelm Wellmer, Hannover, Deutschland

Dipl.-Ing. Jürgen Gottschalk, Hamburg, Deutschland

Dr. Ariane Walsdorf, Technikhistorikerin und Wissenschaftsautorin, Leibniz Universität, Hannover, Deutschland

Fast alle von uns sind schon – bewusst oder unbewusst – mit dem Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) in Kontakt gekommen, der sich auch sechs Jahre lang zum großen Teil in Clausthal und in Zellerfeld aufgehalten hat. Leibniz entwickelte unabhängig von Newton die Integral- und Differentialrechnung. Das nützliche Integralzeichen \int , von vielen im Mathematikunterricht und im Studium gehört und benutzt, stammt von ihm („nützlich ist es, wenn man \int schreibt“ [statt summa]). Leibniz entdeckte eine Methode, um die Zahl π , eine irrationale Zahl, durch die nach ihm benannte Leibnizsche Reihe beliebig anzunähern zu können. Das binäre Zahlensystem, auf dem unsere IT-Systeme beruhen, wurde von ihm als erstem publiziert. Und für den Praktiker: das Widerhakensystem des Dübels stammt ebenfalls von ihm („damit Nägel sich nicht leicht aus holze ziehen“).

Leibniz ist den meisten als Mathematiker, Physiker und Philosoph bekannt. Wenigen ist bewusst, dass er sich auch intensiv mit Bergbau und Geologie beschäftigte. Bergbau und Hüttenwesen waren die Hightech-Industrien der Barockzeit. Der Oberharz war eines der führenden Industrieviere Europas, wenn nicht das führende überhaupt [1]. Der Oberharz war das Silicon Valley der Barockzeit. Leibniz, der seit 1676 am Welfenhof in Hannover ursprünglich als Bibliothekar angestellt war, wollte hier seine Idee „Theoria cum praxi“ umsetzen. Diese Interaktion von Wissenschaft und Praxis ist auch heute wieder ein modernes Konzept, das als transdisziplinär bezeichnet wird und z. B. in den Umweltwissenschaften eine bedeutende Rolle spielt oder 2002 zur Gründung von acatech, der Deutschen Akademie für Technikwissenschaften, führte. In einem Memorandum (auf Französisch) von 1679 an seinen Herzog Johann Friedrich sagte Leibniz: „Denn der Harz ist eine wahre Quelle der Erfahrungen und Entdeckungen in der Mechanik und der Physik. Ich mache mich stark, Monsieur, mit 5 oder 6 Praktikern aus dem Harz mehr entdecken zu können als mit 20 der größten Gelehrten Europas“.

Es muss für Leibniz eine große Enttäuschung gewesen sein, dass dieser transdisziplinäre Ansatz im Harz nicht klappte. Schnell gab es Schwierigkeiten zwischen ihm, dem Theoretiker, und den praktischen Bergleuten. Er beschwerte sich, die Bergleute seien „aber gar nicht curios, sondern vielmehr allen untersuchungen zu wieder, ...“; die Bergleute bezeichneten ihn als einen „gefährlich Mann mit welchen ubel zu tractieren“ sei.

Leibniz ist als Mathematiker, Physiker und Philosoph bekannt. Wenigen ist bewusst, dass er sich auch intensiv mit Bergbau und Geologie beschäftigte. Bergbau und Hüttenwesen waren die Hightech-Industrien der Barockzeit. Der Oberharz war das Silicon-Valley dieser Zeit. Der Beitrag führt zu den Spuren des Lebens und Wirkens von Leibniz im Oberharz.

Wissenschaft • Bergbau • Windkraft • Wasserwirtschaft • Geschichte

Das größte technische Problem im alten Oberharzer Silberbergbau war die Beherrschung des Wasserzufflusses in den Gruben. Zur Lösung wurden von großen Wasserrädern angetriebene Saugpumpen eingesetzt. Da es auf dem „Schmandplateau“ keine Flüsse mit ausreichend Wasser gibt, musste Regen- und Schmelzwasser angestaut werden. Das führte zum bedeutendsten Wasserwirtschaftssystem Europas mit den vielen bekannten Teichen und Gräben, das umgangssprachlich auch als „Oberharzer Wasserregal“ bezeichnet wird und 2010 zum UNESCO-Weltkulturerbe erklärt wurde. Aufschlagwasser war immer knapp, daher wollte Leibniz das Wasserwirtschaftssystem optimieren, indem er Windmühlen zum Pumpen einsetzen („Wasser ersetzen“) oder durch Verbesserung der Erzförderung Wasser sparen wollte.

Leibniz' Beschäftigung mit dem Oberharzer Silberbergbau lässt sich im Wesentlichen in zwei Phasen einteilen:

- ▶ **1. Phase von 1680-1685/86:** im Wesentlichen die Zeit des Versuchs der Einführung von Windmühlen zum Herauspumpen des Wassers aus den Gruben, in der er auch das Konzept der heutigen Pumpspeicherkraftwerke entwickelte
- ▶ **2. Phase von 1692-1695:** verschiedene Versuche zur Verbesserung der Schachtförderung, wie Unterkette zum Gewichts- oder konische Fördertrommel zum Momentenausgleich

Leibniz' Engagement war sehr arbeitsintensiv. So reiste er im Zeitraum von 1680 bis 1686 31-mal in den Oberharz und verbrachte dort etwa 165 Arbeitswochen.

Über Leibniz' Engagement im Harzer Silberbergbau gibt es nun einen im Buchhandel oder im Zellerfelder Bergbaumuseum erhältlichen Führer (**Bild 1**), bestehend aus zwei Teilen, einem Kurzführer, den man in die Jackentasche stecken kann, und ausführlichere Erläuterungen [2]. Er führt zu den vielen Stätten, die Be-



Bild 1: Titelseite der Erläuterungen des Leibniz-Führers

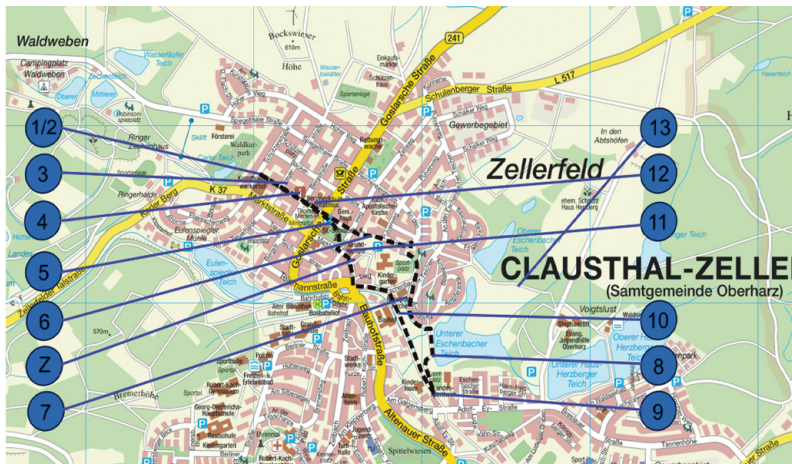


Bild 2: Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“

Benutzung des Stadtplans in den Bildern 2, 5 und 6 mit freundlicher Genehmigung der Stadtplan-Logistik, Rinteln



Bild 3: Wegweiser im Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“

Foto: Ariane Walsdorf



Bild 4: Zweisprachige Hinweistafel auf dem Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“, hier an der Station 3: Wissenschaftlicher Austausch – Haus von Caspar Calvör (heute Hotel „zum Harzer“)

Foto: Bruns- Goslarsche Zeitung

zug zu Leibniz haben – die Lokationen seiner Schacht- und Windmühlenexperimente, die Häuser, in denen er gewohnt hat, die Häuser, in denen Partner oder auch Gegenspieler wohnten etc., auch zu Leibniz-Lokationen außerhalb Clausthal-Zellerfelds, wie in Osterode, Altenau oder Wildemann.

In Clausthal und Zellerfeld besteht das Leibniz-Netzwerk aus drei Teilen:

- ▶ Zunächst dem vom UNESCO-Welterbe errichteten Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“, der über 3,5 km mit 13 Stationen in die geistige, kulturelle, wirtschaftliche und technische Welt der damaligen Zeit mit Leibniz als Mittelpunkt einführt und ein Beispiel für den Einklang von Natur und Kultur zeigt (**Bild 2**), Wegweiser (**Bild 3**) führen von Station zu Station und an den einzelnen Stationen selbst sind zweisprachige (deutsch-englisch) Hinweistafeln im Sinne eines UNESCO-Welterbes aufgestellt (**Bild 4**).
- ▶ Die beiden anderen Elemente des Leibniz-Netzwerks in Clausthal und Zellerfeld sind die Ergänzungsschleifen A und B, die in Zusammenarbeit mit dem Oberharzer Geschichts- und Museumsverein errichtet wurden und im Wesentlichen über Clausthal verteilt sind (**Bilder 5 und 6**). Hier gibt es keine Wegweiser, die wie beim Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“ von Station zu Station führen. Mit den Plänen in den **Bildern 5 und 6** sind die Stationen der Ergänzungsschleifen aber leicht zu finden. Auch weisen gelbe Hinweistafeln, die nach dem Oberbergrat Herbert Dennert (1902-1994) im Harzer Volksmund als „Dennerttannen“ bezeichnet werden, mit einem L in der Spitze – dem Beginn von Leibniz' Unterschrift – auf Leibniz hin (**Bild 7**). Für diejenigen, die sich nicht den Leibniz-Führer kaufen möchten, seien im Folgenden die Stationen des Leibniz-Erkenntniswegs „Ideen und Innovationen“ (**Bild 2**) und der Ergänzungsschleifen A und B (**Bilder 5 und 6**) kurz beschrieben:

Leibniz-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“

- ▶ **Stationen 1 und 2 „Eingangsstele“ und „Wirtschaft und Macht“** an der Zellerfelder Münze: Die Bedeutung des Silbers und damit des Oberharzer Silberbergbaus für das damalige Münzwesen.
- ▶ **Station 3 „Wissenschaftlicher Austausch“** gegenüber dem Wohnhaus von Caspar Calvör (heute „Hotel Zum Harzer“, Ecke Treuerstraße/Bornhardtstraße): Der Hintergrund der Tafel zeigt Wetteraufzeichnungen, die Caspar Calvör im Juli und August 1715 für Leibniz vornahm.
- ▶ **Station 4 „Theorie und Praxis“** am Wohnhaus von Daniel Flach gegenüber dem Dietzelhaus, heute Touristeninformation: Daniel Flach war Oberbergmeister und Zehntner und unterstützte Leibniz bei seinen Schachtversuchen. Die Zeichnung auf der Tafel zeigt das Prinzip der Endloskette, eine Zeichnung von Leibniz' Gehilfen Balthasar Reimers.
- ▶ **Station 5 „Ordnung der Welt“** an der Zellerfelder St. Salvatoriskirche: Leibniz sah hinter allem im Universum „Gottes Plan“, der aber durch den menschlichen Verstand, durch Wissenschaft und Forschung mit rationalem Denken ergründet werden konnte.
- ▶ **Station 6 „Komplexe Energiesysteme“** am Eschenbacher Flutgraben: Mithilfe einer Zeichnung wird das komplexe Oberharzer Wasserwirtschaftssystem erläutert.
- ▶ **Station 7 „Herausforderung“**, ebenfalls am Eschenbacher Flutgraben: Die Tafel zeigt den Bau eines Grabens. An dieser Station wird erläutert, wie die häufige Wasserknappheit, insbesondere die zwölfjährige Trockenzeit 1666 bis 1678, Leibniz' Versuch beflügelte, die Windkraft als Ersatz oder Ergänzung der Wasserkraft einzuführen.
- ▶ **Station 8 „Erfindungen“** am Ende des Damms des Unteren Eschenbacher Teichs: Diese Station ist der zentrale Punkt auf dem Leibniz-Welterbe-Erkenntnisweg „Ideen und Innovationen“ und Leibniz' Horizontalwindmühle gewidmet. Die horizontale Windmühle ist auf einer Glasscheibe eingeritzt, sodass der Besucher sie auf den Damm des Unteren Eschenbacher Teichs projizieren und damit die Situation von 1684 nachvollziehen kann.
- ▶ **Station 9 „Scheitern von Ideen, andere Lösungen“**, wo der Weg zum Eschenbacher Teich auf den alten Bahndamm trifft: Die Tafel zeigt den Riss des Markscheiders Illing aus dem Jahre 1661 mit dem 19-Lachter-Stollen, der 100 m unter dieser Station verläuft, im Ausschnitt. Das Durchschlägigwerden des 19-Lachter-Stollens mit dem sich in der Nähe befindenden Schacht Dorothea Landeskrone, der windgünstig am Hang kurz vor einer Anhöhe lag (Leibniz' ursprünglich zugewiesener Schacht für die Windmühlenexperimente), machte eine Pumpenkunst überflüssig und erforderte einen Wechsel zur windungünstig im Tal gelegenen Grube St. Catharina.

- ▶ **Station 10 „Erfolg und Fortschritt, Innovationen verändern die Welt“** auf dem alten Bahndamm: Die Tafel weist auf die Ideen von Leibniz hin, die heute Stand der Technik sind, wie Unterseil oder konische Trommel. Insgesamt begleiten zahlreiche Erfindungen aus dem Bergbau unser Leben, wie Schienen oder Drahtseile. Die Tafel zeigt daher die Herstellung des ersten Drahtseils in Clausthal, eine Erfindung aus dem Jahr 1834 von Oberbergrat Albert (1787-1846).
- ▶ **Zwischenstation** auf dem Weg zur nächsten Station am Brauhausberg an einem gusseisernen Treibkessel (heute ein Brunnen), heute ist hier eine Grundschule an der Ecke Brauhausberg/Zellweg: Ein Treibkessel wurde benutzt, um aus einer silberhaltigen Bleischmelze das Silber abzutrennen. Auch Leibniz beschäftigte sich mit dem Hüttenwesen.
- ▶ **Station 11 „Bildung, Haus Henning Calvör“** am Haus Henning Calvörs, heute Teil der Grundschule, Ecke Brauhausberg/Zellweg: Henning Calvör (1686-1766), zuerst Konrektor, dann Rektor der Clausthaler Stadt- und Lateinschule, später Pfarrer in Altenau, gilt als der geistige Vater der Clausthaler Bergschule. 1775 wurde mit einer „Neuen Schuleinrichtung“ die Ausbildung der Berg- und Hüttenleute neu geregelt. Es gilt als das Gründungsdatum der Technischen Universität Clausthal.
- ▶ **Station 12 „Wissen – Oberharzer Bergwerksmuseum“** am Museum: Im ersten Stock gibt es eine kleine Ausstellung über Leibniz' Wirken im Harz.
- ▶ **Station 13 „Leibniz' Kreislaufsystem – Wasser-Energie ersetzen“** oberhalb des Unteren Eschenbacher Teichs: Mit einer Zeichnung von Wolfgang Lampe wird Leibniz' Kreislaufidee erläutert (s. auch Station 8).

Die Stätten der Leibnizschen Windmühlen- und Schachtförderexperimente sind über ganz Clausthal verteilt. Ein Weg, der alle Stätten von Leibniz' Aktivitäten verbinden würde, wäre viel zu lang für „normale“ Touristen. Aber für diejenigen, die sich vertieft mit Leibniz im Harz beschäftigen wollen, werden weitere Informationsmöglichkeiten mit den beiden Ergän-



Bild 5: Ergänzungsschleife A

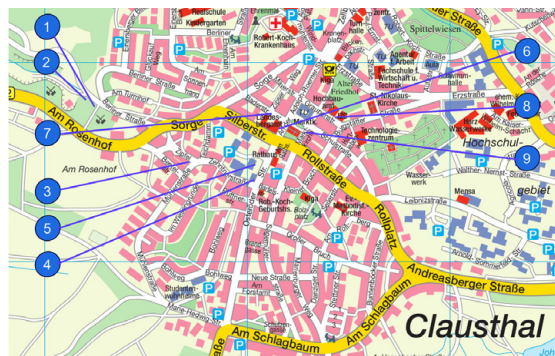


Bild 6: Ergänzungsschleife B

zungsschleifen A und B angeboten (Bilder 5 und 6 sowie Tabellen 1 und 2).

Quellenverzeichnis

- [1] Fettweis (2004): Zur Geschichte und Bedeutung von Bergbau und Bergbauwissenschaften, Wien, Österreich, Verlag der österreichischen Akademie der Wissenschaften (VÖAW). ISBN13: 978-3-7001-3288-2.
- [2] Wellmer, F.-W.; Lampe, W.; Gottschalk, J.; Walsdorf, A. (Hg.) (2020): Auf den Spuren des Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz im Harz – Kurzführer und Erläuterungen. Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers. Online : https://www.schweizerbart.de/publications/detail/isbn/9783510968657/Auf_den_Spuren_des_Universalgelehrten_Go.

Tabelle 1: Ergänzungsschleife A

Station	Lokation	Bedeutung
A1: Schacht König Josaphat	Stadtwerke Robert-Koch-Str. 5	Ort der von Bergrat Hartzing, Konkurrent von Leibniz, geplanten eigenen Windmühlenexperimente
A2: Grube Dorothea Landeskron	Ecke Adolf-E-Str./AmGalgenberg	Erste zugewiesene Grube für Windmühlenexperimente
A3: Grube Haus Israel	Am Ostbahnhof	Leibniz' Pumpenexperimente, Ventile, 1695
A4: Grube St. Catharina	gegenüber von Altnauer Str. 14	Zweite Leibniz zugewiesene Grube für Windmühlenexperimente
A5: Ludwiger Zechenhaus	Altenauer Str. 18	Besprechungen Leibniz' mit Clausthaler Bergbeamten
A6: Schlackensteine	Altenauer Str. 18	Leibniz' Idee, Verluste aus dem Hüttenprozess zu minimieren
A7: Grube St. Elisabeth	Zwickel Altenauer Str./ An den Pfaunteichen	Bergrat J. Albert erfolgreich, Unterkette zum Gewichtsausgleich in tonnlägigen Schächten im Gegensatz zu Leibniz
A8: Grube Carolina	Am Pulverhaus 1	Carolina von Ansbach, Frau Georgs II, eine der fürstlichen Gönnerinnen von Leibniz
A9: Calvörsche Bibliothek	Bibliothek der TU Clausthal	Calvör, Freund von Leibniz, bei ihm wohnte er zeitweise



Bild 7: Die Leibniz-Dennertanne am Schacht Thurm-Rosenhof, Station B1 in Bild 6 und Tabelle 2

Tabelle 2: Ergänzungsschleife B

Station	Lokation	Bedeutung
B1: Grube Thurm Rosenhof	Nähe Rosenhöfer Radstuben / Berliner Str.	1685 Leibniz' erste Versuche mit Unter- kette zum Gewichtsausgleich
B2: Grube St. Johannes (Johannißer Schacht)	Nähe Rosenhöfer Radstuben / Berliner Str.	1694 Versuche mit konischer Seiltrommel und erfolgreicher Praxistest
B3: Drei-Brüder-Schacht (alte Dennertanne mit Leibniz- Bezug)	Ecke Zipfel/ Mühlenstr.	1693 zweiter Versuch mit Endloskette zum Gewichtsausgleich
B4: Zehntnerhaus- Bergrat und Zehntner Petrus Hartzingk	Ecke Zehntner Str. / Osteröder Str.	Bergrat Hartzingk, Konkurrent von Leibniz, hatte Ideen für eigene Windmühlenex- perimente
B5: Münze (kein eigenes Schild, alte Dennertanne)	Osteröder Str. 6	Leibniz' Plan, hier Zahnräder für seine Re- chenmaschine herstellen zu lassen
B6: Amtsgebäude der Claust- hale Bergbehörde (kein eigenes Schild)	An der Marktkirche 9	Sitz des Berghauptmanns und der Bergbe- hörde, Leibniz' Gesprächspartner
B7: Niedersächsisches Berg- archiv	Baderstr.	Originalschriftstücke von Leibniz und Bergamtsprotokolle über Leibniz' Pläne
B8: Alte Stadt- und Latein- schule	Ecke Graupenstr. / Burgstädter Str.	Wirkungsstätte Henning Calvörs, Bericht über Leibniz' Versuche im Harz
B9: Pastorat /Amtsitz der Generalsuperintendenten Caspar Calvör und Justus Philipp Meyenberg	gegenüber Marktkirche	Caspar Calvör Freund und Gastgeber von Leibniz, Meyenberg Gastgeber für Leibniz bei Besuch Baumannshöhle/Elbingerode

Verleihung der Leibniz Ehrenmedaille an Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. mult. Friedrich Wilhelm Wellmer



Im Rahmen der Eröffnung der 17. Leibniz-Festtage am 3. September 2020 wurde zum zweiten Mal gemeinsam von der Leibniz Stiftung und der Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Gesellschaft die Leibniz Ehrenmedaille übergeben. Der Geehrte ist Friedrich-Wilhelm Wellmer. Die Zeremonie fand in feierlichem Rahmen in der Neustädter Hof- und Stadtkirche, der Begräbniskirche des Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz, in Hannover statt.

Überreicht wurde die Ehrenmedaille durch den Präsidenten der Gesellschaft, Herrn Prof. Dr. Erich Barke und die Pastorin der Neustädter Hof- und Stadtkirche, Frau Martina Trauschke.

Frau Dr. Nora Gädeke hob in ihrer Laudatio die besonderen Verdienste von Wellmer hervor, der sich seit vielen Jahren stark dafür engagierte, „Leibniz populär zu machen“. Er erforschte unter anderem die Verdienste des Universalgelehrten Gottfried Wilhelm Leibniz um den Silberbergbau des Oberharzes und initiierte zusammen mit Freunden den „Leibniz-Erkennnisweg“ am Weltkulturerbe Oberharzer Wasserregal. Der Vortrag mit einer Lesung aus dem späten Briefwechsel zwischen Caroline, Prinzessin von Wales, mit Leibniz wurde musikalisch festlich umrahmt von Kammerduetten von Agostino Steffani (1654-1728). Die Sängerinnen – Schülerinnen der Musikhochschule Hannover – wurden am Cembalo von Prof. Bernward Lohr begleitet.

Die Vorderseite der verliehenen Ehrenmedaille zeigt eine Spirallinie, die symbolisiert, dass die Bewegung einer Spirale eine unendliche ist, in der die fallende Linie sich immer wieder erheben wird. Auf der Rückseite ist die Gravur „inclinata resurget“ zu lesen, übersetzt: „Gebeugtes wird sich wieder erheben“.

Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Gesellschaft

Die Gottfried-Wilhelm-Leibniz-Gesellschaft wurde im Frühjahr 1966 in Hannover gegründet. Sie hat sich die Aufgabe gestellt, die Kenntnis des Werkes und des Wirkens von Leibniz zu vertiefen, wie Leibniz Verbindungen zwischen den Disziplinen der Wissenschaften zu pflegen und sein Gedankengut weiteren Kreisen zu vermitteln. Die Gesellschaft hat ca. 400 Mitglieder im In- und Ausland.

Prof. Dr.-Ing. Dr.h.c. mult. Friedrich-Wilhelm Wellmer



Präsident a.D. der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe und des Niedersächsischen Landesamtes für Bodenforschung, heute Teil des Niedersächsischen Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie, Hannover.

Kontakt: fwellmer@t-online.de

Dipl.-Ing. Jürgen Gottschalk



Statiker und Konstrukteur in Ingenieurbüros und von 1968 bis 1998 Mitarbeiter im Tiefbauamt der Baubehörde Harnburg. Freier Mitarbeiter an der Universität Hamburg mit Studien zu Leibniz' Tätigkeit im Oberharzer Silberbergbau.

Kontakt: j.gottschalk1@gmx.net

Ariane Walsdorf



Wissenschaftskommunikatorin mit Schwerpunkt G.W. Leibniz., u. a. Betreuung der Sammlung technischer und mathematischer Modelle von G.W. Leibniz, Leibniz Universität Hannover.

Monatliche Kolumne

„Gottfried in a Nutshell“: www.uni-hannover.de/de/universitaet/profil/leibniz/gottfried-in-a-nutshell/

Filmreihe „Leibniz' Welt“: <https://www.uni-hannover.de/en/universitaet/profil/leibniz/filmreihe/>

Kontakt: ariane.walsdorf@zuv.uni-hannover.de