

## Zur Reproduzierbarkeit von DIAGNOdent-Messwerten

**Sprache:** Deutsch

**Autoren:** Jan Kühnisch, Roswitha Heinrich-Weltzien, Lutz Stöber  
Friedrich-Schiller-Universität Jena, Zentrum ZMK, Poliklinik für Präventive Zahnheilkunde

**Datum/Veranstaltung/Ort:**

Februar 2002  
Preventive Dentistry 2002  
Jena

### Zielstellung

Neben der Differenzierung zwischen Schmelz- und Dentinläsionen wurde das DIAGNOdent-Gerät (KaVo, Biberach) insbesondere für das "Kariesmonitoring" an der Okklusalfäche empfohlen. Da die gute Messwert-Reproduzierbarkeit dabei als wesentliche Voraussetzung anzusehen ist, war es Ziel der vorliegenden In-vitro-Untersuchung, die Intra- und Inter-Untersuchervariabilität sowie Unterschiede zwischen verschiedenen DIAGNOdent-Geräten zu registrieren. Weiterhin sollte die Reproduzierbarkeit der Messwerte innerhalb klinisch relevanter Intervalle zwischen 0-15%, 15-30% und 30-100% beurteilt werden.

### Material und Methoden

#### Untersuchungsmaterial

- Gesunde, (initial) kariöse, aber nicht kavitierte Weisheitszähne (n=80).
- Fixierung in Methacrylat-Sockeln.
- Professionelle Reinigung mit Pulverstrahlgerät (AirFlow, EMS, Schweiz).
- Lagerung der Proben in 0,02%iger Natriumazid-Lösung.

#### Untersuchungsdurchführung

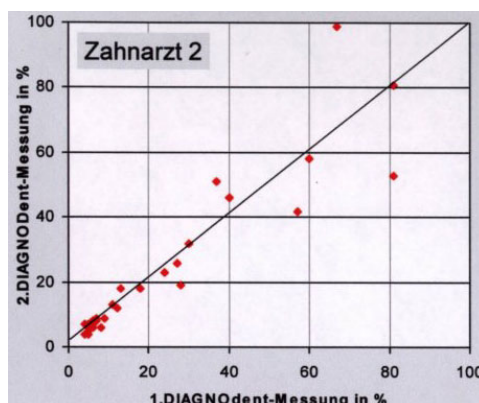
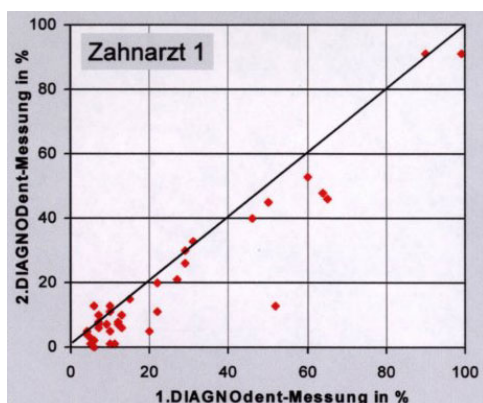
- Theoretisches und praktisches Training aller Zahnärzte (n=4) im Vorfeld der Untersuchung.
- Kalibrierung aller DIAGNOdent-Geräte (n=4).
- Vor jeder Messung Erfassung der Zahnkonstante.
- Nach 5-sekündiger Lufttrocknung Registrierung des maximalen DIAGNOdent-Wertes mit der Sonde A.

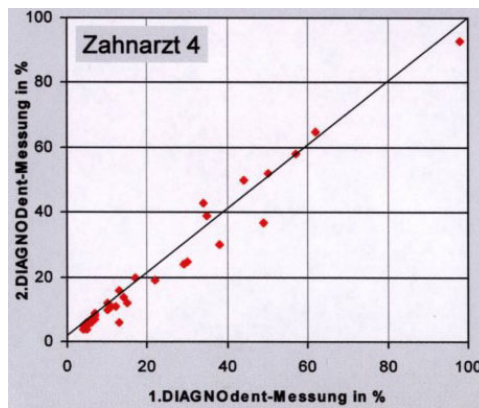
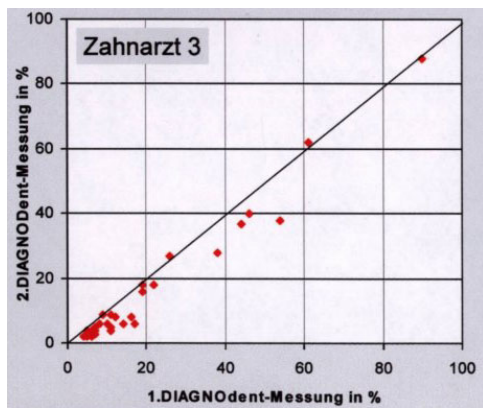
#### Statistische Methoden

- Statistikprogramm SPSS 10.0.
- Intra-Klassen-Koeffizient nach Lin ( $IKK_{Lin}$ ) zur Bewertung der Intra- und Inter-Untersucher-Variabilität (Lin 1989).
- T-Test für abhängige Stichproben; Signifikanzniveau  $p < 0,05$ .
- Streudiagramme.
- Residuenplot nach Bland und Altman (1986).

### Ergebnisse

#### 1. Reproduzierbarkeit der DIAGNOdent-Werte eines jeden Untersuchers





## 2. Intra-Untersucher-Variabilität

Intra-Untersucher-Variabilität	Zahnarzt 1		Zahnarzt 2		Zahnarzt 3		Zahnarzt 4	
	Messung		Messung		Messung		Messung	
	1	2	1	2	1	2	1	2
x in %	18,2	22,7	19,6	20,2	17,5	13,5	19,2	19,0
SD	22,3	24,4	21,9	22,5	19,6	18,5	20,9	20,5
T-Test	0,001*		0,593		0,000*		0,767	
IKK <sub>Lin</sub>	0,93		0,94		0,96		0,98	

- Die Reproduzierbarkeit der Messwerte durch die Untersucher 1 und 4 war unzureichend.

## 3. Inter-Untersucher-Variabilität

Inter-Untersucher-Variabilität	DIAGNOdent 1		DIAGNOdent 2		DIAGNOdent 3		DIAGNOdent 4	
	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert
Zahnarzt 1-2	0,93	0,9844	0,95	0,0561	0,95	0,7235	0,94	0,1536
Zahnarzt 1-3	0,89	0,0005*	0,94	0,0885	0,89	0,0151*	0,87	0,0013*
Zahnarzt 1-4	0,77	0,0684	0,96	0,0980	0,90	0,3248	0,95	0,1722
Zahnarzt 2-3	0,89	0,0008*	0,92	0,0004*	0,88	0,0038*	0,88	0,0106*
Zahnarzt 2-4	0,74	0,0906	0,98	0,3416	0,92	0,1292	0,98	0,7713
Zahnarzt 3-4	0,78	0,6575	0,95	0,0006*	0,95	0,0186*	0,90	0,0062*

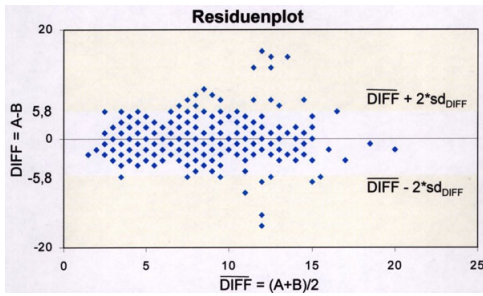
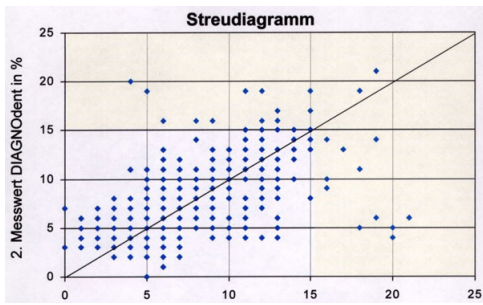
- Der T-Test zeigte für die Inter-Untersucher-Variabilität des Untersuchers 3 in zehn von zwölf Vergleichen signifikant abweichende Messwerte.
- Zwischen allen anderen Untersuchern lagen keine Unterschiede vor.

## 4. Geräte-Variabilität

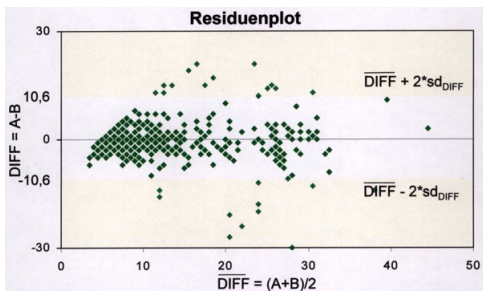
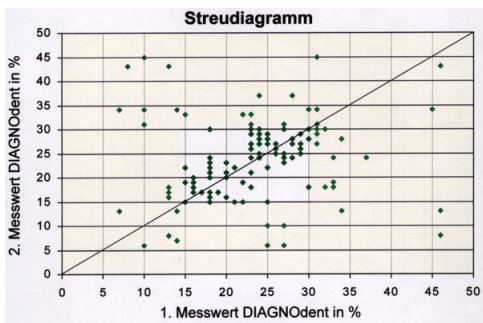
Geräte-Variabilität	DIAGNOdent-Werte aller Zahnärzte		DIAGNOdent-Werte der Zahnärzte 1, 2 und 4	
	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert
Gerät 1-2	0,91	0,0224*	0,90	0,0564
Gerät 1-3	0,90	0,1629	0,89	0,5273
Gerät 1-4	0,94	0,1857	0,93	0,2493
Gerät 2-3	0,94	0,3494	0,93	0,1383
Gerät 2-4	0,94	0,1321	0,94	0,2050
Gerät 3-4	0,94	0,6102	0,95	0,7249

- Nach Ausschluss der Messwerte des Untersuchers 3 wurden keine signifikanten Unterschiede mehr zwischen den einzelnen Geräten registriert.
- Die Messwerte des Untersuchers 3 wurden daher für alle weiteren Analysen ausgeschlossen.

## 5. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich zwischen 0 und 14%

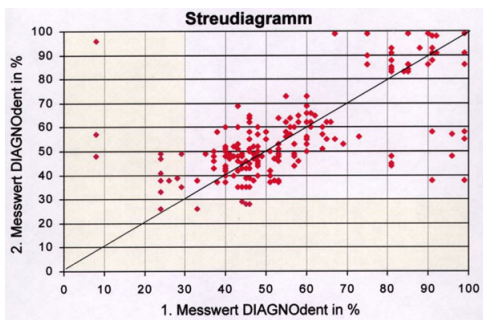


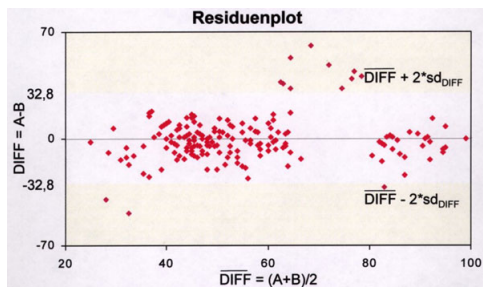
### 6. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich zwischen 15 und 30%



- 41,6% aller Wertepaare lagen außerhalb des Intervalls.
- Der  $\text{IKK}_{\text{Lin}}$  betrug 0,16.
- Das Inkonsistenzintervall lag zwischen  $\pm 10,6$ .

### 7. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich zwischen 30 und 100%





- 8,9% aller Wertepaare lagen außerhalb des Intervalls.
- Der  $IKK_{Lin}$  betrug 0,65.
- Das Inkonsistenzintervall lag zwischen  $\pm 32,8$ .

## Schlussfolgerungen

- Subjektive Fehler können bei der laseroptischen Okklusalkaries-Diagnostik nicht ausgeschlossen werden.
- Der klinischen Nutzung des DIAGNOdent-Gerätes sollte daher ein theoretisches und praktisches Training vorangestellt werden.
- Zwischen den verwendeten Geräten wurden keine Unterschiede festgestellt.
- In dem klinisch bedeutsamen Messbereich zwischen 15-30% war die Reproduzierbarkeit der DIAGNOdent-Werte unzureichend.
- Das DIAGNOdent-Gerät erscheint demzufolge vorerst nicht für ein "Kariesmonitoring" geeignet.

Dieses Poster wurde übermittelt von *Dr. Jan Kühnisch*.

### Korrespondenz-Adresse:

*Dr. Jan Kühnisch*.

Friedrich-Schiller-Universität Jena

Zentrum ZMK

Poliklinik für Präventive Zahnheilkunde

An der Alten Post 4

07743 Jena

# Zur Reproduzierbarkeit von DIAGNOdent-Messwerten

J. Kühnisch, R. Heinrich-Weltzien, L. Stößer

Friedrich-Schiller-Universität Jena, Poliklinik für Präventive Zahnheilkunde



## ZIELSTELLUNG

Neben der Differenzierung von Schmelz- und Dentinläsionen wurde das DIAGNOdent-Gerät (KaVo, Biberach) insbesondere für das "Kariesmonitoring" an der Okklusalfäche empfohlen. Da die gute Messwert-Reproduzierbarkeit als wesentliche Voraussetzung anzusehen ist, war es Ziel der vorliegenden in-vitro-Untersuchung, die Intra- und Inter-Untersucher-variabilität bei Verwendung unterschiedlicher DIAGNOdent-Geräte zu prüfen.

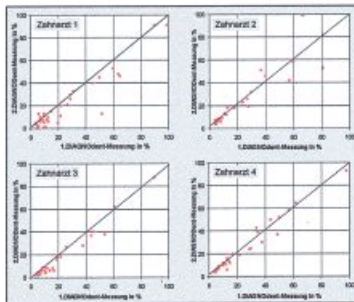
Weiterhin sollte die Reproduzierbarkeit der Messwerte innerhalb klinisch relevanter Intervalle zwischen 0 - 15 %, 15 - 30 % und 30 - 100 % beurteilt werden.

## MATERIAL UND METHODEN

- Untersuchungsmaterial**
  - Gesunde, (initial) kariöse, aber nicht kavitierte Weisheitszähne (n = 80)
  - Fixierung in Methacrylat-Sockeln
  - Professionelle Reinigung mit Pulverstrahlgerät (AirFlow, EMS, Schweiz)
  - Lagerung der Proben in 0,02%iger Natriumazid-Lösung
- Untersuchungsablauf**
  - Theoretisches und praktisches Training aller Zahnärzte (n = 4)
  - Kalibrierung aller DIAGNOdent-Geräte (n = 4)
  - Erfassung der Zahnkonstante vor jeder Messung der Okklusalfäche
  - Nach 5-sekündiger Lufttrocknung Registrierung des maximalen DIAGNOdent-Wertes mit der Sonde A
- Statistische Methoden**
  - Statistikprogramm SPSS 10.0
  - Intra-Klassen-Koeffizient nach Lin (IKK<sub>Lin</sub>) zur Bewertung der Intra- und Inter-Untersucher-Variabilität (Lin 1989)
  - T-Test für abhängige Stichproben; Signifikanzniveau  $p \leq 0,05$
  - Streudiagramme
  - Residuenplot nach Bland und Altman (1986)

## ERGEBNISSE

### 1. Reproduzierbarkeit der DIAGNOdent-Werte eines jeden Untersuchers



### 2. Intra-Untersucher-Variabilität

Intra-Untersucher-Variabilität	Zahnarzt 1		Zahnarzt 2		Zahnarzt 3		Zahnarzt 4	
	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert
n = 80	0,87	<0,001	0,87	<0,001	0,87	<0,001	0,87	<0,001
SD	22,2		21,4		21,5		20,8	
T-Test	0,001		0,001		0,001		0,001	
IKK <sub>Lin</sub>	0,87		0,87		0,87		0,87	

- Die Reproduzierbarkeit der Messwerte durch die Untersucher 1 und 3 war unzureichend.

### 3. Inter-Untersucher-Variabilität

Inter-Untersucher-Variabilität	DIAGNOdent 1		DIAGNOdent 2		DIAGNOdent 3		DIAGNOdent 4	
	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert
Zahnarzt 1-2	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001
Zahnarzt 1-3	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001
Zahnarzt 1-4	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001
Zahnarzt 2-3	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001
Zahnarzt 2-4	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001	0,87	0,0001
Zahnarzt 3-4	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001	0,88	0,0001

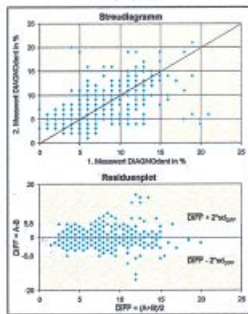
- Der T-Test zeigte für die Inter-Untersucher-Variabilität des Untersuchers 3 in zehn von zwölf Vergleichen signifikant abweichende Messwerte.
- Zwischen allen anderen Untersuchern lagen keine Unterschiede vor.

### 4. Geräte-Variabilität

Geräte-Variabilität	DIAGNOdent-Werte aller Zähne	DIAGNOdent-Werte der Zähne 1, 2 und 4
	IKK <sub>Lin</sub>	p-Wert
Gerät 1-2	0,87	0,0001
Gerät 1-3	0,87	0,0001
Gerät 1-4	0,87	0,0001
Gerät 2-3	0,88	0,0001
Gerät 2-4	0,87	0,0001
Gerät 3-4	0,88	0,0001

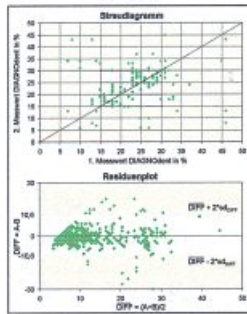
- Nach Ausschluss der Messwerte des Untersuchers 3 wurden keine signifikanten Unterschiede zwischen den einzelnen Geräten registriert.
- Die Messwerte des Untersuchers 3 wurden für alle weiteren Analysen ausgeschlossen.

### 5. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich 0 - 14 %



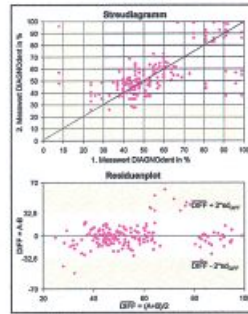
- 4,4 % aller Wertepaare lagen außerhalb des Intervalls.
- Der IKK<sub>Lin</sub> betrug 0,66.
- Das Inkonsistenzintervall lag zwischen ± 5,8.

### 6. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich 15 - 30 %



- 41,6 % aller Wertepaare lagen außerhalb des Intervalls.
- Der IKK<sub>Lin</sub> betrug 0,16.
- Das Inkonsistenzintervall lag zwischen ± 10,8.

### 7. Messwert-Reproduzierbarkeit im Bereich 30 - 100 %



- 6,8 % aller Wertepaare lagen außerhalb des Intervalls.
- Der IKK<sub>Lin</sub> betrug 0,66.
- Das Inkonsistenzintervall lag zwischen ± 32,8.

## SCHLUSSFOLGERUNGEN

- Subjektive Fehler können bei der laseroptischen Okklusalkaries-Diagnostik nicht ausgeschlossen werden.
- Der klinischen Nutzung des DIAGNOdent-Gerätes sollte ein theoretisches und praktisches Training vorangestellt werden.
- Zwischen den verwendeten Geräten wurden keine Unterschiede festgestellt.
- In dem klinisch bedeutsamen Messwertbereich von 15 - 30 % war die Reproduzierbarkeit der DIAGNOdent-Werte unzureichend.
- Ein "Kariesmonitoring" mit dem DIAGNOdent-Gerät bedarf weiterer Untersuchungen.