theile, und um gefällige Mittheilung der erlangten Resultate an mich bitten.

Bad Teinach, im württembergischen Schwarzwalde,
Juni 1871.

XVI. Beobachtungen von Extra-Regenbögen, mitgetheilt von

Dr. Gustav Schneider,

Lehrer an der städtischen Realschule in Bremen.

Am 19. April 1871 Nachmittags sind in der Nähe des Jadebusens Extra-Regenbögen beobachtet worden, die im Vergleich mit den früheren zum Theil in diesen Annalen niedergelegten ähnlichen Beobachtungen in mehrfacher Beziehung Interesse bieten. Zunächst war die das Sonnenlicht reflectirende Fläche nicht der Wasserspiegel, sondern vielmehr die Wattenfläche des Jadebusens, da auf den 19. April gerade Neumond fiel, die Hafenzeit für den Jadebusen etwa 1^h 30' ist und die Beobachtungen gegen Abend gemacht wurden. Jene Watten bilden glänzende Flächen, die ihrer ganzen Beschaffenheit nach wenigstens ebenso vollkommene und lichtstarke Sonnenbilder zu erzeugen im Stande sind, wie der ruhige Wasserspiegel des Jadebusens selbst. — Ferner liegen die zahlreichen Orte, von denen aus die Beobachtungen gemacht sind, auf einem sehr großen Areale, indem die äußersten von einander 3 bis 4 Meilen entfernt sind; mehrere Beobachtungsorte befinden sich 1½ Meilen vom Jadebusen in der Nähe der Weser.

Die Erscheinung ist nicht nur östlich von der Jade, in Butjadingen (Seefeld, Rodenkirchen, Burhave), sondern auch — zum Unterschiede von früheren Beobachtungen — an einem Orte westlich von der Jade, zu Sengwarden-Altendeich im Jeverlande, gesehen worden. Das Erstere

bedarf keiner besonderen Erklärung; wegen des Letzteren genügt es hier, darauf hinzuweisen, daß die Regenbogenstrahlen nach ihrem Austritte aus einem Tropfen den Mantel eines Asymptotenkegels bilden¹⁾ und daher auch nach Orten gelangen können, die zwischen der lichtreflectirenden Fläche und der Sonne liegen. Auf diese Art wird aber für einen Beobachter westlich von der Jade des Nachmittags nie ein ganzer Exrabogen, sondern vielmehr nur ein Stück eines solchen entstehen können, dessen höchster Punct die Höhe der Sonne über dem Horizonte nicht erreicht. In der That stimmt damit auch die Beobachtung überein. Die Sonnenhöhe betrug ungefähr 16° , so daß der Exrabogen nach unten deutlich convex erschien; er schnitt den zugehörigen Hauptbogen im Horizonte und reichte bis zum Nebenbogen (Fig. 1). Oestlich

Fig. 1.

von der Jade fielen die meisten Beobachtungen später, bei einer Sonnenhöhe von durchschnittlich $21\frac{1}{2}^\circ$. Man sah theils einen, theils zwei Extrabögen, die an einigen Orten die zugehörigen gewöhnlichen Regenbögen im Horizonte schnitten (Fig. 2), während sie sich an anderen Orten um einen

Fig. 2.

1) Adèrholdt, Theorie des Regenbogens § 22.

Winkel von etwa 20° nach Norden zu gegen dieselben verschoben zeigten. Jene Erscheinung würde einer horizontalen, diese einer nach Norden geneigten Reflexionsebene entsprechen.

Auffallend ist es, daß auch an denjenigen Beobachtungspunkten, wo der Extrabogen des Hauptbogens in dem Ringflächenstück zwischen diesem und dem Nebbogen etwa in der Mitte lag (Fig. 2), eine Annäherung des Extrabogens und des Hauptbogens nicht mit Sicherheit bemerkt worden ist. Diese Annäherung hätte in der Beobachtungszeit von 10 bis 15 Minuten, in welcher am 19. April die Sonnenhöhe um 2 bis 3° abnimmt, etwa 5° betragen müssen. Ihre jedenfalls geringere Größe erklärt sich vielleicht daraus, daß das Sonnenbild durch Reflexion an schwach convexen, von Süden nach Norden in der Jade sich hinziehenden Wattenbänken entstanden ist, die allerdings auch bei abnehmender Sonnenhöhe verhältnißmäßig stationäre Reflexe liefern müssen. Es würde zwar sehr interessant seyn, wenn sich an ein und demselben Orte eine allmälige Veränderung der Erscheinung hätte constatiren lassen; aber wir sind dafür einigermaßen entschädigt dadurch, daß die Extrabögen an verschiedenen Orten zu verschiedener Zeit und in Folge davon in wesentlich verschiedenen Phasen beobachtet worden sind.