

Funktion der Funkenkammer

Eintreffende Myonen durchheilen die Kammer, erzeugen in einer oder in beiden Szintillatorflächen (1) einen Lichtimpuls (2) und hinterlassen im Gasvolumen eine dünne Ionisationsspur (3), die für ca. 1...1,5 us als Entstehungskanal für eine elektrische Gasentladung innerhalb des Plattenstapels (4) dienen kann.

Der Lichtimpuls (2) wird -geführt über Lichtwellenleiter (5)- in je einer Photomultiplier-Röhre (6) in ein elektrisches Signal gewandelt.

Die folgende Diskriminatorstufe (7) läßt nur definierte Mindestpegel passieren, die dann auf konstante Pulsbreite und -höhe gebracht werden.

Gleichzeitig in beiden Kanälen auftretende Impulse bedeuten mit hoher Wahrscheinlichkeit eine vollständige Myonspur durch das Kammervolumen.

Eine Koinzidenzschaltung (8) detektiert diese Ereignisse und erzeugt dann jeweils einen Steuerimpuls, der -auf definierte Höhe und Breite gebracht- über weitere Verstärker- und Schaltstufen (9,10) eine Hochspannung auf die Plattenpaare schaltet.

Die beiden äußeren sowie jede 2. der innen angeordneten, insgesamt 37 Kupferplatten (Abstand: 8mm innen/innen) liegen auf Massepotential, jede dazwischen wird an Hochspannung gelegt, die -ohne Durchschlag- nach ca. 100 ns 3500.. .4000V erreichen würde.

Die Isolationsfähigkeit der mit HeNe- Gasgemisch gefüllten 8mm- Distanz zwischen den Plattenpaaren wird aber schon während des Anstiegs überschritten, so daß längs der Ionisationsspur (siehe oben; die Spur wirkt wie eine „Sollbruchstelle“) eine Gasentladung eingeleitet wird.

Diese nimmt jedoch nach ihrer Anfangsphase den kürzesten Weg, d.h. der Strompfad steht senkrecht zu den Plattenflächen, weshalb schräg verlaufende Spuren treppenstufenartig dargestellt werden.

Die Gesamtlänge des Funkens wird also durch 36 Teilstrecken realisiert; dies führt zu reproduzierbarem Entladungsverhalten, verringert die „Stufigkeit“ sowie die Höhe der erforderlichen Hochspannung.-

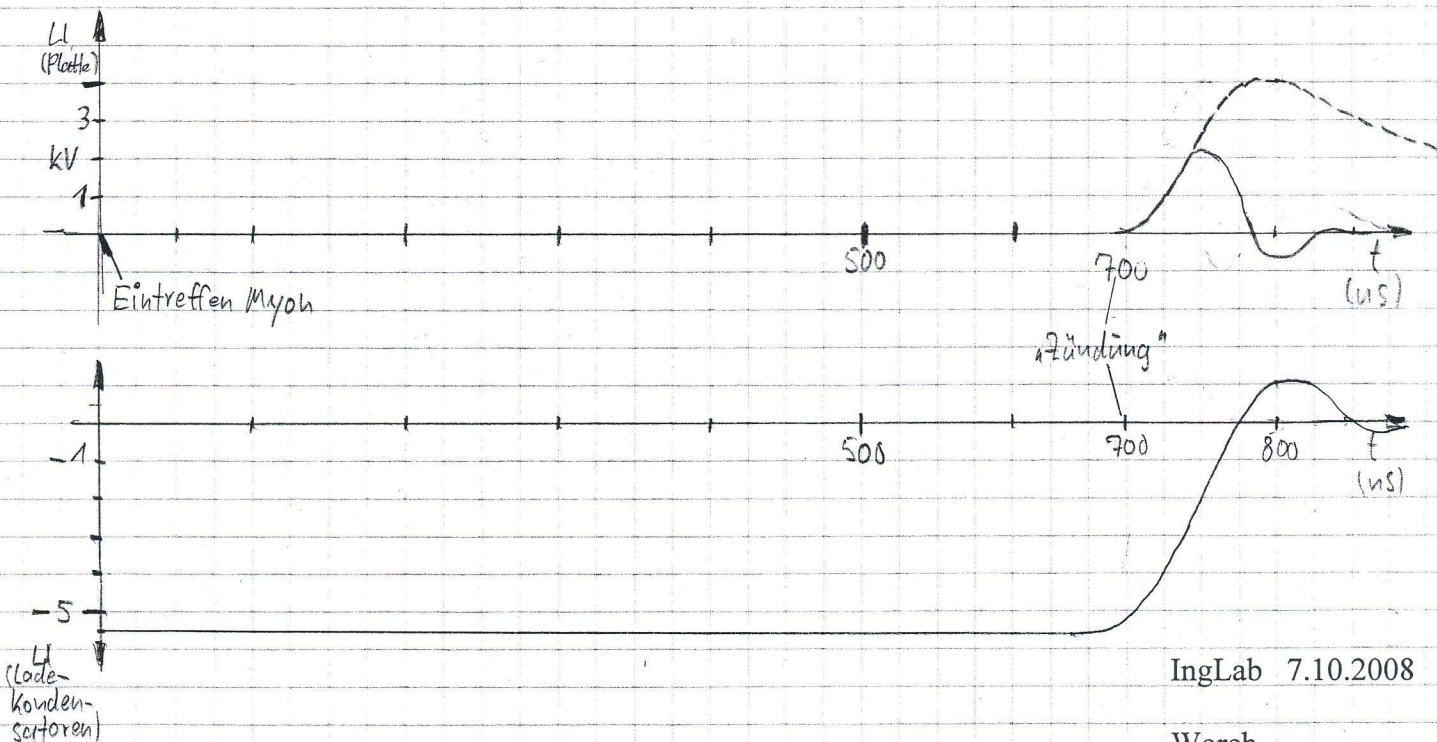
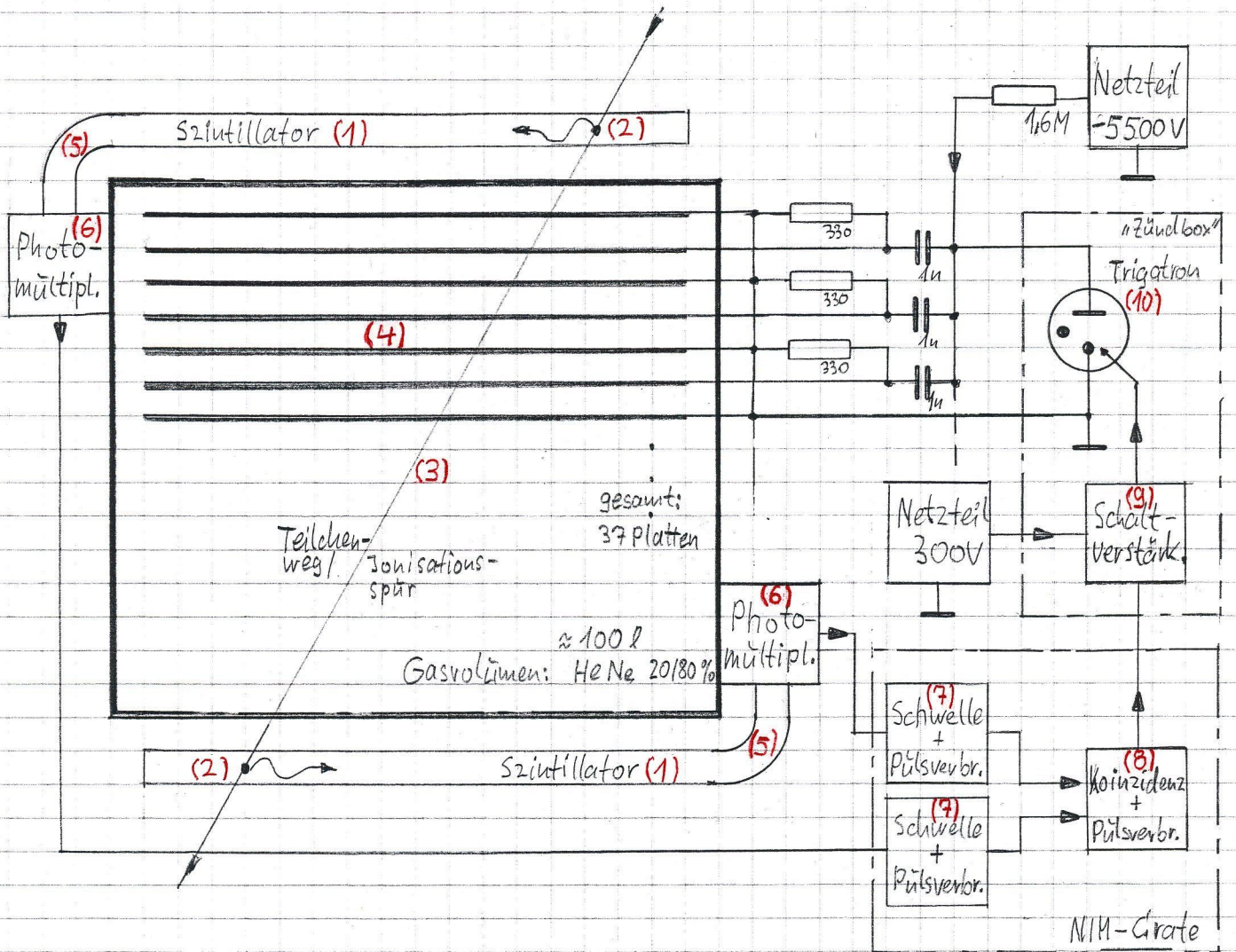
Die Verzögerung zwischen Myondurchgang und Funken beträgt ca. 0,7 us, die Entladung selbst dauert nur ca. 100 (!) ns, die 18 Teilströme zwischen den Platten summieren sich zu ca. 1000(!)A; die Nachleuchtdauer des Gases, insbesondere aber die Trägheit des Auges dehnen den Funken scheinbar auf ca. 0,1.. .0,2 s.

Viele Zuschauer nehmen diesen als „von oben nach unten durchlaufend“ wahr, obwohl der Zeitversatz zwischen den einzelnen Teilfunken höchstens ca. 20 ns beträgt- eine weitere optische Täuschung.

IngLab 7.10.2008

Worch

Funkenkammer





Uni Freiburg
Physikalisches Institut
Abteilung Prof. Königsmann

