

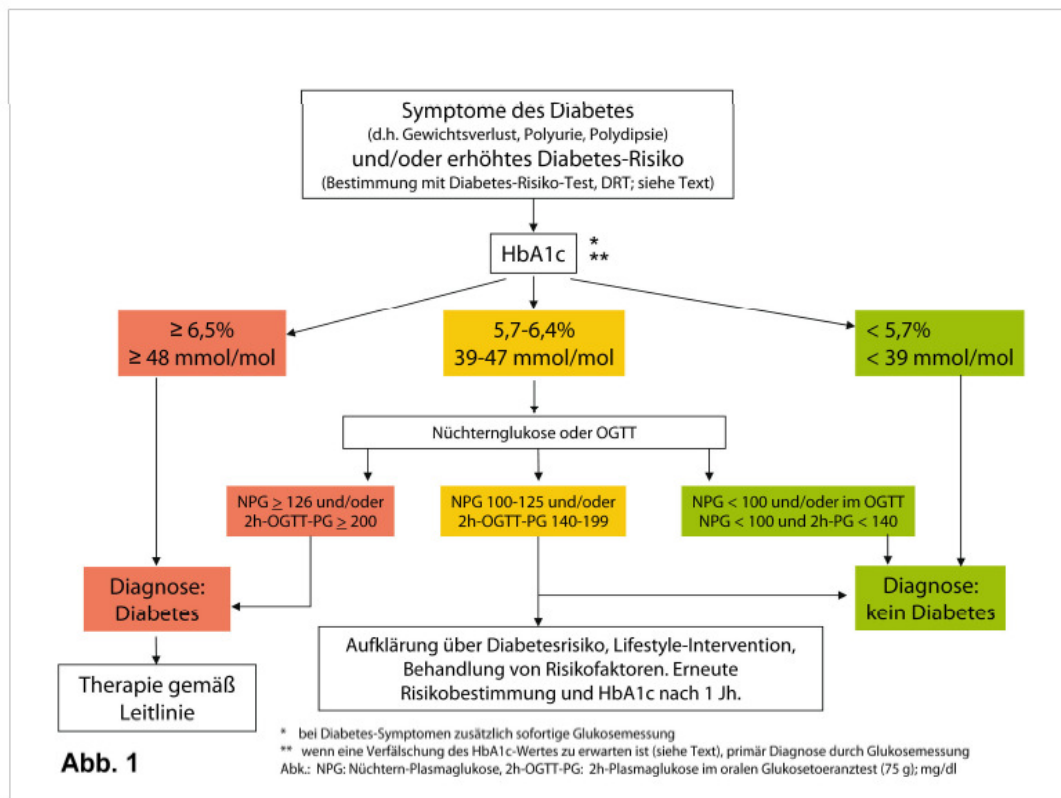
## Diabetes mellitus und Labordiagnostik

Das Lebenszeitrisiko für das Auftreten eines Diabetes mellitus in Deutschland liegt derzeit bei 35%: jeder 3. wird diese Krankheit entwickeln. Laboruntersuchungen ermöglichen bei gezielter Anforderung die frühzeitige Erkennung (Prädiabetes, Insulinresistenz), die richtige therapeutische Einstellung und das Erkennen von Begleiterkrankungen (Lipidstoffwechsel, Niere).  
**Seit September 2010 wird die Bestimmung von HbA1c nicht nur zur Diabetes-Einstellung, sondern insbesondere auch als Primärdiagnostik (jedoch nicht in der Schwangerschaft!) empfohlen.**  
(Deutsche Diabetes Gesellschaft)

### Diabetes-Screening mit HbA1c,

### Nüchternglukose-Messung und Glukosetoleranztest:

Abb. 1 Flussdiagramm für Nüchternglucose in mg/dl



Stellungnahme der Deutschen Diabetes Gesellschaft September 2010

Erhöhtes Diabetes-Risiko:

- Übergewicht BMI  $\geq 27$  kg/m<sup>2</sup>
- Diabetes mellitus in der Verwandtschaft
- Frau mit einem Kind  $> 4000$  g Geburtsgewicht
- Arterielle Hypertonie RR  $\geq 140 / 90$  mm Hg
- Dyslipidämie mit HDL-Cholesterin  $< 35$  mg/dl und Triglyceriden  $\geq 250$  mg/dl
- Albuminurie
- Makrovaskuläre Erkrankung
- Gestörte Glukosetoleranz oder abnorme Nüchternglukose bei früherer Untersuchung

**LABOR-Parameter bei Prädiabetes bzw. Diabetes mellitus:**

Parameter	Material	wünschenswert	
Nüchternglucose	NaF-Blut	< 100 mg/dl	↓
Glucose-Toleranz-Test	2x wie Nüchternglucose, Funktionstest !	2.Wert < 140 mg/dl 2 h nach Belastung	↓
HbA1c	EDTA-Blut	<5.7 % (Normalwert) <6.5 % (Zielwert für Diabetiker)	↓
Fructosamin	Serum	< 285 µmol/l	↓
Adiponectin	Serum	>5.6 µg/ml (m) >7.1 µg/ml (w)	↑
HOMA-IR	NaF-Blut (Glucose), Serum gefroren (Insulin)	<1.0 (Index)	↓
Intaktes Proinsulin	Serum gekühlt oder gefroren	< 9.4 pmol/l	↓
Mikroalbumin	zweiter Morgenurin	<20 mg/g Kreatinin	↓

**Glukose-Toleranztest (oGTT)**

Indiziert, wenn HbA1c als Screeningwert zwischen 5.7 bis 6.4 % bzw. bei einer Nüchternglucose von 100 bis 125 mg/dl, bei adipösen Patienten, insbesondere mit positiver Familienanamnese (Verwandte 1. Grades mit Typ2-Diabetes), bei Patienten mit KHK sowie bei Glucosurie und parallel normalen Nüchternglucosewerten. **Die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes wird im oGTT früher evident als anhand des Nüchternglucosewertes.**

**Oraler Glucosetoleranztest /oGTT (nach WHO):**

- ⇒ Morgens nach 10 bis 16h Nahrungskarenz nach einer mindestens 3-tägigen Ernährung mit mehr als 150 g Kohlenhydraten/Tag
- ⇒ Patient sitzend oder liegend
- ⇒ Rauchen vor und während des Testes nicht erlaubt

Zeitpunkt 0: 75 g Glucose in 250 bis 300 ml Wasser innerhalb von fünf Minuten einnehmen.

**oGTT:**

1. Blutentnahme: Zeitpunkt 0 / Basiswert / nüchtern = BZ1

2. Blutentnahme: Zeitpunkt 120 min. = BZ2

Auswertung: 2 h-Wert  $\geq$  200 mg/dl

140 mg/dl  $\leq$  2 h-Wert < 200 mg/dl

100 mg/dl  $\leq$  Nüchternwert < 126 mg/dl

Diabetes!

Gestörte Glucose-Toleranz  
(Impaired Glucose Tolerance)

Abnorme Glucose-Toleranz  
(Impaired Fasting Glucose)

**oGTT in der Schwangerschaft:**

1. Blutentnahme: Zeitpunkt 0 / Basiswert / nüchtern = BZ1

2. Blutentnahme: Zeitpunkt 60 min. = BZ2

3. Blutentnahme: Zeitpunkt 120 min. = BZ3

Für die Schwangerschaft gelten andere Normbereiche (neue Leitlinien der DDG seit Oktober 2011):

Nüchtern: < 92 mg/dl

60 min: < 180 mg/dl

120 min: < 153 mg/dl

**Material:** Natriumfluorid-Blut, Hämolystat (nicht in der Schwangerschaft!)  
**Abrechnung:** GOÄ / MI-II: 0,25 €\*\* je BZ-Bestimmung (3560)  
 EBM / OI-II: 0,25 €\*\* je BZ-Bestimmung (32057)  
 \*\* im Rahmen der Laborgemeinschaft

- Bei Interesse fordern Sie bitte unsere ausführliche Information an:  
**oGTT-orale Glucosetoleranztest (Fax: 089 54308-337)**

**HbA1c: (HBAC)**

- Langzeitkontrolle der Blutzuckereinstellung der letzten 8-10 Wochen bei Diabetes mellitus
- **Neu seit 9/2010 (DDG): zur Primärdiagnostik (Screening) bei Diabetes-Risiko-Patienten, jedoch nicht in der Schwangerschaft!**

**Zustände, die zu einer Verfälschung des HbA1c-Wertes führen:**

1. Hämoglobinvarianten (HbS, HbE, HbF, HbC, HbD u.a.)
2. Zustände mit erhöhter oder erniedrigter Lebensdauer der Erythrozyten (hämolytische Anämie, Eisenmangelanämie (falsch niedrige Werte), Blutneubildung in Rahmen der Anämiebehandlung, Lebererkrankungen, Nierenerkrankungen)
3. Chemische Modifikationen von Hämoglobin:Urämie (carbamyliertes Hb), hochdosierte Dauertherapie mit Acetylsalicylsäure (acetyliertes Hb)
4. Hemmung der Glykierung (z.B. Dauertherapie mit Ascorbinsäure oder Vitamin E)
5. Schwangerschaft

Beurteilung: HbA1c ≤ 5.7%: kein Diabetes; 5.7% < HbA1c < 6.4: Nüchtern glukose bzw. oGTT;  
 HbA1c ≥ 6.5%: Diabetes mellitus; Zielwert für Diabetiker: < 6.5%

**Material:** EDTA-Blut  
**Abrechnung:** GOÄ / MI-II: 4,00 €\*\* (3561)  
 EBM / OI-II: 4,00 €\*\* (32094)  
 \*\* im Rahmen der Laborgemeinschaft

**Fructosamin: (FRCT)**

Langzeitkontrolle, ähnlich wie HbA1c, jedoch für die vorhergehenden 2 bis 3 Wochen. Als Alternative zu HbA1c bei Hämoglobinopathien und Eisenmangel. Nicht bei einem Serumalbumin < 30g/l und nicht bei einer Proteinurie von >1g/Tag anwendbar.

**Material:** Serum  
**Abrechnung:** GOÄ 1,15 (Privat): 4,69 € \* (3722)  
 GOÄ 1,0 (IGeL): 4,08 €  
 keine Leistung nach EBM

**Adiponectin: (ADIP)**

Parameter, unabhängig von anderen Laborwerten, für die frühzeitige Erkennung eines Risikos für Typ2-Diabetes und kardiovaskuläre Erkrankungen. Adiponectin ist ein Schutzfaktor aus dem Fettgewebe für Diabetes mell. Typ2 **und** für Atherosklerose. Ein niedriger Adiponectin-Spiegel erkennt das Risiko für Typ2-Diabetes bereits 2 Jahre vor der Manifestation der Erkrankung. Gewichtsabnahme von 5 kg KG, körperliche Aktivität von 5x30 min/Tag und Umstellung auf ballaststoffreiche Ernährung vermindern das Risiko erheblich und führen zu einem deutlichen Anstieg der Adiponectinwerte (Prof. E. Standl, Institut f. Diabetes Forschung in München, 2004).

**Material:** Serum  
**Abrechnung:** GOÄ 1,15 (Privat): 32,18 € \* (4062)  
 GOÄ 1,0 (IGeL): 27,98 €  
 keine Leistung nach EBM

- Bei Interesse fordern Sie bitte unsere ausführliche Information an:  
**Adiponectin (Fax: 089 54308-337)**

Laborinformation / Klin.Chemie-Endokrinologie I-08  
November 2011

**HOMA-IR:**

**Homeostasis Modell Assessment Test** zur Beurteilung der Insulin-Resistenz bei Metabolischem Syndrom, Abklärung Diabetes mellitus, Risikoabschätzung für Atherosklerose, PCOS (polycystisches Ovarsyndrom). HOMA-IR ist Glucose nüchtern (mg/dl) x Insulin nüchtern (µU/ml) / 405. Bei einem HOMA-IR-Index von 1,0 bis 2,0 ist eine Insulinresistenz möglich, bei Werten >2.0 nahezu beweisend für eine Insulinresistenz. Bei Glucose-Intoleranz: HOMA-IR etwa bei 4; bei Typ2-Diabetes etwa bei 8.

- Bei Interesse fordern Sie bitte unsere ausführliche Information an:  
**Kardiovaskuläres Risiko** (Fax: 089 54308-337)

<b>Material:</b>	NaF-Blut und Serum		
<b>Abrechnung:</b>	GOÄ 1,15 (Privat):	19,44 €* (3560,4025)	[BZ, Insulin]
	GOÄ 1,0 (IGeL):	16,90 € (3560,4025)	
	GOÄ / MI-II:	0,25 €** (3560)	[BZ]
	GOÄ / MIII:	14,57 € (4025)	[Insulin]
	EBM / OI-II:	0,25 €** (32057)	[BZ]
	EBM / OIII :	7,20 € (32359)	[Insulin]

\*\* im Rahmen der Laborgemeinschaft

**Intaktes Proinsulin:** (PROI)

Unabhängiger kardiovaskulärer Risikofaktor, stimuliert die Plasminogen-Aktivator-Inhibitor-1-Sekretion und blockiert die Fibrinolyse. Bei erhöhten Proinsulinwerten ist eine Insulinresistenz mit Sekretionsstörung wahrscheinlich, Sulfonylharnstoffe als Antidiabetika sind wenig sinnvoll; besser geeignet sind Insulin und Glitazone.

<b>Material:</b>	1 ml Serum <i>tiefgefroren</i>		
<b>Abrechnung:</b>	GOÄ 1,15 (Privat):	50,28 € * (4069)	
	GOÄ 1,0 (IGeL):	43,72 €	
	EBM/OIII:	12,80 € (32381)	

- Bei Interesse fordern Sie bitte unsere ausführliche Information an:  
**Intaktes Proinsulin** (Fax: 089 54308-337)

**Mikroalbuminurie:**

Definition : Albumin/Urin im Bereich 20 bis 300 µg/mg Kreatinin bei 2 von 3 Urinproben innerhalb von 6 Monaten.

Indikation: Früherkennung einer diabetischen Nephropathie. Außerdem ist die Mikroalbuminurie ein prognostischer Risiko-Faktor für chronische Niereninsuffizienz und für kardiovaskuläre Morbidität und Mortalität. Bei entsprechender Therapie ist die Mikroalbuminurie reversibel!

<b>Anforderung:</b>	Albumin i. Urin auf Kreatinin bezogen (ALBK)		
<b>Abrechnung:</b>	GOÄ 1,15 (Privat):	12,73 € * (3735,3585H1)	
	GOÄ 1,0 (IGeL):	11,07 € (3735,3585H1)	
	GOÄ/ MI-II:	0,25 €** (3585H1)	[Kreatinin]
	GOÄ/ MIII:	8,74 € (3735)	[Albumin]
	EBM/OII:	0,25 €** (32066)	[Kreatinin]
	EBM/OIII:	6,90 € (32435)	[Albumin]

\*\* im Rahmen der Laborgemeinschaft

\*zzgl. einmalige Auslagen nach §10 der GOÄ

<b>Ansprechpartner:</b>	Frau Dr. med. H. Raith	Telefon: 089 54308-0
-------------------------	------------------------	----------------------