

### Liebe Schwangere,

zu Beginn Ihrer ersten Schwangerschaft werden im Rahmen der Mutterschaftsrichtlinien unter anderem die wichtigen Blutgruppenmerkmale A, B, O und der Rhesusfaktor D (RhD) bestimmt. Der RhD ist ein Eiweiß auf der Oberfläche der roten Blutkörperchen (Erythrozyten). Etwa 85% der Menschen in Europa besitzen diesen Faktor – sie sind Rhesus positiv (RhD-positiv), ca. 15% besitzen ihn nicht – sie sind RhD-negativ. Bei Schwangeren mit positivem Rhesusfaktor bestehen keine gesundheitlichen Gefahren für das Kind.

Nur wenn Sie RhD-negativ sind, sind die folgenden Ausführungen für Sie interessant:

### RhD-Faktor und Anti-D

Erythrozyten, die den RhD-Faktor tragen, werden vom Immunsystem RhD-negativer Personen als fremd erkannt. Es kommt zur Bildung von Antikörpern gegen RhD (Anti-D). Auch RhD-negative Schwangere, die ein RhD-positives Kind erwarten, können diese Antikörper bilden, wenn das Blut des Kindes mit dem der Mutter in Berührung kommt. Dies passiert häufig unter der Geburt, seltener auch während der Schwangerschaft.

Wird die Frau, die Anti-D-Antikörper gebildet hat, erneut mit einem RhD-positiven Kind schwanger, führt dies zu einer schnellen, verstärkten Bildung dieser Anti-D-Antikörper. In hoher Konzentration können diese zu einer schweren, lebensbedrohlichen Blutarmut des ungeborenen Kindes führen<sup>1)</sup>.

### Rhesus-Prophylaxe

Um die Bildung von anti-RhD-Antikörpern zu verhindern, wird einer RhD-negativen Schwangeren eine sog. Rhesus-Prophylaxe gespritzt:

Nach der Entbindung geschieht dies nur, wenn das Neugeborene RhD-positiv getestet wurde. Während der Schwangerschaft wird sie bisher allen RhD-

negativen Schwangeren in der 28.–30. Schwangerschaftswoche (SSW) gespritzt, auch wenn das Kind RhD-negativ ist, da zu diesem Zeitpunkt die RhD-Eigenschaft des Kindes nicht bekannt ist. Kinder RhD-negativer Frauen sind in etwa 60% der Fälle RhD-positiv, in etwa 40% RhD-negativ.

Bei den Präparaten für die Rhesus-Prophylaxe handelt es sich um humane (menschliche) anti-D-Immunglobuline. Für die Herstellung werden Blutspenden von Menschen verwendet, die sich früher gegen das RhD immunisiert haben. Die Präparate können als sehr sicher angesehen werden. Trotzdem äußern Schwangere gelegentlich Bedenken, da es sich bei der Rhesus-Prophylaxe um ein Blutprodukt handelt.

### Nicht-invasive Bestimmung des kindlichen Rh-Faktors

Wir bieten deshalb die Bestimmung des kindlichen (fetalen) RhD-Faktors aus dem mütterlichen Blut an. Wir nutzen dabei die im Blut der Schwangeren zu einem geringen Prozentsatz vorhandene freie fetale DNA (Erbmaterial des ungeborenen Kindes). Eine Rhesus-Prophylaxe wird der Schwangeren in der 28.–30. SSW nur dann verabreicht, wenn das Kind RhD-positiv getestet wurde.

### Zuverlässigkeit des von uns verwendeten Testes

Das Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG) hält das bisherige Verfahren (also die standardmäßige Verabreichung der Rhesus-Prophylaxe) und die gezielte Prophylaxe mit der hier beschriebenen Methode hinsichtlich der Schutzwirkung für gleichwertig, deshalb wurde der Test als Alternative zur generellen Verabreichung der Rhesus-Prophylaxe in die Mutterschaftsrichtlinien aufgenommen.

In seltenen Fällen kann es bei der Bestimmung des kindlichen (fetalen) RhD-Faktors aus dem mütterlichen Blut zu falschen Ergebnissen kommen.

Bei falsch-positiven Befunden (Test RhD-positiv, Kind jedoch RhD-negativ) würde die Rhesus-Prophylaxe unnötigerweise verabreicht, da das Kind RhD-negativ ist. Dieser Fall tritt bei ca. einer von 1000 RhD-negativen Schwangeren auf (1‰). Ohne die Bestimmung des fetalen RhD wäre die Rhesus-Prophylaxe in der 28.–30. SSW jedoch ohnehin gegeben worden.

Bei falsch-negativen Befunden (Test RhD-positiv, Kind jedoch RhD-negativ: seltener als einmal bei 2000 RhD-negativen Schwangeren / < 0,5‰) würde eine eigentlich erforderliche Rhesus-Prophylaxe nicht verabreicht. Die wahrscheinlichste Ursache für falsch-negative Befunde ist eine zu geringe Menge kindlicher DNA im mütterlichen Blut. **Vor der laufenden 12. Schwangerschaftswoche (SSW 11+0) ist die Bestimmung daher generell nicht möglich.**

Für die Planung der Rhesusprophylaxe ist eine Bestimmung zusammen mit dem 2. Antikörpersuchtest in der 24.–27. SSW zu empfehlen. Der Vorteil einer frühen Testung ist die frühe gezielte Anti-D-Prophylaxe zur Verhinderung einer maternalen Alloimmunisierung bei potentiell sensibilisierenden Ereignissen im ersten bzw. zweiten Trimenon (z. B. vaginale Blutungen, Amniozentese, Bauchtrauma, Wendung) unter Vermeidung unnötiger Anti-D-Gaben bei RHD-negativem Fetus.

Wird durch ein falsch-negatives Ergebnis auf die Rhesus-Prophylaxe verzichtet, besteht trotzdem nur ein niedriges Risiko, zwischen der 28. SSW und der Entbindung Anti-D zu bilden (nicht mehr als 1 bis 2% pro Schwangerschaft mit RhD-positivem Kind). Daher ist der Anteil falsch-negativer Befunde akzeptabel. Bei allen RhD-negativen Schwangeren wird der RhD des Neugeborenen sofort nach der Entbindung bestimmt. Dadurch ist die notwendige Gabe der Rhesus-Prophylaxe nach der Geburt auch bei diesen sehr seltenen, falsch-negativen Ergebnissen gesichert.

RhD-positive rote Blutkörperchen können bei RhD-negativen Menschen die Bildung von Anti-D auslösen.

Bei RhD-negativem Kind kann auf die Rhesus-Prophylaxe in der SSW 28 verzichtet werden.

Die gezielte Rhesus-Prophylaxe nach fetaler Blutgruppenbestimmung schützt genauso gut wie die Gabe an alle RhD-negativen Schwangeren.

Die Rhesus-Prophylaxe verhindert die Bildung von Anti-D und wird deshalb allen RhD-negativen Schwangeren verabreicht.

### Zusammenfassung

Sie können entscheiden, ob Sie die generelle Rhesus-Prophylaxe in allen Schwangerschaften oder die gezielte Prophylaxe nur bei RhD-positivem Kind nach vorheriger nicht-invasiver fetaler Blutgruppenbestimmung bevorzugen.

Da es sich um eine genetische Untersuchung handelt, wird Ihre Frauenärztin oder Ihr Frauenarzt noch ein Aufklärungsgespräch mit Ihnen führen, in dem Sie noch offene Fragen klären können.

Wenn Sie diese Untersuchung wünschen, müssen Sie dann nur noch eine Einverständniserklärung unterschreiben.

FAQ	
Wieviele Kinder von RhD-negativen Schwangeren sind RhD-negativ?	ca. 40 %
Mit welcher Methode wird der kindliche RhD bestimmt?	PCR
Gründe für ein falsch-negatives Ergebnis	Meist zu geringe Menge an freier kindlicher DNA vor der SSW 19+0
Wie oft gibt es ein falsch-negatives Ergebnis?	< 0,5 ‰
Wie hoch ist das Risiko einer RhD-negativen Schwangeren bei falsch-negativem Ergebnis zwischen der 28. SSW und der Entbindung Anti-D zu bilden?	1-2 %
Gründe für ein falsch-positives Ergebnis	i. d. R. ein stummes Rhesus-Gen, das nicht exprimiert wird - das Kind ist also genetisch RHD-positiv, phänotypisch aber RhD-negativ
Wie oft gibt es ein falsch-positives Ergebnis?	ca. 1 ‰ der Fälle
Welches Risiko besteht bei einem falsch-positivem Ergebnis?	Die Rhesus-Prophylaxe wird unnötigerweise verabreicht. Ohne die Bestimmung des fetalen RhD wäre die Rhesus-Prophylaxe in der 28. Schwangerschaftswoche jedoch ohnehin gegeben worden.
Wie sicher ist die Bestimmung des kindlichen Rhesusfaktors aus mütterlichem Blut?	Genau so sicher wie die generelle Gabe einer Prophylaxe (lt. IQWiG)

## Nicht-invasive Bestimmung des kindlichen RhD-Faktors aus dem mütterlichen Blut

## Nicht-invasive Bestimmung des kindlichen RhD-Faktors aus dem mütterlichen Blut

1) Früher war Anti-D ein häufiger Grund für den sogenannten Morbus haemolyticus. Das ungeborene Kind bekommt von der Mutter über den Mutterkuchen (Plazenta) eine Vielzahl von Antikörpern übertragen. Dadurch wird das Neugeborene vor Infektionen geschützt. Im Falle von Anti-D führt dies allerdings dazu, dass die kindlichen Erythrozyten beschleunigt abgebaut werden. Das kann zur sogenannten Neugeborenen gelbsucht führen, die aber heutzutage mit Phototherapie (also blauem Licht) gut behandelbar ist. Bei sehr hohen Konzentrationen von Anti-D kann der Abbau der Erythrozyten jedoch so schnell vorangehen, dass das ungeborene Kind nicht ausreichend Blut nachbilden kann und eine Blutarmut (Anämie) entwickelt. Das ist allerdings selten und kann mittels Transfusion in die Nabelschnur ebenfalls gut behandelt werden. Es ist jedoch wichtig, die Bildung von Anti-D und auch anderen Blutgruppenantikörpern rechtzeitig zu entdecken. Deshalb werden in der Schwangerschaft zwei Antikörpersuchtests durchgeführt und zwar in der Frühschwangerschaft sowie zwischen der 24. und der 27. Schwangerschaftswoche. Neben Anti-D werden dort auch andere, überwiegend harmlose Antikörper gefunden, so dass auch bei positivem Antikörpersuchtest die große Mehrzahl der Schwangerschaften normal verläuft.

