

vererbt werden kann. Sollten wir einen solchen Verdacht haben, teilen wir diesen im Befundbericht mit und empfehlen eine humangenetische Beratung und ggf. nachfolgende Analyse im Rahmen des Gendiagnostikgesetzes an einem Institut für Humangenetik.

### Wie geht es nach dem molekularen Tumorboard weiter?

Manche der empfohlenen Medikamente stehen nur im Rahmen von klinischen Studien zur Verfügung. Nicht alle Studien sind an Ihrem Standort verfügbar. Ein Studieneinschluss ist gerade bei neuen, experimentellen Therapieansätzen grundsätzlich anzustreben. Daher werden Ihnen in Frage kommende Studien mitgeteilt. Einige Medikamente sind auch außerhalb von Studien verfügbar, aber für Ihre spezielle Erkrankung nicht zugelassen. In diesem Fall muss Ihr behandelndes Ärzteteam eine Kostenübernahme bei der Krankenkasse beantragen. Sagt die Krankenkasse die Kostenübernahme zu, kann die Behandlung in Form eines individuellen Heilversuches durchgeführt werden.

### Was sind dabei die Risiken?

Die molekulare Testung birgt für Sie selbst keine Risiken. Sollte die Entnahme einer neuen Gewebeprobe nötig sein, so wird Ihr Ärzteteam Sie separat über die Risiken der Probengewinnung aufklären. Die eventuell empfohlene medikamentöse Tumortherapie kann je nach Substanz ganz unterschiedliche unerwünschte Medikamentenwirkungen bedingen. Auch hierzu wird Ihr Ärzteteam Sie gesondert aufklären.

### Mit welchen Kosten muss ich rechnen?

Sind Sie gesetzlich versichert, wird die molekulare Untersuchung über Ihre Krankenkasse abgerechnet, sodass keine Kosten auf Sie zukommen.

Anders verhält es sich, wenn Sie privat krankenversichert sind. Auch in diesem Falle wird vom Institut für Pathologie direkt über die private Krankenkasse abgerechnet, es kann jedoch vorkommen, dass die private Krankenkasse die Kostenübernahme verweigert. Wenn Sie die Kostenübernahmeerklärung unterschrieben haben, ist es möglich, dass Sie mit einem Maximalbetrag von 3500 € persönlich für die Leistung aufkommen müssen. Alternativ können Sie auch vor der molekularen Diagnostik einen Kostenübernahmeantrag bei der privaten Krankenkasse stellen.

### Wann kann ich mit Ergebnissen rechnen?

Zunächst müssen alle Unterlagen bei uns eintreffen. Manchmal muss das Gewebe von externen pathologischen Instituten angefordert werden. Dieser Prozess kann ein bis zwei Wochen in Anspruch nehmen. Ist das Gewebe bereits in unserem Labor vorhanden, kann direkt mit der molekularen Testung begonnen werden. Die molekulare Testung dauert etwa drei bis sechs Wochen. Danach werden die Ergebnisse ausgewertet und im molekularen Tumorboard vorgestellt. Dieses findet in der Regel wöchentlich statt. Insgesamt braucht es vom Auftrag bis zur Therapieempfehlung ungefähr 6 Wochen. Eine mögliche Therapie im Anschluss muss oftmals erst bei der Krankenkasse beantragt werden. Auch dies kann mehrere Wochen in Anspruch nehmen.

### An wen kann ich mich bei Fragen wenden?

#### **arrows biomedical Deutschland GmbH**

Fachlabor für Molekularpathologie, Hämatopathologie & Tumorgenetik im Centrum für Nanotechnologie der Universität Münster

**Dr. Arnold M. Raem | Prof. Dr. Augustinus Bader**

Heisenbergstraße 11, 48149 Münster

Telefon: +49 (0) 251 - 83 63 400

E-Mail: raem@arrows-biomedical.com

Internet: www.arrows-biomedical.com



zielgerichtet, personalisierte  
Therapie in der molekularen  
Onkologie

*MultiCancerGenePanel-Diagnostik*

**MOLEKULARPATHOLOGIE**

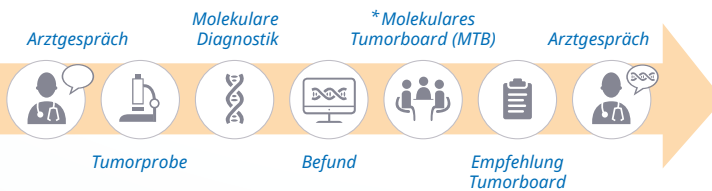
**Patienteninformation**

Unser Ziel ist es, onkologischen Patienten, eine molekulare Diagnostik auf Spitzenniveau anzubieten und auf dessen Basis individuelle, personalisierte Therapieempfehlungen abzuleiten. Die Diagnostik besteht hierbei aus komplexen molekularen Analysen des Tumors, inklusive genomischer Untersuchungen. Diese Untersuchungsergebnisse werden von einem multiprofessionellen Team anschließend aufbereitet und gemeinsam in Ihrem molekularen Tumorboard (MTB) mit den klinischen Partnern interdisziplinär diskutiert. Die daraus resultierende personalisierte Therapieempfehlung wird dann von dem behandelnden Arzt mit dem Patienten im Anschluss besprochen und wenn möglich umgesetzt.

## Wer kann eine molekulare Testung bekommen?

Krebspatienten, die eine fortgeschrittene Erkrankung haben und die im Rahmen der Standardversorgung mehrere Therapien erhalten haben oder für die keine Standardtherapie existiert oder die eine seltene Tumorerkrankung haben, können im MTB\* vorgestellt werden.

**Selbstzahler, die zu jeder Zeit der Tumorerkrankung eine molekulare Testung wünschen.**



Ablauf der Molekularen Diagnostik

## Was sind Mutationen und warum sind diese für die Therapie von Krebs-erkrankungen wichtig?

Erbgutveränderungen, auch Mutationen genannt, sind genetische Veränderungen, die spontan in Krebszellen auftreten und dazu beitragen können, dass sich die Krebszellen

von den anderen, gesunden Zellen des Körpers unterscheiden. Im Verlauf einer Krebserkrankung verändert sich der Tumor fortwährend, eine Entwicklung welche vor allem auch durch die Anhäufung von immer mehr Mutationen getrieben wird. Mutationen können zum Beispiel dazu führen, dass sich Krebszellen schneller teilen oder dass sie den Zelltod verhindern. Sie können auch dazu führen, dass sich die Krebszellen besser in Lymph- und Blutgefäßen verteilen können und sich so im Körper ausbreiten.

Heute sind viele dieser Mutationen wissenschaftlich untersucht und es existieren Medikamente, welche beim Vorliegen von bestimmten Mutationen erwiesenermaßen besonders wirkungsvoll sind. Man spricht daher von einer „zielgerichtet, personalisierten Therapie“ mit Hilfe der molekularen Testung (NGS).

## Was genau wird untersucht?

Es werden unter anderem sogenannte „Panel-Untersuchungen“ durchgeführt. Das bedeutet, dass gleichzeitig bis zu mehrere hundert Gene untersucht werden. Gene sind jeweils Abschnitte des Genoms, welche einer bestimmten Funktion zugeordnet werden können und die Information für einen Eiweißstoff enthalten. Die Panel-Untersuchungen sind so ausgelegt, dass vor allem Gene untersucht werden, welche für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Krebserkrankungen wichtig sind und die einer Behandlung mit Medikamenten potentiell zugänglich sind.

Die Untersuchungen werden an Tumorgewebe durchgeführt, welches z. B. bei vorherigen Operationen entnommen wurde. In seltenen Fällen kann es auch notwendig sein, dass eine frische Gewebeprobe entnommen wird, zum Beispiel, wenn die Erstoperation schon mehrere Jahre zurückliegt oder zuvor nur sehr wenig Tumorgewebe gewonnen wurde. Sollte das in Ihrem Fall notwendig sein, wird Ihr Arzt oder Ihre Ärztin Sie gesondert darauf hinweisen.

## Wie können die Ergebnisse einer solchen Untersuchung aussehen?

Folgende Ergebnisse sind möglich:

In dem Fall, dass sich Veränderungen des Krebs-Erbgutes finden, werden diese in Ihrem molekularen Tumorboard besprochen. Grundlage für die Diskussion ist eine ausführliche Recherche in der wissenschaftlichen Literatur, bzw. eine ausführliche Bioinformatikauswertung. Ziel der Besprechung im MTB ist es, die Relevanz der Veränderungen unter Berücksichtigung der recherchierten Ergebnisse für Ihre individuelle Krankheitssituation einzuordnen. Möglicherweise erfolgversprechende Therapieansätze werden Ihrem behandelnden Ärzteteam mitgeteilt.

Gelegentlich kann es leider vorkommen, dass die molekulare Untersuchung nicht funktioniert hat. Mögliche Ursache kann eine schlechte Qualität der DNA (Träger des Erbguts) in den Gewebeproben sein oder es existiert nicht genügend Restgewebe für die Untersuchung. In diesem Fall kann man aus der molekularen Untersuchung leider keine Rückschlüsse für eine weitere Behandlung ziehen, weshalb eventuell die Gewinnung einer neuen Gewebeprobe besprochen werden könnte. Außerdem ist es möglich, dass eine Untersuchung zwar technisch funktioniert hat, in den untersuchten Genen jedoch keine Veränderungen gefunden werden konnten. Auch in diesem Fall ergeben sich aus der Untersuchung keine Konsequenzen für die Behandlung.

## Sind die Mutationen vererbbar?

Wir untersuchen das Erbgut in den Tumorzellen und nicht in gesunden Körperzellen. Die meisten Mutationen, die wir finden, sind daher nur im Tumor entstanden und können nicht an die Nachkommen weitergegeben werden. Es kann aber sein, dass wir auf diesem Wege auch eine krankmachende genetische Veränderung finden, bei der die Möglichkeit bestünde, dass sie auch in den gesunden Körperzellen und Keimzellen vorkommt und damit