


Fund einer seltsamen mechanischen Rechenmaschine für die Konstruktion der astronomischen Uhr des Strassburger Münsters

französischer Technikhistoriker verbietet die
Bekanntgabe von Funden

Report

Author(s):

Bruderer, Herbert 

Publication date:

2015

Permanent link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-010345595>

Rights / license:

In Copyright - Non-Commercial Use Permitted

Fund einer seltsamen mechanischen Rechenmaschine für die Konstruktion der astronomischen Uhr des Straßburger Münsters

Französischer Technikhistoriker verbietet die Bekanntgabe von Funden

Ein leidenschaftlicher Technikhistoriker aus Lothringen, der nicht namentlich genannt werden will, versuchte im Dezember 2014 mit einer Flut von elektronischen Briefen, die Bekanntgabe von Funden seltener mechanischer Zähl- und Rechenmaschinen in Straßburg zu verhindern. Er beansprucht ein Forschungsmonopol, lehnt eine Zusammenarbeit ab und schreibt anderen vor, was sie zu erkunden haben.

Herbert Bruderer

Zur Geschichte: Am 28. Januar 2014 tauchten in der Sammlung Sternwarte der ETH-Bibliothek bei der Suche nach historischen Rechenschiebern ein frühes Exemplar des Thomas-Arithmometers und eine Tastenaddiermaschine von Jean-Baptiste Schwilgué auf. Der Versicherungsunternehmer Thomas aus Colmar hat in Paris die weltweit erste, erfolgreiche und in Serie gefertigte (mechanische) Rechenmaschine gebaut. Schwilgué (1776–1856) ist der Schöpfer der berühmten letzten astronomischen Uhr des Straßburger Münsters, die heute noch läuft. Seine Rechenmaschine gilt als das älteste erhaltene Addiergerät der Welt, bei dem sich die Zahlen über eine Tastatur eingeben lassen. Bei solchen mathematischen Instrumenten wurden die Werte üblicherweise über Schieber erfasst. Das seltene Zürcher Schmuckstück stammt aus dem Jahr 1851 und ziert das Titelbild des Buchs „Meilensteine der Rechentechnik. Zur Geschichte der Mathematik und der Informatik“, de Gruyter Oldenbourg, Berlin 2015. Bisher waren nur zwei Modelle bekannt, das zweite, nicht betriebsbereite befindet sich in Straßburg.

Eine seltsame Maschine

Bei weiteren Nachforschungen zum Schwilgué-Tastenaddierer kamen am 9. Dezember 2014 im Depot des Straßburger Historischen Museums überraschenderweise weitere Erfindungen des hoch begabten Uhrenmachers zum Vorschein: mehrere mechanische Zähler, teils mit, teils ohne Uhr, und zwei Vorläufer der Maschine mit Tastenantrieb sowie eine größere, seltsame, bisher unbekannte mechanische Rechenmaschine.



Abbildung 1: Schwilgués mechanische Additionsmaschine (um 1840) mit 36 Ziffernrädern aus Messing, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014

Begleitzettel gibt erste Hinweise zur Herkunft der Rechenmaschine

Wie einem alten Begleitzettel zu entnehmen ist, wurden mit diesem schweren, namenlosen Apparat Berechnungen zum Umbau der astronomischen Uhr Schwilgués durchgeführt. Wer diese Notiz wann verfasst hat, steht nicht fest.

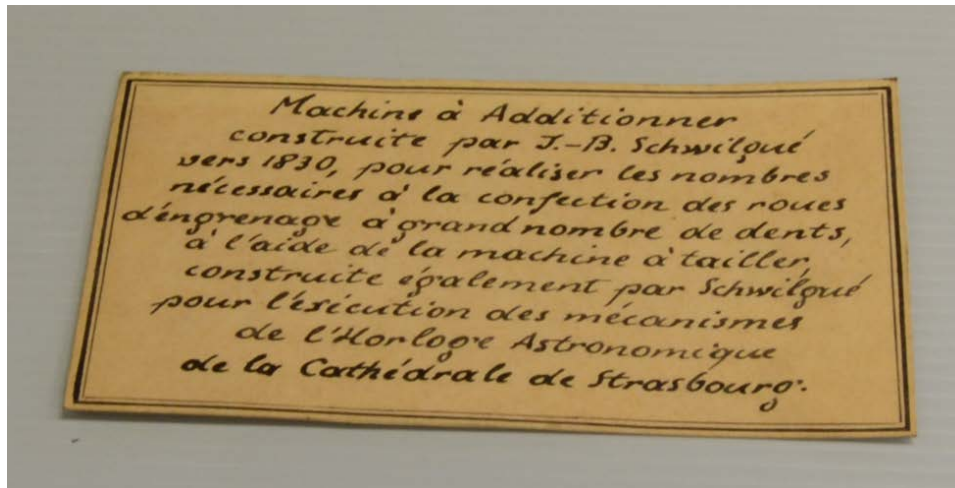


Abbildung 2: Begleitzettel zur Additionsmaschine von Schwilgué, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014

Zweck der Maschine: Berechnung von Kreisteilfaktoren

Angaben zum Zweck der Rechenmaschine konnten in einer Schrift von Theodor Ungerer (Schüler, Mitarbeiter und Nachfolger Schwilgués) ausfindig gemacht werden:

„Unter den Spezialmaschinen, die Schwilgué zur Ausführung der Münsteruhr erdachte, ist unter anderen eine *Zahnrad-Fräsemaschine* erwähnenswert, auf welcher der *10-millionste Teil des Kreises* abgelesen werden kann und dadurch jede Teilung, auch mit höherer Primzahl, ausgeführt werden kann. Zur *Errechnung der Teilfaktoren* baute Schwilgué eine interessante *Rechenmaschine*.“ (Quelle: Theodor Ungerer: Die astronomische Uhr des Straßburger Münsters. Geschichte – Beschreibung – Der Gang des Werkes, Société d'édition de la Basse-Alsace, Straßburg, 12., durch Charles Ungerer überholte und verbesserte Auflage in Zusammenarbeit mit Léon Leclerc, 1965, Seite 11).

„Parmi les machines spéciales que Schwilgué inventa pour l'horloge astronomique, il faut encore citer une *fraiseuse à roues dentées* sur laquelle on peut enregistrer la *dix-millionième partie du cercle* et qui permet ainsi d'opérer toutes les divisions, même avec des nombres premiers élevés. Pour le *calcul des facteurs partiels*, Schwilgué construisit une *machine à calculer* qui, elle aussi, est remarquable.“ (Quelle: Théodore Ungerer: L'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg. Historique – description – fonctionnement, Société d'édition de la Basse-Alsace, Straßburg, 14., von Charles Ungerer in Zusammenarbeit mit Léon Leclerc durchgesehene und verbesserte Auflage 1976, Seite 12) (Auszeichnungen durch den Verfasser).

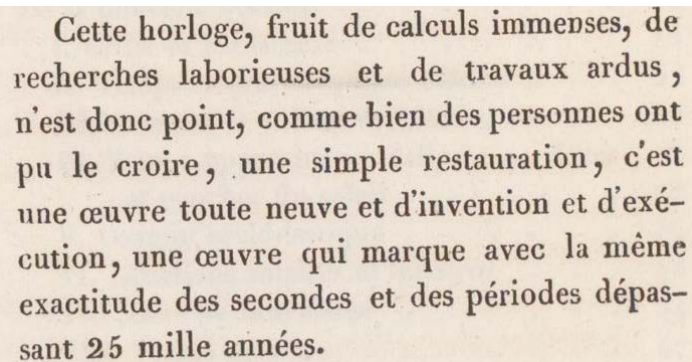
Erster Kirchenkomput Schwilgués: 1821

Schwilgué hatte bereits 1821 einen kleinen mechanischen *Kirchenkomput* (Kirchenkalender, Größe: 15x20) cm gebaut. Er hatte das Werk König Louis XVIII. und der Pariser Akademie der Wissenschaften vorgeführt. Im zweiten Weltkrieg kam das Modell leider abhanden. Mit dem (großen) analogen Kirchenrechner werden das jährlich wechselnde Osterdatum und die beweglichen Festtage nach dem gregorianischen Kalender ermittelt.

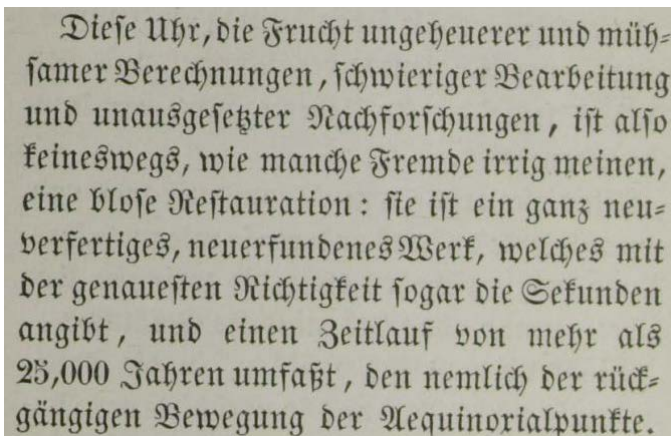
Hochpräzise Feinmechanik

Wie präzise Zahnradgetriebe sein müssen, zeigt das folgende Beispiel: Die Erdachse führt unter dem Einfluss von Sonne und Mond eine Kreiselbewegung aus. Dadurch wird in knapp 26 000 Jahren eine Rücklaufbewegung des Schnittpunktes zwischen Himmelsäquator und Ekliptik (Großkreis am Himmel, in dem die Ebene der Erdbahn um die Sonne die gedachte Himmelskugel schneidet) verursacht. Beim Räderwerk für diese so genannte Präzession benötigt das oberste Rad für eine Umdrehung 25 806 Jahre.

Ungeheurer Rechenaufwand für die Konstruktion der Zahnradgetriebe



Cette horloge, fruit de calculs immenses, de recherches laborieuses et de travaux ardu, n'est donc point, comme bien des personnes ont pu le croire, une simple restauration, c'est une œuvre toute neuve et d'invention et d'exécution, une œuvre qui marque avec la même exactitude des secondes et des périodes dépassant 25 mille années.



Diese Uhr, die Frucht ungeheurer und mühsamer Berechnungen, schwieriger Bearbeitung und unausgesetzter Nachforschungen, ist also keineswegs, wie manche Fremde irrig meinen, eine bloße Restauration: sie ist ein ganz neuverfertigtes, neuerfundenes Werk, welches mit der genauesten Richtigkeit sogar die Sekunden angibt, und einen Zeitlauf von mehr als 25,000 Jahren umfaßt, den nemlich der rückgängigen Bewegung der Aequinoctialpunkte.

Abbildung 3: Ausschnitte aus einer Schrift von Sohn Charles Schwilgué

Die astronomische Uhr des Straßburger Münsters war laut dem Sohn des Schöpfers das Ergebnis unermesslicher Berechnungen und mühseliger Nachforschungen. Schwierige Fragen waren zu lösen. Das Werk war folglich nicht, wie viele glauben, bloß eine Erneuerung, sondern ein völlig neue Erfindung und Ausgestaltung (Quellen: Charles Schwilgué: Description abrégée de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, Imprimerie de Ph.-Alb. Dannbach, Straßburg, 3. Auflage 1847, Seite 65/Charles Schwilgué: Kurze Beschreibung der astronomischen Uhr des Straßburger Münsters, Adolphe Christophe, Straßburg, 5. Auflage 1858, Seite 68).

Zahnrad-Fräsmaschine

Der Uhrenmacher und Schwilgué-Nachfolger Alfred Ungerer hat in seiner Beschreibung der Straßburger astronomischen Uhr ein Bild der auf dem Etikett erwähnten Zahnrad-Fräsmaschine veröffentlicht.

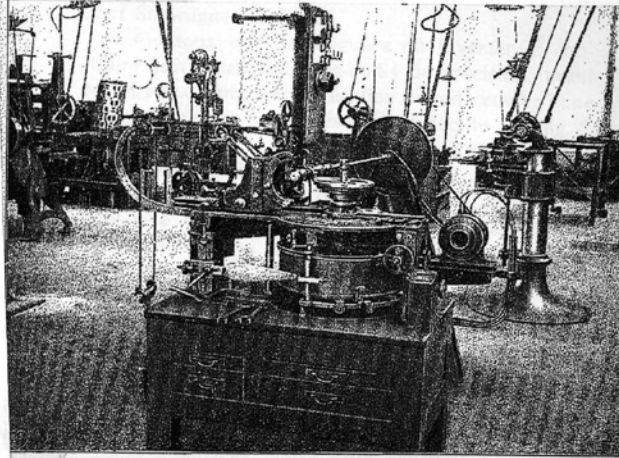


Abbildung 4: Zahnrad-Fräsmaschine für die astronomische Uhr

"Machine à tailler les roues d'engrenage, que Schwilgué construisit spécialement pour l'exécution de certaines roues de l'horloge astronomique. Pour les petites roues on se sert généralement des divisions rapportées sur un tambour de 46 cm de diamètre; pour des roues ayant un très grand nombre de dents on emploie un pas de vis dont le bord supérieur de ce tambour est muni, et dont une division correspond à 1/1000 de la circonférence. Sur la vis sans fin qui engrène dans ce pas de vis est appliqué un disque dont le pourtour est également divisé en 1000 parties; de plus cette division est munie d'un vernier ce qui permet de reconnaître la 10 000 000^e partie de la circonférence du tambour, et d'obtenir des divisions d'une exactitude tout à fait rigoureuse. A l'aide de cette machine on peut denter des roues droites, des roues coniques, et des roues à denture inclinée pour vis sans fin. Les outils étaient autrefois à l'aide d'une grande roue à volant qu'un ouvrier faisait tourner par une manivelle; actuellement la machine est actionnée au moyen d'un petit moteur électrique.

La machine est encore en usage dans les ateliers de MM. J. & A. Ungerer, les successeurs de Schwilgué, et sert à diviser ou à tailler des roues dentées spéciales."

(Quelle: Alfred Ungerer: Description de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, J. & A. Ungerer, successeurs de Schwilgué, Straßburg 1920, 5. Auflage, Seite 23)

Zahnrad-Fräsmaschine, die Schwilgué eigens für die Anfertigung gewisser Räder der astronomischen Uhr baute. Man kann den 10 000 000. Teil des Walzenumfangs erkennen und Teilungen mit einer hohen Genauigkeit erreichen. Die Werkzeuge wurden früher mit einem großen Schwungrad angetrieben, das ein Arbeiter mit einer Handkurbel zum Drehen brachte. Gegenwärtig wird die Maschine mit einem kleinen Elektromotor angetrieben.

Die Maschine ist (1920) noch in den Werkstätten von J. & A. Ungerer, den Nachfolgern von Schwilgué, in Gebrauch und dient für die Teilung oder fürs Fräsen von besonderen Zahnrädern.

Umgestaltung der astronomischen Uhr von 1838 bis 1842

Die Umgestaltung der seit 1786 still stehenden Münsteruhr dauerte vom 24. Juni 1838 bis zum 2. Oktober 1842. Die Einweihung fand am 31. Dezember 1842 statt (Quellen: Charles Schwilgué: Description abrégée de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, Imprimerie de Ph.-Alb. Dannbach, Straßburg, 3. Auflage 1847, Seite 20/Charles Schwilgué: Kurze Beschreibung der astronomischen Uhr des Straßburger Münsters, Adolphe Christophe, Straßburg, 5. Auflage 1858,

Seite 17). Die wieder entdeckte Addiermaschine dürfte daher gegen 1840 entstanden sein. Sie ist also über 170 Jahre alt.

Eine eigenwillige Spezialrechenmaschine ohne Einstellwerk

In der Regel bestehen mechanische Rechenmaschinen aus einem Einstellwerk, einem Ergebniswerk und ggf. einem Umdrehungszähler (für die Multiplikation und Division). Bei dieser mit einer Kurbel betriebenen Vorrichtung sucht man jedoch vergeblich Einstellschieber oder Tasten. Das legt den Schluss nahe, dass diese Anlage mit Festwerten arbeitete. Sie weist 36 zehneckige Ziffernräder (für die Zahlenwerte von 0 bis 9) aus Messing auf. Für die Kurbel gibt es zwei Stellungen. Schwilgués Anlagen beherrschten die automatische Zehnerübertragung, mit der sich schon Schickard, Pascal und Leibniz abmühten. Dieses Gerät sowie mehrere der in Straßburg vorgefundenen Zähler und Tastenaddierer tragen kein Namenschild von Schwilgué. Das deutet wohl darauf hin, dass sie Vormodelle waren oder nicht für den Verkauf, sondern den Eigenbedarf bestimmt waren. Um die Arbeitsweise im Einzelnen zu verstehen, ist eine genauere Untersuchung erforderlich.



Abbildung 5: Schwilgués mechanische Additionsmaschine (um 1840) mit 36 Ziffernrädern und Kurbelantrieb, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014



Abbildung 6: Additionsmaschine im Straßburger Museumsdepot mit geöffnetem Decker, Blick auf die 36 Schaulöcher, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014

Zwei Patente aus dem Jahr 1844

Schwilgué meldete am 24. Dezember 1844 beim französischen Landwirtschafts- und Handelsministerium je ein Patent für eine mechanische Addiermaschine und einen allgemeinen mechanischen Zähler an. Die am 1. März 1845 erteilten Patente waren 15 Jahre gültig. Das Patent bezieht sich auf

den Tastenaddierer, nicht aber auf die nun ans Licht gekommene Maschine. Der Zähler diente der Bestimmung der Drehzahl von Motoren und Maschinen. Im Museumsdepot gibt es mehrere handbetriebene Zählwerke. Bedient werden sie mit einer herausziehbaren Metallstange, die dank einer Feder wieder zurückschnellt. Bei jeder Bewegung erhöht sich die Zahl um den Wert 1. Die schweren Metallkästen lassen sich mit einem Schlüssel öffnen, die Stirnwand wird nach vorn heruntergeklappt. Sie enthalten vier oder fünf zehneckige Messingräder, jeweils mit den Ziffern 0 bis 9.

Zwei Tastenaddierer und zwei Vorläufermodelle

Bisher waren zwei Tastenaddiergeräte von Schwilgué nachgewiesen: Je eine Maschine aus Zürich (1851) und Straßburg (1846). Nun steht auch das Alter des französischen Geräts fest. Das elsässische Exemplar wurde 2014 äußerlich restauriert, ist aber sonst in einem eher schlechten Zustand. Die Tasten für die Zahleneingabe sind unbrauchbar (weitgehend wirkungslos), die Löscheinrichtung (Drehknöpfe für die Nullstellung des Ergebniswerks) geht nur halbwegs. Die Maschine trägt die Nummer 15. Das fünf Jahre jüngere Gerät aus der Limmatstadt hat keine Seriennummer. Es wurden wahrscheinlich einige Dutzend Stück des Tastenaddierers angefertigt. Das schwergewichtige Zürcher Kistchen ist nach bisherigem Wissen weltweit das besterhaltene derartige Instrument. Ein Nachbau (1850) der Schwilguémaschine vom Uhrmacher Victor Schilt aus Grenchen SO, der in Schwilgués Werkstatt tätig war, wurde 1851 an der ersten Weltausstellung im Londoner Kristallpalast gezeigt.



Abbildung 7: Das älteste und kleinste Versuchsmodell A des Tastenaddierers wurde wohl schon vor 1844 (Patentierung) angefertigt. Es hat keine Herkunftsbezeichnung, kann aber wegen der übereinstimmenden Bauart eindeutig Schwilgué zugeordnet werden. Das „Wellblech“ fehlt, die Ziffern sind oben auf dem Gehäuse angeordnet. © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014



Abbildung 8: Ein Blick ins Innere des Tastenaddierers, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014



Abbildung 9: Das mittlere Modell B hat ein Wellblech, vermutlich eine Zier- oder Schutzleiste, © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014



Abbildung 10: Das mit Schwilgué gekennzeichnete Modell C aus dem Jahr 1846, mit der Seriennummer 15. Es wurde äußerlich vor kurzem herausgeputzt. Wie die Modelle A und B funktioniert es leider nur noch mangelhaft. © Historisches Museum, Straßburg, 9. Dezember 2014

Wer betreute die astronomische Uhr nach Schwilgués Tod?

Nachfolger von Jean-Baptiste Schwilgué (1776–1856) waren die Brüder Albert Ungerer (1813–1879) und Theodor Ungerer (1822–1885). Sie waren Schüler und Mitarbeiter von Schwilgué. Die Uhrenfabrik blieb mehrere Generationen lang in der Familie Ungerer (Alfred Ungerer, Charles Ungerer). Schwilgué hatte drei Söhne und fünf Töchter. Die Söhne hinterließen aber keine Nachkommen. Ein Sohn, Charles Maximilien, war an Patenten mitbeteiligt. Die astronomische Uhr wird heute von der Bodet SA gewartet.

Wie kam der Tastenaddierer von 1846 ins Historische Museum?

Laut einer elektronischen Mitteilung von Brice d'Andlau (Straßburg) vom 14. November 2014 an den Verfasser hat ihre Familie den Schwilgué-Tastenaddierer von 1846 vor vielen Jahren dem Straßburger Kunstgewerbemuseum übergeben. Das Gerät stammte aus der Sammlung Ihres Vaters

Jean Boutry, der Edith Ungerer geheiratet hatte. Erst 2014 ging die mittlerweile äußerlich restaurierte Maschine ans Historische Museum in Straßburg.

Ausschluss von Wettbewerbern

Der vom Verfasser über den Fund unterrichtete französische Technikhistoriker hat diese Geräte nach eigenen Angaben vor einiger Zeit ebenfalls gefunden, ihre Existenz aber jahrelang unter Verschluss gehalten. Der aufgescheuchte Kollege verbot vor wenigen Tagen (Dezember 2014) mit zahlreichen elektronischen Briefen ausdrücklich die Nennung seines Namens und Veröffentlichungen zu den bisher unbekanntem Schwilguéschen Maschinen. Schon bei dem an der ETH Zürich – unabhängig vom lothringischen Fachmann – wieder entdeckten Tastenaddierer beharrte er (zu Recht) auf seinen Verdiensten.

Hinweis

Das Straßburger Münster feiert bis 2015 das „millénaire des fondations de la cathédrale de Strasbourg“ (Grundsteinlegung für die Vorgängerkirche vor 1000 Jahren).



Abbildung 11: Die älteste, besterhaltene mechanische Tastenaddiermaschine der Welt (1851) von Jean-Baptiste Schwilgué aus der Sammlung Sternwarte der ETH-Bibliothek auf dem Titelbild des folgenden Werks.

Buchhinweis

Herbert Bruderer: Meilensteine der Rechentechnik. Zur Geschichte der Mathematik und der Informatik, de Gruyter Oldenbourg, Berlin 2015.

Bild (Rechenmaschine) © Herbert Spühler, Stallikon

Danksagung

Der Verfasser bedankt sich herzlich bei Monique Fuchs, Chefkonservatorin des Straßburger Historischen Museums, sowie bei Sylviane Hatterer und Huguette Lang vom Museumsdepot für die zuvorkommende Unterstützung.

Quellen

- Schwilgué, Charles: Description abrégée de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, Imprimerie de Ph.-Alb. Dannbach, Straßburg, 3. Auflage 1847, 68 Seiten

- Schwilgué, Charles: Kurze Beschreibung der astronomischen Uhr des Straßburger Münsters, Adolphe Christophe, Straßburg, 5. Auflage 1858, 71 Seiten
- Ungerer, Alfred: Description de l'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg, J. & A. Ungerer, successeurs de Schwilgué, Straßburg 1920, 5. Auflage, 30 Seiten
- Ungerer, Theodor: Die astronomische Uhr des Straßburger Münsters. Geschichte – Beschreibung – Der Gang des Werkes, Société d'édition de la Basse-Alsace, Straßburg, 12., durch Charles Ungerer und Léon Leclerc überholte und verbesserte Auflage 1965, 44 Seiten
- Ungerer, Théodore: L'horloge astronomique de la cathédrale de Strasbourg. Historique – description – fonctionnement, Société d'édition de la Basse-Alsace, Straßburg, 14., von Charles Ungerer und Léon Leclerc durchgesehene und verbesserte Auflage 1976, 47 Seiten

Weitere Auskünfte:

Herbert Bruderer

Dozent i.R. am Departement Informatik der ETH Zürich

Bruderer Informatik

Seehaldenstraße 26

Postfach 47

CH-9401 Rorschach

Telefon +41 71 855 77 11

Stand: 10.1.2015