

---

# Willkommen bei ZOTZ|KLIMAS

Ihrem zuverlässigen Partner für interdisziplinäre Diagnostik im Bereich Kinderwunsch

---

## **Inhabergeführt mit langjähriger Erfahrung aus eigener Praxis**

kollegial & verlässlich

Als inhabergeführtes, akkreditiertes Labor mit einer Geschichte, die Zytologie und Gerinnung im Kern unserer Gründung verankert, stehen wir seit über 40 Jahren Ärztinnen und Ärzten leidenschaftlich zur Seite, indem wir maßgeschneiderte Lösungen für die Begleitung von Kinderwunschpatient:innen anbieten. Wir wissen aus eigener Erfahrung und der engen Zusammenarbeit mit unseren langjährigen Einsendenden, um die Wichtigkeit einer unkomplizierten und verlässlichen Partnerschaft für Ihren Praxisalltag.

## **Interdisziplinäre Diagnostik vereint an einem Standort**

schnell & ganzheitlich

Unser gesamtes interdisziplinäres Angebot wird an unserem Standort in Düsseldorf vereint. Dies beinhaltet auch bereits seit Jahren die Laboruntersuchungen zur Gewinnung von Gewebe (gemäß §20b des Arzneimittelgesetzes (AMG)). Unsere Expert:innen in den Bereichen der Laboratoriumsmedizin, Humangenetik, Zytologie, Molekularpathologie und Pathologie arbeiten an unserem zentralen Standort schnell und eng zusammen, um Ihnen eine ganzheitliche und umfassende diagnostische Grundlage für die Therapieempfehlung und Begleitung Ihrer Patient:innen bieten zu können.

## **All Ihre Anforderungen durch ein Labor und einen Prozess abgedeckt**

unkompliziert & effizient

Unser Prinzip, alles an einem Standort und aus einer Hand anzubieten, erleichtert Ihnen und Ihren Mitarbeitenden den Alltag erheblich und spart Zeit. Kein aufwendiges Probensplitting, jonglieren unterschiedlicher Abläufe, digitaler Systeme oder Fahrdienste mehr: Ihr Team übergibt alles in einer Versandtüte an unseren Fahrdienst und damit direkt an unser Labor. Den Rest übernehmen wir für Sie.

## **Direkte Betreuung statt Automatisierung und Warteschleifen**

kompetent & auskunftsfähig

Bei uns gibt es keine anonymen Interaktionsmasken, Warteschleifen oder Chatbots. Stattdessen stellen wir Ihnen im Labor und in der Betreuung spezialisierte Ansprechpartner:innen zur Seite, die kurzfristig und ohne langes Warten für Sie erreichbar und auskunftsfähig sind. Ebenfalls stehen Ihnen unsere Ärzt:innen stets für einen direkten Austausch zur Verfügung.

## **Modernste Diagnostik trifft auf maßgeschneiderte Lösungen**

individuell & optimiert

Wir wissen, dass Sie als Zentrum einzigartig sind und individuelle Lösungen für den Praxisalltag benötigen. Mit unserer umfangreichen Expertise und Erfahrung bieten wir speziell für Kinderwunschzentren und Samenbanken maßgeschneiderte Lösungen, die Ihren individuellen Bedürfnissen gerecht werden. Gerne möchten wir in einem persönlichen Gespräch gemeinsam mit Ihnen herausarbeiten, wie wir Sie in Ihrem Praxisalltag entlasten und unterstützen können und freuen uns auf die Zusammenarbeit.



Erfahren Sie mehr unter  
[zotzklimas.de/kiwu](https://zotzklimas.de/kiwu)

---

# Unser Leistungsspektrum

Interdisziplinäre Labordiagnostik aus einer Hand

---

- **Breites Spektrum an humangenetischen Laborleistungen**  
mit umfassenden Panels zur Abklärung weiblicher und männlicher Infertilität
- **KIR-Typisierung**  
zur Präzision des embryo-maternalen Crosstalks
- **Carrier-Screening**  
für die Abklärung rezessiver Erkrankungen
- **Einzelgenanalyse bis zur vollständigen Exomanalyse**  
zur Qualitätsverbesserung von Samenbanken
- **Polkörperdiagnostik**  
zur Aufdeckung schwerwiegender genetischer Erkrankungen und Chromosomenanomalien
- **Endometriumdiagnostik**  
zur Erfassung der endometrialen Rezeptivität
- **Vaginale Mikrobiomdiagnostik**  
sinnvoll ergänzt mit uNK- sowie Plasmazellenanalytik für eine umfassende Diagnostik und Therapieempfehlung - in Zusammenarbeit mit dus.ana Düsseldorf
- **Diagnostik von Hämostasesstörungen**  
bei Implantationsversagen, Abort und Präeklampsie
- **Schnelle Hormonanalytik und Infektionsserologie**  
inklusive PCR-Bestätigung innerhalb von 2 Tagen nach Probeneingang
- **Mikrobiologie**  
aus Vaginalabstrich / Ejakulat inklusive Myco- und Ureaplasmen und Antibiogramm
- **Vitaminprofile**  
speziell auf Frauen und Männer mit Kinderwunsch abgestimmt inkl. einer Befundung

---

# Unsere Experten

---

## Humangenetik

Dr. med. Diana Mitter  
Fachärztin für Humangenetik  
Ärztliche Leitung Genetik

Dr. rer. nat. Bärbel Überlacker  
Operative Leitung Labor

## Laboratoriumsmedizin

Priv.- Doz. Dr. med. Hassan Jomaa  
Ärztliche Leitung Laboratoriumsmedizin

## Gerinnungsdiagnostik

Dr. med. Houssain Makhoulfi  
Facharzt für Transfusionsmedizin

## Endometriumdiagnostik

Dr. med. Norbert Kuruc  
Facharzt für Pathologie

## Mikrobiomdiagnostik

Priv.-Doz. Dr. med. Dr. phil. Patrick Finzer  
Facharzt für Laboratoriumsmedizin | Mikrobiologie  
dus.ana - Düsseldorf Analytik

## Ihr erster Kontakt zu uns:

Frau Renate Rohde  
Leitung Kundenbetreuung  
Reproduktionsmedizin

Tel.: 0173 72 660 10  
E-mail: rohde@zotzklimas.de



Schnell und einfach  
Kontakt aufnehmen!

---

# Humangenetik

---

**Die Ursachen bei unerfülltem Kinderwunsch können bei der Frau und beim Mann liegen und umfassen organische, endokrinologische, immunologische und genetisch bedingte Faktoren. Im Folgenden geben wir Ihnen einen Überblick über die diagnostischen Möglichkeiten zur genetischen Ursache weiblicher oder männlicher Fertilitätsstörung.**

**Durch komplexe genetische Analysen können Varianten erkannt werden, die zu Sub-/Infertilität oder wiederholten Aborten führen können.**

## **Vorteile genetischer Analysen**

- Ableitung individuell angepasster Therapien oder Befruchtungsverfahren
- Frühzeitiges Ausschließen von aussichtslosen Verfahren
- Erkennung spezieller Risiken für angeborene Krankheiten bei Nachkommen im Zusammenhang mit Abortrisikos

## **Ursachen von Fertilitätsstörungen**

- Chromosomenveränderungen
- Genmutation

## **Chromosomenanalyse bei beiden Partnern**

- Mikroskopische Untersuchung der 46 Chromosomen im Zellkern
- Chromosomenveränderungen können primäre Sterilität oder wiederholte Aborte verursachen

## **Molekulargenetische Analysen**

- Abhängig von klinischen Befunden (z.B. verringerte Spermienkonzentration, prämatüre Menopause)
- Gezielte Durchführung und ggf. als Stufendiagnostik
- Durchführung bei weiblichen und männlichen Fertilitätsstörungen

## **Molekulargenetische Analysen bei weiblichen Fertilitätsstörungen**

- Vorzeitige Ovarialinsuffizienz (FMR1-Repeatanalyse, Genpanelanalyse)
- Eizellreifungsstörungen und embryonaler Arrest (Genpanelanalysen)
- Analysen bei rezidivierenden Aborten (AGS, Polycystisches Ovarialsyndrom)

## **Molekulargenetische Analysen bei männlichen Fertilitätsstörungen**

- Azoospermie/Oligozoospermie (CFTR-Analyse, Mikrodeletionen Yq11, Genpanelanalysen)
- Morphologische Spermienanomalien (Genpanelanalysen)
- Hypogonadotroper Hypogonadismus (Genpanelanalysen)

## **Analysemethoden**

- Je nach Fragestellung werden verschiedene Methoden eingesetzt bzw. kombiniert: Chromosomenanalyse, Fragmentanalyse, NGS
  - Analysedauer: 1-8 Wochen, abhängig von der Komplexität
  - Probenmaterial: Heparin-Blut (Chromosomenanalyse), EDTA-Blut (molekulargenetische Analysen)
  - Einwilligung nach §8 Gendiagnostikgesetz (GenDG) erforderlich
- 

---

# CARRIER-SCREENING

mittels individueller Panels

---

**In der Bevölkerung tragen Menschen im Durchschnitt Anlagen für 2-3 erbliche Erkrankungen. Diese genetischen Veranlagungen werden in der Regel rezessiv vererbt, was bedeutet, dass beide Elternteile eine Anlage für dieselbe Erkrankung weitergeben müssen, damit das Kind betroffen ist.**

## **Risikoabschätzung: Schlüsselinformationen für Paare mit Kinderwunsch**

- Etwa 1% der nicht verwandten Paare könnte das Risiko tragen, Anlageträger für die gleiche Erkrankung zu sein
- Verwandte Paare haben ein höheres Risiko
- Kinder haben ein 25%iges Risiko, wenn beide Elternteile Anlageträger für die gleiche Erkrankung sind

## **Handlungsempfehlung: Präventive Maßnahmen für werdende Eltern**

- Bei Kinderwunsch ist es sinnvoll, die Anlageträgerschaft beider Partner für die gleiche Erkrankung auszuschließen
- Unser Panel identifiziert pathogene oder wahrscheinlich pathogene genetische Veränderungen

## **Besondere Fälle: X-chromosomal vererbte Erkrankungen**

Ausnahmen gelten für X-chromosomal vererbte Erkrankungen, die vom nicht betroffenen Elternteil auf den Sohn übertragen werden können

## **Unsere Leistungen**

- Wir analysieren genetische Veränderungen und bieten fundierte Informationen zur Risikobewertung
  - Wir bieten eine umfassende genetische Beratung für Ihre Familienplanung
- 

---

# Polkörperdiagnostik

---

Die Polkörperdiagnostik (PKD) bietet eine präzise Analyse von Eizellen, um schwerwiegende genetische Erkrankungen und Chromosomenanomalien aufzudecken. Dies geschieht durch die Untersuchung der Polkörper (1. und 2. Polkörper), die während der Reifung oder Befruchtung ausgestoßen werden und das überzählige genetische Material der Eizelle repräsentieren.

## Ziele der PKD

- Identifikation von Aneuploidien in der Eizelle
- Auswahl von Embryonen mit höherer Wahrscheinlichkeit für normale Entwicklung
- Reduktion des Abortrisikos

## Empfehlungen zur Durchführung einer PKD

- Frauen ab 35 Jahren
- Frauen mit wiederholten erfolglosen IVF- oder ICSI-Versuchen
- Frauen mit wiederholten Aborten

## PKD ermöglicht eine indirekte Analyse der Eizelle auf

- Numerische Chromosomenstörungen (Aneuploidien)
- Unbalancierte strukturelle Chromosomenstörung (Translokationen)

## Vorteile des Kryoembryonentransfers bei PKD

- Aufgrund von Kryokonservierung können Embryonen für spätere Transfers gelagert werden
- Hohe Überlebensraten bei aufgetauten Embryonen
- Zeitgewinn bei der Diagnosedurchführung

## Unterschied zur Präimplantationsdiagnostik (PID)

Die PKD und die PID unterscheiden sich sowohl im Zeitfenster der Untersuchung als auch im Untersuchungsmaterial. Während bei der PID Trophoektodermzellen nach der Befruchtung untersucht werden, können die Polkörper bereits vor Abschluss der Befruchtung entnommen und analysiert werden. Dadurch unterliegt die PKD nicht den Bestimmungen des Präimplantationsdiagnostikgesetzes.

## Welche Methoden zur PKD bieten wir an?

- Array-CGH: Array Comparative Genomic Hybridisation
  - NGS: Next Generation Sequencing
  - FISH: Fluoreszenz in situ Hybridisierung für Trägerinnen balancierter Translokationen geeignet
- 

---

# Polkörperdiagnostik

## Methoden

---

### Array-CGH und NGS

Die Array-CGH und NGS ermöglichen die parallele Analyse der Polkörper-DNA auf Aneuploidien aller Chromosomen (1-22, X). Selbst bei bekannter balancierter Translokation der Frau liefern diese Methoden schnell umfassende Ergebnisse - vorausgesetzt, die Größe der von der Translokation betroffenen Chromosomenabschnitte liegt über dem Auflösungsvermögen von ca. 10 Mb. Zudem ermöglichen diese Methoden die kostengünstige Analyse von Polkörper 1 und 2 als gepoolte Probe für die Patientin.

### Frisch- vs. Kryoembryotransfer (ET)

Wenn ein sofortiger Transfer nicht sicher möglich ist, können Embryonen zur späteren Verwendung kryokonserviert werden. Für aufgetaute PN Stadien/Embryonen erzielen Vitrifikationsmethoden eine Überlebensrate von über 90%.

Obwohl das Präeklampsie-Risiko nach Kryotransfer steigt, deuten systematische Reviews von Beobachtungsstudien auf geringere Risiken für Kinder nach Kryotransfer hin. Das perinatale Outcome zeigt geringere Risiken für Frühgeburtlichkeit und niedriges Geburtsgewicht bei Kryokonservierungsschwangerschaften. Optimierte Steuerungsmöglichkeiten der endometrialen Rezeptivität bei einem Kryo-ET tragen möglicherweise zu besseren Ergebnissen bei.

Die Kryokonservierung von PN/Embryonen ermöglicht Zeitgewinn für Diagnostik, ohne Reduktion der kumulativen Geburtenrate durch den Kryovorgang.

### Fluoreszenz-in-situ Diagnostik (FISH)

Für Patientinnen, die eine balancierte Translokation haben, bietet unser Institut FISH-Diagnostik an – insbesondere, wenn die betroffenen Chromosomenabschnitte zu klein für andere Methoden (Array-CGH, NGS) sind. Die Methode nutzt fluoreszenzmarkierte DNA-Sonden zur Sichtbarmachung der Chromosomen, die dann unter dem Mikroskop analysiert werden.

Bei PKD mit mütterlicher Translokation ist ein Sondentest an mütterlichen Chromosomen erforderlich. Die Vorlaufzeit beträgt ca. 2-3 Wochen nach Eingang des mütterlichen Blutes. Anschließend kann eine Aneuploidie-Diagnostik durchgeführt werden. Hierbei werden die sechs Chromosomen (13, 16, 18, 21, 22, X), die häufig für Abortrisiken und Fehlbildungssyndrome (z.B. Trisomie 21, Down-Syndrom) verantwortlich sind, untersucht. Diese Methode ist in der Anzahl der analysierten Chromosomen limitiert und mögliche Aneuploidien anderer Chromosomen werden nicht erfasst.

### Genetische Beratung

Die Entscheidung zu einer Polkörperdiagnostik erfordert eine persönliche Abstimmung mit den behandelnden Ärzt:innen. Bei weiteren Fragen bieten wir in unseren Sprechstunden eine ausführliche humangenetische Beratung zu ihren persönlichen Fragestellungen an.

---

# KIR-Typisierung

Killer-cell immunoglobulin-like receptor

---

**Bei der Einnistung der Eizelle in die Gebärmutter interagieren maternale Killerzell-Immunglobulinartige Rezeptoren (KIR) mit den humanen Leukozyten-Antigen Typ C (HLA-C) des Trophoblasten. Die uterinen Natürlichen Killerzellen (uNK) beeinflussen die Einnistung und Zielfindung des Trophoblasten durch die Produktion von Cytokinen und Chemokinen.**

## **Genetische Einflüsse auf die Plazentation**

Die genetische Ausstattung, insbesondere der maternale KIR-Diplotyp und der fetale HLA-C Genotyp, beeinflussen die Erkennung der HLA-C des Trophoblasten. Haplotypen A und B von KIR spielen dabei eine entscheidende Rolle.

## **Relevanz von KIR Haplotypen und HLA-C Gruppen**

Frauen mit rezidivierenden Aborten zeigen eine Überrepräsentation des Diplotyps KIR AA. Die HLA-C2 Gruppe ist bei rezidivierenden Aborten überrepräsentiert und interagiert relevant mit dem KIR A-Haplotyp.

## **Doppelte Herausforderung bei bestimmten Genotypen**

Ein trophoblastidärer HLA-C2 Genotyp in Kombination mit einem maternalen KIR AA Diplotyp führt zu stark inhibitorischen Interaktionen und einem Mangel an aktivierenden Rezeptoren. Dies kann zu Schwierigkeiten bei der Einnistung führen.

## **Empfehlung für Paare mit wiederholten Frühaborten und/oder Implantationsstörungen**

Die KIR & HLA-C Typisierung ist besonders für Paare mit reproduktiven Herausforderungen ratsam. Bei einer ungeeigneten Antigen-Rezeptor-Konstellation kann das Behandlungskonzept individuell angepasst werden, z.B. durch einen Einzeltransfer für bessere Erfolgsaussichten.

---

**Methode:** SSP-PCR und Sanger-Sequenzierung, Analysendauer 14 Tage

**Probenmaterial:** EDTA-Blut oder Mundschleimhautabstrich

**Präanalytik:** Da es sich um eine genetische Untersuchung handelt, ist eine Einwilligungserklärung nach §8 Gendiagnostikgesetz (GenDG) erforderlich

---

---

# FSH-Rezeptor

## und Hyperstimulations-Risiko

---

Die ovarielle Stimulation mit follikelstimulierendem Hormon (FSH) ist entscheidend für die Kinderwunschbehandlung. Unser Laborverbund bietet in dem Bereich eine wichtige Analyse an: den N680S-Polymorphismus im FSHR-Gen. Dieser genetische Faktor ist mit erhöhter Gonadotropin-Sensitivität assoziiert und kann ein Risikofaktor für ein ovarielles Hyperstimulationssyndrom sein.

### Warum ist die Analyse wichtig?

- Personalisierte Behandlung: Identifikation genetischer Risikofaktoren für eine erhöhte Sensitivität des FSH-Rezeptors
- Optimierte Hormondosierung: Präzise Anpassung der Hormondosis, um das Risiko für ein ovarielles Hyperstimulationssyndrom zu minimieren

### Für welche Patientinnen ist die Analyse relevant?

Alle Patientinnen, die eine Ovulationsinduktion mit hormoneller Vorbehandlung planen, sollten diese Analyse in Betracht ziehen. Besonders für homozygote Träger des N680S-Polymorphismus kann eine erfolgreichere Stimulation bereits mit einer niedrigeren FSH-Dosis erreicht werden.

### Vorteile der Analyse

- Sichere Behandlung: Das Risiko eines ovariellen Hyperstimulationssyndrom wird reduziert
- Effizientere Stimulation: Individuelle Dosierung für optimale Ergebnisse

### Zusammenfassung

Wir bieten den Patientinnen eine prädiktive Analyse zur Risikoverminderung eines ovariellen Hyperstimulationssyndroms. Diese empfiehlt sich für alle Patientinnen, bei denen eine Ovulationsinduktion mit hormoneller Vorbehandlung geplant ist.

---

**Methode:** Sanger-Sequenzierung, Analysedauer 14 Tage

**Probenmaterial:** EDTA-Blut oder Mundschleimhautabstrich

**Präanalytik:** Da es sich um eine genetische Untersuchung handelt, ist eine Einwilligungserklärung nach §8 Gendiagnostikgesetz (GenDG) erforderlich

---

---

# Immunologische Tests

## Zytokine CBA

---

Bei der Zytokin-Analyse werden Tumor-Nekrose-Faktor (TNF), Interleukin (IL)  $-1\beta$ , IL-6, IL-8, IL-10 und Interferon (IFN) $-\gamma$  in einem Multiplex-Assay aus dem Serum bestimmt. Dadurch kann eine Differentialdiagnostik entzündlicher Prozesse erfolgen, auch bei unauffälligem CRP. Zytokine sind Botenstoffe des Immunsystems, die die zellulären Antworten sowohl des angeborenen wie auch des adaptiven Immunsystems kontrollieren. Sie beeinflussen die Immunzellaktivität, Entzündungsreaktionen, Gewebereparatur und Homeostase.

### Empfehlungen zur Durchführung

- Indikationen: Allgemeiner Immunstatus, unklare Infertilität, wiederholtes Implantationsversagen (RIF), wiederholte Aborte (RM), Verdacht auf PCOS
- Erfolgreichere Implantation und Schwangerschaftschance durch Behandlung leiser Entzündungen

### Zusammenfassung

Zytokinanalyse identifiziert und behandelt entzündliche Prozesse und erhöht die Erfolgsaussichten für eine Schwangerschaft.

### Analyse-Methoden / Probenhandling

- Durchflusszytometrie – Cytometric Bead Array (CBA)
- Serum (1 ml) kühl lagern, innerhalb von 24h an das Labor oder gefroren einsenden

---

## T-Zell Subpopulationen

---

Die Untersuchung besteht aus der Evaluierung des zellulären und humoralen Immunsystems durch Analyse verschiedener T-Zell-Subpopulationen wie regulatorische T-Zellen, Th-17-Zellen, aktivierten T-Zellen, B-Lymphozyten (CD19+), und Natürlichen Killerzellen (CD16+/CD56+).

### Empfehlung zur Untersuchung

- Indikationen: Allgemeiner immunologischer Status, ungeklärte Infertilität, wiederholtes Implantationsversagen (RIF), wiederholte Aborte (RM), Verdacht auf PCOS
- Einschätzung der maternalen Toleranz gegenüber der befruchteten Eizelle durch den Aktivierungsstatus der T-Lymphozyten bzw. der Treg/Th17-Ratio

### Zusammenfassung

Ein überaktives Immunsystem oder ein Überhang an Th-17-Zellen im Vergleich zu Tregs kann die maternale Toleranz beeinträchtigen. Folglich kommt es zu Einnistungsversagen oder wiederholten Aborten.

### Analytik und Probenmaterial

Durchflusszytometrie auf EDTA Vollblut, kühl aufbewahren und innerhalb von 24 Stunden an das Labor senden.



---

# Hämostaseologie

---

Gerinnungsstörungen während der Schwangerschaft können ernste Auswirkungen auf Mutter und Kind haben. Die Veränderung des Profils schwangerer Frauen in den letzten Jahren, welches durch Adipositas, höheres Alter und zunehmende Autoimmunphänomene geprägt ist, erfordert ein differenziertes und präzises Vorgehen. In diesem Umfeld spielt die Anpassung des Schwangerschaftsmanagements an die individuellen Bedürfnisse und Risiken eine entscheidende Rolle.

## Risiken und Trends

- Fortgeschrittenes mütterliches Alter und Adipositas erhöhen das Risiko für Komplikationen wie Frühgeburten, Präeklampsie und Intrauterine Wachstumsretardierung (IUGR)
- Autoimmunphänomene wie Antiphospholipid-Antikörper zeigen einen zunehmenden Trend und tragen zu weiteren Risiken bei

## Thrombophile Störungen und Abortneigungen

- Blutungsneigung oder Thromboseneigung können zu Abortneigung führen
- Fibrinogen- und Faktor-XIII-Mangel sind entscheidende Ursachen für Blutungsneigungen
- Thrombophilie erhöht das Risiko für Präeklampsie, Implantationsversagen und Abort

## Diagnostik und Risikobewertung

- Bei Patientinnen mit zusätzlichen Risikofaktoren wie höherem Alter, positiver Familienanamnese oder Adipositas erfolgt die Labordiagnostik auf thrombophile Risikofaktoren
- Schwere thrombophile Risikofaktoren bedeuten auch ein erhöhtes Risiko für thromboembolische Komplikationen

## Prävention und Therapieoptionen

- Heparingabe zeigt in einigen Studien Vorteile bei Abortneigung und Präeklampsie, aber nicht alle Studien bestätigen dies
- Empfehlung einer antithrombotischen Therapie mit Heparin und ASS bei erhöhten Antiphospholipid-Antikörper
- Um die Schwangerschaft zu erhalten, ist die Faktorengabe bei hämorrhagischen Störungen wie Fibrinogen- oder Faktor-XIII-Mangel notwendig

## Beratung und Betreuung

- Individuelle Beratung und Betreuung für Patientinnen mit Implantationsversagen, Abort und Präeklampsie
  - Standardmäßige Aussendung eines ausführlichen Arztbriefes mit klaren Therapieempfehlungen und Befundinterpretation an Patientinnen und überweisende Ärzt:innen
  - Bei gegebener Indikation erfolgen Heparinaufklärung und -rezeptierung sowie Mitbetreuung in der Schwangerschaft
- 

---

# Endometriumdiagnostik

---

## Die endometriale

**Rezeptivität, welche entscheidend für den Embryo ist, erstreckt sich über ein kurzes Zeitfenster von etwa 72 Stunden im Menstruationszyklus. Dieses „window of implantation“ (WOI) ist geprägt von morphologischen, immunologischen, mikrobiellen, molekularen und genetischen Aspekten des Gewebebaus. Die Identifikation des WOI ermöglicht eine präzise Timing-Optimierung in der Kinderwunschbehandlung.**

## Untersuchungsablauf

Die Probenentnahme erfolgt mittels Pipelle, ähnlich einer gynäkologischen Untersuchung. Der Entnahmekatheter ermöglicht den Zugangsweg über den Gebärmutterhalskanal, welcher für den späteren Embryotransfer wichtig ist. Der Untersuchungszeitpunkt richtet sich nach dem gewünschten Panel und ist im Spontanzklus flexibel.

Für die WOI Diagnostik ist die präzise Hormonwirkung entscheidend. Progesterongabe erfolgt nach Messung des endogenen Progesteronserumwerts ( $< 1,5\text{ng/ml}$ ). Die Biopsie wird nach 137 Stunden Progesteronsubstitution entnommen – optimal für den embryonalen Hatching. Klinische Angaben und sonografische Daten unterstützen die Diagnostik.

## Zusammenfassung

Unsere präzise WOI-Diagnostik ermöglicht eine maßgeschneiderte Behandlung zur Verbesserung der Implantationsumgebung. Damit unterstützen wir die Synchronisation von Embryo und Endometrium, um die Chancen auf eine erfolgreiche Schwangerschaft zu maximieren.

## Unsere Dienstleistungen:

Im Rahmen eines interdisziplinären Ansatzes bieten wir WOI-Diagnostik an. Neben differenzierter Befundmitteilung liefern wir gezielte Therapieansätze, einschließlich hormoneller Therapie, abgestimmter Antibiotikatherapie, Ernährungsanpassungen und Empfehlungen zur Stoffwechselmodulation. Unser Behandlungsziel ist die Optimierung der Implantationsumgebung und des Schwangerschaftsverlaufs.

## Diagnostische Szenarien:

### 1. Spontanzklus-Biopsien

- Bewertung der Homogenität der Entwicklung von Zellkompartimenten (luminales und glanduläres Epithel, Sekretionsmuster, Stromazellen, Dezidualisierungsreaktion, Vaskularisation, Immunzellen)
- Überprüfung auf Anzeichen einer Endometritis, die bei 10–20% der Patientinnen mit wiederholten Aborten und Implantationsversagen auftritt

### 2. Hormonelle Vorbereitung des Endometriums

- Spezifische Diagnostik des WOI
- Prüfung der zeitlichen Muster der Gewebeumwandlung für ein präzises Timing beim Kryotransfer

## Technik

Die endometriale Gewebeuntersuchung erfolgt mit Standardfärbung (HE) sowie Östrogen- und Progesteronmarkern. Ki-67 und der Plasmazellmarker CD138 dienen der Chronischen Endometritis-Diagnose. Wir ermöglichen zudem eine typenspezifische Erregerdiagnostik und numerische Analyse der uterinen natürlichen Killerzellen (uNK-Zellen).

Die Endometriumbiopsie erfolgt ohne Narkose und wird von Patientinnen gut toleriert. Das Material wird in ein Versandtöpfchen gefüllt und für die Analyse versendet.

## Von uns erhalten Sie auf Wunsch

- Pipelle
- Versandmaterial (Auftragsschein, Versandtasche)
- Versandtöpfchen (10-20 ml) mit 4%igem gepuffertem Formalin

---

# Genitales Mikrobiom

## und chronische Endometritis

---

**Unerfüllter Kinderwunsch kann vielfältige Ursachen haben, wie eine mögliche Fehlregulation der immunologischen Funktion des Uterus, insbesondere des Endometriums. Letzteres spielt eine entscheidende Rolle bei der Einnistung der Blastozyste in der Gebärmutter.**

### **Immunologische Faktoren bei unerfülltem Kinderwunsch**

Die immunologische Funktion des Endometriums unterliegt zyklischen Veränderungen, die die Abwehr von Krankheitserregern und gleichzeitig eine Reaktion gegenüber Spermien und Seminalflüssigkeit beeinflussen. Zwei Schlüsselakteure dabei sind Plasmazellen und natürliche Killerzellen.

### **Zeitpunkt der entscheidenden Veränderung**

Nach dem Implantationsfenster, ab dem 22. Zyklustag, erfolgt eine deutliche Veränderung der Immunzellzusammensetzung im Endometrium, wobei die natürlichen Killerzellen eine entscheidende Rolle spielen.

### **Chronische Entzündung und Killerzellen bei unerfülltem Kinderwunsch**

Eine erhöhte Anzahl von Plasmazellen deutet auf eine chronische Entzündung (Endometritis) hin, die bei Frauen mit unerfülltem Kinderwunsch häufiger auftritt. Während des Implantationsfensters ist die Anzahl der Killerzellen niedriger, steigt jedoch danach signifikant an. Studien zeigen, dass ein erhöhter Killerzellenanteil im Endometrium mit idiopathischen Aborten und Unfruchtbarkeit in Verbindung steht.

### **Diagnostische Möglichkeiten und therapeutische Ansätze**

Die Untersuchung des Gehalts der immunologisch aktiven Zellen im Endometrium liefert wichtige Hinweise auf die Ursache der unerfüllten Schwangerschaft. Dies ermöglicht eine gezielte Behandlung. Bei Endometritis empfehlen wir eine Antibiose, bei erhöhten Killerzellen hingegen eine leichte Immunsuppression.

### **Immunhistochemische Identifizierung und Quantifizierung**

Die präzise Diagnosemethode ist die immunhistochemische Identifizierung und Quantifizierung der Plasmazellen und Killerzellen an einer kleinen Gewebeprobe des Endometriums. Die Probe, welche idealerweise während des Implantationsfensters entnommen wird, kann mit einer Pipelle gewonnen werden. Sie wird im Institut für Pathologie aufgearbeitet, immunhistochemisch gefärbt und mikroskopisch ausgewertet. Die Angabe des Zyklustags oder des genauen Tages nach der Ovulation ist wünschenswert.

---

# Mikrobiom und IVF-Erfolg

---

Die Mikrobiom-Analyse erlaubt es, mikrobielle Gemeinschaften (Flora) als Ganzes zu bestimmen. Dabei werden die einzelnen Keime auf Spezies-Ebene identifiziert und ihr jeweiliger prozentualer Anteil („Abundanz“) innerhalb der Gemeinschaft angegeben. Diese Untersuchung lässt sich für das vaginale und das endometriale Mikrobiom durchführen.

## **Einfluss auf die Fruchtbarkeit**

Die Zunahme von Anaerobiern und Bakterielle Vaginose (BV)-Keimen beeinträchtigt die Fruchtbarkeit und Schwangerschaftsraten. Im Gegensatz dazu ist ein hoher Lactobazillus-Anteil hingegen mit einer erhöhten Schwangerschaftsrate und stabilen Schwangerschaft verbunden. Genitale Fehlbesiedlungen können erfolgreich mit Antibiotika bzw. Prä- und Probiotika behandelt werden.

## **IVF-Patientinnen profitieren**

Mikrobiom-Analysen, gefolgt von einer personalisierten antibiotischen bzw. probiotischen Therapie, verbessern signifikant die Schwangerschafts- und Geburtenrate bei IVF-Patientinnen<sup>1</sup>. Besonders bei „repeated implantation failure“ (RIF) und „recurrent miscarriage“ (RM) zeigt die Untersuchung positive Effekte.

## **dus.ana - Fachärztliche Expertise**

Vertrauen Sie auf die hochspezialisierte mikrobiologische und labormedizinische Befundung von dus.ana unter der Leitung von Dr. Dr. P. Finzer. Wir bieten eine hohe Expertise in molekularer und innovativer Diagnostik<sup>2</sup> sowie gezielte, personalisierte Therapieempfehlungen für antibiotische bzw. prä- / probiotische Maßnahmen. Investieren Sie in Ihre reproduktive Gesundheit mit dus.ana.

---

**Abnahmematerial:** Abstrichtupfer (eNAT/Copan)

**Abnahmezeitpunkt:** jederzeit im Zyklus möglich

**Methodik:** NGS 16S/Mikrobiom

---

<sup>1</sup> Iwami et al. Therapeutic intervention based on gene sequencing analysis of microbial 16S ribosomal RNA of the intrauterine microbiome improves pregnancy outcomes in IVF patients: a prospective cohort study. J Assis Reprod Genetics, 2023

<sup>2</sup> Finzer et al. Comparison of endometrial versus vaginal microbiota in 71 infertile patients. Human Reproduction, 2023





# Preisstruktur und -information\*

## Preisstruktur unserer Leistungen

Humangenetische Beratung	Leistung der GKV   Leistung der PKV
Humangenetische Labordiagnostik	Leistung der GKV   Leistung der PKV
Labordiagnostik   Hämostaseologie	Leistung der GKV   Leistung der PKV
Polkörperdiagnostik	In der Regel Privatleistung siehe Preisliste*
KIR-Typisierung	In der Regel Privatleistung siehe Preisliste*
Carrier-Screening	In der Regel Privatleistung siehe Preisliste*
Endometriumdiagnostik	In der Regel Privatleistung siehe Preisliste*
Mikrobiomdiagnostik	In der Regel Privatleistung siehe Preisliste*

## Polkörperdiagnostik

Array-CGH / NGS für umfassende Ergebnisse

Frischtransfer				Kryokonservierung
Anzahl der Eizellen	Preis	Anzahl der Eizellen	Preis	Preis
1	1.200 €	7	2.400 €	250 € pro Eizelle <sup>†</sup>
2	1.400 €	8	2.600 €	
3	1.600 €	9	2.800 €	
4	1.800 €	10	3.000 €	
5	2.000 €	11	3.200 €	
6	2.200 €	12	3.400 €	

<sup>†</sup> Die o.g. Preise sind Preise/Probe. D.h. sie beziehen sich auf den Ansatz von gepoolten Polkörpern (1. und 2. Polkörper einer Eizelle in einem Reaktionsansatz). Auf Wunsch kann jeder Polkörper einzeln untersucht werden. Der Preis wird entsprechend angepasst. Sollte mit dem eingesandten Material keine Array-CGH-Analyse möglich sein (z.B. fragmentierte Polkörper), berechnen wir lediglich eine Aufwandspauschale von 175 €.

## FISH-METHODE

FISH-METHODE zur Differenzierung komplexer Fragestellungen bei translokationen	
Anzahl der Eizellen	Preis
Nach Vorabsprache	Nach Vorabsprache

\* Preise Stand 02/2024 sind IGeL-Preise. Für Privatversicherte können sich ggf. abweichende Preise ergeben. Sollten keine Preise angegeben sein, handelt es sich in der Regel um Leistungen der GKV/PKV. Bei Privatpatient:innen können bei Bedarf Kostenvoranschläge für die PKV erstellt werden.

# Preisstruktur und -information

## KIR-Typisierung

KIR & HLA-C (für die Frau):	297,24 €
HLA-C (für den Mann):	175,39 €

## FSH-Rezeptor & Hyperstimulations-Risiko

FSH-Rezeptor & Hyperstimulations-Risiko	120,00 €
--	----------

## Carrier-Screening

### Einzelleistungen

Chromosomenanalyse	350,00 €
Carrier-Screening (> 550 Gene)	1.500,00 €
AGS, HS und SMA – Untersuchung	800,00 €

Chromosomenanalyse + Carrier-Screening	1.700,00 €
---	------------

Chromosomenanalyse + Carrier-Screening + AGS + HS + SMA	2.500,00 €
--	------------

## Endometriumsdiagnostik

### Allgemeine Untersuchung

Histologische Untersuchung*	29,10 €
Histochemische Färbung	36,72 €

### Endometriumsdiagnostik

Plasmazellmarker (CD138)	73,44 €
Killerzellmarker (uNK - CD56)	73,44 €

### Zyklusbestimmung des Endometriums

Östrogenrezeptor	110,16 €
Progesteronrezeptor	110,16 €
Proliferationsmarker (Ki-67)	73,44 €

### Endometriale Immunitätslage

Regulatorische T-Zellen (FoxP3)	73,44 €
---------------------------------	---------

## Vaginales Mikrobiom

Vaginales Mikrobiom	198,17 €
---------------------	----------

Bei Fragen zu unseren Preisen und Leistungen, wenden Sie sich jederzeit an:

Frau Renate Rohde  
Leitung Kundenbetreuung Reproduktionsmedizin

Tel.: 0173 72 660 10  
E-mail: rohde@zotzklimas.de



Schnell und einfach  
Kontakt aufnehmen!

\* Wird immer durchgeführt.