**Leitfrage 1: Wie können Photonen detektiert werden?**

**Detektoren**

**Aufgabe 1**: Ergänze die Tabelle zu den Detektoren mithilfe des Videos und der Schneelawinen-Analogie.

|  |  |
| --- | --- |
| **Lawinen-Diode** | **Schneelawine** |
| Ladungen auf hohem elektrischem Potential | Ansammlung von Schnee auf Hügel |
|  | Schneemasse wird durch kleine mechanische Störung in Bewegung versetzt |
| Freigesetzte Elektronen setzen wiederum Elektronen frei |  |
|  | spontaner, kleinerer Schneeabgang |

**Aufgabe 2**: Formuliere mittels des Videos eine Erklärung, wieso Detektoren auch klicken, obwohl gar keine Photonen aufgenommen werden.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Merksatz**

In Detektoren wird ein \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ von Elektronen ausgelöst, wenn ein \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ aufgenommen wird. Diesen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ kann man messen. Allerdings klickt ein Detektor teilweise auch, wenn keine Photonen vorhanden sind. Diese Klicks nennt man \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Leitfrage 2: Wie können Photonen erzeugt und nachgewiesen werden?**

**Parametrische Fluoreszenz**

**Aufgabe 1**: Lies selbstständig den Text zur Funktionsweise des speziellen Kristalls und der parametrischen Fluoreszenz. Formuliere die wichtigsten Punkte zu der Methode und halte sie stichpunktartig fest. Beschrifte die Bauteile in der Skizze.



|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Koinzidenzmethode**



**Aufgabe 1**: Dargestellt sind die Messungen von zwei Detektoren, eine sogenannte Koinzidenzmessung. Untersuche die beiden Messungen auf Gemeinsamkeiten und Unterschiede.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Aufgabe 2**: Schlussfolgere, wie diese Methode dir helfen kann, mit einzelnen Photonen zu experimentieren.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Koinzidenzmethode**

Jeder senkrechte Strich auf dem Zettel entspricht einem \_\_\_\_\_\_\_\_\_ des jeweiligen Detektors. Dabei sind die einzelnen Klicks der Detektoren \_\_\_\_\_\_\_\_ verteilt. Allerdings liegen teilweise auch Striche direkt \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Das heißt, dass hier beide Detektoren \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ geklickt haben. Dieses gleichzeitige Klicken nennt man „Koinzidenz“. Eine Koinzidenz weist also zwei gleichzeitige Photonen nach, welche zum Beispiel mittels \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ erzeugt wurden. Deshalb wird diese Methode Koinzidenzmethode genannt. Mithilfe dieser lassen sich \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ der Detektoren herausfiltern. Man sagt, Photonen werden aus dem Laserlicht herauspräpariert.

**Schlussfolgerung**

Photonen sind Energieportionen, die mithilfe von \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_erzeugt und mit der \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ nachgewiesen werden können.

**Leitfrage 3: Was kann man beobachten, wenn man optische Experimente mit Photonen durchführt?**

**Strahlteiler**

**Aufgabe 1:** Führe den Versuch mit klassischem Licht am Strahlteiler durch und zeichne in die Skizze den Strahlengang ein. Vervollständige den Lückentext.



Strahlteiler bestehen aus zwei \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ und teilen das einfallende Licht in einen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Anteil und einen \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Anteil, hier im Verhältnis 50/50.