

Klassifikationen bei diabetischen Fussulcera

Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation

Sandro Canonica

25.08.2017

HINTERGRUND – Wagner/Armstrong

Diagnosen

mit Codierung

1. **Diabetisches Fusssyndrom links mit grossem Rezidivulcus Grad 3B lateroplantar mit Osteomyelitis des Calcaneus, ED 11.11.2016**

Diagnosen

mit Codierung

1. **Schwere distal symmetrische, sensibel betonte Neuropathie**
 - DD toxisch, im Rahmen Lebererkrankung mit V.a. Kryoglobulinämie
 - **Ulcerrezidiv** MT III/IV Köpfchen rechts, ED 07/2017 bei bekannten Hyperkeratosen
 - Primäreulkus ED 12/2016
 - Abgeheiltes Ulcus plantar MT-III-Köpfchen links Grad 1A nach Wagner Armstrong, ED 03/2016
 - PAVK ausgeschlossen

mit Codierung

Diagnosen

1. **Infiziertes Ulcus PIP dorsal Dig. IV Fuss links, Grad 2C nach Wagner/Armstrong**
2. **Persistierendes Ulcus Malleolus lateralis links sowie über der Kleinzehe links**
3. **Therapierefraktäres Rezidivulcus Ferse links Grad 1C nach Wagner Armstrong, subtotal abgelöster Gosszehennagel links**

Diagnosen

mit Codierung

1. **Persistierendes Ulcus Grad 1A nach Wagner/Armstrong Dig I Fuss rechts plantar, ED 01/2016, bei Hallux rigidus**
 - St.n. Ulcus plantar IP-Gelenk Dig. I Grad 1 nach Wagner Fuss rechts 29.01.2015

HINTERGRUND – Wagner/Armstrong



Sie sind hier: DRACO > Service > Glossar

Diabetisches Fußsyndrom

Diabetisches Fußsyndrom Gradeinteilung (nach Wagner/Armstrong)

Wagner-Grad

Armstrong-Stadium

		A	B	C	D
0	Prä-oder postulcerative Läsion (=Deformität, Hyperkeratose, keine Läsion, Risikofuß)	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	mit Infektion und Ischämie
1	oberflächliche Wunde	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	mit Infektion und Ischämie
2	Wunde bis zur Ebene von Sehne oder Kapsel	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	mit Infektion und Ischämie
3	Wunde bis zur Ebene von Knochen	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	mit Infektion und Ischämie
4	Nekrose von Fußteilen	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	mit Infektion und Ischämie
5	Nekrose des gesamten Fußes	ohne Infektion oder Ischämie	mit Infektion	mit Ischämie	

<https://www.draco.de/service/glossar/wunden/diabetisches-fussyndrom-gradeinteilung-nach-wagner-armstrong/>

HINTERGRUND – Wagner/Armstrong

Diabetologie und Stoffwechsel

Oktober 2012 • Seite S83–S200 • 7. Jahrgang

www.thieme-connect.de/ejournals S2 • 2012



Offizielles Organ
der Deutschen
Diabetes-Gesellschaft

This journal is listed in
Science Citation Index,
EMBASE and SCOPUS

Tab.3 Wagner-Armstrong-Klassifikation. Beschreibungsmöglichkeiten des diabetischen Fußsyndroms mittels der kombinierten Wagner-Armstrong-Klassifikation.

Wagner-Grad	0	1	2	3	4	5
Armstrong Stadium						
A	prä- oder postulzerativer Fuß	oberflächliche Wunde	Wunde bis zur Ebene von Sehnen oder Kapsel	Wunde bis zur Ebene von <u>Knochen und Gelenken</u>	Nekrose von Fußteilen	Nekrose des gesamten Fußes
B	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion	mit Infektion
C	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie	mit Ischämie
D	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie	mit Infektion und Ischämie



ORIGINAL ARTICLE

Comparison of five systems of classification of diabetic foot ulcers and predictive factors for amputation

Byung-Joon Jeon¹, Hwan Jun Choi², Jin Seok Kang², Min Sung Tak² & Eun Soo Park²

¹ Department of Plastic Surgery, Samsung Medical Center, Sungkyunkwan University School of Medicine, Seoul, Republic of Korea

² Department of Plastic and Reconstructive Surgery, Soonchunhyang University College of Medicine, Cheonan-si, Republic of Korea

Ziele

- **Vergleich von 5 Klassifikationssystemen hinsichtlich Amputationsvorhersage**
- **Risikofaktoren für Amputationen definieren**

7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

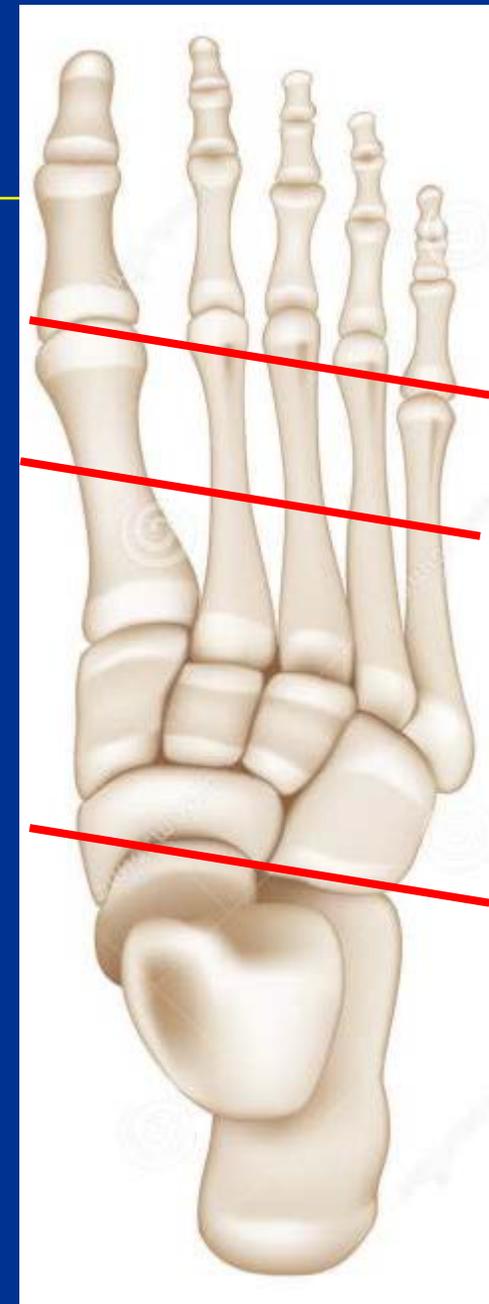
MATERIAL & METHODEN

- **Retrospektiv**
- **Datenerhebung: Aufzeichnungen und Fotos**
- **Hospitalisiert wegen DFU: Diabetes + aktives Ulkus**
 - **Mind. Wagner Grad 1**
 - **Distal Malleolus**
- **01/2010 – 12/2014**
- **158 → 137 Patienten**

Der Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuß:
Wunden und Ulcera

MATERIAL & METHODEN

- **Heilung = kein Verband mehr**
- **Amputation = kompletter Verlust in transversaler Ebene**
 - Minor = distal Chopart-Gelenk
 - Major = transtibial
- **Einteilung Lokalisation Ulkus**
 - Toe = distal MTP-Gelenk
 - Forefoot = distal Schaftmitte MT
 - Midfoot = Chopart-Gelenk → Schaftmitte MT
 - Hindfoot = Malleolus & Calcaneus



5 Klassifikationen

- **DUSS**
- **University of Texas**
- **Meggitt-Wagner**
- **DEPA**
- **SINBAD**

7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

Beckert S, Diabetes Care 2006

5 Klassifikationen – DUSS

- DUSS = diabetic ulcer severity score

	0	1
Pulse palpabel	Ja	nein
Probe-to-bone	negativ	positiv
Lokalisation Ulcera	Zehe	Fuss
Anzahl Ulcera	1	> 1
TOTAL	MAX. 4 PKT	

Beckert S, Diabetes Care 2006

5 Klassifikationen – University of Texas

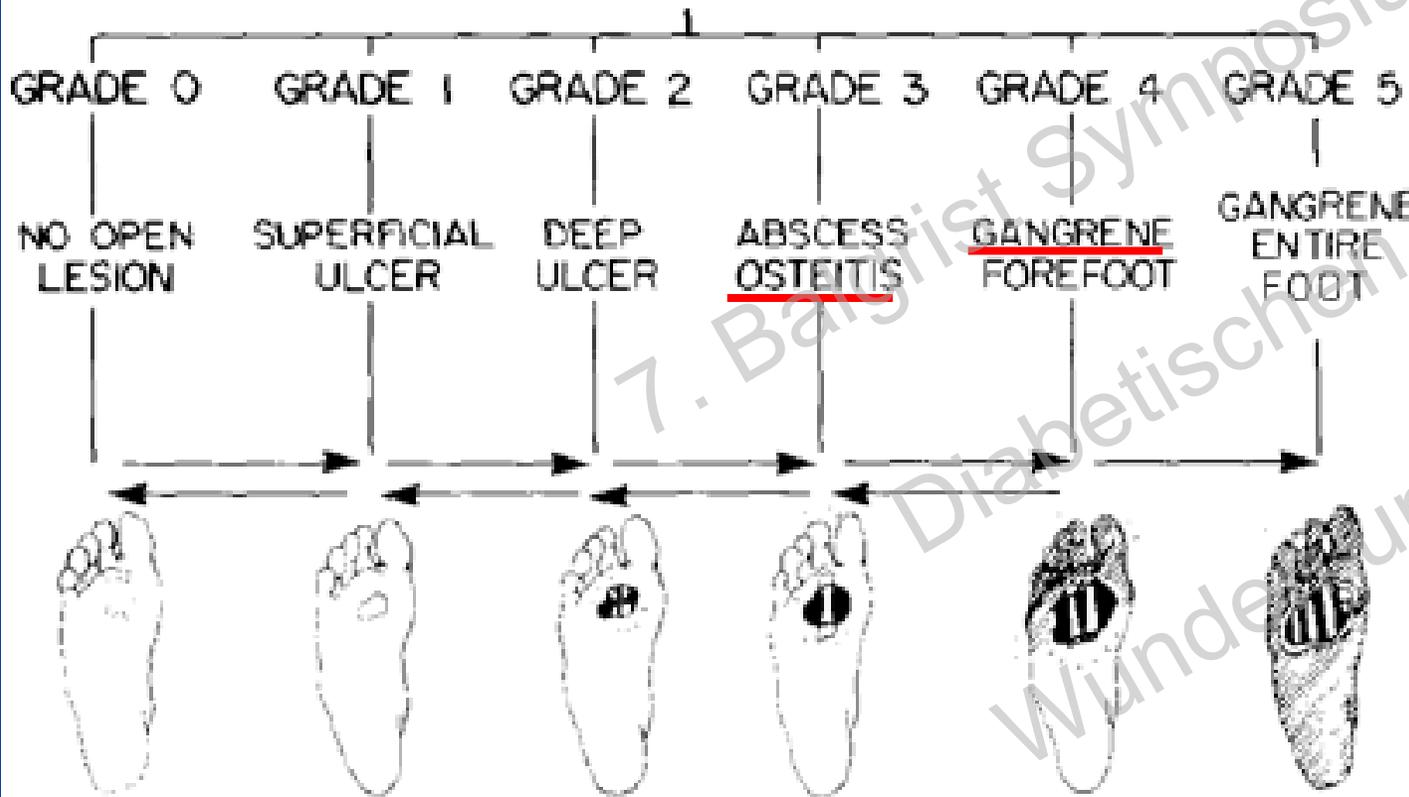
TABLE 1 The University of Texas Health Science Center, San Antonio, diabetic wound classification system

		Grade			
		0	I	II	III
A	Pre- or postulcerative lesion completely epithelialized	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone	Wound penetrating to tendon or capsule	Wound penetrating to bone or joint	
B	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with infection	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with infection	Wound penetrating to tendon or capsule with infection	Wound penetrating to bone or joint with infection	
C	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with ischemia	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with ischemia	Wound penetrating to tendon or capsule with ischemia	Wound penetrating to bone or joint with ischemia	
D	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with infection and ischemia	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with infection and ischemia	Wound penetrating to tendon or capsule with infection and ischemia	Wound penetrating to bone or joint with infection and ischemia	

Lavery LA, J Foot Ankle Surg 1996

5 Klassifikationen – Meggitt-Wagner

DYSVASCULAR FOOT BREAKDOWN- NATURAL HISTORY



Grade Two

The ulcer is deeper and reaches tendon, bone, or joint capsule. Bony prominence of some degree usually is present (Fig. 6).

Grade Three

Deeper tissues are involved and there is abscess, osteomyelitis, or tendinitis, usually with extension along the midfoot compartments of tendon sheaths. Such external signs of infection as heat, redness, and swelling may be less than would have been expected when the degree of infection is exposed at surgery (Fig. 7).

Wagner FW Jr, Foot Ankle 1981

5 Klassifikationen – DEPA

TABLE 1 DEPA score: general ulcer parameters



DEPA Score	Score		
	1	2	3
Depth of the ulcer	Skin	Soft tissue	Bone
Extent of bacterial colonization	Contamination	Infection	Necrotizing infection ^a
Phase of ulcer	Granulating ^b	Inflammatory ^c	Nonhealing ^d
Associated etiology	Neuropathy	Bone deformity	Ischemia ^e

^aInfected ulcer with surrounding cellulitis or fasciitis.

^bEvidence of granulation tissue formation.

^cHyperemic ulcer with no granulation tissue <2 weeks' duration.

^dNongranulating ulcer >2 weeks' duration.

^eClinical signs and symptoms of chronic lower-limb ischemia.

Grade of Ulcer	DEPA Score
Low	<6
Moderate	7–9
High grade	10–12 or ulcer in association with wet gangrene

Younes NA, J Foot Ankle Surg 2004

5 Klassifikationen – SINBAD

Table 1—The SINBAD system for classifying and scoring foot ulcers

Category	Definition	SINBAD score	Equivalent S(AD)SAD categories
Site	Forefoot	0	—
	Midfoot and hindfoot	1	—
Ischemia	Pedal blood flow intact: at least one pulse palpable	0	0–1
	Clinical evidence of reduced pedal blood flow	1	2–3
Neuropathy	Protective sensation intact	0	0–1
	Protective sensation lost	1	2–3
Bacterial infection	None	0	0–1
	Present	1	2–3
Area	Ulcer < 1cm ²	0	0–1
	Ulcer ≥ 1cm ²	1	2–3
Depth	Ulcer confined to skin and subcutaneous tissue	0	0–1
	Ulcer reaching muscle, tendon or deeper	1	2–3
Total possible score		6	—

Ince P, Diabetes Care 2008

Resultate

Table 3 Logistic regression analysis for amputation

Variable	Univariable		
	OR	95% CI of OR	P-value
Age (years)	1.03	1–1.06	0.051
Sex (ref : female); male	1.18	0.6–2.33	0.637
<u>Ulcer history</u>	3.38	1.43–8.72	0.008
<u>Hypertension</u>	3.15	1.37–7.8	0.009
<u>Duration of diabetes</u> (years)	1.04	1.01–1.08	0.026
Duration of hypertension (years)	1.04	1–1.09	0.049
Retinopathy	1.47	0.75–2.9	0.263
Nephropathy	1.4	0.71–2.77	0.331
<u>Neuropathy</u>	2.21	1.08–4.63	0.033
BMI	0.92	0.84–1	0.075
HbA1c*	1.07	0.18–6.45	0.938
<u>Haemoglobin</u>	0.79	0.64–0.96	0.024
WBC*	1.23	0.58–2.64	0.592
Serum creatinine*	1.35	0.94–1.96	0.106
Total protein	0.99	0.67–1.46	0.966
ESR*	1.24	0.77–2.07	0.384
<u>CRP*</u>	1.33	1.08–1.66	0.009
<u>Peripheral artery disease</u> [ref : ABI \geq 0.9 (Normal)]	9.07	3.88–22.6	0.001

Resultate

Table 6 Diagnostic performance of five categorised score

Variables	Threshold*	Sensitivity	Specificity	Accuracy	PPV	NPV	AUC	95% CI of AUC	Comparison (P-value †)
DUSS	1-5	56/67 <u>(0.84)</u>	48/70 (0.69)	104/137 (0.76)	56/78 (0.72)	48/59 (0.81)	0.8012	0.7305–0.8719	DUSS versus UT on wound depth, P = 0.009
UT on infection	3-5	46/67 (0.69)	58/70 (0.83)	104/137 (0.76)	46/58 (0.79)	58/79 (0.73)	0.8065	0.7367–0.8763	DUSS versus Wagner, P = 0.006
UT on wound depth	2-5	49/67 (0.73)	67/70 <u>(0.96)</u>	116/137 (0.85)	49/52 <u>(0.94)</u>	67/85 <u>(0.79)</u>	0.8856	0.8343–0.9369	DUSS versus DEPA, P = 0.006
Wagner	3-5	50/67 (0.75)	66/70 (0.94)	116/137 (0.85)	50/54 <u>(0.93)</u>	66/83 <u>(0.8)</u>	<u>0.8921</u>	0.842–0.9422	UT on infection versus DEPA, P = 0.003
DEPA	8-5	53/67 (0.79)	59/70 (0.84)	112/137 (0.82)	53/64 (0.83)	59/73 (0.81)	0.8908	0.8375–0.9442	UT on infection versus Wagner, P = 0.016
SINBAD	4-5	42/67 (0.63)	64/70 (0.91)	106/137 (0.77)	42/48 (0.88)	64/89 (0.72)	0.8483	0.7857–0.9108	

Diskussion

- **Relativ hohe Amputationsraten 48,9%**
 - major 3,6%, minor 45,3%
- **Lokalisation Ulcera: v.a. Zehen (56.2%)**
 - Amputationsrate 70%
- **Alle Klassifikationen mit hoher Genauigkeit**
- **allen voran Wagner und UT (+ einfach)**

Der Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

Limitationen

- Retrospektive Datenerhebung
- Keine einheitliches Therapieschema
- Überschätzung der Odds ratio
- Treshhold

Table 6 Diagnostic performance

Variables	Threshold*
DUSS	1-5
UT on infection	3-5
UT on wound depth	2-5
Wagner	3-5
DEPA	8-5
SINBAD	4-5

7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera

Arbeitsklassifikation

TABLE 1 The University of Texas Health Science Center, San Antonio, diabetic wound classification system

		Grade			
		0	I	II	III
A	Pre- or postulcerative lesion completely epithelialized	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone	Wound penetrating to tendon or capsule	Wound penetrating to bone or joint	
B	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with infection	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with infection	Wound penetrating to tendon or capsule with infection	Wound penetrating to bone or joint with infection	
C	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with ischemia	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with ischemia	Wound penetrating to tendon or capsule with ischemia	Wound penetrating to bone or joint with ischemia	
D	Pre- or postulcerative lesion, completely epithelialized with infection and ischemia	Superficial wound, not involving tendon, capsule, or bone with infection and ischemia	Wound penetrating to tendon or capsule with infection and ischemia	Wound penetrating to bone or joint with infection and ischemia	

7. Balgrist Symposium zum Diabetischen Fuss: Wunden und Ulcera

Resultate

Table 1 Patients demographics per group

Variables	Healed (n= 70)	Amputation (n= 67)	Total (n= 137)	Comparison (P-value)*
<u>Age (years)</u> , mean (SD)	59.06 (14.42)	63.37 (10.51)	61.17 (12.8)	0.047
<u>Sex</u> , n (%)				
Male	39 (55.71)	40 (59.7)	79 (57.66)	0.765
Female	31 (44.29)	27 (40.3)	58 (42.34)	
<u>Ulcer history</u> , n (%)	48 (68.57)	59 (88.06)	107 (78.1)	0.011
<u>Hypertension</u> , n (%)	47 (67.14)	58 (86.57)	105 (76.64)	0.013
Duration of diabetes (years), mean (SD)	15.94 (8.96)	19.67(10.08)	17.77 (9.67)	0.072
<u>Duration of hypertension</u> (years), mean (SD)	7.36 (8.25)	10.22 (8.44)	8.76 (8.44)	0.02
Retinopathy, n (%)	33 (47.14)	38 (56.72)	71 (51.82)	0.342
Nephropathy, n (%)	36 (51.43)	40 (59.7)	76 (55.47)	0.423
<u>Neuropathy</u> , n (%)	40(57.14)	50 (74.63)	90 (65.69)	0.048
BMI, mean (SD)	24.41 (5.16)	23.05 (3.06)	23.74 (4.3)	0.172

BMI, body mass index.

*Statistically significant values are provided in bold.

Resultate

Table 2 Baseline clinical and laboratory characteristics per group

Variables	Healed (n= 70)	Amputation (n= 67)	Total (n= 137)	Comparison (P-value)
HbA1c, median (IQR)	7.5 (7–8.3)	8 (7.1–9)	7.7 (7–8.75)	0.351
Haemoglobin, mean (SD)	10.48 (1.57)	9.77 (1.98)	10.14 (1.81)	0.021
WBC, median (IQR)	7575 (5545–10040)	7990 (6330–9975)	7900 (6070–10040)	0.481
Total protein, mean (SD)	6.49 (0.86)	6.48 (0.91)	6.49 (0.88)	0.966
Serum creatinine, median (IQR)	1.7 (1–5.53)	2.9 (1.25–7.65)	1.9 (1.2–6.9)	0.088
ESR, median (IQR)	59.5 (33.25–79.75)	69 (41.5–87.5)	65 (36–85)	0.199
CRP, median (IQR)	0.97 (0.21–2.57)	1.84 (0.48–6.57)	1.27 (0.37–5.3)	0.012
ABI, n (%)				
≥0.9 (normal)	48 (68.57)	15 (22.39)	63 (45.99)	<0.001
<0.9 (PAD)	12 (17.14)	34 (50.75)	46 (33.58)	
Missing	10 (14.29)	18 (26.87)	28 (20.44)	
Location, n (%)				
Toe	23 (32.86)	54 (80.6)	77 (56.2)	<0.001
Forefoot	18 (25.71)	6 (8.96)	24 (17.52)	
Midfoot	8 (11.43)	7 (10.45)	15 (10.95)	
Hindfoot	8 (11.43)	0 (0)	8 (5.84)	
Ankle	13 (18.57)	0 (0)	13 (9.49)	

Resultate

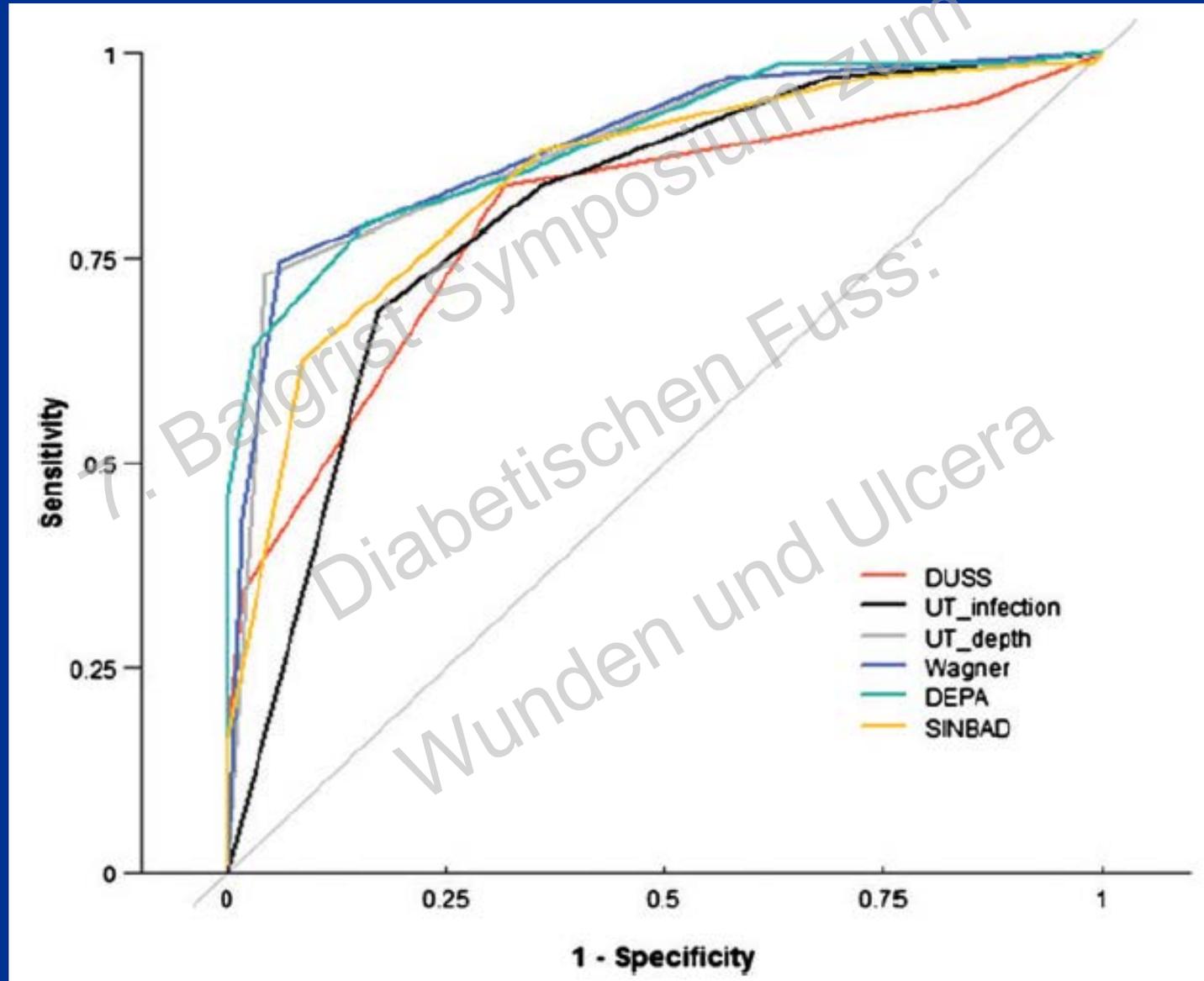
Table 5 Logistic regression analysis for amputation

Variable		Univariable			Multivariable*		
		OR	95% CI of OR	P-value	OR	95% CI of OR	P-value
DUSS (ref: 0)	1	0.46	0.11–2.04	0.282	0.31	0.06–1.57	0.156
	2	3.93	1.15–15.85	0.036	2.77	0.56–13.69	0.212
	3–4	57.5	8.03–1222.67	<0.001	68.24	5.1–912.23	0.001
UT (ref: A)	B	4.3	0.97–30.36	0.081	4.24	0.71–25.24	0.113
	C	8.46	1.87–60.94	0.012	7.9	1.32–47.26	0.024
	D	42.17	10.53–287.7	<0.001	41.69	7.55–230.16	<0.001
	2	6.11	1.57–40.58	0.022	3.96	0.75–20.94	0.106
UT (ref: 1)	3	236.83	46.43–2066.4	<0.001	372.6	43.19–3214.77	<0.001
	2	6.25	1.59–41.68	0.021	4.53	0.87–23.6	0.073
Wagner (ref : 0–1)	3	105	19.85–933.58	<0.001	92.39	10.61–804.71	<0.001
	4	435	55.6–10420.06	<0.001	622.56	44.1–8789.65	<0.001
	7–9	4.71	1.58–17.51	0.01	4.05	1.09–15.02	0.036
DEPA (ref : 3–6)	10–12	177.37	37.57–1409.35	<0.001	160.05	22.66–1130.49	<0.001
	3–4	4.86	1.26–32.14	0.044	6.02	1.04–34.93	0.045
SINBAD (ref : 0–2)	5–6	66.5	14.81–493.95	<0.001	78.5	11.08–556.36	<0.001

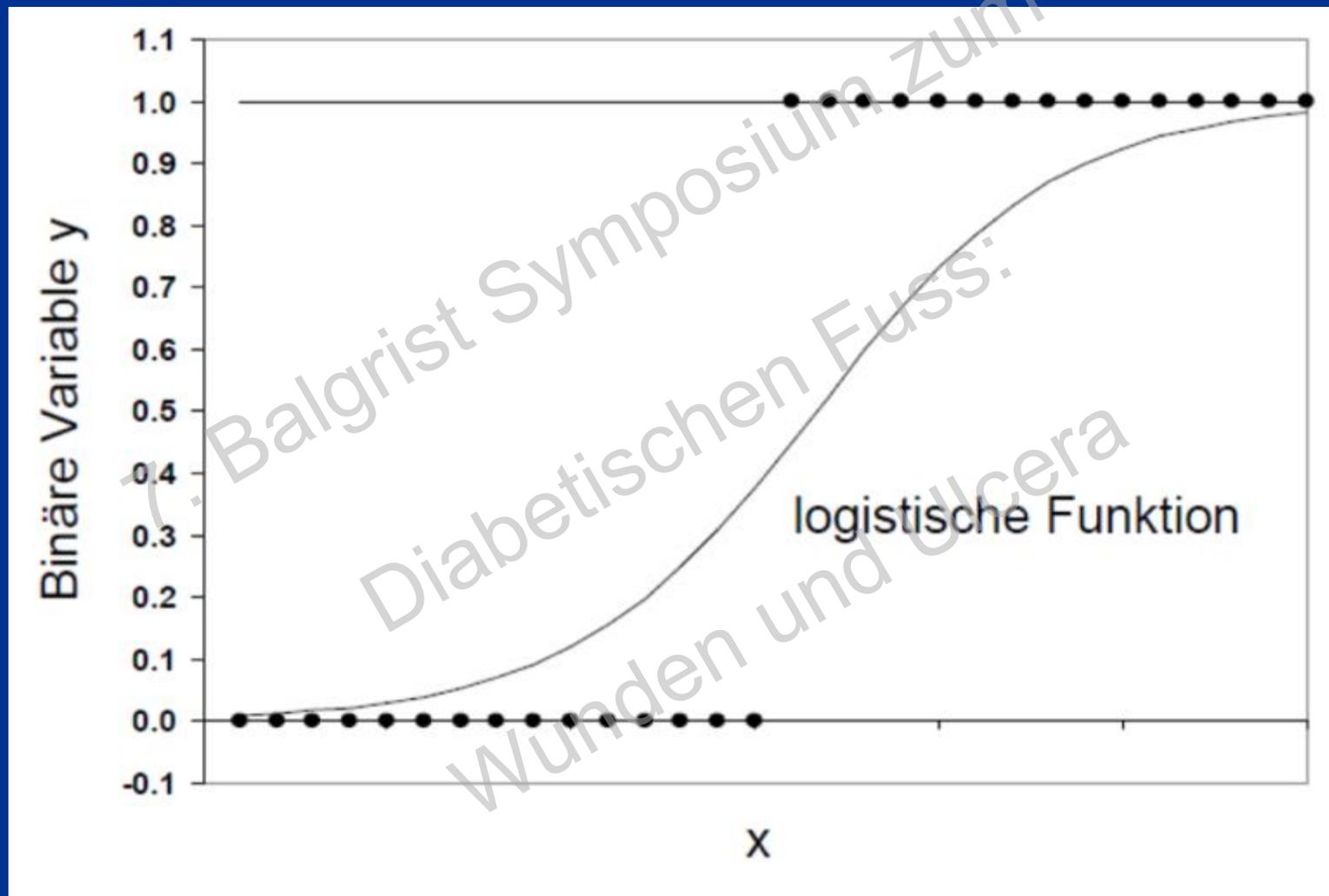
Table 4 Classification score per group

Variables		Healed (n= 70)	Amputation (n= 67)	Total (n= 137)	Trend (P-value)*
DUSS	0	10 (14.29)	4 (5.97)	14 (10.22)	<0.001
	1	38 (54.29)	7 (10.45)	45 (32.85)	
	2	21 (30)	33 (49.25)	54 (39.42)	
	3-4	1 (1.43)	23 (34.33)	24 (17.52)	
UT	A	22 (31.43)	2 (2.99)	24 (17.52)	<0.001
	B	23 (32.86)	9 (13.43)	32 (23.36)	
	C	13 (18.57)	10 (14.93)	23 (16.79)	
	D	12 (17.14)	46 (68.66)	58 (42.34)	
	1	29 (41.43)	2 (2.99)	31 (22.63)	<0.001
	2	38 (54.29)	16 (23.88)	54 (39.42)	
	3	3 (4.29)	49 (73.13)	52 (37.96)	<0.001
	A1	13 (18.57)	1 (1.49)	14 (10.22)	
	A2	9 (12.86)	1 (1.49)	10 (7.3)	
	B1	9 (12.86)	0 (0)	9 (6.57)	
	B2	13 (18.57)	5 (7.46)	18 (13.14)	
	B3	1 (1.43)	4 (5.97)	5 (3.65)	
	C1	6 (8.57)	0 (0)	6 (4.38)	
	C2	5 (7.14)	2 (2.99)	7 (5.11)	
	C3	2 (2.86)	8 (11.94)	10 (7.3)	
	D1	1 (1.43)	1 (1.49)	2 (1.46)	<0.001
D2	11 (15.71)	8 (11.94)	19 (13.87)		
D3	0 (0)	37 (55.22)	37 (27.01)		
Wagner	0-1	30 (42.86)	2 (2.99)	32 (23.36)	
Wagner	2	36 (51.43)	15 (22.39)	51 (37.23)	<0.001
	3	3 (4.29)	21 (31.34)	24 (17.52)	
	4	1 (1.43)	29 (43.28)	30 (21.9)	
	DEPA	3-6	33 (47.14)	4 (5.97)	
7-9	35 (50)	20 (29.85)	55 (40.15)		
10-12	2 (2.86)	43 (64.18)	45 (32.85)		
SINBAD	0-2	19 (27.14)	2 (2.99)	21 (15.33)	<0.001
	3-4	45 (64.29)	23 (34.33)	68 (49.64)	
	5-6	6 (8.57)	42 (62.69)	48 (35.04)	

Area under the curve



Logistische Regression



HINTERGRUND - Wieso Klassifikationen?

- **Klinische Audits**
- **Forschung**
- **Klinischer Alltag**
 - **Kommunikation**
 - **Prognose**
 - **Risikopatienten**
 - **Therapiestandards → Reduktion von Variation**
- **25 – 90% aller Amputationen an den unteren Extremitäten mit DM assoziiert ¹**
- **Keine Einheit bei diabetischen Ulcera**

Game F, Diabetes Metab Res Rev 2016

¹ Global Lower Extremity Amputation Study Group, J Surg 2000

Xxxx

- Hintergrund
- Material & Methoden
- Resultate
- Diskussion
- Limitationen
- Take home messages
- Anhang

7. Balgrist Symposium zum
Diabetischen Fuss:
Wunden und Ulcera