

## **Tintenganalytische Untersuchungen der Kantate *O Ewigkeit, Du Donnerwort* mit Hilfe reflexionsspektroskopischer Methoden**

Dem Leser soll im folgenden ein kurzer Einblick in eine Forschungsmethode vermittelt werden, die ich unter der Bezeichnung "archäometrische Musikwissenschaft" in die Literatur eingeführt habe. Dabei geht es um die Untersuchung historischer Musikhandschriften mit naturwissenschaftlichen Methoden.

Im physikalisch-chemischen Institut der Universität Basel hatte ich ein Reflexionsspektrophotometer nach den Plänen der im Fritz-Haber-Institut der Max-Planck-Gesellschaft Berlin konzipierten Anlage zusammengebaut. Mit diesem Gerät sollten die Tinten in der Kantate *O Ewigkeit, Du Donnerwort* BWV 20 von Johann Sebastian Bach untersucht werden. Die in der Paul Sacher Stiftung durchgeführten Arbeiten waren gedacht als thematische Weiterführung der vor wenigen Jahren in Berlin begonnenen Tintenuntersuchungen an Bachschen Stimmensätzen. Mit der Untersuchung von BWV 20 wurde nun das erste Mal ein Bachsches Partiturautograph einer tintenanalytischen Prüfung unterzogen.

Das Ziel des Unternehmens bestand darin, Aufschlüsse über Korrekturschichten in der Handschrift zu gewinnen. Um dies zu erreichen, war es notwendig, die Tinten einer naturwissenschaftlichen Prüfung zu unterziehen. Wichtigste Voraussetzung dabei war die Forderung nach vollständiger Zerstörungsfreiheit der Methode.

Bei dem angewandten Verfahren handelte es sich um spekulare Reflexionsspektroskopie im Bereich zwischen 50 und 1200 nm. Der Wellenlängenausschnitt beginnt also am längerwelligen Ende des sichtbaren Spektrums und reicht bis in das Nahe Infrarot.

Gemessen wurde die absolute Reflexion der Tinten (angegeben in %) in Abhängigkeit von der Wellenlänge (angegeben in  $\lambda$ ). Wegen der geringen Reflexion der Tinten wurde mit der sogenannten Lock-in-Technik (phasenempfindliche Detektion) gearbeitet, um das Signal des reflektierten Strahls mit genügend hoher Empfindlichkeit nachweisen zu können. Als Strahlungsquelle diente eine Wolframlampe. Das von der Lampe emittierte Licht wurde in einem Prismenmonochromator wellenlängenselektiv aufgeteilt und mittels eines Choppers "zerhackt", um Wechselspannung zu erhalten. Über ein Linsensystem wurde der Strahl gebündelt und auf eine etwa stecknadelkopfgroße Fläche auf die Handschrift gerichtet. Die Handschrift wurde mit Hilfe von Magneten auf einer eigens dafür konstruierten Halterung befestigt. Auf Grund



Foto Lukas Handschin

des kleinen Strahlungsquerschnitts war es möglich, den Strahl direkt auf einzelne Noten, Pausen, Vorzeichen, Verlängerungspunkte etc. zu richten. Der von der Tinte reflektierte Strahl wurde anschließend auf einen Bleisulfid-Detektor geleitet. Die Intensität des reflektierten Strahls wurde als eine der Lichtintensität proportionale Spannung nachgewiesen, die mittels eines Lock-in-Amplifiers verstärkt wurde.

Bei den untersuchten Schreibmitteln handelt es sich um Eisengallustinten, ein Gemisch aus Eisensulfat, Galläpfeln, Wasser und Gummi arabicum. Da die Unterscheidung solcher Gerbstofftinten im sichtbaren Bereich auf Grund der fast vollständigen Strahlenabsorption in vielen Fällen unmöglich ist, wurde auf den Nahen Infrarot-Bereich ausgewichen. Wir wissen, daß Gerbstofftinten in diesem Wellenlängenbereich eine charakteristische Absorption aufweisen. Es bedarf allerdings einiger Erfahrung, um die Reflexionsspektren alter Tinten angemessen beurteilen zu können.

Für die philologische Musikwissenschaft stellt dieses Verfahren eine willkommene Bereicherung des bisherigen Methodeninstrumentariums dar. Die Aufgabe der Tintenanalyse besteht darin, unterschiedliche Tinten in einer Handschrift voneinander zu trennen. Mit dem Nachweis unterschiedlicher Tinten allein ist aber keine Aussage möglich über den Schreiber einer Handschrift oder die Zeit der Niederschrift. Es läßt sich beispielsweise nicht sagen, ob eine Tinte aus dem 16., 17. oder 18. Jahrhundert stammt. Zur Klärung dieser Fragen müssen die naturwissenschaftlichen Ergebnisse vor dem Hintergrund schriftkundlicher, historischer und musikalischer Erkenntnisse diskutiert werden.

Bei den Berliner Untersuchungen war es beispielsweise gelungen nachzuweisen, daß Carl Friedrich Zelter in den Oboenstimmen der Kantate BWV 37 (St 100) Artikulationsbezeichnungen (Bögen, Triller) eingetragen hatte, die unmöglich von Bach selbst stammen konnten, da Bach zu diesem Zeitpunkt bereits über fünfzig Jahre tot war. Der Beweis dieser Behauptung war gelungen, weil die Tinte, mit der die Vortragsbezeichnungen geschrieben wurden, mit der Tinte einer unzweifelhaft von Zelter stammenden handschriftlichen Eintragung in demselben Stimmensatz übereinstimmte.

Wir wissen, um ein anderes Beispiel zu nennen, daß Bach während seiner fast 30jährigen Amtszeit in Leipzig eine Reihe der in den ersten Jahren dort entstandenen Kantaten wiederaufgeführt hat. Bei solchen Wiederaufführungen hat er die Partituren nochmals durchgesehen und ihm notwendig erscheinende Verbesserungen vorgenommen. In den Stimmensätzen wurden für die Spieler die entsprechenden Korrekturen angebracht.

Die Kantate *O Ewigkeit, Du Donnerwort* eröffnet den Choralkantatenjahrgang, den Bach in Leipzig in den Jahren 1724–1725 komponierte. Die Kantate wurde am 11. Juni 1724 erstmals aufgeführt. Beweise für eine Wiederaufführung konnten bisher zwar nicht erbracht werden, jedoch lassen die zahlreichen Korrekturen in der Partitur eine solche vermuten. Die Tintenganalyse von BWV 20 hat gezeigt, daß Bach mit mindestens zwei unterschiedlichen Tinten gearbeitet hat. Das Interesse meiner Untersuchung richtete sich, wie bereits angedeutet, insbesondere auf den Kompositionsprozeß, d.h. auf die Bewertung der Korrekturen. Am Ende der Untersuchung, die bei Drucklegung noch nicht abgeschlossen war, steht eine Revision des Kritischen Berichts der *Neuen Ausgabe sämtlicher Werke*, Serie I, Band 15.