

„Anomalien“ der Neutrino-Anomalie am CERN im September 2011 – Eine kritische Nachuntersuchung

Von Benjamin Packisch et al. (benjamin.packisch@web.de), 1. Oktober 2012

Abstract

Dieser Bericht dokumentiert den Umgang der Physik-Community mit der Meldung überlichtschneller Neutrinos am CERN im Herbst des vergangenen Jahres. Während die Öffentlichkeit zuletzt erfuhr, dass es sich um einen eindeutigen Messfehler gehandelt hätte, offenbart die genauere Betrachtung erhebliche Unregelmäßigkeiten. Kulminiert sind die Unregelmäßigkeiten in drei Verweise auf interne, nicht-öffentliche Mitteilungen, die in wissenschaftlichen Publikationen auftauchen. Alle drei Mitteilungen berühren zentrale Fragen, aber selbst die CERN-Bibliothek hat keinen Zugriff darauf¹.

1. Überlichtschnelle Teilchen am CERN – Der Beginn der Aufregung im September 2011

„This result comes as a complete surprise“ verkündete der damalige Sprecher des OPERA-Experimentes A. Ereditato von der Universität Bern in der Pressemeldung [1], und fast sämtliche Medien folgten ihm in dieser Einschätzung.

Ein fast identischer Versuch aus dem Jahre 2007 in den USA entging der Community aber offensichtlich. Das Experiment brachte seinerzeit ein sehr ähnliches Resultat, nämlich 0,05 Promille c -Überschreitung. [2] Damals trauten man den Messungen jedoch nicht und spekulierte über „shortcuts“ durch Zusatzdimensionen, die die Neutrinos nähmen, um den Raum zu überwinden.

2. Erste Zweifel im Februar 2012

Am 23. Februar 2012 ließ die OPERA-PR-Abteilung mitteilen, dass man intern zwei mögliche Effekte lokalisiert habe, die die Ergebnisse vom September 2011 womöglich zu einem Messfehler degradieren. Die Effekte betrafen einerseits einen nicht näher bestimmten

¹ Ein Mitarbeiter vom Library Desk des CERN in der Antwort auf unsere Paperanforderung vom Ende September 2012: „...Unfortunately I have not been able to identify any of them in the public domain – in spite of that all these papers have been referred to in public communications. ...“ Fairerweise muss eingeräumt werden, dass uns Pablo Alvarez Sanchez später zumindest die Internal Note vom 16.10.2011 zugesandt hat, auch wenn diese keine unserer kritischen Fragen berührt.

Oszillator, der bei der GPS-Synchronisation hilft, und andererseits eine optischen Fiber-Verbindung. Beide Effekte würden sich aber gegenseitig aufheben [1]. Am 15 März `12 erschien auf arXiv ein Bericht über neue Messungen am gleichen Strahl mit einem neuen Detektor namens ICARUS [3]. Bemerkenswerter Weise fehlt darin jeglicher Bezug zu den in der Pressemitteilung vermuteten Ursachen. Erstmals erscheint auch ein Bezug zu internen OPERA-Memos (Referenz Nr. 13 aus [3]: *P. Alvarez Sanchez & J. Serrano, CERN BE-CO-HT Internal Note, (Oct. 16, 2011)*).

3. Das offizielle Ende der Aufregung : Erklärung zum Messfehlers

Das offizielle Ende der Aufregung um überlichtschnelle Neutrinos im OPERA-Experiment war die CERN-Pressemitteilung vom 8. Juni 2012 mit dem Titel: „Neutrinos sent from CERN to Gran Sasso respect the cosmic speed limit“. [1]

Auf der Neutrino-Konferenz in Kyoto wurden darüber hinaus auch alle anderen Messungen überlichtschneller Neutrinos als Messfehler enthüllt (v.a. die MINOS-Messungen von 2007 [2], und zwar durch den Forschungsdirektor des CERN persönlich. [4]

Auf die Anomalie der ursprünglichen Resultate wurde dabei zugunsten neuerer Messungen praktisch kein Bezug genommen (z.B. ICARUS [3]). So bestätigte auch die jüngste Messkampagne „Borexino“ den „Respekt“ der Neutrinos vor der Lichtgeschwindigkeit. [5]

Der entscheidende Bezug zum berühmt-berüchtigten losen Stecker im OPERA-Aufbau wurde weitgehend unbemerkt von der Öffentlichkeit auf einer internen Konferenz am 28. März 2012 [6] diskutiert, also einen Tag vor dem Rücktritt des OPERA-Sprechers Ereditato. Dort wurde das offizielle Argument gegen die OPERA-Messungen festgelegt. Später wurde es auch in der diskutierten Form publiziert [7].

4. Die „Teramo-Anomalie“ als offizielles Heilmittel

Das offizielle Argument lautet: Die Uhr des OPERA-Detektors im Gran Sasso ging zwischen 2008 und Dez. 2011 systematisch um ca. 75 ns vor. Festgestellt werden konnte dieser Zeitversatz durch eine Fels-Anomalie nahe der Stadt Teramo, die einen direkten Myonen-Transport zwischen OPERA-Detektor und einem weiteren Detektor, dem sog. LVD (Large Volume detector) in ca. 160 m Entfernung erlaubt. Durch diese glückliche Fügung sei es möglich gewesen, aus dem bestehenden Datenmaterial ca. 300 kosmische Myon-Ereignisse zu extrahieren, die sowohl am OPERA-Detektor als auch am LVD eintrafen. Mit diesen Ereignissen ließ sich eine Zeitreihe des Zeitversatzes rekonstruieren (Abb. 1).

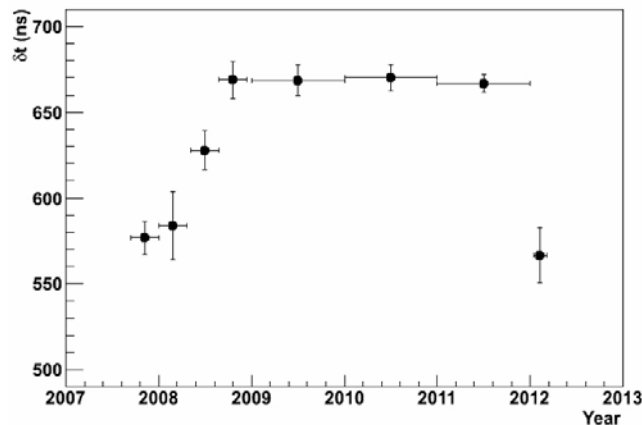


Abb. 1: Differenzen der gemessenen Eintreffzeiten kosmischer Myonen (306 Ereignisse) zwischen LVD und OPERA-Detektor über ca. 5 Jahre hinweg (aus [6]). Die Uhr des OPERA-Detektors geht um ca. 73 ns nach.

Es zeigt sich exakt während der OPERA-Messkampagne ein Zeitversatz von ca. 75 ns, davor und danach jedoch nicht. Mit diesem Ergebnis müssen die Geschwindigkeitsmessungen von OPERA exakt so korrigiert werden, dass die Neutrinos im Rahmen der Messgenauigkeit nicht mehr schneller als das Licht waren. Die Ursache für diesen Fehler könnte nun tatsächlich ein loser Stecker gewesen sein, eine exakte Erklärung fehlt in der offiziellen Version jedoch.

5. Unstimmigkeiten im offiziellen Argument

Es kann sein, dass die offizielle Sichtweise der Wahrheit entspricht. Fakt ist aber, dass dies aus dem öffentlich zugänglichen Material mindestens fragwürdig erscheint. Darauf deuten vier Sachverhalte:

- 1.) Die offiziellen Veröffentlichungen nehmen auf insgesamt drei nicht-öffentliche (!) Mitteilungen von CERN und OPERA Bezug (A,B Referenzen 1 und 8 in [7], und C Referenz 13 in [3]) . Diese Tatsache versetzte auf unsere Nachfrage auch die Bibliothekare am CERN in Unruhe. Zumindest das Dokument C wurde uns nach einigem Nachfragen zugesandt, es enthält jedoch keine einschlägigen Hinweise.
- 2.) Die sog. „Teramo-Anomalie“ aus [7] entspricht einem geradezu absurden Zufall. Dass LVD und OPERA-Detektor in einer exakten Linie mit einer ominösen Fels-Anomalie liegen, und ausgerechnet dieser Zufall der speziellen Relativitätstheorie zu Hilfe eilt, erscheint kaum glaubwürdig. Und genau die Referenz zur Erläuterung der Teramo-Anomalie ist nicht öffentlich (Referenz A)!

- 3.) Selbst wenn sich die ersten beiden Verdachtsmomente als unbegründet erweisen, bleibt eine sehr kritische Frage bestehen: Wie gewährleisten die Experimentatoren am LVD die Geschwindigkeitskonstanz der kosmischen Myonen? Soweit wir es überschauen, gibt es dafür keinerlei unabhängige Tests. Stattdessen ist sehr wohl denkbar, dass die Myonen selbst je nach kosmischer Disposition unterschiedlich schnell sind.

- 4.) Wenn auch der dritte Einwand unbegründet ist, bleibt ein praktisches Problem bestehen: kann wirklich ein „loser Stecker“ über fast vier Jahre hinweg eine praktisch konstante Zeitverschiebung von 75 ns bewirken? Möglich ist es, aber wir halten es für sehr, sehr unwahrscheinlich

6. Schlussfolgerungen

Leider liefert die kritische Nachuntersuchung der offiziellen Berichterstattung zur Neutrino-Anomalie kein erfreuliches Bild der konventionellen Physik-Landschaft. Die Argumente des Establishments sind löchrig oder absurd und ihr Verhalten gegenüber der Öffentlichkeit grenzt ans Panische. Offenbar sind die OPERA-Ergebnisse politisch derart unter Druck, dass keine anschlussfähigen oder zukunftsweisenden Resultate mehr möglich sind. Die Mehrheit in der Physik-Community scheint anderer Meinung zu sein [z.B. 8], allerdings darf man hier wohl Befangenheit unterstellen.

Als Fazit bleibt, dass die etablierten Forschungsinstitutionen ihrer Aufgabe offensichtlich nicht mehr gerecht werden. Es gibt folglich einen dringenden gesellschaftlichen Bedarf, das konventionelle Physik-Theoriegebäude einer sorgfältigen und grundsätzlichen Prüfung zu unterziehen. An Argumenten mangelt es jedenfalls längst nicht mehr.

Referenzen

[1]

CERN Press Release: *OPERA experiment reports anomaly in flight time of neutrinos from CERN to Gran Sasso*.
<http://press.web.cern.ch/press/pressreleases/releases2011/pr19.11e.html> (2. Dez. 2011)
Veröffentlicht am 23. September 2011, erweitert am 18. November 2011, am 23. Februar, am 16. März 2012 und
am 8. Juni 2012

[2]

P. Adamson et al.: *Measurement of neutrino velocity with the MINOS detectors and NuMI neutrino beam*.
<http://arxiv.org/abs/0706.0437> (2. Dez. 2011)
In: Phys.Rev.D, D76, 072005, 2007

[3]

M. Antonello et al.: *Measurement of the neutrino velocity with the ICARUS detector at the CNGS beam*.
<http://arxiv.org/abs/1203.3433>
29. März 2012

[4]

S. Bertolucci: *Neutrino Speed: a Review of the Other Experiments at LNGS*.
<http://kds.kek.jp/getFile.py/access?contribId=40&sessionId=18&resId=0&materialId=slides&confId=9151>
(25.9.2012)
Konferenz "Neutrino", 2012

[5]

M. Antonello et al.: *Measurement of CNGS muon neutrino speed with Borexino*.
<http://arxiv.org/abs/1207.6860>
30. Juli 2012

[6]

Übersicht der internen Konferenz am 28. März 2012
<http://agenda.infn.it/materialDisplay.py?materialId=slides&confId=4896>
(online am 24.9.12, unerreichbar ab 25.9.12, alle 7 Vortragsfoliensätze liegen uns jedoch vor)

[7]

N. Yu. Agafonova et al.: *Determination of a time-shift in the OPERA set-up using high-energy horizontal muons in the LVD and OPERA detectors*.
EPJPlus, Nr. 121:71, Juni 2012, und: Int. J. Mod. Phys. A 27 1230017, 2012
<http://rd.springer.com/article/10.1140/epjp/i2012-12071-5>
<http://arxiv.org/abs/1206.2488> (25.9.12)

[8]

Blog von Matt Strassler:
<http://profmattstrassler.com/articles-and-posts/particle-physics-basics/neutrinos/neutrinos-faster-than-light/opera-what-went-wrong/>
(25.9.12)