

Marie Mustermann  
Musterstr. 1  
33000 Paderborn

Realschule St. Michael  
Klasse R xy

### **Deutsche Saatgutveredelung**

Thüler Str. 30  
33154 Salzkotten

Erkundeter Beruf:

**Biologisch-Technische Assistentin**

Dauer des Praktikums:

**05.03. – 23.03.2018**

Betreuer im Betrieb:

Herr xy

Betreuende Lehrerin:

Frau xy

# Inhaltsverzeichnis

Erwartungen an das Praktikum	3
Tabelle mit Informationen über den Beruf der BTA	4
Wochenbericht	5
Abschlussreflexion	11
Anhang	13
Erklärung	15

## **Erwartungen an das Praktikum**

In meinem dreiwöchigen Praktikum möchte ich den Beruf der biologisch-technischen Assistentin (BTA) im Labor der deutschen Saatgutveredelung (DSV) Thüle erkunden. Ich habe den Beruf der BTA ausgewählt, da ich in diesem Beruf aktiv in einem Labor arbeiten kann. Während des Praktikums wird vermutlich meine Sorgfalt und Flexibilität gefordert sein, z.B. dürfen die Genproben der Rapspflanzen, mit denen bei der DSV Thüle weitgehend gearbeitet wird, nicht vertauscht werden. Man muss sich auch schnell mit unterschiedlichen Verfahren wie dem Extrahieren der DNA (Genmaterial von übrigen Pflanzenbestandteilen trennen) vertraut machen. Ich erhoffe mir vom Praktikum möglichst viele Aufgaben selbst durchführen zu dürfen, um eine genauere Vorstellung vom Beruf der BTA mit dem Ziel zu erlangen, nach dem Praktikum eine klarere berufliche Vorstellung für die Zukunft zu haben.

Ich fände es langweilig, wenn man durch ständig sich wiederholende Vorgänge unterfordert wird. In meinem Tagespraktikum, das ich auch in der DSV Thüle absolviert habe, wird an einer Station mit einem unverzichtbaren, aber giftigen und erbgutschädigendem Stoff gearbeitet, von dem ich natürlich keine Schäden davontragen möchte. Da wir das Thema DNA und Gentechnik noch nicht ausführlich in der Schule besprochen haben, hoffe ich, dass ich trotzdem genug Grundvoraussetzungen habe, um meine auch in einem solchen Bereich arbeiten zu dürfen.

Ich wünsche mir, dass ich mich schnell dem Arbeitsalltag anpassen kann und gut mit der Arbeitszeit zurechtkomme. Ich hoffe, dass es möglich ist, sich im späteren Berufsalltag fortzubilden, weiter zu entwickeln und somit auch andere und neue Aufgaben kennen zu lernen, um Abwechslung in das Berufsleben zu bringen und möchte dies während des Praktikums erkunden.

## Tabelle mit Informationen über den Beruf der BTA<sup>1 2</sup>

Schulische Anforderungen	Fachoberschulreife
Persönliche Fähigkeiten und Kompetenzen	Ordentlichkeit, Interesse, Zielstrebigkeit, man muss Rückschläge einstecken können
Zusätzliche Qualifikationen	-
Ausbildungszeit	mit Abitur 2 Jahre, ohne Abitur 3 Jahre
Ausbildungsablauf	schulische Ausbildung
Vergütung in der Ausbildung	Es gibt keine Vergütung, da die Ausbildung ausschließlich am Berufskolleg statt findet.
Situation nach Ausbildung	Anstellung im Betrieb oder Studium an einer Universität
Belastung	Arbeit mit Gefahrenstoffen
Arbeitsbedingungen	Laborarbeit mit biologischem Material
Tätigkeitsbereich	breit gefächertes Tätigkeitsbereich, z.B. in der Gentechnik in der Lebensmittelindustrie
Weiterbildungsmöglichkeiten	Spezialisierungen in bestimmten Fachrichtungen
Aufstiegsmöglichkeiten	Je nach Betrieb kann man durch Fortbildungen mehr Verantwortung oder ein neues anspruchsvolleres Arbeitsgebiet erhalten.

<sup>1</sup> Informationen aus einem Gespräch mit meinem Praktikumsbetreuer NN. am 20.03.2018 sowie aus:

<sup>2</sup> [https://www.ludwig-fresenius.de/ausbildung/medizin-und-labor/ausbildung-biologisch-technischer-assistent-bta/?gclid=EAlalQobChMI3IS17onH2gIVE0MYCh3QVAETEAAAYASAAEgLXR\\_D\\_BwE](https://www.ludwig-fresenius.de/ausbildung/medizin-und-labor/ausbildung-biologisch-technischer-assistent-bta/?gclid=EAlalQobChMI3IS17onH2gIVE0MYCh3QVAETEAAAYASAAEgLXR_D_BwE)

## Wochenbericht

In der DSV arbeitete ich montags bis donnerstags von 07:30 Uhr bis 16:00 Uhr und freitags bis 13:00 Uhr. Ich hatte jeweils um 09:30 Uhr und 12:30 Uhr eine halbe Stunde Pause. Am Montag begann mein Arbeitstag mit der morgendlichen Besprechung mit den Kollegen über die Aufgaben, die erledigt werden müssen. Danach durfte ich mein eigenes Test-Set, das ist eine speziell auf eine Mutation gezüchtete Familie, führen. Ein Test-Set besteht aus ca. 40 Deep Well Platten, diese haben 8 x 12 Vertiefungen, in die jeweils eine Blattprobe gesteckt wird. Jedoch müssen bis zur reinen DNA, welche das Ziel ist, folgende Arbeitsschritte durchlaufen werden, welche ich am Montag erledigte.

Zu Beginn holte ich die fertig gesteckten Blattproben aus dem Gewächshaus, um anschließend die Standardproben zu stecken, welche bereits getestet waren, um einen Vergleich zu den neuen Proben zu bekommen. Danach wird in jede Vertiefung eine Glaskugel gesteckt. Die Deep Well Platten werden anschließend mit einer Folie zugeschweißt, dabei hilft der Sealer, er bringt durch Hitze die Folien zum Kleben. Danach werden die Platten in eine Rüttelmaschine eingespannt, wo die Glaskugeln die getrockneten Blattproben zu feinem Puder zermahlen (Abb.1). Anschließend wird ein Lysepuffer mit dem Liquidator, eine 8 x 12 Kanalpipette, auf das Blattpulver gegeben, um die DNA aus den Zellresten abzulösen. Für den Vorgang werden die Platten eine Nacht in den Trockenschrank bei 60 Grad gestellt.

Dann steckte ich noch einen Block mit eingefrorenen Blättern. Auf den Gefriertüten waren Barcodes, welche auf einem Blockplan bestimmten, welche Probe in welche Vertiefung kommt. Anschließend durchlief ich oben geschilderten Vorgang mit dem Block bis zum Trockenschrank noch einmal. Danach steckte ich noch bis zum Feierabend für den Liquidator neue Pipettenspitzen in die Spitzenkästen, da im Labor sehr viele dieser Spitzen verbraucht werden, denn man muss für jede DNA-Platte neue Spitzen benutzen, um die DNA nicht zu verunreinigen.

Am Dienstag begann der Tag mit der Besprechung im Lagerraum. Anschließend ging es mit einem halbstündigen Vortrag für alle Mitarbeiter im Pausenraum weiter. Es wurde eine Präsentation über den Wechsel im Vorstand der DSV gezeigt, außerdem wurden den Mitarbeitern noch einmal ausdrücklich die Ziele der DSV nahegelegt. Danach habe ich meine Arbeit im Labor aufgenommen.

Ich startete mit der Extraktion der DNA von meinem DNA-Block und dem Test-Set. Dafür musste ich Platten, die oben und unten offen sind und einen Filter in den Öffnungen beinhalten, mit Prep Solution befeuchten, damit im nachfolgenden Schritt nicht die DNA im Filter hängen bleibt. Nun wird die Lösung vom Vortag aus dem Trockenschrank geholt und plattenweise mit dem Liquidator<sup>3</sup> auf die Filter gegeben. Jetzt wird ein leerer DNA-Block in eine Luftdruckkapsel eingesetzt und der Filter oben draufgesetzt. So entsteht ein Vakuum, welches die reine DNA durch den Filter in den leeren Block zieht. So hat man eine winzige Menge DNA für weitere Versuche gewonnen.

Nun arbeitete ich nur noch mit meinem eigenen Block weiter, um Fehler in den wichtigen Aufträgen der DSV zu vermeiden. Ich habe einen Mastermix für meinen Block zusammen pipettiert und auf einer neuen Platte gleichmäßig verteilt, ebenfalls habe ich noch 2 Mikroliter meiner DNA in jede Vertiefung hinzugefügt. Der Mastermix ist jetzt nötig, um einen bestimmten Abschnitt der DNA, auch Marker genannt, zu kopieren. Marker sind zum Beispiel bestimmte DNA-Kombinationen, die für bestimmte Merkmale an der Pflanze zuständig sind. Es gibt bestimmte Geräte, wie Thermocycler oder Hydrocycler, die mit der passenden Lösung (Mastermix) diese erwünschte Reaktion der Vermehrung hervorbringen, die sogenannte PCR-Reaktion. In einem Thermocycler werden bestimmten Substanzen aus der Lösung bei spezifischen Temperaturen tätig. Zu Beginn wird die Platte auf ca. 95 Grad erhitzt, um die Wasserstoffbrücken zwischen den einzelnen DNA-Strängen instabil zu machen. Es folgt

---

<sup>3</sup> 8 x 12 Kanalpipette

eine Phase bei ca. 57 Grad, in der die Polymerase (im Mastermix) die DNA-Stränge trennt. Im dritten Schritt erhitzt sich die Platte wieder auf ca. 72 Grad, in der die je nach Marker ausgewählten Primer ansetzen. Primer sind Stoffe, die auf bestimmte Marker anspringen und diesen Teil ergänzen, so dass man an den Stellen wieder eine doppelsträngige DNA hat. Diese Temperaturunterschiede werden bis zu 40-mal hintereinander durchgeführt, um die DNA so zu kopieren. Denn es wird immer wieder aufs Neue die doppelsträngige DNA in Einzelstreifen zerlegt und erneut ergänzt.

Vor der Mittagspause fertigte ich noch ein Agarosegel an. Dafür muss man das Gelpulver mit einer 10% TBA-Lösung vermengen und aufkochen lassen, damit die Lösung bindet und fest wird. Anschließend kommt das leicht angedickte Gel in einen Träger, in dem Kämme eingespannt sind, welche Taschen für die DNA-Proben bilden. Nach der Pause mischte ich den Mastermix für den Agarosegeltest an und versah je Vertiefung mit DNA diese mit dem Mastermix. Danach konnte ich jede Probe in die dafür vorgesehene Tasche pipettieren und in das Becken der Gelelektrophoresekammer legen und eine Stunde unter Elektrizität halten. Die Elektrizität lässt die DNA-Zellen weiterwandern. Wenn die Zellen zu groß für das Gel sind, bleiben sie stecken und bilden Banden, die man später auswertet. In der Wartezeit steckte ich Spitzen und sah anschließend zu, wie meine Ansprechpartnerin Miriam das Gel in eine krebserregende Färbelösung einlegte. Diesen Vorgang durfte ich nicht selbst durchführen, da ich noch nicht volljährig bin. Vor dem Feierabend legte ich das fertig endwickelte Gel in eine UV-Lichtkapsel und macht ein Bild davon.

Am Mittwoch war ich für das Gewächshaus eingeteilt, um auch in das Arbeitsfeld der landwirtschaftlich-technischen Assistentin (LTA) einen Einblick zu erhalten. Mein Tag begann mit dem Blattprobenziehen. Für diese Arbeit ist man zu zweit. Meine Kollegin hatte von den Keimlingspflanzen, die in einer Tabelle angegeben waren, eine Blattprobe abge-

rissen und ich steckte diese in eine DNA-Plattenvertiefung und gab die Position in den Computer ein. Nach der Frühstückspause habe ich bei der Selektion von Pflanzen, die im Frühling draußen auf dem Feld ausgepflanzt werden, geholfen. Die anfälligen Pflanzen werden aussortiert. Die Pflanzen, die resistent, also immun gegen den gewünschten Virus sind, werden später nach draußen auf den Felder ausgepflanzt.

Nach dem Selektieren half ich bei einem neuen Anzuchtprogramm mit. Dafür habe ich in 8 x 18 Pflanzplatten mit frischem Humus Rapskörner von verschiedenen Sorten in die vorgegebenen Kuhlen gelegt und mit dem Pikierstab das Korn an die Erde gedrückt und zum Keimen in das feuchtwarme Gewächshaus gestellt. Anschließend half ich beim Infizieren der jungen Keimlinge. Dieser Vorgang wird nur noch selten durchgeführt, nur wenn es im Labor noch keine Möglichkeit gibt, ein Testverfahren auf ein bestimmtes Virus durchzuführen. Bei dem Vorgang der Infizierung muss zuerst das Blatt verletzt werden, in dem ein Loch hineingestochen wird. Anschließend wird ein Tropfen des Virus darauf pipettiert. Bei einer Resistenz bleibt am Ende nur ein kleiner brauner Fleck an der Stelle, wo das Blatt verletzt wurde. In diesem Fall sind Vater- und Mutterpflanze gegen den Virus resistent. Es gibt noch die Abstufung „het“; bei dieser Art der Resistenz ist ein Elternteil resistent und der andere anfällig. Dieses Beispiel macht sich durch einen braunen Ring um die Blattverletzung sichtbar, das heißt die Pflanze ist zwar resistent, aber braucht etwas mehr Zeit, um den Virus zu bekämpfen. Die dritte Abstufung ist die Anfälligkeit. Hier reagieren beide Elternteile auf das Virus anfällig. Die Anfälligkeit wird sich durch das Eingehen der Pflanze sichtbar, sie färbt sich komplett braun. Das Infizieren von Hand wird aber nur noch in wenigen Fällen durchgeführt. Die anderen Pflanzen werden im Labor getestet, da dies billiger ist und man so Platz und Zeit spart, weil man durch die Laborarbeit die anfälligen Pflanzen viel eher aussortieren kann und sich so nicht mehr um sie kümmern braucht.



Am Donnerstag arbeitete ich wieder im Labor und bereitete am Vormittag Mastermixe für zwei unterschiedliche neue Testverfahren vor. Anschließend verteilte ich beide Mastermixe auf neue Platten und gab DNA hinzu, um eine gelingende PCR anschalten zu können. Bis Frau xy, meine Betreuungslehrerin, nach der Pause kam, steckte ich noch Spitzen. Ich habe mich lange mit Frau xy unterhalten und führte sie durch den Betrieb und die Gewächshäuser.

Als Frau xy wieder gegangen war, begann ich das erste Testverfahren. Dies ist das HRM, die sogenannte Schmelzpunktanalyse. In dem Mastermix der HRM wird ein besonderer Farbstoff namens Evergreen dazugegeben. Dieser hat die Fähigkeit, sich zwischen den DNA-Strängen festzusetzen. Bei der Schmelzpunktanalyse wird dann gemessen, bei welcher Temperatur die Wasserstoffbrücken, welche die DNA-Stränge zusammenhalten, brechen und das Evergreen wieder freigesetzt wird. Dieser Schmelzpunkt weist auf spezielle Merkmale oder Eigenschaften hin, welche der Pflanze nutzen oder schaden können. Mit einem Computerprogramm, mit dem die DSV arbeitet, werden die Temperaturkurven den Eigenschaften entsprechend in Peaks zugeordnet (Abb. 2).

Anschließend begann ich das zweite Testverfahren, eine sogenannte Fluoreszenzmessung. Dafür stellt man die Platte einfach in den dafür vorgesehenen Reader. Der Reader braucht ungefähr 30 Minuten, um eine Platte zu lesen, das heißt er liest ungefähr drei Proben pro Minute. Wenn der Reader liest, misst er den Anteil der blauen und roten Teilchen in jeder Probe. Die Farbe kommt über den Mastermix in die Proben, er ist darauf abgestimmt, sich blau oder rot zu färben, je nachdem, ob die Probe die gesuchte Eigenschaft erfüllt. In Abb. 3 kann man die Ergebnisse meiner Fluoreszenzmessung sehen. Blau heißt, dass die Pflanze anfällig ist, grün heißt, dass die Pflanze Eltern hat, bei denen ein Elternteil anfällig ist und das andere resistent, und rot bedeutet, dass die Pflanze resistent ist. Auf dem Bild kann man aber auch zwei schwar-

ze Proben sehen, dass sind leere Vertiefungen, die zur Kontrolle mitgelaufen sind.

Am Freitag startete ich im Proteinlabor. Dies gehört zwar zum Aufgabenbereich einer LTA, aber ich durfte trotzdem einmal dort helfen. Zu Beginn steckte ich mir eine eigene Platte mit Versuchssorten vom Weizen. Dazu musste ich die Körner in der Mitte mit einem Skalpell durchteilen. Anschließend pipettierte ich eine Protein-lösende Flüssigkeit auf die Proben und ließ sie einige Zeit einwirken. In der Zeit hatte ich schon ein Acrylamidgel fertiggestellt. Das war so ähnlich wie im DNA-Labor, nur haben die Gele unterschiedliche Auswirkungen auf die Proben. In diesem Gel werden auch Taschen fixiert, in die ich Proben pipettierte. Anschließend wird auch dieses Gel bei 170 Volt in die Elektrophorese gelegt. Das Gel braucht zwei Stunden, um fertig durchzulaufen. In der Zeit war ich bei Miriam im DNA-Labor, um mit mir meine Tests auszuwerten. Als meine Gele fertig waren, legte ich sie in eine blaue Färbelösung ein, um danach mit Wasser abzuspülen. Nun kann man die entstandenen Banden sehen. Einige Banden sagen zum Beispiel etwas über die Backqualität der Weizensorte aus. Nach der Auswertung durfte ich das Gel in eine Öl-Folie einpacken, um das Gel mit nach Hause zu nehmen. Ohne die Öl-Folie würde das Gel eintrocknen. Zum Wochenende musste das Labor noch einmal etwas durchgeputzt werden, bevor ich mittags Feierabend machen durfte.

## **Abschlussreflektion**

Das dreiwöchige Praktikum in der DSV hat mir sehr viel Spaß gemacht. So wie ich mir die Arbeit im Labor vorgestellt habe, war es auch in etwa. Beispielsweise pipettierte ich Substanzen zusammen und verteilte sie dann gleichmäßig zur Vorbereitung auf Tests. Außerdem führte ich verschiedene Tests und den Vorgang, um reine DNA zu erlangen, durch. Jedoch wird mittlerweile sehr viel praktische Arbeit im Labor von Maschinen übernommen. Das Labor ist in zwei große Bereiche eingeteilt: einmal die immer sich wiederholende Gewinnung der DNA, bei der noch relativ viel „von Hand“ gemacht wird und der zweite, spannendere Bereich der Tests und Untersuchungen. Da hier sehr viel von den Maschinen übernommen wird, müssen nur noch kleine Handgriffe gemacht werden. Für mich könnte in Zukunft ein Problem mit der Technik auftreten, weil die Arbeit an Computern immer mehr zunimmt und ich nicht sehr computeraffin bin.

Die erste Woche des Praktikums hat mir am besten gefallen, weil da noch alles neu war und ich viele neue Verfahren und Tests durchführen konnte. Dabei durfte ich auch sehr viel selber machen und in alle Bereiche hineinschnuppern. In der zweiten und dritten Woche war die Arbeit bereits Alltag, aber meine Begeisterung dennoch gut, da ich im Laboralltag angekommen war. Die meisten Vorgänge haben sich sehr häufig wiederholt ohne große Abwechslung, so dass ich die Sorge habe, wenn ich diesen Beruf wirklich in Zukunft ausüben würde, dass ich dann nach spätestens zwei Jahren nur noch ungern zur Arbeit gehe, da mich der Beruf der BTA nicht richtig fordert.

Genügend Ordnung und das passende Maß an Teamarbeit und Einzelarbeit habe ich für diesen Beruf. Außerdem kommt der Beruf sehr meinem Interesse an Biologie und Chemie entgegen, so dass ich mir deshalb den Ausbildungsberuf einer BTA doch wieder vorstellen kann. Gut fand ich, dass ich Tag für Tag mehr Verantwortung bekommen habe und meine Aufgaben selbständig ohne Aufsicht erledigen durfte. Bei Fragen

konnte ich mich natürlich immer an jemanden wenden, aber sonst habe ich relativ viel selbständig gearbeitet. Das hat mich mit Stolz erfüllt.

Durch mein Praktikum habe ich sehr viele Informationen gewonnen, von denen ich im Alltag auch noch Gebrauch machen kann. Das Praktikum hat mir sehr geholfen, da ich jetzt weiß, dass ich beruflich auf jeden Fall im Bereich der Biologie und Laborarbeit tätig sein möchte. Aber ob es der Beruf der BTA wird, weiß ich noch nicht. Am Ende meines Praktikums habe ich ein Angebot bekommen, hier einen Ferienjob zu machen, worauf ich bestimmt zurückkommen werde.

## Anhang

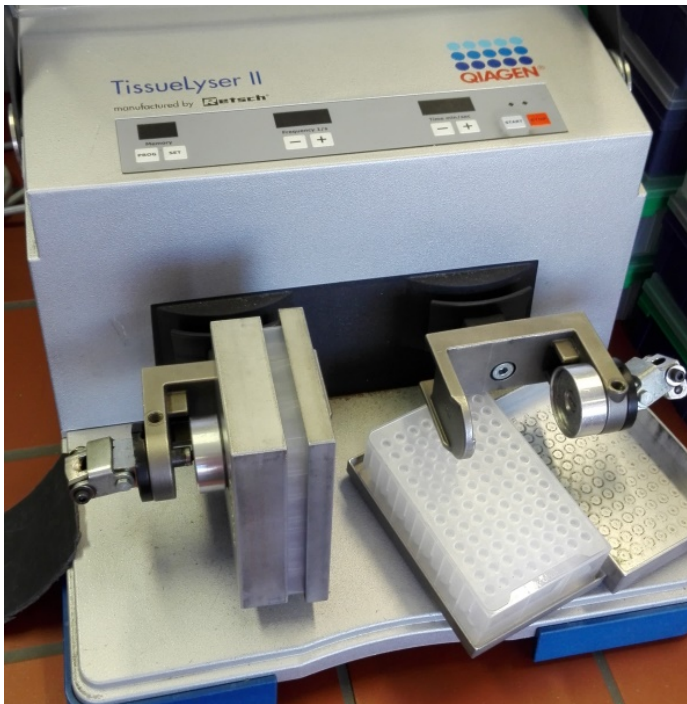


Abb.1:

Dieses Gerät übernimmt die Arbeit, die Blattproben zu schreddern. In die Platten werden Glaskugeln verteilt. Wenn die Platten in die Maschine eingespannt werden und sie beginnt zu rütteln, werden die Blattproben durch die Glaskugeln geschreddert.

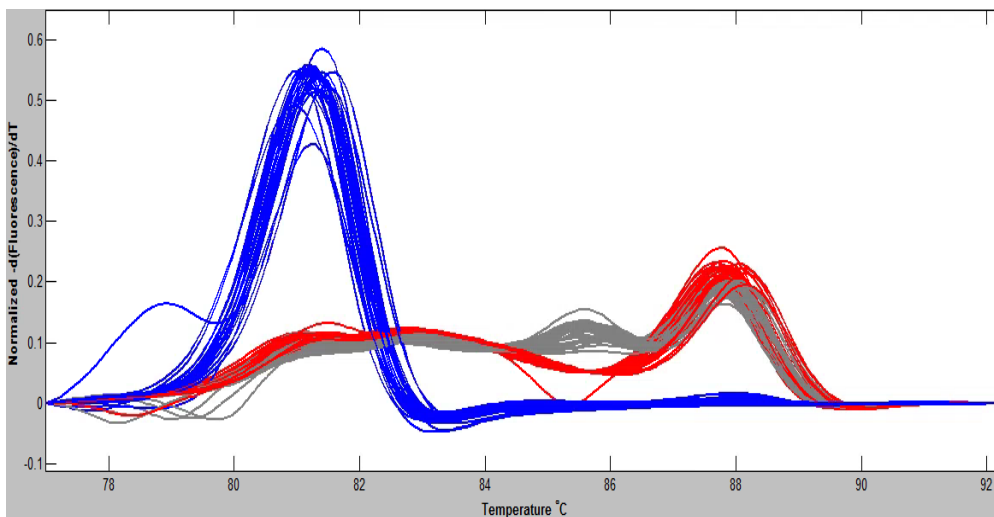


Abb.2:

Dies ist das Ergebnis der HRM-Untersuchung. Bei diesem Test wurden die Geschlechter der Pflanzen untersucht. Das erste blaue Peak zeigt, dass die Pflanzen weiblich sind. Das zweite graue Peak bedeutet, dass

diese Pflanzen männlich sind. Das dritte rote Peek zeigt, dass die Pflanzen männlich und weiblich sind, das heißt, sie können sich selbst bestäuben.

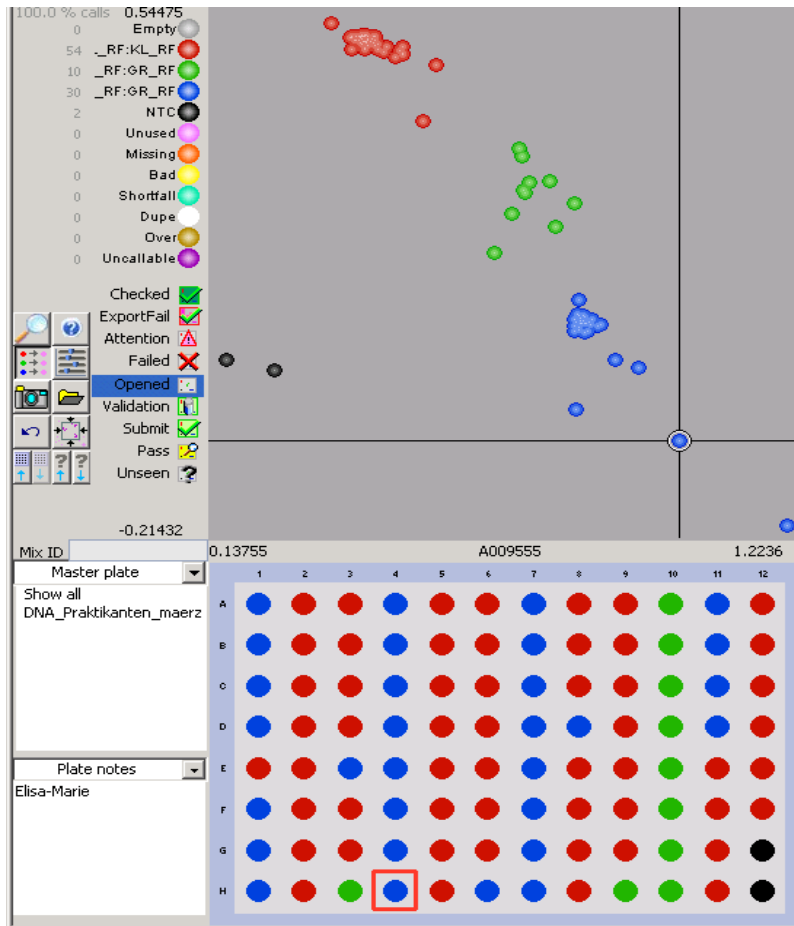


Abb.3:

Dies sind die Ergebnisse der Fluoreszenzmessung. Wie schon oben beschrieben, bedeutet rot resistent, grün „het“ und blau steht für anfällig. Unten ist ein Bild von der Platte, um zu erkennen, welche Probe/Position wie gefärbt ist.

## **Erklärung**

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst und keine anderen als die im Literaturverzeichnis angegebenen Hilfsmittel verwendet habe.

Insbesondere versichere ich, dass ich alle wörtlichen und sinngemäßen Übernahmen aus anderen Werken als solche gekennzeichnet habe.

*Dingsdorf, 1.1.2011*

Ort, Datum

*M. Mustermann*

Unterschrift