

# Gen-Ethik

Die Grenzen des Machbaren

Dr. Ute Wiedemann  
medica



## Neues nGUMG im Dezember 2022

### Revision vom Gengesetz, gültig ab Dezember 2022

**Tabelle 3:** Übersicht über die Zulässigkeit von Untersuchungen des Erbguts betreffend urteilsfähige und urteilsunfähige Personen sowie vorgeburtliche Untersuchungen

	Erlaubt ist / sind	Verboten ist / sind
<b>Bei urteilsfähigen Personen</b>	alle genetischen Untersuchungen	<ul style="list-style-type: none"><li>– Tests an Dritten ohne deren Wissen</li></ul>
<b>Bei urteilsunfähigen Personen</b> (insbes. kleine Kinder)	genetische Untersuchungen, wenn sie zum Schutz der Gesundheit notwendig sind	<ul style="list-style-type: none"><li>– Tests zu Krankheiten, die erst im Erwachsenenalter ausbrechen und für die keine Therapie oder Prophylaxe bestehen</li><li>– Tests ausserhalb des medizinischen Bereichs</li><li>– Online-Gentests</li></ul>
<b>Vorgeburtliche Untersuchungen</b>	vorgeburtliche Untersuchungen <ul style="list-style-type: none"><li>– zu Eigenschaften, die die Gesundheit des werdenden Kindes direkt beeinträchtigen</li><li>– zur Bestimmung von Blutgruppen und Gewebemerkmale</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– Mitteilung des Geschlechts des Embryos vor der 12. Schwangerschaftswoche</li><li>– Tests ausserhalb des medizinischen Bereichs</li><li>– Online-Gentests</li></ul>

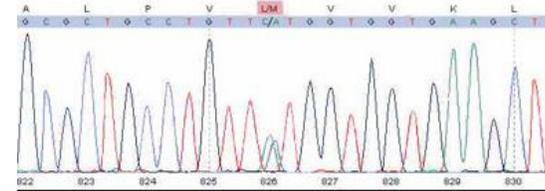
## Definition genetische Untersuchungen

- «Untersuchungen zur Abklärung von Eigenschaften des menschlichen Erbguts»
- Genetische Ursachen von Krankheiten, z.B. Down-Syndrom, Cystische Fibrose
- Trägerstatus für Krankheit, z.B. Chorea Huntington, Brustkrebs
- Genetische Hintergründe medizinisch nicht relevanter Eigenschaften, z.B. Augenfarbe, sportliche Veranlagung
- Genetische Veränderungen von Tumormaterial zur Therapieoptimierung, diese werden aber nicht an die nächste Generation weitergegeben z.B. Genexpressionstest Endopredict bei Brustkrebsgewebe
- Genetischer Fingerabdruck z.B. Forensik oder Vaterschaftsabklärungen

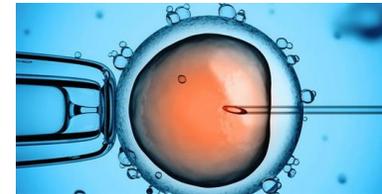
Pränataldiagnostik



Präsymptomatisches Testen



Keimzellen-Spende



Vaterschaftstest



Informed consent



Kommerzielle Tests



**GENETIC AGE TEST**

Genetic Age Test

Der **Genetic Age Test** ist ein DNA-Test, mit dem Sie Ihr tatsächliches biologisches Alter berechnen können. Zum Ergebnisbericht gehören individualisierte, auf einen Fragebogen basierende Empfehlungen, um die Zellalterung zu verlangsamen und Ihre Jugend zu erhalten.

Hinweis: Für dieses Produkt stehen nur die Zahlarten Kreditkarte und Vorkasse zur Verfügung.

## Pränataldiagnostik

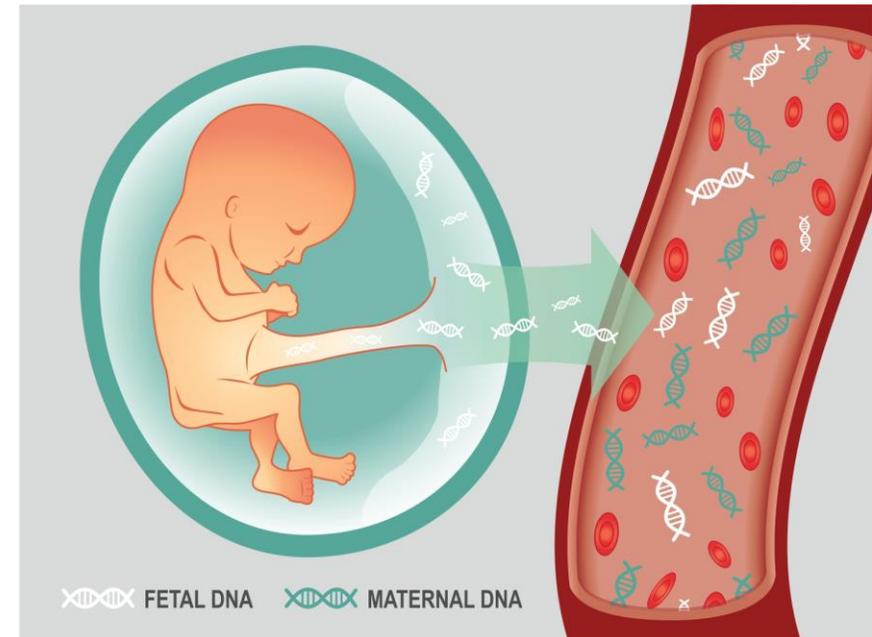
Abtreibungsfristen haben Einfluss auf Wahl der Pränataldiagnostik

- NIPT                    ab 10. SSW                    Resultat nach einem Tag                    Bestätigung durch CVS
- CVS                    ab 11. SSW                    Kurzzeitkultur Resultat 1 Tag                    Bestätigung Langzeitkultur
- Amniozentese    ab 16. SSW                    Resultat ca. 7 – 10 Tage

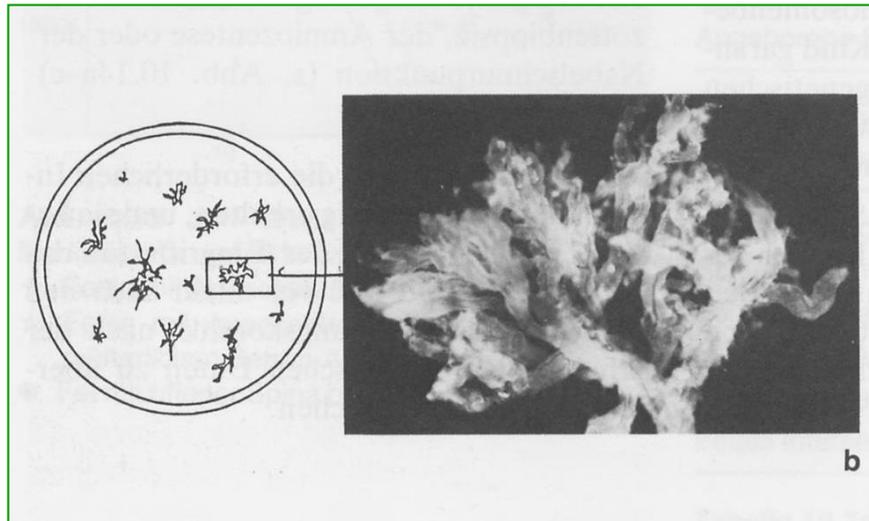
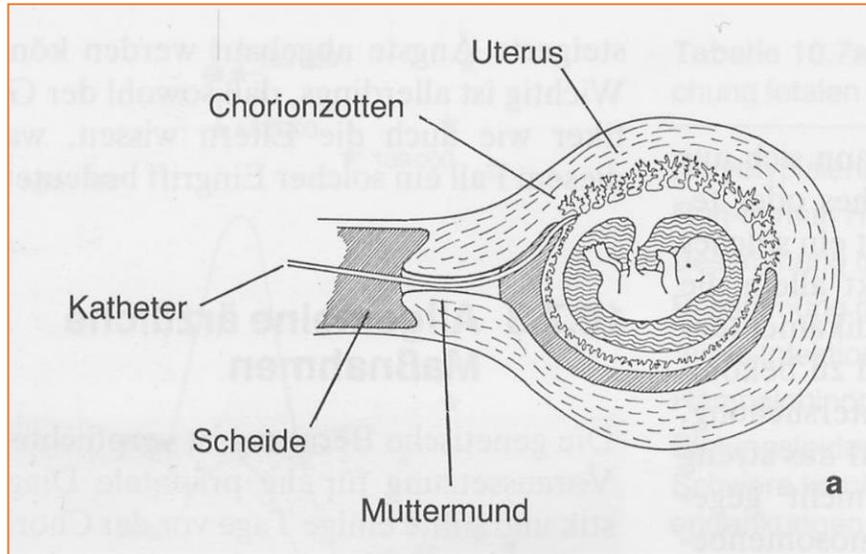
# NIPT

## Nicht-invasiver Pränatal Test aus cff DNA

- Ab 4. SSW nachweisbar, zwischen 2 - 40% der zellfreien DNA im Plasma
- Anteil 2-40%, nur ca. 24 Stunden haltbar
- kurze Fragmente < 200bp
- Herkunft: Mutterkuchen, gleiches extraembryonales Material wie bei CVS



## Chorionzotten-Biopsie (CVS)



Zeitpunkt:  
ab 11. SSW

1. Trimester  
transzervikal oder transabdominal

2. u. 3. Trimester  
transabdominal

Abort-Risiko:  
0,5 – 1,0 %

Befunddauer:  
1 - 2 Tage (Direkt)  
7 - 14 Tage (Langzeitkultur)

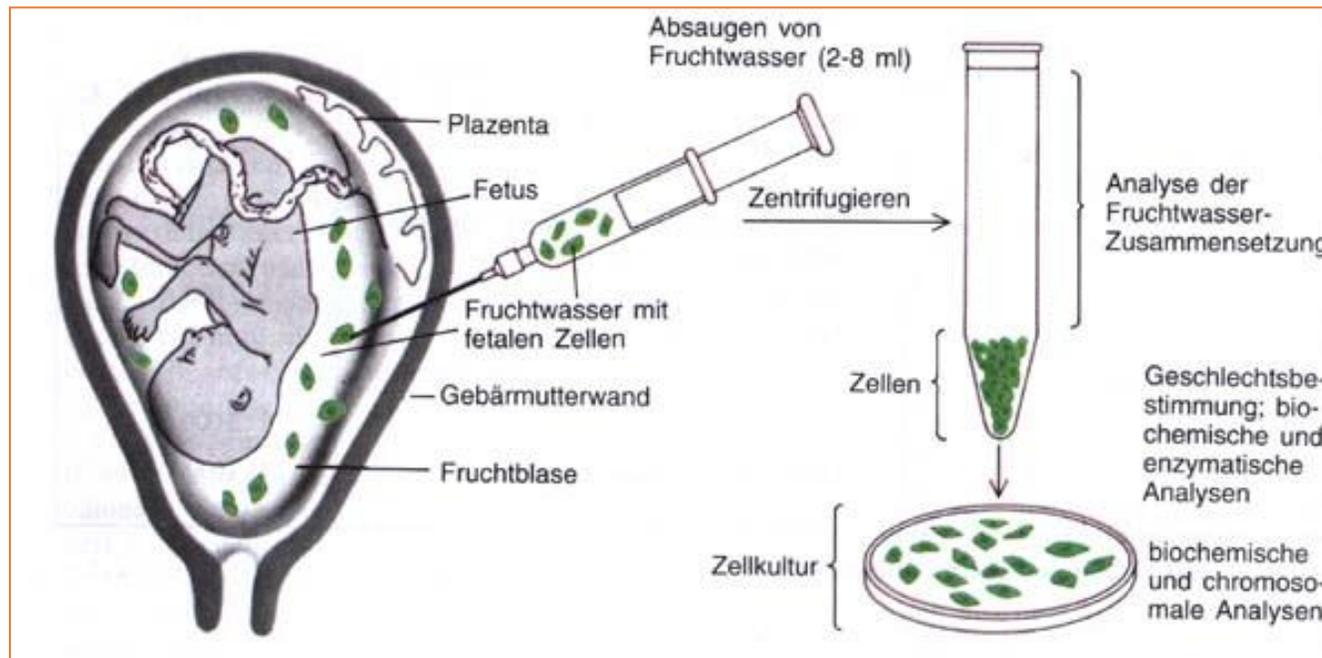
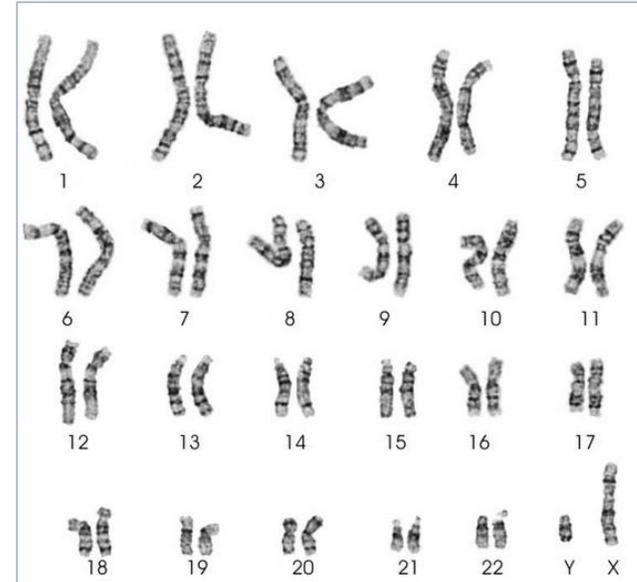
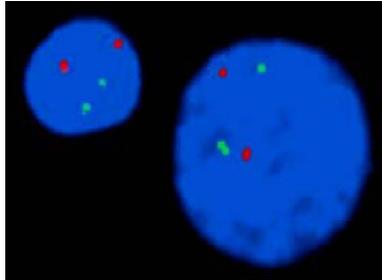
# Amniocentese

Zeitpunkt  
ab 15. SSW

Abnahme  
Transabdominal

Abort-Risiko  
0,5 – 1,0 %

Befunddauer  
1 Tag (FISH)  
7 - 10 Tage (Karyogramm)

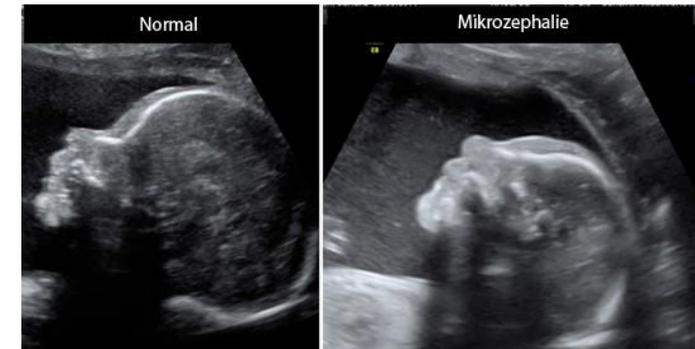
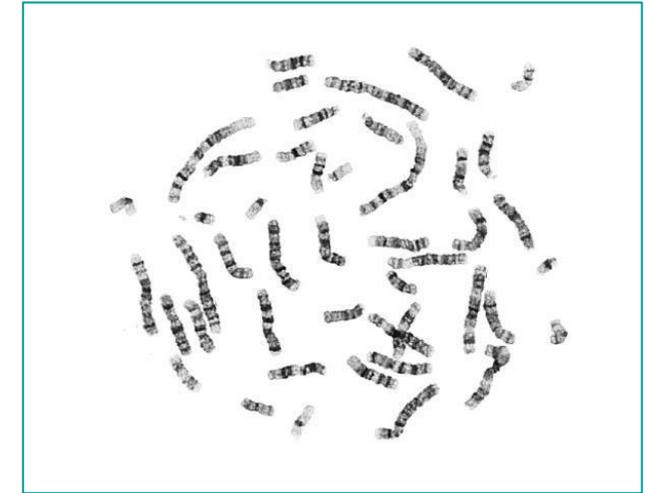
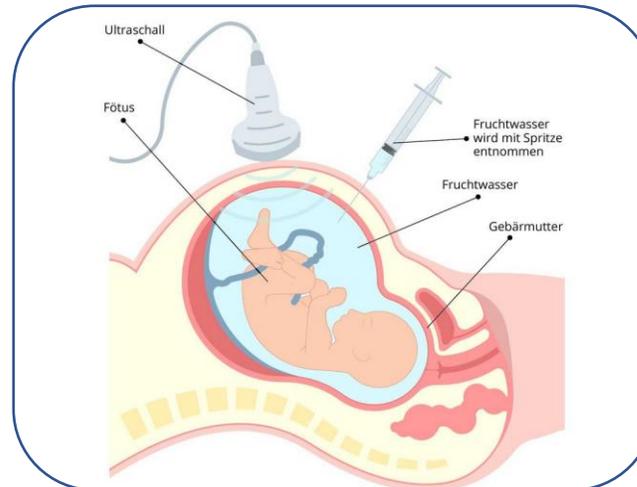
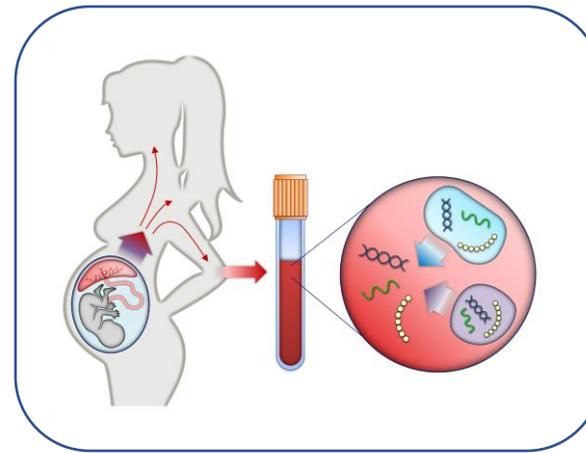


# Pränataldiagnostik

Auffälligkeit im

- NIPT
- Chromosomenanalyse aus Fruchtwasser oder Chorionzotten
- Array-Diagnostik
- Ultraschall
- Nach Infektion

Gemäss Gesetz:  
bei Abtreibung nach der 12. SSW gilt «**Mütterliche Indikation**»:  
für werdende Mutter ist Zustand nicht zumutbar



## - Straffloser Schwangerschaftsabbruch

### - Art. 119<sup>150</sup>

<sup>1</sup> Der Abbruch einer Schwangerschaft ist straflos, wenn er nach ärztlichem Urteil notwendig ist, damit von der schwangeren Frau die Gefahr einer schwerwiegenden körperlichen Schädigung oder einer schweren seelischen Notlage abgewendet werden kann. Die Gefahr muss umso grösser sein, je fortgeschrittener die Schwangerschaft ist.

<sup>2</sup> Der Abbruch einer Schwangerschaft ist ebenfalls straflos, wenn er innerhalb von zwölf Wochen seit Beginn der letzten Periode auf schriftliches Verlangen der schwangeren Frau, die geltend macht, sie befinde sich in einer Notlage, durch eine zur Berufsausübung zugelassene Ärztin oder einen zur Berufsausübung zugelassenen Arzt vorgenommen wird. Die Ärztin oder der Arzt hat persönlich mit der Frau vorher ein eingehendes Gespräch zu führen und sie zu beraten.

<sup>3</sup> Ist die Frau nicht urteilsfähig, so ist die Zustimmung ihrer gesetzlichen Vertreterin oder ihres gesetzlichen Vertreters erforderlich.

<sup>4</sup> Die Kantone bezeichnen die Praxen und Spitäler, welche die Voraussetzungen für eine fachgerechte Durchführung von Schwangerschaftsabbrüchen und für eine eingehende Beratung erfüllen.

<sup>5</sup> Ein Schwangerschaftsabbruch wird zu statistischen Zwecken der zuständigen Gesundheitsbehörde gemeldet, wobei die Anonymität der betroffenen Frau gewährleistet wird und das Arztgeheimnis zu wahren ist.

Mütterliche  
Indikation

# Abtreibungsfristen und Abbruchmethode

## bis 9. SSW

«Abtreibungspille «Mifegyne» (Wirkstoff Mifepriston) mit Prostaglandin Cytotec (Misoprostol)

Mechanismus: Schwangerschaftserhaltendes Hormon Progesteron wird gehemmt, Wehen werden dann durch Cytotec ausgelöst.

## bis 14. SSW

**Absaugmethode** mit Plastikschauch durch den geöffneten Muttermund zur Gebärmutter eingeführt.

Mit einem starken Sog wird der Embryo mitsamt der Plazenta abgesaugt.

Unter Vollnarkose oder örtlicher Betäubung.

**Ausschabung** mit stumpfen Schabinstrument (Kürettage) wird Embryo und Plazenta von der Gebärmutterwand abgelöst und ausgeschabt.

Unter Vollnarkose.

## Nach 14.SSW

**Geburtseinleitung (Spätabtreibung)**

Geburt mit Hebamme

# Spätabtreibung

Theoretisch mit «mütterlicher Indikation» bis zur 40. SSW möglich, aber wird in der Schweiz in der Regel nur bis 24. SSW durchgeführt.

Schwangere muss «normal» gebären

Nach 24. SSW ist Fetus oftmals lebensfähig, d.h. zur Behinderung kommt Geburtsschaden hinzu  
Ärztinnen/Ärzte müssen dann alles tun um dieses Leben zu retten

Fetozid vor Geburt: KCl-Lösung muss ins fetale Herz gespritzt werden

- Grosse psychische Belastung für Schwangere, Ärzte und Hebammen
- In Spitälern mit kirchlichem Träger oftmals nicht möglich
- Ärzte weigern sich Eingriff vorzunehmen
- Fetozid auch bei Mehrlingsschwangerschaften

## Präsymptomatisches Testen

Mutter hat genetisch bedingten Brustkrebs  
Frage: Darf die symptomlose minderjährige Tochter getestet werden?

**NEIN!**

Gemäss GUMG hat der Mensch das «Recht auf Nicht-Wissen»  
Testung erst, wenn Kind volljährig

Beispiele für spät auftretende genetisch bedingte Erkrankungen:  
Chorea Huntington, Brustkrebs, Darmkrebs

**ABER:**

Bestimmte Erkrankungen, z.B. Cystische Fibrose dürfen pränatal getestet werden  
Symptome sind schon im Mutterleib vorhanden als auch direkt nach der Geburt

Keine Paneluntersuchungen an Neugeborenen



## Genetische Untersuchungen beim Menschen

### Angebote für Screenings bei Neugeborenen

Im Gesetz über genetische Untersuchungen beim Menschen (GUMG, SR 810.12 bzw. neues GUMG, nGUMG<sup>1</sup>) ist geregelt, unter welchen Bedingungen genetische Untersuchungen und genetische Reihenuntersuchungen (Screenings) durchgeführt werden dürfen. Das Gesetz soll vor Gefahren schützen, die mit genetischen Untersuchungen verbunden sind und die Gesundheit, die Selbstbestimmung und den Schutz der Menschenwürde betreffen. Namentlich bei urteilsunfähigen Personen muss besonders auf diesen Schutz geachtet werden, weil diese Personen nicht selbst in der Lage sind, eine informierte Entscheidung über die Durchführung einer genetischen Untersuchung zu treffen. Um Untersuchungen an urteilsunfähigen Personen durchführen zu dürfen, müssen deshalb besondere Voraussetzungen erfüllt sein.

#### 1 Präsymptomatische genetische Untersuchung bei urteilsunfähigen Personen

Bei urteilsunfähigen Personen ist eine genetische Untersuchung grundsätzlich nur dann zulässig, wenn sie zum Schutz der Gesundheit der untersuchten Person notwendig ist (Art. 10 Abs. 2 GUMG; Art. 16 Abs. 1 nGUMG). Der medizinische Zweck und ein unmittelbarer Nutzen stehen dabei im Vordergrund.

Eine präsymptomatische genetische Untersuchung dient der Abklärung von Krankheitsveranlagungen vor dem Auftreten von klinischen Symptomen (Art. 3 Bst. d GUMG; Art. 3 Bst. e nGUMG). Eine solche Untersuchung kann daher bei einer urteilsunfähigen Person zulässig sein, um eine noch nicht manifeste, genetisch bedingte Erkrankung abzuklären. Das Ziel ist die Frühbehandlung oder Prophylaxe von Krankheiten. Ob eine präsymptomatische genetische Untersuchung bei einer urteilsunfähigen Person durchgeführt werden darf, ist im Einzelfall zu entscheiden. Dabei sind von der spezialisierten ärztlichen Fachperson (vgl. Art. 20 nGUMG) auch die Lebensumstände und die Situation der urteilsunfähigen Person (bspw. ob sie an anderen Krankheiten leidet) sowie ihrer Familie zu berücksichtigen.

Für Erkrankungen, die erst im Erwachsenenalter auftreten und für die keine Präventionsmassnahmen im Kindesalter möglich sind, sind die Voraussetzungen für eine genetische Untersuchung von Kindern vor dem Erreichen der Urteilsfähigkeit nicht erfüllt.

Ziel der Regelung ist, Kinder beim Erreichen der Urteilsfähigkeit selber darüber entscheiden zu lassen, ob und über welche Informationen zu ihrem Erbgut sie Kenntnis haben möchten. Angesichts der starken Zunahme von Angeboten für genetische Tests soll das Selbstbestimmungsrecht von urteilsunfähigen Personen besonders geschützt werden.

#### 2 Genetische Reihenuntersuchung bei urteilsunfähigen Personen

Die Durchführung von genetischen Reihenuntersuchungen bei urteilsunfähigen Personen ist nur unter bestimmten Voraussetzungen zulässig. Aktuell werden genetische Reihenuntersuchungen in der Schweiz nur im Rahmen des Neugeborenen Screenings angeboten<sup>2</sup>.

Reihenuntersuchungen nach Art. 12 GUMG resp. Art. 30 nGUMG sind genetische Untersuchungen, die der frühzeitigen Erkennung von Krankheiten und Krankheitsveranlagungen dienen und systematisch

<sup>1</sup> Das im 2018 vom Parlament verabschiedete totalrevidierte Gesetz wird voraussichtlich Ende 2022 in Kraft gesetzt.

<sup>2</sup> [www.neoscreening.ch](http://www.neoscreening.ch)

der gesamten Bevölkerung oder bestimmten Bevölkerungsgruppen angeboten werden, ohne dass bei der einzelnen Person ein Verdacht auf eine gesuchte Eigenschaft vorhanden ist. Die Erkennung der Krankheit im vorklinischen Stadium und die rechtzeitige Einleitung von Behandlungsmassnahmen dienen einer höheren Wirksamkeit der Therapie und somit einer besseren Prognose und einer entsprechend höheren Lebensqualität. Kennzeichnend für genetische Reihenuntersuchungen ist ein systematisches Vorgehen (Programmcharakter), bei dem es darum geht, nach definierten und verbindlichen Abläufen alle Zielpersonen zu adressieren und zu untersuchen.

Sollen Untersuchungen auf Krankheiten im Sinne von Reihenuntersuchungen systematisch angeboten werden, so bedarf dies eines Anwendungskonzeptes, das vom Bundesamt für Gesundheit (BAG) bewilligt werden muss (siehe [www.bag.admin.ch/genetictesting](http://www.bag.admin.ch/genetictesting) > Genetische Reihenuntersuchungen). Das BAG hört dabei die Eidgenössische Kommission für genetische Untersuchungen beim Menschen (GUMEK) und, falls nötig, die Nationale Ethikkommission im Bereich der Humanmedizin (NEK) an.

#### 3 Angebote ausserhalb des Neugeborenen Screenings

Aktuell existieren Screeningangebote von Firmen, die darauf abzielen, bestimmte Krankheiten bei Neugeborenen abzuklären. Diese Angebote richten sich unter anderem an Ärztinnen und Ärzte. Die Abklärungen zu den verschiedenen Krankheiten werden in einem Paket angeboten, ohne dass beim einzelnen Neugeborenen ein Verdacht auf eine der Krankheiten bestehen würde.

Präsymptomatische Abklärungen von Krankheiten nach Art. 10 Abs. 2 GUMG bzw. Art. 16 nGUMG, die ausserhalb der bewilligten Reihenuntersuchung durchgeführt werden, sind bei einem Neugeborenen jedoch nur im Rahmen einer individuellen Abklärung zulässig.

Ärztinnen bzw. Ärzte machen sich ab Inkrafttreten des neuen GUMG strafbar, wenn sie an Neugeborenen eine genetische Untersuchung veranlassen, die für den Schutz der Gesundheit des Neugeborenen nicht notwendig ist (vgl. Art. 56 Abs. 1 Bst. c nGUMG).

#### 4 Weitere Informationen

Weitere Informationen zu den rechtlichen Grundlagen finden Sie unter [Bundesamt für Gesundheit BAG](http://www.bag.admin.ch):

- *geltendes Recht*: Gesetze & Bewilligungen > Gesetzgebung > Mensch & Gesundheit > Gesetzgebung genetische Untersuchungen
- *Revision GUMG*: Medizin & Forschung > Genetische Tests und pränatale Diagnostik > Aktuelle Rechtsetzungsprojekte

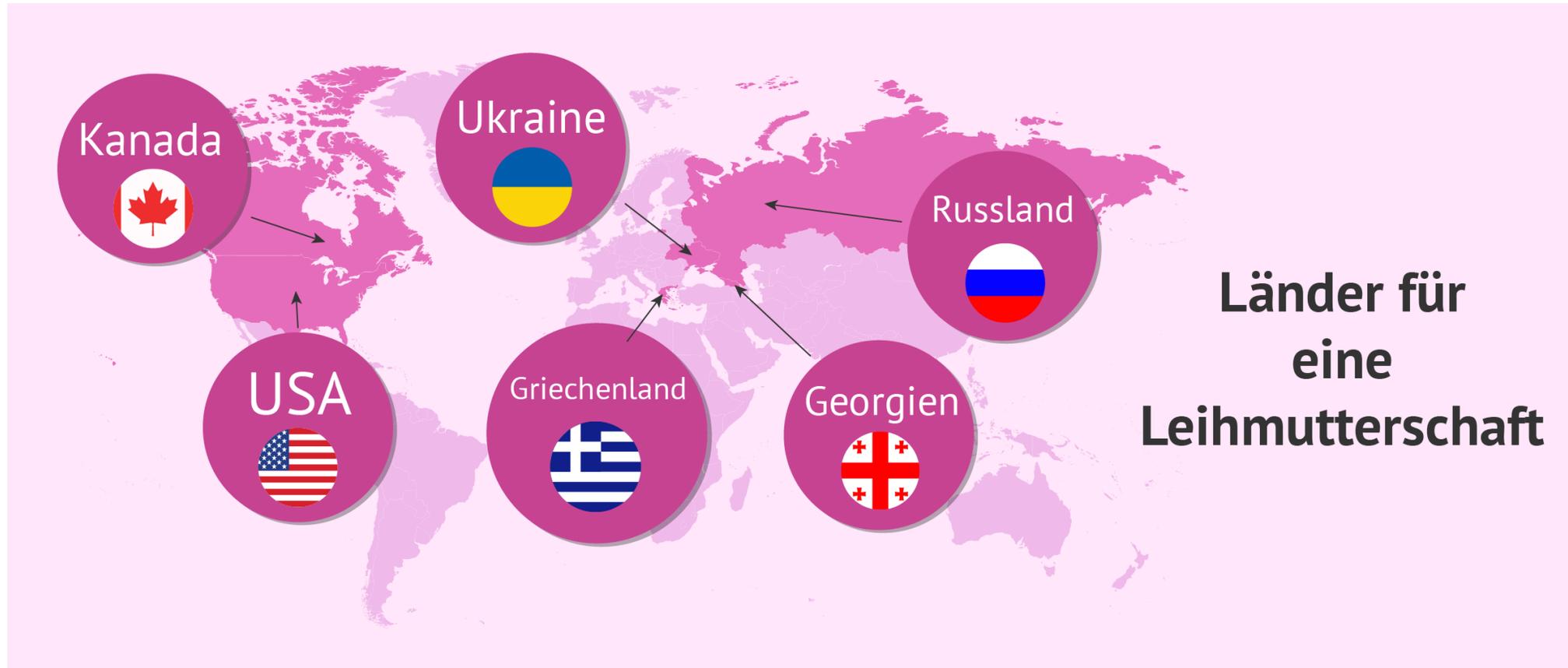
# Keimzellenspende

**Eizellspende** ist in der Schweiz verboten, aber Samenzellspende ist unter bestimmten Umständen erlaubt, Spender darf nicht selbst ausgesucht werden. Seit diesem Jahr auch für lesbische Paare

Länder:	Anonym:	Offen:	Kosten:	Länder:	Anonym:	Offen:	Kosten:	Länder:	Anonym:	Offen:	Kosten:
 Belgien	✓	✗	9.000 €* <sup>o</sup>	 Italien	✓	✓	9.000 €* <sup>o</sup>	 Portugal	✓	✓	6.000 €* <sup>o</sup>
 Bulgarien	✓	✗	7.000 €* <sup>o</sup>	 Kroatien	✗	✗	-	 Rumänien	✓	✓	6.000 €* <sup>o</sup>
 Dänemark	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>	 Lettland	✓	✗	5.000 €* <sup>o</sup>	 Schweden	✓	✓	9.000 €* <sup>o</sup>
 Deutschland	✗	✗	-	 Litauen	✗	✗	-	 Slowakei	✓	✗	4.000 €* <sup>o</sup>
 Estland	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>	 Luxemburg	✗	✗	-	 Slowenien	✓	✗	7.000 €* <sup>o</sup>
 Finnland	✗	✓	7.000 €* <sup>o</sup>	 Malta	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>	 Spanien	✓	✗	7.000 €* <sup>o</sup>
 Frankreich	✗	✗	-	 Niederlande	✗	✓	4.000 €* <sup>o</sup>	 Tschechien	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>
 Griechenland	✓	✗	7.000 €* <sup>o</sup>	 Österreich	✗	✓	8.000 €* <sup>o</sup>	 Ungarn	✗	✗	-
 Irland	✗	✓	4.000 €* <sup>o</sup>	 Polen	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>	 Zypern	✓	✓	5.000 €* <sup>o</sup>

\*Durchschnittswerte – die Kosten können je nach gewählter Klinik und Behandlung stark variieren.

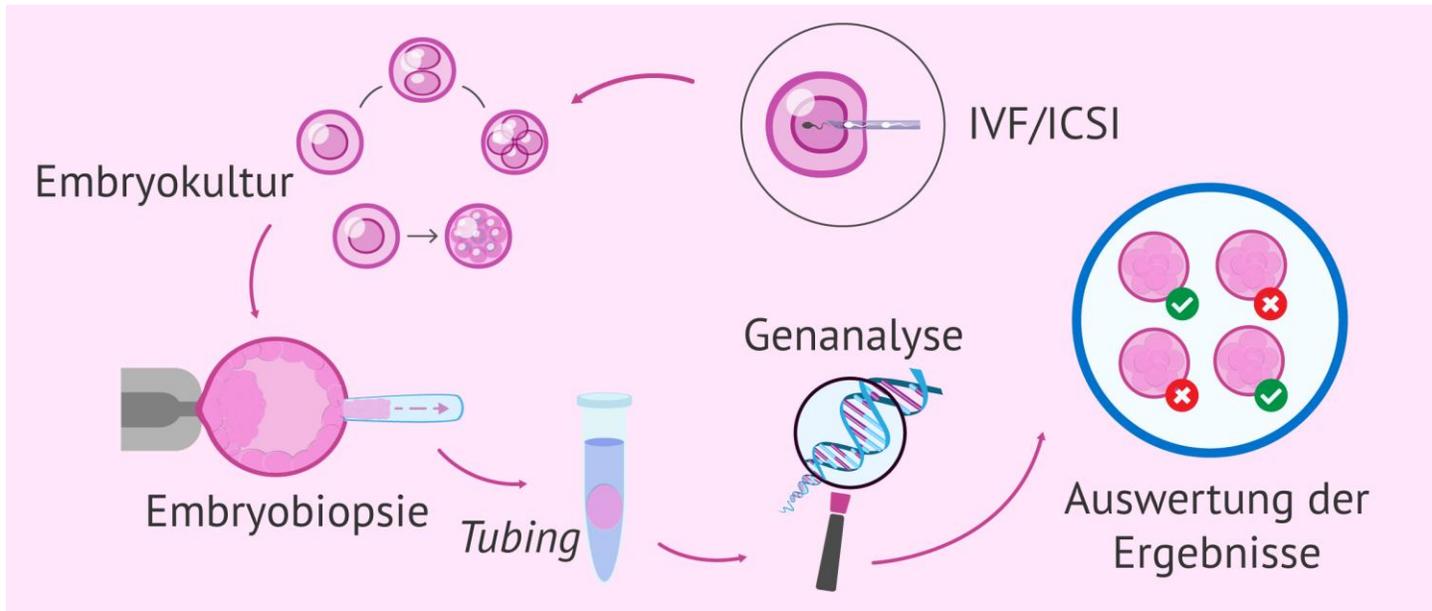
**Leihmutterschaft** ist in den meisten Ländern verboten, ausser:



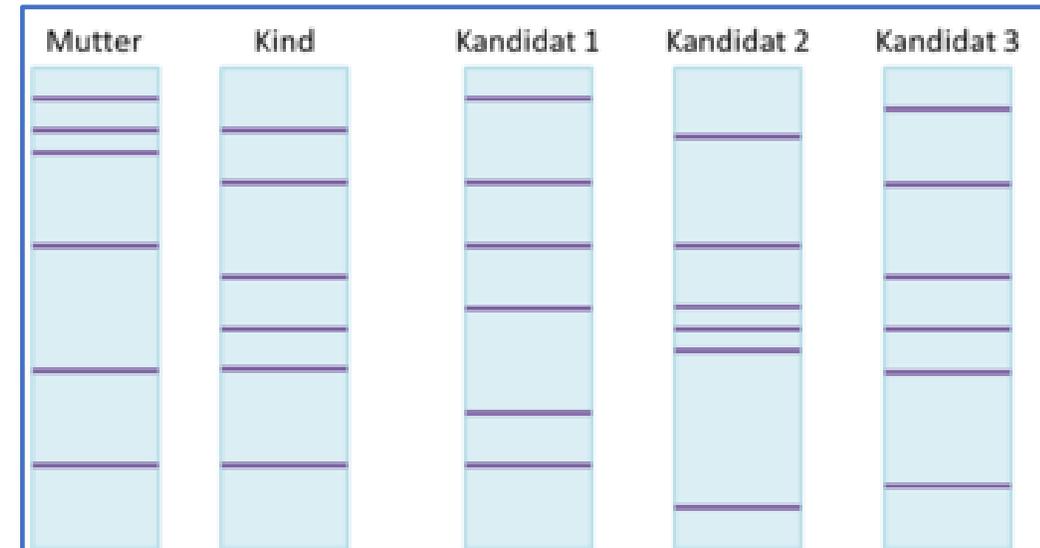
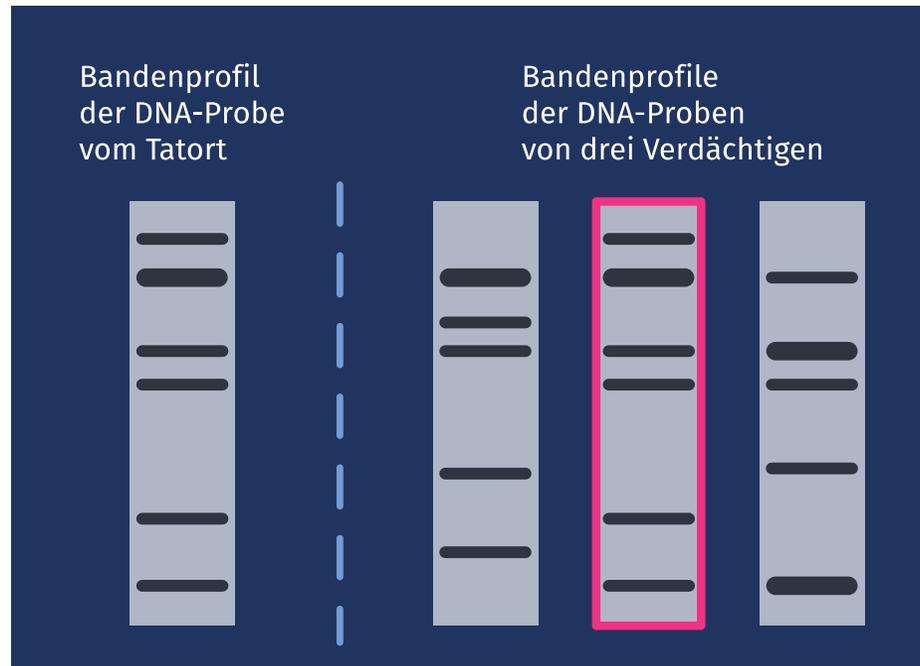
## Präimplantationsdiagnostik (PID)

Bei IVF wird Embryo vorher getestet, bevor er eingesetzt wird.

-> nur bei Paaren, die Überträger von schweren Erbkrankheiten sind, ist PID erlaubt und nur für diese Krankheit NICHT zur Geschlechtsbestimmung oder andere Krankheiten



# Vaterschaftstest



Die DNA aller Menschen ist zu über 99 % identisch. Unterschiede in „Short Tandem Repeats“ (STR)  
STR = Wiederholungen bestimmter Nukleotidsequenzen in Regionen, die keine Proteine codieren.

Die Anzahl der Wiederholungen variiert und ist vererbbar

Kombination verschiedener STR-Regionen ist für jeden Menschen charakteristisch ist

## Pränatale Vaterschaft (im Rahmen von CVS, Amniozentese, NIPT)

Bisher: Vaterschaftsbestimmung in der Schweiz erst nach Geburt erlaubt, z.B. aus Nabelschnurblut

Im neuen Gengesetz (nGUMG) ab Dezember:

«Diese dürfen nach Art. 52 Abs. 1 nGUMG nur durch eine ärztliche Fachperson veranlasst werden, wodurch sichergestellt werden soll, dass die Frau vorgängig ein adäquates Beratungsgespräch erhält...

Es darf der schwangeren Frau vor Ablauf der zwölften Schwangerschaftswoche das Geschlecht des Fötus nicht mitgeteilt werden. Der Untersuchungsbericht sollte also keine Angaben zum Geschlecht enthalten.



## Einverständniserklärung für genetische Untersuchungen

November 2015

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Geburtsdatum: \_\_\_\_\_

Ich bestätige, dass ich im Rahmen einer genetischen Beratung über die verschiedenen Aspekte der genetischen Untersuchungsmethoden aufgeklärt wurde. Nähere Angaben dazu sind im Informationsblatt „Information für den Patienten“ aufgeführt. Ich habe diese verstanden und hatte die notwendige Bedenkzeit.

Ich gebe mein Einverständnis für die Durchführung folgender Analyse(n):

\_\_\_\_\_  pränatal  postnatal  prädiktiv/präsymptomatisch

Für folgende Erkrankung: \_\_\_\_\_

Aus folgender Probe (z. B. Blut, Fruchtwasser, Gewebe): \_\_\_\_\_

**Zufallsbefunde:** Sollte(n) die Analyse(n) Ergebnisse liefern, die nicht im Zusammenhang mit dem Untersuchungsauftrag stehen (sogenannte „Zufallsbefunde“), wünsche ich, wie folgt über diese Ergebnisse informiert zu werden:

- Veranlagung für Erkrankungen, für die Vorsorge und/oder Behandlung bekannt sind  JA  NEIN
- Veranlagung für Erkrankungen, für die es zur Zeit keine Vorsorgemassnahmen/Behandlung gibt  JA  NEIN
- Überträgerstatus für rezessive Erkrankungen, welche bei den Nachkommen oder in der Verwandtschaft auftreten könnten  JA  NEIN
- Anderer Entscheid: \_\_\_\_\_

*Falls Sie diese Fragen nicht beantworten, gehen wir davon aus, dass Sie NICHT über Zufallsbefunde orientiert werden möchten.*

**Aufbewahrung und Verwendung des überschüssigen Untersuchungsmaterials und der Untersuchungsergebnisse (Rohdaten) für ergänzende Untersuchungen**

- Ich bin damit einverstanden, dass das überschüssige Untersuchungsmaterial und die Rohdaten für all-fällige Nachuntersuchungen aufbewahrt werden. Für zukünftige Untersuchungen ist mein Einverständnis nötig. *Falls Sie NEIN ankreuzen wird Ihre Probe nach der Analyse vernichtet!*  JA  NEIN
- Ich bin damit einverstanden, dass meine Probe und meine Untersuchungsergebnisse in anonymisierter Form zur Qualitätssicherung eingesetzt werden können  JA  NEIN

**Ihre Probe und die erhobenen Daten können auch für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden.**

Wenn Sie grundsätzlich mit der Teilnahme an einer wissenschaftlichen Studie einverstanden sind, können Sie dies hier kundtun. Wir werden Sie dann gegebenenfalls für die genaueren Angaben kontaktieren. Dieses grundsätzliche Interesse beinhaltet noch kein Einverständnis für die Teilnahme an einer konkreten wissenschaftlichen Studie.

- Prinzipiell bin ich damit einverstanden, dass mein Untersuchungsmaterial und die erhobenen Daten für wissenschaftliche Zwecke verwendet werden können.  JA  NEIN

Unterschrift: \_\_\_\_\_ Ort und Datum: \_\_\_\_\_  
(Eltern / rechtlicher Vertreter wo nötig)

### Aufklärender Arzt

Ich bestätige, die oben genannte(n) Person(en) gemäß dem geltenden Gendiagnostikgesetz (GUMG) über die genannte(n) genetische(n) Analyse(n) inklusive deren Einschränkungen aufgeklärt zu haben und die mir gestellten Fragen beantwortet zu haben.

Name: \_\_\_\_\_ Vorname: \_\_\_\_\_

Unterschrift: \_\_\_\_\_ Ort und Datum: \_\_\_\_\_ Stempel: \_\_\_\_\_

## Einverständniserklärung (informed consent)

- Patient ist informiert, was untersucht wird
- Vorgehen bei Zufallsbefunden/Nebenbefunden
- Vorgehen bei Überträgerstatus
- Was soll mit der DNA nach der Untersuchung geschehen?

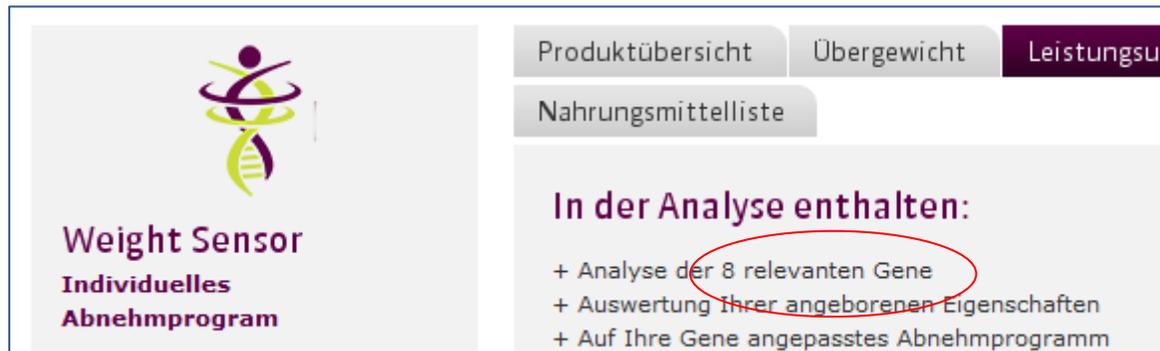
### Info Schritte der genetischen Beratung

1. Erfragen und Erfassen der Erwartungen des Ratsuchenden.
2. Erhebung der persönlichen Anamnese und Familienanamnese, dabei sollen auch soziale Aspekte und der ethnische Hintergrund erfragt werden.
3. Erstellen eines Stammbaums, der mindestens die Verwandten 1. und 2. Grades vollständig erfasst.
4. Sorgfältige klinische Untersuchung, wobei auf die spezifische Fragestellung geachtet werden sollte.
5. Vervollständigen der anamnestischen Angaben (zusätzliche labordiagnostische oder radiologische Untersuchungen nötig? Organisieren der Unterlagen früherer Hospitalisationen, etc.)
6. Erkundigungen einholen, wo der in Frage kommende Gentest durchgeführt werden kann, Abklärung der Kosten und deren Übernahme (Analysenliste der KLV).
7. Kommunikation: Medizinische / genetische Ausgangslage und mögliche Bedeutung eines Testresultates mit dem Ratsuchenden besprechen.
8. Genetische Untersuchung in Auftrag geben, falls vom Ratsuchenden nicht gewünscht, abschliessende schriftliche Berichterstattung.

# Kommerzielle Tests

## Nutrigenomik

Machen Genanalysen bei Übergewicht Sinn?



The screenshot shows a website interface for 'Weight Sensor'. On the left, there is a logo of a stylized figure with a DNA helix and the text 'Weight Sensor Individuelles Abnehmprogramm'. On the right, there are navigation tabs: 'Produktübersicht', 'Übergewicht', and 'Leistungsun...'. Below these is a section titled 'In der Analyse enthalten:' with a list of features: '+ Analyse der 8 relevanten Gene', '+ Auswertung Ihrer angeborenen Eigenschaften', and '+ Auf Ihre Gene angepasstes Abnehmprogramm'. The text '8 relevanten Gene' is circled in red.



**Nun ist es durch moderne Gendiagnostik möglich herauszufinden, welcher Typ man aufgrund seiner Gene wirklich ist. Das Analyseergebnis gibt Anhaltspunkte darauf, wie hoch das Risiko, an Übergewicht zu leiden, tatsächlich ist und wie einfach oder schwer man mit Handlungen in den Kategorien: Fettgehalt in der Ernährung / Kohlehydrat-Gehalt in der Ernährung / Form von sportlicher Aktivität / Kalorienreduktions-Diät Gewicht verlieren und das Normalgewicht halten kann.**

Aufgrund dieser Informationen lässt sich dann der optimale Diätplan zusammenstellen, was einer Studie zufolge zu **2,5-mal** höherem Erfolg führt.

Jeder Mensch ist anders, also ist es wichtig herauszufinden, wo die genetischen Schwächen liegen und wie man genetische Stärken nützen kann, um ein gesundes und langes Leben zu führen.

## Kritik

- «nur» 8 Gene entscheidend, wenn mehr als 140 Gene den BMI beeinflussen (GIANT-Studie, 2015)
- Epigenetik
- Noch nicht routine-tauglich
- Studienlage: Lebensstiländerungen wichtiger!

# Beispiel: Weight Sensor von Progenom



## Ihr Ergebnis

Sie haben sich für ein Gentest-Paket entschieden, welches die relevanten Gewichtsgene auf Defekte untersucht, die Einfluss auf Ihr Körpergewicht haben. Die Analyse kam zu folgendem Ergebnis:

Gewicht-Gen	Wissenschaftlicher Name	Laborergebnis
Gewicht-Gen 1	FABP2 (rs1799883)	A/A
Gewicht-Gen 2	PPARG (rs1801282)	C/C
Gewicht-Gen 3	ADRB2 (rs1042713)	A/G
Gewicht-Gen 4	ADRB2 (rs1042714)	C/G
Gewicht-Gen 5	ADRB3 (rs4994)	T/T
Gewicht-Gen 6	FTO (rs9939609)	T/A
Gewicht-Gen 7	APOA2 (rs5082)	T/C
Gewicht-Gen 8	APOA5 (rs662799)	A/A

Bitte beachten Sie, dass die Genetik von Übergewicht sehr komplex ist und das Zusammenspiel von verschiedenen Genen einen starken Einfluss auf das Übergewicht hat. Dies ist für Laien nur schwer verständlich und aus diesem Grund haben unsere Genetiker sich bemüht, Ihnen die Auswirkungen Ihres genetischen Profils auf den nächsten Seiten genauer zu erklären.

**Ursachen-Analyse** Wie stark ist Ihre genetische Neigung zu Übergewicht?



**Ihr Ergebnis:** Ihre genetische Neigung zu Übergewicht ist mittelmässig, daher arbeiten Ihre Gene bei einer Gewichtsreduktion leicht gegen Sie. Dieser genetischen Neigung können Sie durch einen kontrollierten Lebensstil effektiv entgegenwirken.

Ihre Ergebnisübersicht

MISCHTYP (II)

50-52% Kohlenhydrate

19-21% Eiweiss

28-30% Fett

KCAL ABNEHMPHASE

1334 kcal

STARKER HUNGETYP

MODERATER SÄTTIGUNGSTYP

MÄSSIGER KALORIENAUFNAHME TYP

HÄUFIGER SNACKTYP

MÄSSIGER JO-JO-TYP

STARKER FETTORGANTYP



ERNÄHRUNG

## NutriMe Weight Management Wie es wirkt:

### Die Ernährungsregeln

#### Dürfen Sie sündigen?

Jeder wird manchmal schwach und hält sich nicht ganz an die Vorgaben des Ernährungsplans. Wenn Sie bei einer Dinner-Party einmal etwas mehr essen, ist das kein Problem, allerdings müssen Sie an den folgenden Tagen die relevanten überschüssigen Kalorien wieder abarbeiten. Lassen Sie das Sündigen nicht zur Gewohnheit werden und halten Sie sich bestmöglich an die Angaben.

#### Hunger und Überessen

Das Hungergefühl ist bei Ihnen durch Ihre Gene besonders intensiv und Sie werden dadurch eher dazu verführt mehr und vor allem öfter zu essen. Es ist wichtig, dass Ihnen diese Tendenz bewusst ist und Sie aktiv dagegen arbeiten. Deshalb kann es Ihnen helfen, Ihre Mahlzeiten auf mehrere kleine Portionen aufzuteilen und sie über den Tag verteilt zu essen. Ihr Darm hat somit ständig zu tun und unterdrückt dadurch die Entstehung des Hungergefühls.

#### Vor dem Essen

Beginnen Sie jede Mahlzeit mit einem grossen Glas Wasser (0,5 l). Wasser füllt Ihren Magen, unterdrückt hungerverursachenden Durst und erhöht ab einer Menge von 2 Litern pro Tag die Kalorienverbrennung des Körpers um etwa 100 kcal. Trinken Sie wenn möglich eine Tasse Kaffee vor der Mahlzeit. Kaffee ist ein starker Hunger-Unterdrücker, unterstützt Ihr Sättigungsgefühl und verringert dadurch die Versuchung sich zu überessen. Alternativ können Sie Kaffee auch nach der Mahlzeit trinken, um damit das verbleibende Hungergefühl zu unterdrücken. Sie sollten jedoch darauf achten, die tägliche Menge von 3 Tassen Kaffee nicht zu überschreiten.

#### Während dem Essen

Es wäre ratsam, wenn Sie zuerst die erste Speise vorbereiten würden, diese dann essen und danach erst die nächste Speise zubereiten. Durch die Pause zwischen den Mahlzeiten gelangen bereits die ersten Nährstoffe in den Darm und beginnen das Hungergefühl zu unterdrücken. Dadurch wird die Versuchung sich zu überessen deutlich verringert. Wenn diese Vorgehensweise aus Zeitgründen nicht möglich ist, versuchen Sie dennoch langsam zu essen. Menschen die langsamer essen, sind schneller satt und essen weniger als Menschen, die schnell essen.

#### Wenn Sie im Laufe des Tages hungrig sind

Wenn Sie hungrig werden und noch nicht essen wollen, trinken Sie ein grosses Glas Wasser (0,5 l) und trinken Sie anschliessend eine Tasse Kaffee ohne Zucker. Mit dieser Vorgehensweise wird Ihr Hungergefühl höchstwahrscheinlich nach 10 Minuten verschwunden sein. Grapefruit hat die Eigenschaft den Blutzucker zu regulieren und kann bei dem Verzehr von einer halben Frucht das Hungergefühl ebenfalls deutlich reduzieren. Wenn Sie abends keinen Kaffee mehr trinken möchten oder der Hunger trotz des Wassers und des Kaffees noch spürbar ist, essen Sie eine kalorienarme Suppe. Klare Suppe, klare Fleischbrühe, klare Hühnerbrühe, Haferschleim und Bouillon haben jeweils weniger als 5 kcal pro Portion und können immer und ohne Rücksicht auf die Kalorien zusätzlich gegessen werden. Beschäftigen Sie sich. Besonders Langeweile vor dem Fernseher verführt dazu, mehrmals zum Kühlschrank zu gehen und etwas zu essen. Wenn Sie stattdessen mit Ihren Freunden Sport treiben oder etwas Interessantes unternehmen, wird Ihnen der Hunger bis zum Abend gar nicht auffallen.

Durch die Genanalyse wissen wir nun, wie stark Sie auf Fett und Kohlenhydrate empfindlich sind. Als Unterstützung gibt es optional ein Nahrungsergänzungsmittel, das je nach Ihren Genen, ein für Sie angepasstes Verhältnis zwischen Fettaufnahmememmer und Kohlenhydratblocker enthält.

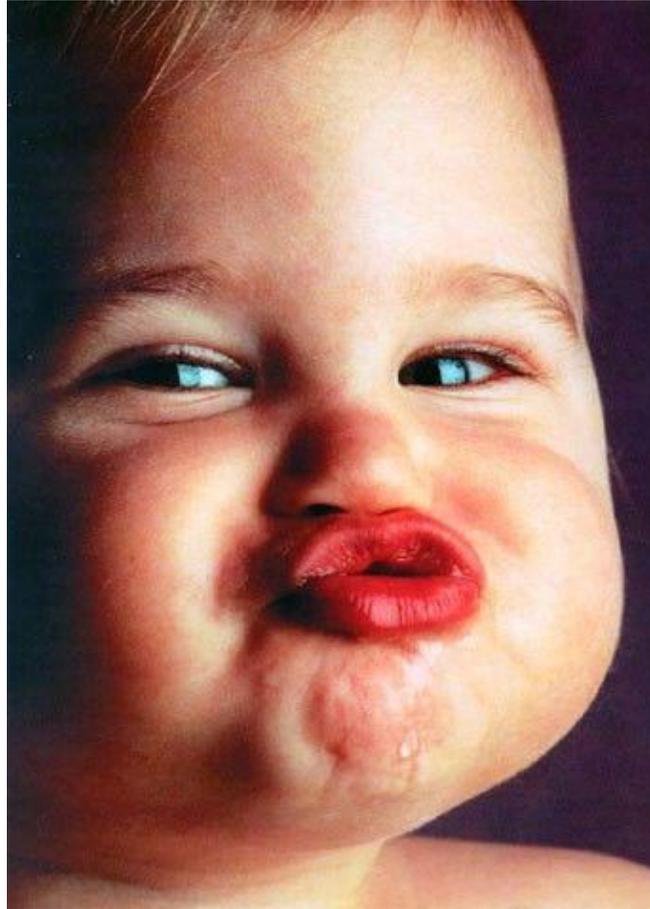
#### Zusammen mit Mahlzeit einnehmen, Kalorien reduzieren!

Je nach dem Grad der Fettempfindlichkeit kann dadurch ein Teil des Fettes in der Nahrung gebunden werden und wird dadurch nicht an den Körper für die Aufnahme abgegeben. Abhängig von dem Grad der Kohlenhydratempfindlichkeit kann die Aufnahme von Kohlenhydraten im Darm ebenfalls reduziert werden. Da jede Person ein anderes Verhältnis zwischen den aktiven Bestandteilen benötigt, wird das Produkt bei jeder Bestellung laut Ihren Genen im richtigen Verhältnis gemischt und in einzelne Beutel mit Ihrem Namen verschweisst. Öffnen Sie kurz vor jeder Mahlzeit einfach einen Beutel und nehmen Sie den Inhalt mit Wasser ein.

Der aktive Wirkstoff wird aus gentechnikfreien Pflanzenstoffen hergestellt und kann laut klinischen Studien je nach Dosierung die Kohlenhydrataufnahme um bis zu 66% reduzieren. Die Kohlenhydrate können im Darm dadurch nicht in kleinere Bestandteile (Glukose) aufgespalten und in den Blutkreislauf als Kalorien aufgenommen werden. Die Fettbinderkomponente wird aus pflanzlichen Ballaststoffen hergestellt und besitzt die Fähigkeit, Fett im Darm wie ein Schwamm aufzusaugen und zu binden und nicht mehr für die Aufnahme an den Körper abzugeben. Wissenschaftliche Studien haben gezeigt, dass dadurch bis zu 26,6% des Nahrungsfettes einer Mahlzeit gebunden werden kann.

Info: Um das Produkt nach Ihren Genen zusammenstellen zu können, benötigen wir die Analyseergebnisse der relevanten Gene. Sollten wir Ihre DNA noch nicht vernichtet haben und Sie ein Produkt bestellen, für das wir noch nicht die richtigen Gene analysiert haben, würden wir die Gene auf eigene Kosten analysieren um Ihre Bestellung abschliessen zu können. Mit Ihrer Bestellung geben Sie uns die Erlaubnis dies zu tun.

**Kurz gesagt :**  
**«Essen sie Broccoli und treiben Sie Sport»**



Danke!