

Classroom-Escape-Game zum Thema PCR: Infos zum Thema Laborsicherheit

Bei der Einstiegsgeschichte zu unserem Escape-Game handelt es sich um ein fiktives Szenario, in dem ein Bakterium gentechnisch verändert wurde und bei einem Unfall möglicherweise in die Kanalisation gelangte. Könnte so etwas in Deutschland wirklich passieren?

Wie entsteht ein gentechnisch veränderter Organismus?

Ein gentechnisch veränderter Organismus (GVO) entsteht, wenn die DNA eines Organismus so verändert wird, wie sie auf natürliche Weise, also etwa durch Zuchtauslese und/oder Kreuzungen nicht vorkommt. Die genetischen Veränderungen können zum Beispiel durch gezieltes Abschalten einzelner Gene oder durch den Einbau von arteigenen oder artfremden Genen herbeigeführt werden.

Welche Voraussetzungen gibt es für die Arbeit mit GVOs?

Grundsätzlich unterliegt jeder Umgang mit GVOs strengen gesetzlichen Auflagen, die in Deutschland im Gentechnikgesetz (GenTG) festgelegt sind und durch die Gentechnik-Sicherheitsverordnung (GenTSV) näher geregelt werden.

Mit GVOs darf nur in speziell dafür ausgestatteten Anlagen (Labore, Gewächshäuser usw.) gearbeitet werden. Dies dient dem Schutz der Gesundheit von Menschen und Tieren, der Umwelt und auch Sachgütern vor möglicherweise schädlichen Auswirkungen der GVOs.

Vor Beginn der Arbeiten erfolgt eine detaillierte Risikobewertung und Einstufung der Organismen in vier verschiedene Risikogruppen. Je nach Risikogruppe der Organismen müssen Labore, in denen mit den GVOs gearbeitet werden soll, bestimmte Sicherheitsstandards erfüllen. Diese betreffen nicht nur die eigentlichen Laborarbeiten, sondern auch die Lagerung, den Transport, die Entsorgung und mögliche zukünftige Nutzungsumgebungen der GVOs. Im Laborjargon werden diese Sicherheits-Labore als S1, S2, S3 und S4-Labore bezeichnet.

Bei der niedrigsten Sicherheitsstufe (S1) werden die Arbeiten im Labor so eingeschätzt, dass von ihnen kein bekanntes Risiko für die menschliche Gesundheit und/oder die Umwelt ausgeht. Trotzdem gibt es auch in diesem Labor viele Vorgaben, die erfüllt und überwacht werden müssen. Unter anderem muss in einem S1-Labor entsprechende Schutzkleidung getragen werden, es darf dort nicht gegessen und getrunken werden, das Labor muss eine entsprechende technische Ausstattung haben und die im Labor arbeitenden Personen müssen vorab eine entsprechende Sicherheitsunterweisung erhalten haben.

Die Schutzmaßnahmen steigern sich mit jeder höheren Risikogruppe bis zu S4-Laboren. Von den Arbeiten in Laboren dieser Stufe geht ein potentiell hohes Risiko für Menschen oder Umwelt aus. Während es in Deutschland mehrere Tausend S1-Labore gibt, sind derzeit nur vier Labore für Arbeiten in der Risikogruppe S4 zugelassen (Stand 2022). Dort darf zum Beispiel mit hoch infektiösen Ebola-Viren gearbeitet werden. Dort herrschen sehr strenge Vorschriften, es gibt umfangreiche Sicherheitsmaßnahmen und nur speziell geschultes Personal darf die Labore betreten und dort arbeiten, um jegliches Risiko der Freisetzung auszuschließen.

Die Sicherheitsstufen werden bereits beim Bau eines Labors berücksichtigt. So ist zum Beispiel ein S4-Labor in mehreren Schichten von der Außenwelt abgetrennt. Unter anderem wird in solch einem Labor das gesamte Abwasser gesammelt und erst nach spezieller Behandlung (siehe unten) entsorgt. Im Falle eines Unfalls bei der Arbeit würden die GVOs also innerhalb der Sicherheitszone bleiben und könnten nicht in das Trinkwasser oder Abwasser gelangen. Die Labore der anderen Sicherheitsstufen haben ebenfalls entsprechende bauliche, technische und organisatorische Schutzmaßnahmen.

Wie ist die Entsorgung von GVOs geregelt?

Alle gentechnisch veränderten Organismen müssen nach Abschluss eines Experiments und vor der Entsorgung inaktiviert werden. Das bedeutet, dass sie nicht mehr vermehrungsfähig oder infektiös sein dürfen. Das kann beispielsweise durch Erhitzung unter hohem Druck (Autoklavierung) oder durch chemische Behandlung erfolgen. Spezielle Entsorgungswege müssen eingehalten werden. Da alle gentechnischen Arbeiten Aufzeichnungs- und Genehmigungspflichten unterliegen, gibt es genau geregelt Abläufe, geschultes Personal und eine entsprechende Dokumentation der Abläufe.

Ein Szenario, wie es in der Geschichte zu unserem Escape-Game beschrieben wird, ist also in Deutschland so nicht möglich. Ein "Entkommen" vor den strengen Sicherheitsanforderungen oder die Entsorgung von GVOs über die Kanalisation ist weder erlaubt noch möglich und wird durch strenge gesetzliche Auflagen verhindert und kontrolliert.

Weitere Infos zum Thema Biologische Sicherheitsstufen gibt es z.B. in diesem Artikel:

https://de.wikipedia.org/wiki/Biologische_Sicherheitsstufe