

# Vorhersage des Risikos für Typ-2-Diabetes in der deutschen Bevölkerung mit dem aktualisierten DRT (Dife – DEUTSCHER DIABETES-RISIKO-TEST®)

Kristin Mühlenbruch, Hans-Georg Joost, Heiner Boeing, Matthias B. Schulze, Nuthetal

## Zusammenfassung

Der vom Deutschen Institut für Ernährungsforschung entwickelte DRT ermöglicht die Berechnung des 5-Jahresrisikos für die Entwicklung eines Typ-2-Diabetes. Er wurde durch Einschluss der Familienanamnese und Modifikationen von Ernährungsvariablen, z. B. Vollkorncerealien, erweitert und nach Berichten aus der Anwendung bezüglich seiner Praxistauglichkeit verbessert.

**Schlüsselwörter:** Diabetes mellitus Typ 2, Risikovorhersage, Prädiktionsmodell, EPIC-Potsdam-Studie

tionen zur Familienanamnese, d. h., ob Eltern oder Geschwister erkrankt sind, die Risikovorhersage verbessern können. Basierend auf der daraufhin aktualisierten und extern validierten Version des DRT [3] war das Ziel der vorliegenden Untersuchung, die Modellierung verschiedener Risikofaktoren des DRT hinsichtlich einer verbesserten Risikokommunikation zu überarbeiten.

## Einleitung

Der DRT ermöglicht auf der Grundlage ausschließlich nicht-invasiver Risikofaktoren die Vorhersage des Risikos, innerhalb der nächsten 5 Jahre an Typ-2-Diabetes zu erkranken. Er wurde 2007 auf der Basis der Daten der Potsdamer *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition* (EPIC)-Studie entwickelt und in anderen Studien validiert [1]. Eine Online-Version und ein Kurzfragebogen stehen der Öffentlichkeit zur Verfügung (<http://drs.dife.de/>). Eine Untersuchung zur Nutzung

der Online-Version ergab, dass Personen mit einem höheren Risiko den Test mehrfach durchführten und dabei Eingaben zu modifizierbaren Risikofaktoren variierten [2].

Rückmeldungen von Nutzern des Tests haben in den vergangenen Jahren mehrere Bereiche erkennen lassen, die trotz Begleitinformation zu Missverständnissen führen können. Kritische Punkte waren:

- die Bewertung des Alkoholkonsums, wobei Abstinenzlern ein erhöhtes Diabetesrisiko zugeordnet wurde;
- die Bewertung des moderaten Rauchens, wobei sowohl gegenwärtige als auch ehemalige Raucher, die weniger als 20 Zigaretten pro Tag rauchen/rauchten, vergleichbar zu Nie-Rauchern bewertet wurden;
- der Verzehr von Vollkornprodukten, der auf Vollkornbrot beschränkt blieb, obwohl möglicherweise andere Vollkornprodukte (z. B. Müsli) – vor allem zum Frühstück – verzehrt werden.

In einer kürzlich veröffentlichten Studie wurde gezeigt, dass Informa-

## Methoden

### Studienpopulation

Daten der prospektiven EPIC-Potsdam Studie wurden für die Analysen genutzt. Bei der Basiserhebung wurden Informationen zum Lebensstil, der Ernährung, der Anthropometrie und Soziodemografie erhoben [4]. Regelmäßige Nacherhebungen alle 2 bis 3 Jahre wurden zur Identifizierung neuerkrankter Diabetesfälle genutzt [5]. Informationen zur Familienanamnese wurden beim 5. *Follow-up* erhoben [3]. Nach Ausschluss prävalenter Diabetiker, nicht-verifizierter Fälle, von Teilnehmern mit fehlenden *Follow-up*-Daten und fehlenden oder ungültigen Daten zu den Kovariablen wurden 21 845 Teilnehmer in die Analyse eingeschlossen. In einem mittleren *Follow-up*-Zeitraum von 7 Jahren entwickelten 727 Personen (3,3 %) einen inzidenten Typ-2-Diabetes.

### Statistische Analyse

Das 5-Jahres-Diabetesrisiko wurde mit Cox-Regression berechnet und die Diskriminierung mit der Fläche unter

### Zitierweise:

Mühlenbruch K, Joost H-G, Boeing H, Schulze MB (2014) Risk prediction for type 2 diabetes in the german population with the updated German Diabetes Risk Score (GDRS). *Ernährungs Umschau* 61(6): 90–93

The English version of this article is available online:

DOI 10.4455/eu.2014.018

der Receiver-Operating-Characteristic-Kurve (ROC-AUC) und 95 %-Konfidenzintervall (95 %-KI) für Fälle bis 5 Jahre Follow-up (N = 492) bewertet [6–8]. Die Scoreberechnung des DRT wurde anhand der Cox-Regressionskoeffizienten aktualisiert und die Berechnung der absoluten Risiken hinsichtlich des Basisrisikos angepasst.

Für den Kurzfragebogen wurden Kategorien der Risikofaktoren verwendet und Punkte zugeordnet [9]. Die Risikoberechnung wurde analog angepasst. Ein Vergleich des exakten Modells und des Kurzfragebogens wurde mittels ROC-AUC und Korrelationsanalyse durchgeführt.

## Ergebnisse

Im ersten Schritt wurde untersucht, ob ein moderater Alkoholkonsum (definiert als 10–40 g pro Tag) maßgeblich zur Risikoprädiktion des DRT beiträgt. Die Diskriminierungsgüte des aktualisierten DRT ohne Alkoholfrage (ROC-AUC [95 %-KI]: 0,856 [0,842–0,870]) war vergleichbar zum Original-DRT (ROC-AUC [95 %-KI]: 0,856 [0,842–0,871]).

In einem nächsten Schritt wurde zusätzlich zum Verzehr von Vollkornbrot der Verzehr von Müsli für die Berechnung der Verzehrsmenge von Vollkornprodukten berücksichtigt und die Bewertung der Rauchkategorien basierend auf den beobachteten Effektstärken vorgenommen (♦ Tabelle 1). Diese Veränderungen resultierten in einer Diskriminierungsgüte von 0,857 (0,843–0,871).

Basierend auf der Überarbeitung des DRT wurde auch der Kurzfragebogen, der auch von Personen ohne Zugang zu einem PC oder Internet durchgeführt werden kann [8], überarbeitet (♦ Tabelle 2). Für den Kurzfragebogen ergab sich eine vergleichbar hohe Diskriminierungsgüte: 0,855 [0,841–0,870]. Der Spearman-Korrelationskoeffizient für die Risiken oder Punkte des Kurzfragebogens und des exakten Modells betrug 0,981.

Risikofaktor	$\beta$	Punkte	HR (95 %-KI)
Alter (Jahre)	0,051	5,1	1,05 (1,04–1,06)
Körpergröße (cm)	–0,027	–2,7	0,97 (0,96–0,98)
Taillenumfang (cm)	0,076	7,6	1,08 (1,07–1,09)
prävalente Hypertonie	0,473	47	1,61 (1,38–1,87)
Sport, Radfahren und Gartenarbeit (Std./Woche)	–0,018	–2	0,98 (0,97–0,99)
Ex-Rauchen (< 20 Zig./Tag)	0,149	15	1,16 (0,96–1,41)
Ex-Rauchen ( $\geq$ 20 Zig./Tag)	0,447	45	1,56 (1,26–1,94)
gegenwärtiges Rauchen (< 20 Zig./Tag)	0,226	23	1,25 (0,97–1,61)
gegenwärtiges Rauchen ( $\geq$ 20 Zig./Tag)	0,772	77	2,16 (1,61–2,92)
Vollkornverzehr (Brot, Brötchen, Müsli) (pro 50 g Portionen/Tag)	–0,074	–7	0,93 (0,86–1,00)
Kaffeekonsum (pro 150 g/Tag)	–0,047	–5	0,95 (0,92–0,99)
Fleischverzehr (pro 150 g/Tag)	0,551	55	1,74 (1,26–2,38)
ein Elternteil mit Diabetes	0,564	56	1,76 (1,49–2,07)
beide Elternteile mit Diabetes	1,063	106	2,90 (2,09–4,02)
mindestens ein erkranktes Geschwisterkind	0,476	48	1,62 (1,28–2,04)

Tab. 1: Risikofaktoren des überarbeiteten DRT mit Regressionskoeffizienten ( $\beta$ ), zugeordneten Punkten und Hazard Ratios (HR). Neu aufgenommene Fragen/Aspekte sind hervorgehoben.

## Diskussion

Der DRT wird vor allem von Privatpersonen, also medizinischen Laien, und ohne ernährungsmedizinische Beratung durchgeführt. Insbesondere für die Anwendung des Kurzfragebogens sorgte daher die Bewertung des moderaten Alkoholkonsums in der Vergangenheit für Fehlinterpretationen durch die Anwender. Um derartige Missverständnisse in Zukunft zu vermeiden, wurde die Frage nach dem Alkoholkonsum in der überarbeiteten Version des DRT nicht weiter verfolgt. Ein wesentlicher Informationsverlust ist hierbei nicht zu erwarten. Auch für die Bewertung des Rauchens gab es Rückmeldungen von Anwendern. Hier deutete die ehemalige Bewertung darauf hin, dass „leichtes“ Rauchen keinen Risikofaktor darstellt. Die Neubewertung des Rauchens stützt sich nun auf die tatsächlich be-

obachteten Risiken und weniger auf die statistische Nachweisbarkeit. Dies ist im Einklang mit vielen Studien, die Rauchen als wichtigen Risikofaktor für Diabetes identifiziert haben [10].

Die Hinzunahme von Müsli zu Vollkornbrötchen und Vollkornbrot in den DRT erweitert die Antwortmöglichkeit und bildet somit die Assoziation des gesamten Vollkornverzehrs mit einem verminderten Diabetesrisiko besser ab [2, 11].

Insgesamt wurde der DRT um hilfreiche Fragen ergänzt (s. ♦ Tabellen 1 und 2), sowie hinsichtlich der Verständlichkeit und Bedeutung einzelner Risikofaktoren für die Anwendung verbessert, wobei dies keinen Einfluss auf die Vorhersagegüte des DRT hatte.

Die Vorteile des DRT unter den zahlreichen veröffentlichten Diabetesprädiktionsmodellen [12] sind die Einfachheit der Abfrage nicht-inva-

Risikofaktor	Punkte	Risikofaktor	Punkte
<b>Alter (in Jahren)</b>		<b>Rauchstatus</b>	
< 35	0	nie	0
35–39	1	Ex-Rauchen < 20 Zig./Tag	1
40–44	4	Ex-Rauchen ≥20 Zig./Tag	5
45–49	7	gegenwärtiges Rauchen < 20 Zig./Tag	2
50–54	10	gegenwärtiges Rauchen ≥ 20 Zig./Tag	8
55–59	13		
60–64	16	<b>Körperliche Aktivität</b>	
65–69	19	< 5 Std./Woche	1
70–74	22	≥ 5 Std./Woche	0
> 74	25		
<b>Taillenumfang (cm)</b>		<b>Kaffeekonsum</b>	
< 75	0	0–1 Tasse/Tag	3
75–78	4	2–5 Tassen/Tag	2
80–84	8	>5 Tassen/Tag	0
85–89	12		
90–94	16	<b>Vollkornverzehr (Brot, Brötchen, Müsli)</b> (1 Portion ≈ 1 Scheibe bzw. 3 Esslöffel)	
95–99	20	0 Portionen/Tag	5
100–104	24	1 Portion/Tag	4
105–109	28	2 Portionen/Tag	3
110–114	32	3 Portionen/Tag	2
115–119	36	4 Portionen/Tag	1
≥ 120	40	> 4 Portionen/Tag	0
<b>Körpergröße (cm)</b>		<b>Fleischverzehr</b>	
< 152	11	nie oder selten	0
152–159	9	1–2 Mal/Woche	1
160–167	7	3–4 Mal/Woche	3
168–175	5	5–6 Mal/Woche	5
176–183	3	täglich	6
184–191	1	> 1 Mal täglich	8
≥ 192	0		
<b>Vorliegende Hypertonie</b>		<b>Familienanamnese</b>	
nein	0	keine Familienvorgeschichte	0
ja	5	ein Elternteil mit Diabetes	6
		beide Elternteile mit Diabetes	11
		mind. ein Geschwisterkind mit Diabetes	5

$$\text{Absolutes Risiko: } P(\text{Diabetes}) = 1 - 0,99061^{\exp\left(\frac{\text{Punkte} - 38,4558938}{10}\right)}$$

Tab. 2: Risikofaktoren und zugeordnete Punkte des überarbeiteten DRT-Kurzfragebogens.  
Neu aufgenommene Fragen/Aspekte sind hervorgehoben.

siver Risikofaktoren und die gleichzeitig präzise Vorhersage des 5-Jahres-Diabetes-Risikos.

Trotzdem kann es bei der Anwendung von Risikoscores in der Bevölkerung zu Missverständnissen oder Fehlinterpretationen kommen. Daher ist es notwendig, die Anwendung von Risikoscores auch weiterhin zu evaluieren und Fragebögen entsprechend zu überarbeiten.

---

**Dr. Kristin Mühlenbruch**  
**Prof. Dr. Hans-Georg Joost**  
**Prof. Dr. Heiner Boeing**  
**Prof. Dr. Matthias Schulze**  
**Deutsches Institut für Ernährungsforschung (DIfE) Potsdam-Rehbrücke**  
**Abteilung Molekulare Epidemiologie**  
**Arthur-Scheunert-Allee 114–116,**  
**14558 Nuthetal**  
**E-Mail: Kristin.Muehlenbruch@dife.de**

---

#### Interessenkonflikt

Die Autoren erklären, dass kein Interessenkonflikt im Sinne der Richtlinien des International Committee of Medical Journal Editors besteht.

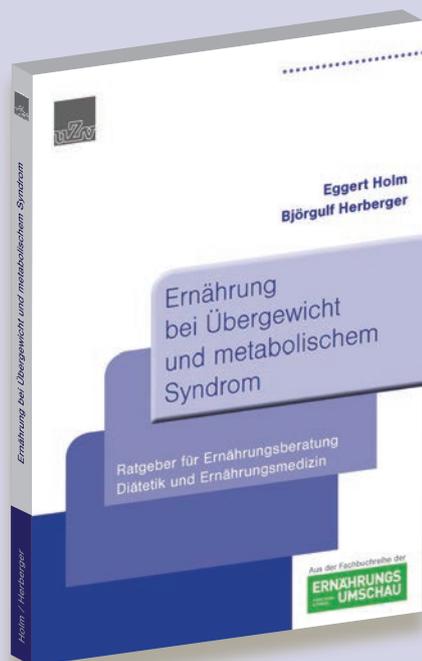
---

#### Literatur

1. Schulze MB et al. (2007) An accurate risk score based on anthropometric, dietary, and lifestyle factors to predict the development of type 2 diabetes. *Diabetes Care* 30(3): 510–515
2. Holmberg C et al. (2011) The potential of the Internet for health communication: the use of an interactive on-line tool for diabetes risk prediction. *Patient Educ Couns* 83(1): 106–112
3. Mühlenbruch K et al. (2014) Update of the German Diabetes Risk Score and External Validation in the German MONICA/KORA study. *Diabetes Research and Clinical Practice*. in press; Epub ahead of Print 28.03.2014
4. Boeing H, Korfmann A, Bergmann MM (1999) Recruitment procedures of EPIC-Germany. *European Investigation into Cancer and Nutrition. Ann Nutr Metab* 43(4): 205–215
5. Bergmann MM, Bussas U, Boeing H (1999) Follow-up procedures in EPIC-Germany – data quality aspects. *European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition. Ann Nutr Metab* 43(4): 225–234
6. DeLong ER, DeLong DM, Clarke-Pearson DL (1988) Comparing the areas under two or more correlated receiver operating characteristic curves: a nonparametric approach. *Biometrics* 44(3): 837–845
7. Demler OV, Pencina MJ, D'Agostino RB Sr. (2012) Misuse of DeLong test to compare AUCs for nested models. *Stat Med* 31 (23): 2577–2587
8. Mühlenbruch K (2013) Prediction models in nutritional epidemiology. With the German diabetes risk score (GDRS) as an example. *Ernährungs Umschau*, 60(8):132–139
9. Schulze MB et al. (2007) Brief questionnaire to determine the risk of diabetes according to the German diabetes-risk score [in German]. *Ernährungs Umschau* 54(12): 698–703
10. Willi C et al. (2007) Active smoking and the risk of type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis. *JAMA* 298(22): 2654–2664
11. de Munter J.S., et al. (2007) Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. *PLoS Med* 4(8): e261
12. Buijsse B et al. (2011) Risk assessment tools for identifying individuals at risk of developing type 2 diabetes. *Epidemiol Rev* 33(1): 46–62

DOI: 10.4455/eu.2014.018

Anzeige



ISBN: 978-3-930007-34-9  
144 S., Broschur  
€ 19,90 [D]

## Ernährung bei Übergewicht und metabolischem Syndrom

Ernährungsberatung, Diätetik und Ernährungsmedizin

„... Es erfordert großes Wissen, die Spreu der Meinung vom Weizen des evidenz-basierten Wissens zu trennen und derart durchdacht für die Praxis und Lehre anzubieten.

Auch die Abbildungen folgen dem „Keep it simple and smart“-Prinzip und können direkt in der Patientenbetreuung für Erklärungen verwendet werden.“

PD Dr. Luzia Valentini, Neubrandenburg

**Zielgruppe:** Diätassistenten, Ökotrophologen, Ernährungsberater und Ernährungsmediziner sowie Pflegekräfte, Physiotherapeuten, Trainer/Sportlehrer und Multiplikatoren auf dem Gebiet der Übergewichtsprävention.



Ihr Link zum Fachbuch-Shop: [www.ernaehrungs-umschau.de/fachbuecher/](http://www.ernaehrungs-umschau.de/fachbuecher/)

BUCHTIPP