

# Kinderwunsch und Schwangerschaft



Ratgeber für eine sinnvolle Labordiagnostik



Stand: 01/2017 St./VD 10363-30996/01.17



## Vorwort

Bereits vor 100 Jahren wurden Frauen während Ihrer Schwangerschaft von einer Hebamme vorsorglich begleitet.

In der heutigen Zeit wird die Vorsorge nach den Mutterschaftsrichtlinien des Bundesausschusses der Ärzte und Krankenkassen gesetzlich geregelt und festgelegt. Dadurch wird sowohl eine regelmäßige Überwachung des Gesundheitszustandes der Schwangeren als auch des Entwicklungszustandes des ungeborenen Kindes erreicht, um bei auftretenden Problemen eine rechtzeitige Beratung und Behandlung durchführen zu können.

Die Betreuung der Schwangeren wird derzeit durch Frauenärzte und Hebammen gewährleistet.





## Inhaltsverzeichnis

1. Notwendige Mutterschaftsvorsorgeuntersuchungen .....	5
a) Treponema pallidum als Erreger der Syphilis (Lues) .....	6
b) Rötelnvirus als Erreger der Röteln .....	7
c) Varizella Zoster Virus als Erreger der Windpocken bzw. der Gürtelrose .....	8
d) Hepatitis B-Virus als Erreger einer Leberentzündung .....	9
e) Chlamydia trachomatis als Erreger einer sexuell übertragbaren Erkrankung .....	10
f) Humanes Immundefizienz-Virus (HIV) als Verursacher von AIDS .....	11
2. Wunschleistungen (Individuelle Gesundheitsleistungen, IGeL) im Rahmen der Mutterschaftsvorsorge .....	12
a) Toxoplasma gondii als Erreger der Toxoplasmose .....	12
b) Parvovirus B19 als Erreger der Ringelröteln .....	13
c) Zytomegalievirus (CMV) als Erreger der Zytomegalie .....	14
d) B-Streptokokken .....	15
3. Zuckerkrankheit während der Schwangerschaft (Gestationsdiabetes) .....	16
4. Blutgruppenbestimmung und Rhesusunverträglichkeit .....	19
5. Screening auf Fehlbildungen (Down-Syndrom, offener Rücken) .....	20
6. Ergänzende Hinweise zur Vorsorge: Folsäure- und Jodprophylaxe .....	25
7. Überblick erforderlicher Mutterschaftsvorsorgeuntersuchungen und Wunschleistungen im Rahmen der Schwangerschaft .....	26
8. Referenzen .....	27

## 1. Notwendige Mutterschaftsvorsorgeuntersuchungen

Einige Infektionserkrankungen im Rahmen einer Schwangerschaft können auf das ungeborene Kind übertragen werden. Daraus entstehende Komplikationen sind vielfältig und können neben Schädigung der Entwicklung kindlicher Organe auch zu Fehl-, Früh- oder Totgeburten führen.

Frauen mit Kinderwunsch sollten mit Hilfe Ihres betreuenden Arztes den eigenen Impfpass oder ggf. andere Gesundheitsdokumente überprüfen, um eventuelle Impflücken zu erfassen. Die Kontrolle wird einige Monate vor einer geplanten Schwangerschaft empfohlen, um bei einem unzureichenden Immunschutz eine rechtzeitige Auffrischung (ca. 3 Monate vor einer geplanten Schwangerschaft) zu ermöglichen z.B. gegen Röteln oder Windpocken.

Folgende Infektionserreger können ein Risiko für das Ungeborene darstellen:

Erreger	Erkrankung
Treponema pallidum	Syphilis (Lues)
Rötelnvirus	Röteln
Varizella Zoster Virus (VZV)	Windpocken oder Gürtelrose
Hepatitis B-Virus	Leberentzündung (Hepatitis bzw. „Gelbsucht“)
Toxoplasma gondii	Toxoplasmose
Zytomegalievirus (CMV)	Zytomegalie
Parvovirus B19	Ringelröteln
Chlamydia trachomatis	sexuell übertragbare Erkrankung
Humanes Immundefizienz Virus (HIV)	AIDS

Zur Abklärung der Immunitätslage gegen die oben bereits genannten Erreger wird, mit Ausnahme von Chlamydia trachomatis, das mütterliche Blut auf Antikörper bzw. Antigene untersucht.





Außerdem sollten Sie bei notwendiger und regelmäßiger Einnahme von Medikamenten prüfen lassen, ob diese für eine Schwangerschaft verträglich sind.

Im nachfolgenden werden die notwendigen Mutterschaftsvorsorgeuntersuchungen aufgeführt, welche mit Ausnahme von Hepatitis B (nach der 32. SSW) in der Frühschwangerschaft durchgeführt und von den Krankenkassen übernommen werden.

### a) *Treponema pallidum* als Erreger der Syphilis (Lues)

Eine Syphilis ist eine in verschiedenen Krankheitsstadien verlaufende Infektionserkrankung, die durch Geschlechtsverkehr übertragen wird. Etwa 9-90 Tage nach Infektion werden ein schmerzloses Geschwür und Schwellungen der Lymphknoten im Bereich der Eintrittspforte (meist Genitale) und etwas später unspezifische Haut- oder Schleimhautveränderungen bemerkt. Nach einem oft jahrelangen, beschwerdefreien Intervall können Störungen des Nervensystems, des Herzens, der Knochen und anderer innerer Organe auftreten.

Eine Infektion des ungeborenen Kindes ist durch einen Übertritt der Erreger über die Plazenta oder während der Geburt durch einen Haut- oder Schleimhautdefekt möglich. Im Allgemeinen kann mit einer hohen Infektionsrate des Ungeborenen gerechnet werden, wenn die Erstinfektion der Mutter in den

letzten zwei Jahren erfolgte. Ohne eine geeignete Therapie der Schwangeren besteht ein erhöhtes Risiko für eine schwere Missbildung des Kindes oder für eine Fehl-, Früh- und Totgeburt. Lebendgeborene infizierte Kinder weisen eine Syphilis mit unterschiedlichen Krankheitsstadien auf.

Durch eine frühzeitige Therapie der Mutter kann diese folgenschwere Infektion des ungeborenen Kindes in den meisten Fällen verhindert werden. Demzufolge wird generell eine Untersuchung des mütterlichen Blutes in der Frühschwangerschaft durchgeführt. Aus datenschutzrechtlichen Gründen wird das Testergebnis nicht in den Mutterpass eingetragen, sondern nur die durchgeführte Untersuchung vermerkt.

### b) Rötelnvirus als Erreger der Röteln

Eine Rötelnvirusinfektion verläuft im Kindesalter meist als eine harmlose mit Fieber und Hautausschlag auftretende Erkrankung. Eine Übertragung von Mensch zu Mensch erfolgt mittels Tröpfchen, welche durch Niesen oder Husten verbreitet werden.

Eine Erstinfektion in der Frühschwangerschaft führt nicht nur zu einer Erkrankung der Mutter, sondern kann auch zu einer Erkrankung des ungeborenen Kindes führen. Die Folgen für das Kind sind meist schwerwiegend, so sind Missbildungen am Herzen, des Innenohrs (Schwerhörigkeit), der Augen (Katarakt) und geistige Entwicklungsstörungen möglich. Dieses Fehlbildungsvollbild wird als Rötelnembryopathie bezeichnet. Dabei ist das Fehlbildungsrisiko bei Infektion im ersten Schwangerschaftsdrittel am größten (1.-6. SSW ca. 55%, 7.-12. SSW ca. 25%, 13.-17. SSW ca. 10-15%). Eine Infektion nach der 17. SSW führt in der Regel zu keinen kindlichen Schäden.

Eine Gefahr für Schwangere besteht, wenn sie keine schützenden Antikörper besitzen. Im Rahmen der Mutterschaftsrichtlinien wird eine Antikörperbestimmung aus dem mütterlichen Blut in der Frühschwangerschaft vorgeschrieben. Diese Untersuchung kann entfallen, wenn dem betreuenden Frauenarzt Befunde z.B. aus einer früheren Schwangerschaft oder zweimalig im Impfpass dokumentierte Impfungen vorliegen. Dann wird von einer bestehenden Immunität ausgegangen.

Das Testergebnis wird im Mutterpass dokumentiert.



### c) Varizella Zoster Virus als Erreger der Windpocken bzw. der Gürtelrose

Das Varizella Zoster Virus verursacht im Kindesalter eine Erkrankung, welche im allgemeinen Sprachgebrauch als „Windpocken“ bezeichnet wird. Innerhalb von 8-28 Tagen nach Kontakt mit einem Erkrankten treten klinische Symptome auf. Diese äußern sich durch Fieber und in mehreren Schüben auftretende bläschenförmige Veränderungen der gesamten Haut, Kopfhaut und Mundschleimhaut, welche nachfolgend verschorfen und meist ohne Narbenbildung abheilen. Da das Virus lebenslang im Körper verbleibt, wird im höheren Lebensalter oft eine Zweitmanifestation festgestellt, welche als Gürtelrose oder auch als Herpes Zoster bezeichnet wird. Diese sogenannte Reaktivierung ist durch örtlich beschränkte, z. T. sehr schmerzhafte, gürtelförmige Hautveränderungen (Herpes Zoster, Gürtelrose), vorrangig am Rücken, gekennzeichnet. Es können aber auch andere Körperregionen betroffen sein, z. B. an der Stirn und im Augenbereich.

Patienten, die im Kindesalter die Windpocken überstanden haben, besitzen schützende Antikörper, die bei einem erneuten Kontakt eine Infektion verhindern. Nur ungefähr 6% der Erwachsenen besitzen keinen Schutz vor Varizella Zoster Viren. Vor allem bei nicht geschützten, schwangeren Frauen können schwere Erkrankungsverläufe und Komplikationen auftreten, die auch das ungeborene Kind betreffen. So treten bei einer Erstinfektion bis zur 20. SSW in ca. 1-2% der Fälle kindliche Fehlbildungen auf. Hierbei werden häufig narbige Hautveränderungen, Augenanomalien, Störungen des Nervensystems und unterentwickelte Gliedmaßen beobachtet. Eine in der Spätschwangerschaft erworbene Erstinfektion kann zu einer lebensgefährlichen Lungenentzündung der Mutter oder zu einer schweren, lebensbedrohlichen Varizellen-Infektion des Neugeborenen führen.

Varizellen sind hochinfektiös, da sie von Mensch zu Mensch durch Tröpfchen, welche u. a. durch Niesen oder Husten entstehen, übertragen werden. Diese Tröpfchen werden eingeatmet, nachfolgend wird das Virus über die Schleimhäute der Atemwege aufgenommen. Ein bis zwei Tage vor dem Auftreten der Bläschen bis zum Abfall des Schorfs besteht Ansteckungsgefahr. Die Infektiosität der Herpes Zoster-Bläschen ist etwas geringer ausgeprägt. Bei Kontakt kann aber trotzdem eine nicht geschützte Person Windpocken bekommen.

Vermeiden Sie den Kontakt zu den an Windpocken oder Herpes Zoster erkrankten Personen.

Falls Sie eine Schwangerschaft planen und wissen, dass Sie keine schützenden Antikörper besitzen, können Sie sich impfen lassen (Fragen Sie dazu Ihren Frauenarzt/-ärztin). Die Impfung sollte mindestens 3 Monate vor einer geplanten Schwangerschaft durchgeführt werden.

Falls Sie keine schützenden Antikörper besitzen oder Ihnen Ihr Immunstatus unbekannt ist und Sie Kontakt zu Erkrankten hatten, sollten Sie sich umgehend an ihren betreuenden Frauenarzt/-ärztin wenden. Er wird entscheiden, ob eine Immunisierung mit Antikörpern möglich ist, um eine Erkrankung zu verhindern.

Diese Untersuchung kann sowohl vor einer geplanten Schwangerschaft (im Rahmen der Empfängnisregelung) als auch bei Verdacht auf eine Infektion in der Schwangerschaft durchgeführt werden. Die Kosten übernimmt in beiden Fällen die Krankenkasse.



#### d) Hepatitis B-Virus als Erreger einer Leberentzündung

Hepatitis B ist eine von Viren hervorgerufene Leberentzündung. Die Viren werden über Blut / Blutprodukte, durch Geschlechtsverkehr mit einem infizierten Partner oder während der Geburt von der Mutter auf das Kind übertragen. Um auszuschließen, dass die Mutter infiziert ist, wird die Laboruntersuchung (HBsAg) erst am Ende der Schwangerschaft (nach der 32. Schwangerschaftswoche) durchgeführt und im Mutterpass dokumentiert.

Unmittelbar nach der Entbindung wird das Neugeborene einer mit Hepatitis B infizierten Mutter gegen dieses Virus geimpft. Hierbei handelt es sich um eine aktive und passive Immunisierung. Das Immunsystem des Kindes wird aktiv mit dem regulären Hepatitis B-Impfstoff zur eigenen Antikörperproduktion angeregt und erhält zudem (passiv) Antikörper gegen Hepatitis B, die die im kindlichen Blut befindlichen Viren unschädlich machen. Der reguläre Hepatitis B-Impfstoff wird nach einem und nach 6 Monaten wiederholt verabreicht.

Da eine Infektion mit Hepatitis B-Viren bei Neugeborenen oft chronisch verläuft und mit lebensgefährlichen Folgen gerechnet werden kann, verhindert diese sogenannte Simultanimpfung in ca. 95% der Fälle eine Infektion des Neugeborenen.

#### e) Chlamydia trachomatis als Erreger einer sexuell übertragbaren Erkrankung

Das Bakterium Chlamydia trachomatis wird sexuell oder durch eine Schmierinfektion kontaminierter Gegenstände übertragen. Es verursacht Erkrankungen der Harnwege oder der Geschlechtsorgane, wobei die Symptome verschieden sein können. Man unterscheidet asymptomatische Krankheitsverläufe und Erkrankungen mit starken Beschwerden, wie z.B. Ausfluss, Blutungsstörungen, Unterbauchschmerzen, Entzündungen der Gebärmutter und der Eileiter mit evtl. folgender Unfruchtbarkeit.

Bei einer Infektion mit Chlamydia trachomatis besteht ein erhöhtes Risiko für Frühgeburten, einen vorzeitigen Blasensprung, eine Bindehaut- oder Lungenentzündung des Neugeborenen.

Demzufolge sollte eine Chlamydien-Infektion auch während der Schwangerschaft mit einem geeigneten Antibiotikum behandelt werden. Ebenso wird eine gleichzeitige Behandlung des Partners empfohlen, um eine erneute Infektion der werdenden Mutter zu vermeiden.

Da bei einer Infektion mit Chlamydia trachomatis die Antikörperbestimmung wenig aussagekräftig ist, wird der direkte Erregernachweis (Nachweis des Erbgutes bzw. DNA) aus mindestens 10 ml Erststrahlurin vom ersten Morgenurin empfohlen.

#### f) Humanes Immundefizienz-Virus (HIV) als Verursacher von AIDS

Nach Schätzungen des Robert-Koch-Instituts sind in Deutschland derzeit ca. 70.000 Menschen mit dem HI-Virus infiziert, davon sind ca. 6 % Frauen im gebärfähigen Alter zwischen 20 und 40 Jahren. Das Infektionsrisiko für das Kind beträgt innerhalb der Schwangerschaft ca. 7%, während der Geburt erhöht sich die Wahrscheinlichkeit auf etwa 18%. Ebenso ist eine Übertragung durch das Stillen in etwa 7-22% der Fälle möglich.

Daher ist die Kenntnis über eine HIV-Infektion der Schwangeren sehr wichtig. Durch einige Maßnahmen kann eine Infektion des Neugeborenen mit hoher Wahrscheinlichkeit verhindert werden, wie z.B. eine Therapie der Schwangeren vor dem Entbindungstermin, einem geplanten Kaiserschnitt, einer frühen prophylaktischen Therapie des Neugeborenen und durch Still-Verzicht.

Zur Abklärung einer möglichen Infektion wird eine Blutprobe entnommen und im Labor auf das gleichzeitige Vorhandensein von Antikörpern und Antigen (p24) gegen HIV untersucht. Das Testergebnis wird aus datenschutzrechtlichen Gründen nicht im Mutterpass dokumentiert.





## 2. Wunschleistungen (individuelle Gesundheitsleistungen, IGeL) im Rahmen der Mutterschaftsvorsorge

Neben den bereits erwähnten Infektionserregern, besitzen weitere Erreger eine bedeutende Rolle während der Schwangerschaft. Zusätzliche Untersuchungen werden als sogenannte Individuelle Gesundheitsleistung (IGeL) von Ihrem Arzt angeboten und müssen in der Regel von Ihnen selbst bezahlt werden oder werden ggf. von Ihrer privaten Krankenkasse übernommen. Aufgrund der derzeit geringen Behandlungsmöglichkeiten, werden diese Untersuchungen aus Sicht der gesetzlichen Krankenkassen als nicht wirtschaftlich angesehen.

Dennoch können zusätzliche Untersuchungen die medizinische Vorsorge verbessern. So kann die Schwangerere bei Kenntnis der Immunitätslage durch entsprechende prophylaktische Verhaltensweisen eine Infektion mit z.B. Toxoplasmose oder Zytomegalie während der Schwangerschaft verhindern.

### a) *Toxoplasma gondii* als Erreger der Toxoplasmose

*Toxoplasma gondii* ist ein einzelliger intrazellulärer Parasit, der sich nach Aufnahme über den Mund in der Muskulatur und im zentralen Nervensystem (z.B. Gehirn) ansiedelt und dort Zysten bildet, welche im Allgemeinen keine Krankheit verursachen. Eine Erstinfektion gesunder Menschen verläuft in der Regel unbemerkt oder mit grippeähnlichen Symptomen wie z.B. Kopf- und Gliederschmerzen, Fieber und Lymphknotenschwellungen am Hals oder Nacken. Eine Erstinfektion in der Schwangerschaft kann aber schwerwiegende Folgen für das ungeborene Kind haben.

Diese sind u.a. Vergrößerungen der Leber und Milz, Augenschädigungen bis hin zur Blindheit, Verkalkungen des Gehirns, ein Wasserkopf mit folgenden Krampfanfällen oder geistiger Entwicklungsstörung des Kindes, sowie Fehl- oder Frühgeburten. Mit zunehmenden Schwangerschaftsalter steigt die Übertragungshäufigkeit an (10-100%), während die Schwere der Erkrankung des

Kindes abnimmt (von 40 bis <5%). Dem Robert-Koch Institut wurden in den Jahren 2002 bis 2006 jährlich zwischen 10 und 19, während der Schwangerschaft erworbene, Toxoplasmose-Fälle gemeldet.

Um eine Erstinfektion während der Schwangerschaft zu verhindern, sollten einige vorbeugende Maßnahmen eingehalten werden:

- nur ausreichend erhitztes oder gebratenes Fleisch essen und ggf. bei der Bearbeitung von rohem Fleisch Handschuhe tragen
- gründliches Händewaschen nach Katzenkontakt
- beim Reinigen der Katzentoilette Handschuhe tragen und mit heißem Wasser ausspülen, ggf. die Reinigung einer anderen Person übertragen
- Gemüse und Obst vor Verzehr sorgfältig waschen

Eine frühzeitig diagnostizierte Erstinfektion in der Schwangerschaft kann mit geeigneten Antibiotika behandelt werden, um die Übertragungswahrscheinlichkeit zu verringern.

Das Testergebnis wird im Mutterpass dokumentiert.

### b) Parvovirus B19 als Erreger der Ringelröteln

Parvovirus B19, als Erreger der Ringelröteln, verursacht zumeist im Kindesalter eine fieberhafte Erkrankung, welche mit Hautausschlag einhergeht und vorwiegend problemlos abläuft. Bei Erwachsenen ist der Krankheitsverlauf schwerer und kann nachfolgend zu Gelenksbeschwerden (Arthritis), Entzündungen der Leber, des Gehirns oder des Herzens führen. Darüber hinaus können akute Infektionen bei Schwangeren, welche keine schützenden Antikörper besitzen, in ca. 20-30% der Fälle zu kindlichen Fehlbildungen aufgrund Wasseransammlungen in Kopf oder Körperhöhlen (Hydrops fetalis), zu Blutarmut (Anämie) oder zu Fehl- oder Totgeburten führen.

Parvovirus B19 wird ebenfalls durch Tröpfchen, u.a. infolge Niesen oder Husten, von Mensch zu Mensch übertragen. Dabei ist die Ansteckungsgefahr vor Auftreten des Hautausschlags am größten und eine Infektion relativ schlecht zu vermeiden.



Zudem werden die Ringelröteln derzeit als eine Kinderkrankheit betrachtet, deshalb stellt der Kontakt zu Klein- und Schulkindern ein erhöhtes Infektionsrisiko dar.

### c) Zytomegalievirus (CMV) als Erreger der Zytomegalie

Die Zytomegalie-Infektion ist mit ca. 0,2-2% die häufigste Infektion, welche zu kindlichen Schäden führt. In Deutschland haben schätzungsweise ca. 40-50% der Frauen im gebärfähigen Alter keine schützenden Antikörper gegen dieses Virus. Ungefähr 1-3% dieser seronegativen Frauen infizieren sich während der Schwangerschaft, wobei eine Erstinfektion in ca. 80% der Fälle unbemerkt abläuft. Nur bei wenigen Frauen werden unspezifische grippeähnliche Symptome bemerkt, wie z.B. Fieberschübe, Lymphknotenschwellungen und Kopf- und Gliederschmerzen.

In ca. 40% der Fälle wird das Virus auf das ungeborene Kind übertragen. Mögliche Folgen einer Infektion mit CMV sind Wachstumsverzögerungen, Verkalkungen des Gehirns, Leber- und Milzvergrößerungen, Schwerhörigkeit, Augenschäden sowie Fehl- oder Totgeburten.

Auch wenn die Kinder infizierter Frauen bei der Geburt gesund erscheinen, treten Monate oder Jahre später Gehörlosigkeit, Entzündungen der Netzhaut des Auges oder geistige Entwicklungsstörungen auf.

CMV wird durch Körperflüssigkeiten z.B. Speichel, Urin, Tränen, Sperma, Vaginalsekret, Bluttransfusionen oder Muttermilch übertragen und gelangt so über die Schleimhäute in den Körper. Besonders häufig wird CMV von asymptomatischen Kleinkindern, welche sich in Kinderbetreuungseinrichtungen angesteckt haben, über Urin oder Speichel ausgeschieden. Demzufolge sind besonders Frauen gefährdet, welche privat oder beruflich viel Umgang mit Kleinkindern haben.

Leider gibt es noch keine Impfung gegen CMV. Wenn Sie wissen, dass Sie keine schützenden Antikörper besitzen, sollten Sie folgende Hygienemaßnahmen zur Vorbeugung einhalten:

- Reinigung und Desinfektion aller Oberflächen, die mit dem Speichel oder Urin des Kleinkindes in Kontakt gekommen sind

- gründliches Händewaschen mit heißem Wasser und Seife, nach dem Windelwechsel oder Füttern, Nase putzen, Kontakt zu Tränen oder Speichel Ihres Kindes
- keine gemeinsame Benutzung von Handtüchern, Geschirr oder Besteck, Trinkgefäßen oder Nuckel.

### d) B-Streptokokken

B-Streptokokken sind Bakterien, die bei bis zu 40% der Schwangeren in der Vagina oder im Stuhl nachgewiesen werden können. Die Schwangeren sind nicht erkrankt sondern nur asymptomatische Träger dieser Erreger.

Jedes zweite Neugeborene von Müttern mit positivem B-Streptokokken-Nachweis wird nach vaginaler Entbindung mit diesen Bakterien besiedelt.



B-Streptokokken auf Columbia-Blut-Agar





Diese lassen sich auf deren Haut oder Schleimhaut nachweisen, auch ohne dass Krankheitszeichen vorhanden sind. Nur ca. 1-2% dieser Neugeborenen infizieren sich. Die Erkrankungen treten erst einige Tage oder sogar Wochen nach der Geburt auf und äußern sich durch eine Hirnhautentzündung, Lungenentzündung oder Blutvergiftung.

Daher empfehlen die medizinischen Fachgesellschaften der Frauen und Kinderärzte am Ende der Schwangerschaft (ca. 35.-37. SSW) eine mikrobiologische Untersuchung auf B-Streptokokken. Hierbei wird ein Abstrich vom Scheideneingang und vom Enddarm durchgeführt.

Durch Gabe eines geeigneten Antibiotikums ab Beginn der Wehen oder Platzen der Fruchtblase kann das Übertragungsrisiko deutlich reduziert und eine Infektion des Neugeborenen verhindert werden.

### 3. Zuckerkrankheit während der Schwangerschaft (Gestationsdiabetes)

Diabetes mellitus ist eine Erkrankung des Zuckerstoffwechsels (Kohlenhydratstoffwechsels). Diese Erkrankung wird durch das Fehlen oder die verminderte Wirksamkeit des körpereigenen Hormons Insulin verursacht, welches den Transport von Glukose in die Körperzellen (z.B. Muskulatur) steuert und damit den Blutzuckerspiegel senkt. Insulin wird in der Bauchspeicheldrüse gebildet und in Abhängigkeit von der Höhe des Blutzuckerspiegels ausgeschüttet.

Es gibt zwei verschiedene Arten des Diabetes mellitus, den angeborenen Diabetes mellitus vom Typ 1, der aufgrund der Zerstörung der insulinproduzierenden Zellen zu einem absoluten Insulinmangel führt und den Diabetes mellitus vom Typ 2, bei dem die Wirksamkeit des Insulins vermindert ist und meist erst im höheren Lebensalter oder bei Übergewicht auftritt.

Der Gestationsdiabetes stellt eine Sonderform dar und tritt erstmalig während der Schwangerschaft auf. Ursächlich sind u.a. die verschiedenen Schwangerschafts-



hormone, die zu einer verminderten Wirksamkeit des Insulins und damit zu einer Erhöhung des Blutzuckerspiegels führen. Das Überangebot an Kohlenhydraten (Zucker) gelangt über die Plazenta zum ungeborenen Kind, welches mit einer erhöhten Insulinproduktion reagiert. Dies führt zu einer deutlichen Größen- und Gewichtszunahme sowie zu einer gesteigerten Urinproduktion des Kindes. Infolge der größeren Fruchtwassermenge besteht ein erhöhtes Risiko für Früh- oder Fehlgeburten. Außerdem können Geburtskomplikationen auftreten, so dass eine Kaiserschnittentbindung notwendig werden könnte. Nach der Geburt werden die Neugeborenen überwacht, um frühzeitig behandlungsbedürftige, niedrige Blutzuckerwerte zu erkennen.

#### Wie wird die Diagnose des Gestationsdiabetes gestellt?

Die Mutterschaftsrichtlinien sehen Urinkontrollen auf Zucker vor, die aber zur Diagnosestellung sehr unzuverlässig sind. Daher wird jeder Schwangeren zwischen der 24.-28. SSW ein Zuckerbelastungstest (oraler Glucosetoleranztest = oGTT) empfohlen.

Als Screeningtest wird meist die verkürzte Variante durchgeführt, wobei die Schwangere nicht nüchtern sein muss. Hier werden 50g Glukoselösung getrunken. Nach einer Stunde wird der Blutzucker durch eine Blutentnahme bestimmt



Wird der Wert von 135 mg/dl bzw. 7,5 mmol/l überschritten, folgt eine längere Variante des Zuckerbelastungstests. Am Abend vor diesem Test sollte nach 22:00 Uhr eine Nahrungskarenz eingehalten werden. Am nächsten Morgen erfolgt zunächst eine Blutentnahme im nüchternen Zustand. Danach werden 75 g Glukoselösung getrunken. Nach einer und zwei Stunden erfolgen weitere Blutentnahmen zur Blutzuckerbestimmung.

Untersuchungszeitpunkt	Blutzuckergrenzwerte im venösen Plasma
nüchtern	92 mg/dl bzw. 5,1 mmol/l
nach 1 Stunde	180 mg/dl bzw. 10 mmol/l
nach 2 Stunden	153 mg/dl bzw. 8,5 mmol/l

Nach Empfehlungen der Deutschen Diabetes Gesellschaft (DDG) 2011 liegt ein Gestationsdiabetes vor, wenn mindestens einer der drei Grenzwerte überschritten wird.

### Welche Therapie wird empfohlen?

Bei ca. 85% der Schwangeren reichen eine Ernährungsumstellung und eine leichte körperliche Betätigung aus, um den Blutzuckerspiegel gut einzustellen. In den restlichen Fällen ist eine Therapie mit Insulin notwendig.

Die Diagnose sollte dem betreuenden Frauenarzt bzw. der Hebamme mitgeteilt werden, da während der Schwangerschaft evtl. zusätzliche Untersuchungen (CTG-Kontrollen oder Ultraschall) notwendig sein können.

## 4. Blutgruppenbestimmung und Rhesusunverträglichkeit

Mustermann, Erika (W)		17.07.1963
<small>Name, Vorname</small>		<small>Geburtsdatum</small>
0 Rh pos. (D pos.)	CcD.Ee, Kell neg.	
<small>Blutgruppe</small>	<small>Blutbestandteil</small>	
positiv, Anti-C		
<small>Antikörper festlegen</small>		
<small>Merkmal</small>		
<small>Die Blutgruppe verändert sich nur bei einer Transfusion</small>		
10957663	22.12.2016	
<small>Labornr.</small>	<small>Datum</small>	<small>Verfallsdatum</small>

Das Blutgruppensystem beschreibt Merkmale der roten Blutzellen (Erythrozyten). Das AB0-System ist das wichtigste Einteilungssystem mit den Blutgruppen 0 (Null), A, B und AB.

Im Jahre 1937 wurde ein weiteres bedeutsames Blutgruppensystem - das Rhesus-System mit den Merkmalen C, D, E, c, d und e entdeckt. Während der Schwangerschaft spielt der Rhesus-Faktor D eine entscheidende Rolle.

Trägt jemand das Rhesus- bzw. Rh-Merkmal D, wird er als Rh-positiv (bzw. D positiv) bezeichnet. Träger des Merkmals d sind Rh-negativ (bzw. D negativ).

Im Blut können Antikörper gegen Blutgruppenmerkmale vorkommen. Diese Antikörper sind aber niemals gegen die eigenen, sondern immer gegen fremde Erythrozyten gerichtet, z.B. nach einer Bluttransfusion. Die Labormethode zur Erkennung dieser Antikörper wird Antikörpersuchtest genannt.

Bei der Feststellung einer Schwangerschaft werden die Blutgruppe und der Rhesusfaktor bestimmt. Außerdem erfolgt am Anfang der Schwangerschaft und zwischen der 24. bis 27. Schwangerschaftswoche der Antikörpersuchtest, um Blutgruppenunverträglichkeiten zwischen Mutter und Kind frühzeitig festzustellen.

Ist eine Schwangere Rh-negativ und ihr Partner Rh-positiv, so kann das Kind den Erbgelen zu Folge Rh-positiv sein. Treten dann kleine Mengen von kindlichem Blut in den mütterlichen Blutkreislauf über (ab der 28. SSW möglich, jedoch häufig erst während der Geburt), bildet die Mutter gegen die kindlichen Rh-positiven Blutzellen Antikörper. Die gebildeten mütterlichen Antikörper erkennen die kindlichen Blutzellen als „fremd“, so dass von einer Blutgruppenunverträglichkeit gesprochen wird.

Bei einem Übertritt kindlicher Zellen zum Zeitpunkt der Geburt können die bei der Mutter gebildeten Rh-Antikörper keinen Schaden beim Neugeborenen mehr anrichten. Eine Gefahr besteht dann bei einer erneuten Schwangerschaft, wenn das zweite, noch ungeborene Kind, wieder Rh-positiv sein sollte. Treten jetzt kindliche Zellen zur Mutter über, kann sie sofort Antikörper bilden, die über den Mutterkuchen in



den Kreislauf des Kindes gelangen und die kindlichen Blutzellen zerstören, was zu schweren Schäden oder zum Tod des Kindes führen kann.

Um diese schwerwiegenden Folgen zu vermeiden, wird eine Rh-Prophylaxe (Anti-D-Prophylaxe) durchgeführt: Rh-negativen Müttern wird zwischen der 28. und 30. Schwangerschaftswoche und in den ersten 72 Stunden nach der Geburt ein Antikörper (Anti-D) injiziert. Die gleiche Immunisierung erfolgt auch nach einer Fruchtwasserpunktion, Früh- oder Fehlgeburten und bei Blutungen (insbesondere nach Schwangerschaftsabbruch). Der gegebene Antikörper neutralisiert evtl. übergetretene kindliche Blutzellen und verhindert die dauerhafte Ausbildung mütterlicher Antikörper gegen den Rhesusfaktor. Aufgrund der geringen Dosis der geimpften Antikörper besteht keine Gefahr für das Kind. Nach dieser frühen Anti-D-Prophylaxe fällt der routinemäßige zweite Antikörpersuchtest der 24.-27. SSW positiv aus.

## 5. Screening auf Fehlbildungen (Down-Syndrom, offener Rücken)

Die Pränataldiagnostik umfasst Untersuchungen, die nach der Befruchtung der Eizelle bis zur Geburt des Kindes durchgeführt werden, um eventuelle künftige oder bestehende Schäden des Kindes zu erkennen. Zu den nicht-invasiven (nicht gewebsverletzenden) Methoden gehören Ultraschalluntersuchungen, Screeningteste zur Risikoberechnung oder Hormonuntersuchungen im Blut. Invasive Untersuchungen sind die Chorionzottenbiopsie und die Fruchtwasserpunktion.

### Screeningteste zur Risikoberechnung:

Durch eine Kombination verschiedener Daten, wie Alter der Mutter, Ultraschallmessungen und Laborparameter kann ein Risiko für ausgewählte, angeborene Störungen abgeschätzt werden. Mit Hilfe dieser Teste werden keine Diagnosen erstellt, sondern eine erhöhte (statistische) Wahrscheinlichkeit erfasst, ein Kind mit einer Chromosomenbesonderheit zu erwarten. Dabei berechnen die meisten verfügbaren Tests das Risiko für das Down-Syndrom und können Hinweise für einige wenige andere Chromosomenstörungen (z.B. Trisomie 18) liefern.

In dieser Broschüre werden die zwei häufigsten Teste (Erst-Trimester-Screening und Triple-Test) erläutert. Es existieren eine Reihe von weiteren, nicht-invasiven

Diagnostikmethoden, über welche Sie Ihr behandelnder Frauenarzt informieren kann (z.B. Kombinationen zwischen diesen beiden Testen (Integriertes Screening), erweiterter Zweit-Trimester-Test mit 4 Laborparametern (Quadruple-Test) und neuerdings ein molekulargenetischer Bluttest (PraenaTest®), basierend auf dem Vorhandensein von kindlicher DNA im mütterlichen Blut.

### Was ist ein Down-Syndrom?

Das **Down-Syndrom** oder Trisomie 21 ist eine genetisch bedingte Erkrankung, die durch eine Chromosomenstörung ausgelöst wird. Das Chromosom 21 liegt nicht zweimal, sondern dreimal (Trisomie 21) im Erbgut vor. Betroffene erfahren eine eingeschränkte geistige und körperliche Entwicklung. Zusätzlich ist das Risiko für einen angeborenen Herzfehler oder Fehlbildungen des Darmes sowie für Seh- und Hörstörungen erhöht. Das individuelle Risiko ein Kind mit dem Down-Syndrom zu bekommen, liegt bei Schwangeren im Alter von 20 Jahren bei ca. 1:1100, im Alter von 35 Jahren bei ca. 1:380 und im Alter von 40 Jahren bei ca. 1:68. Deshalb wird älteren Schwangeren ab dem 35. Lebensjahr häufig von vornherein eine Untersuchung des Fruchtwassers empfohlen und auf den Suchtest verzichtet.

### Was ist ein Erst-Trimester-Screening?

Das **Erst-Trimester-Screening** kann bereits in der Frühschwangerschaft (10. bis 14. SSW) angeboten werden. Dafür wird eine Ultraschalluntersuchung des Kindes mit der Messung der Nackentransparenz und der Scheitel-Steißlänge (SSL) durchgeführt. Die **Nackentransparenz** (NT = nuchal translucency) stellt eine physiologische Ansammlung von Flüssigkeit (Lymphe) im hinteren Halsbereich zwischen der Haut und der Wirbelsäule des Feten dar. Im Ultraschall erscheint dieser Bereich echoarm (schwarz) und transparent. Aufgrund des noch nicht voll ausgebildeten Lymphsystems und der Unreife der kindlichen Nieren, kann die Lymphe zu diesem Zeitpunkt nicht gleich abgeleitet werden und es kommt zu einem Stau in Nackenbereich. Im weiteren Verlauf der Schwangerschaft bildet sich diese Lymphansammlung zurück. Bei einigen chromosomalen Störungen (wie das Down-Syndrom) oder auch Organ-Fehlbildungen (z.B. Herzfehler, Fehlbildungen der Nieren) ist die Nackentransparenz als ein früher Hinweis auf eine Besonderheit häufig vergrößert. Die Breite der Nackentransparenz ist von der Größe des Fetus (SSL) abhängig.



Zusätzlich zu der Ultraschallmessung werden zwei Laborparameter im mütterlichen Blut gemessen: PAPP-A (pregnancy-associated plasma protein A) und freies  $\beta$ -HCG (humanes Choriongonadotropin). Die Software berechnet dann ein biochemisches Risiko (ohne NT) und ein Individualrisiko (mit NT) für das ungeborene Kind, eine Chromosomenstörung (Trisomie 21 und Trisomie 18 und 13) zu tragen. Eine Aussage über andere Krankheiten kann mit diesem Test nicht getroffen werden.



### Was ist ein Triple-Test?

Der Triple-Test ist einer der ältesten Tests, mit dem eine Risikokalkulation für das ungeborene Kind durchgeführt wird. Bereits im Jahr 1988 zeigten wissenschaftliche Untersuchungen einen Zusammenhang zwischen Konzentrationsveränderung von bestimmten Laborparametern und verschiedenen chromosomalen Störungen des Feten. Für die Berechnung des Risikos für eine Trisomie 21 werden die genaue Schwangerschaftswoche, gemessen an der SSL und des biparietalen Durchmessers (Querdurchmesser des kindlichen Kopfes, BPD) mittels Ultraschall und drei biochemische Parameter (Triple-Test) benötigt. Im mütterlichen Blut werden AFP (Alpha-Fetoprotein), HCG (Humanes Choriongonadotropin) und Estriol gemessen. Aufgrund der besseren Aussagekraft dieser Parameter im zweiten Trimester kann der Test erst ab der 14. bis zur 19. SSW zur Berechnung herangezogen werden. Der

Triple-Test erfasst im Gegensatz zum Erst-Trimester-Screening zusätzlich das Risiko eines Neuralrohrdefektes („offener Rücken“).

### Was bedeutet Neuralrohrdefekt bzw. „offener Rücken“?

Unter dem Begriff **Neuralrohrdefekt** werden verschiedene Fehlbildungen zusammengefasst, bei denen es während der Embryonalentwicklung zu einem unvollständigen Verschluss des Rückenmarks oder Gehirns kommt. Die Defekte können frei liegen (offene Defekte) oder mit Haut bedeckt sein (geschlossene Defekte). Diese Fehlbildungen sind häufig so schwerwiegend, dass sie zu starken Missbildungen führen oder mit dem Leben nicht vereinbar sind. (Extremste Form: fehlende Entwicklung des Gehirns = Anencephalie).

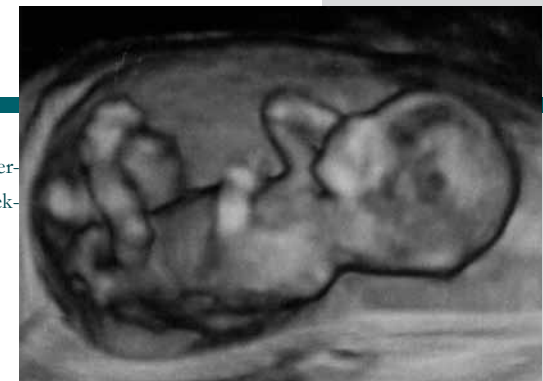
Das Risiko für einen Neuralrohrdefekt wird zusammen mit dem Risiko für eine Trisomie 21 im Rahmen des Triple-Tests ausgewiesen. Wenn Sie eine Abschätzung des Risikos nur für einen Neuralrohrdefekt wünschen, können Sie die alleinige Bestimmung von AFP (Alpha-Fetoprotein) anfordern. Ein Risiko für die Lippen-Kiefer-Gaumenspalten (Hasenscharte, Wolfsrachen) wird nicht erfasst.

### Was ist ein MoM-Wert?

Bei beiden Screeningstesten werden verschiedene Laborparameter gemessen. Da es sich hierbei um individuelle Messwerte handelt, die sich im Verlauf der Schwangerschaft ändern, werden deren Konzentrationen als sogenannte MoM-Werte herausgegeben. Die Abkürzung „MoM“ leitet sich vom englischen Begriff „multiple of the median“ („Vielfaches des Medians“) ab. Der MoM-Wert besagt, um das Wievielfache der jeweilige Wert höher oder niedriger ist als der durchschnittliche Wert.

### Aussagen des Erst-Trimester-Screenings und des Triple-Tests

Wie bereits erwähnt, geben beide Tests aus den zur Verfügung gestellten Daten eine Risikoeermittlung an. Das Ergebnis wird im Wortlaut „kein erhöhtes Risiko“ oder „erhöhtes Risiko“ übermittelt.



### Was bedeutet „kein erhöhtes Risiko“?

Die Wahrscheinlichkeit ist gering, ein krankes Kind zu bekommen (bei ca. 95-97% aller Schwangeren wird kein erhöhtes Risiko bestimmt). Das schließt aber nicht restlos aus, dass dennoch ein Kind mit einer Chromosomenstörung zu Welt kommen kann.

### Was bedeutet „erhöhtes Risiko“?

Die Wahrscheinlichkeit ist erhöht, ein krankes Kind zu bekommen (bei ca. 3-5% aller Schwangeren wird ein erhöhtes Risiko bestimmt). Das bedeutet aber nicht, dass in jedem Fall ein krankes Kind zur Welt kommen muss. Die Schwangere gehört lediglich einer bestimmten Risikogruppe an. Beträgt beispielsweise das Risiko 1:230, so wird bei 230 Schwangeren mit diesem erhöhten Risiko nur 1 Kind mit einer Fehlbildung geboren (z.B. Trisomie 21). Wenn ein erhöhtes Risiko errechnet wurde, könnte sich in Absprache mit der Schwangeren eine weitere Diagnostik in Form einer Chorionzottenbiopsie oder Fruchtwasserpunktion anschließen.

### Warum nicht gleich eine Fruchtwasserpunktion?

Mit diesem Verfahren werden mittels genetischer Untersuchungsmethoden verschiedene Chromosomenstörungen sicher diagnostiziert.

Eine Fruchtwasserpunktion ist kein Routineeingriff. Sie kann, wenn heute auch nur in seltenen Fällen (0,5 -0,7%) eine vorzeitige Wehentätigkeit, Blutungen, Verletzungen des ungeborenen Kindes oder Fehlgeburten auslösen. Ein Arzt wird eine Fruchtwasserpunktion nur dann vornehmen, wenn es dafür einen Grund gibt. Das kann ein erhöht errechnetes Risiko für Fehlbildungen sein oder das Vorhandensein familiärer Erbkrankheiten.



## 6. Ergänzende Hinweise zur Vorsorge: Folsäure- und Jodprophylaxe

Neben dem Impfschutz spielen Vitamine und Spurenelemente ebenfalls eine besonders wichtige Rolle. Unter den Vitaminen nimmt Folsäure eine besondere Stellung ein, da der Bedarf infolge der vermehrten Blut- und Zellbildung deutlich erhöht ist. Folgen eines Folsäuremangels können Entwicklungsstörungen des kindlichen Gehirns sowie ein „offener Rücken“ oder Lippen-Kiefer-Gaumen-Spalten sein.

Durch eine frühzeitige, gezielte Ernährung mit Folsäure kann die Missbildungsgefahr um bis zu 50 Prozent reduziert werden.

Teilweise wird das durch eine bewusste Ernährung mit Lebensmitteln, die einen erhöhten Folsäureanteil (z.B. Grünkohl, Rosenkohl, Spinat, Vollkornprodukte, Obst und Eigelb) enthalten, erreicht. Da oftmals auch eine bewusste Ernährung nicht den benötigten Tagesbedarf komplett decken kann, wird die Einnahme von speziellen Folsäure-Präparaten von unterschiedlichen medizinischen Fachgesellschaften und von der Deutschen Gesellschaft für Ernährung ausdrücklich empfohlen.

Ebenso wichtig wie die Folsäure ist das Spurenelement Jod, welches von der Schilddrüse zum Aufbau von Schilddrüsenhormonen benötigt wird. Es spielt eine entscheidende Rolle in der Regulation von Stoffwechselfvorgängen, dem Wachstum von inneren Organen, der Muskulatur, des Nervensystems bzw. geistigen Entwicklung des ungeborenen Kindes. Da während der Schwangerschaft insgesamt ein erhöhter Bedarf besteht, soll durch eine gezielte tägliche Aufnahme ein Jodmangel der Mutter und damit die Entstehung einer kindlichen Schilddrüsenunterfunktion (Kropf) vermieden werden.



7. Überblick	erforderlicher Mutterschaftsvorsorgeuntersuchungen und Wunschleistungen im Rahmen der Schwangerschaft	
ab Kinderwunsch	Impfpass überprüfen ggf. Nachholen versäumter Impfungen Überprüfen eingenommener Medikamente Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röteln</li> <li>• Windpocken</li> </ul>	Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytomegalie</li> <li>• Ringelröteln</li> <li>• Toxoplasmose</li> </ul>
Erstes Schwangerschaftsdrittel (6.-12. SSW)	allgemeine gynäkologische Untersuchung (im Abstand von 4 Wochen) 1. obligatorischer Ultraschall Blutdruckmessung Gewichtskontrolle Untersuchung des Urins (Eiweiß, Zucker, Entzündungszeichen, Blut) Blutuntersuchungen (Hämoglobin) Blutgruppenbestimmung inkl. Rhesusfaktor Erster Antikörpersuchtest Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röteln</li> <li>• Windpocken</li> <li>• HIV (nur mit Einverständnis)</li> <li>• Lues</li> </ul> Untersuchung des Urins auf Chlamydia trachomatis	10.-12. SSW Erst-Trimester-Screening ggf. Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytomegalie</li> <li>• Ringelröteln</li> <li>• Toxoplasmose</li> </ul>
Zweites Schwangerschaftsdrittel (13.-27. SSW)	allgemeine gynäkologische Untersuchung (im Abstand von 4 Wochen) 2. obligatorischer Ultraschall Blutdruckmessung Gewichtskontrolle Untersuchung des Urins (Eiweiß, Zucker, Entzündungszeichen, Blut) Blutuntersuchungen: Hämoglobin, ab. 24. SSW zweiter Antikörpersuchtest ab. 24. SSW Zuckerbelastungstest (oGTT)	15.-17. SSW Triple-Test ab 20. SSW Feindiagnostik (bei entsprechender Indikation auch Kassenleistung) ggf. Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytomegalie</li> <li>• Ringelröteln</li> <li>• Toxoplasmose</li> </ul>
Drittes Schwangerschaftsdrittel (28.-40. SSW)	allgemeine gynäkologische Untersuchung (im Abstand von 4 Wochen, ab 32. SSW zweiwöchentlich) CTG-Untersuchungen 3. obligatorischer Ultraschall Blutdruckmessung Gewichtskontrolle Untersuchung des Urins (Eiweiß, Zucker, Entzündungszeichen, Blut) Blutuntersuchung auf Hepatitis B	vaginaler und rektaler Abstrich auf B-Streptokokken ggf. Antikörper-Untersuchung des mütterlichen Bluts auf: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zytomegalie</li> <li>• Ringelröteln</li> <li>• Toxoplasmose</li> </ul>

## 8. Referenzen

1. G. Enders, 6-2005: Labormedizinische Aspekte wichtiger Infektionen im Überblick, mütterliche Infektionen mit dem Risiko der prä- und perinatalen Übertragung –Teil I, Gynäkologie und Geburtshilfe
2. G. Enders, 1-2006: Labormedizinische Aspekte bei Zytomegalie und Toxoplasmose, mütterliche Infektionen mit dem Risiko der kongenitalen Übertragung, Gynäkologie und Geburtshilfe
3. H. Hahn, S. Kaufmann, T. Schulz, S. Suerbaum 2009: Medizinische Mikrobiologie und Infektiologie, 8. Auflage, Springer Verlag
4. Robert-Koch Institut Ratgeber für Ärzte: Toxoplasmose (Stand Juni 2009) und Varizella Zoster Virus (Stand Januar 2010)
5. Mutterschaftsrichtlinien Änderung in der Fassung vom 19.05.2011, Gemeinsamer Bundesausschuss/Bundesministerium für Gesundheit
6. H. Kleinwächter et al. Oktober 2011: Gestationsdiabetes mellitus (GDM), Evidenzbasierte Leitlinie zu Diagnostik, Therapie und Nachsorge der Deutschen Diabetes-Gesellschaft (DDG) und der Deutschen Gesellschaft für Gynäkologie und Geburtshilfe (DGOG)





**Medizinisches Labor Prof. Schenk / Dr. Ansorge & Kollegen GbR**

Medizinisches Versorgungszentrum für Labormedizin, Mikrobiologie,  
Hygiene und Humangenetik

Schwiesastrasse 11 · 39124 Magdeburg

<b>Telefon:</b>	<b>0391/24468</b>	<b>-0</b>
Telefonzentrale/Befundauskunft:		-0
Befundauskunft – Mikrobiologie:		-244
EDV-Technik		-333
Materialbestellung		-120
Abrechnung Kasse		-141
Abrechnung Privat und Krankenhäuser		-224
Qualitätsmanagement		-213
Fax		-110
Außendienst		-201