

# Inhalte 1

- **12 Uhr bis 12 Uhr 50**

- ✓ **Pumps – Grundlagen kurz gefasst und was gibt es Neues**

- ✓ Sensoren – Grundlagen kurz gefasst und was gibt es Neues

- **12 Uhr 50 bis 13 Uhr 40**

- ✓ Diagnostische Anwendung der CGM

  - Wer, warum, Befundinterpretation anhand von Fällen

- ✓ Therapeutische Anwendung von CGM/Stadler

  - Wer, warum, Therapieinterpretation anhand von Fällen

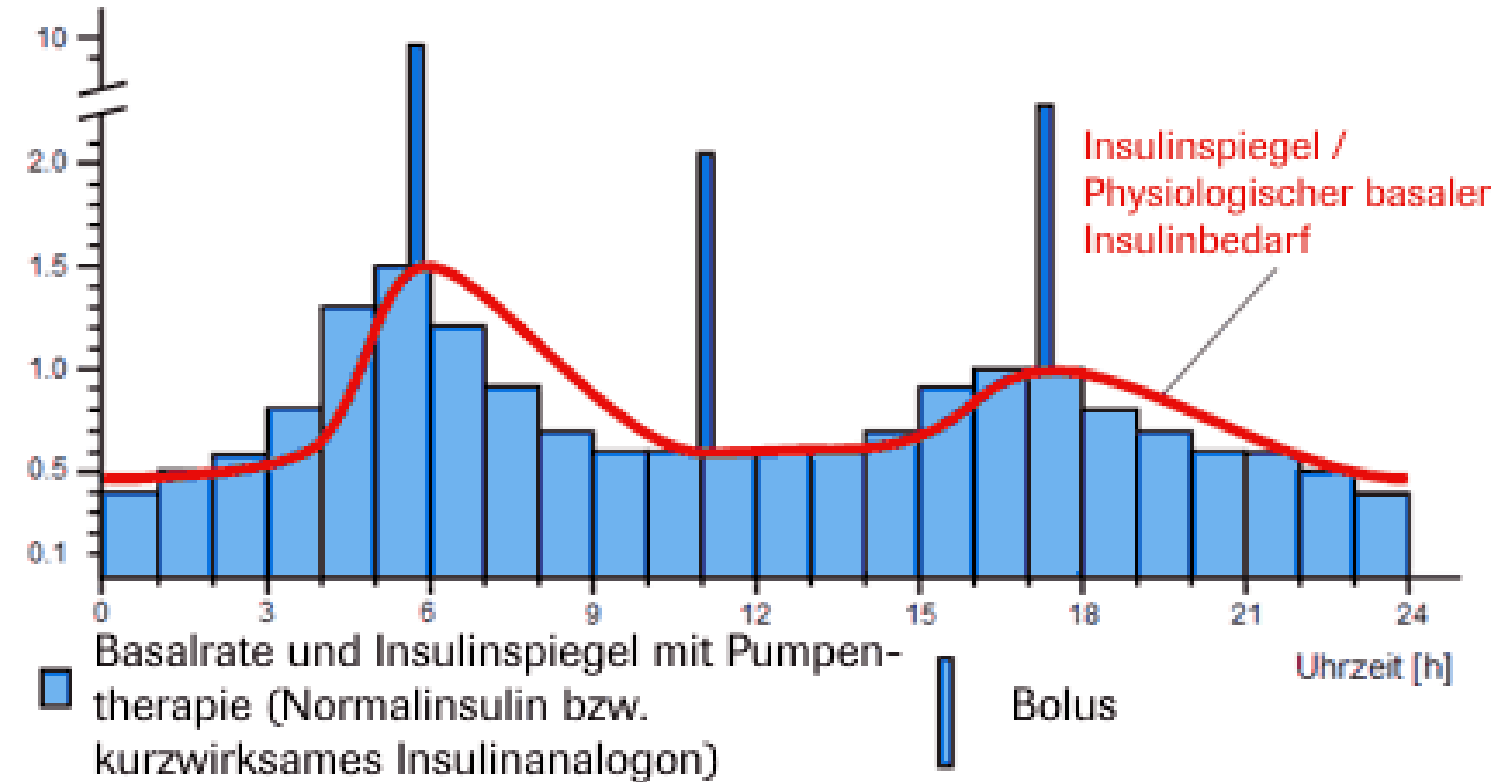
# CSII – Grundlagen

- Externe Pumpen mit sc. Insulinapplikation
- Nur kurzwirksames Insulin (Analoge)
- Basalrate durch ständige Insulinabgabe
- Kein sc. Vorrat an Insulin vorhanden
- Alle Regeln der Basis/Bolustherapie gelten weiter

# CSII-Basalabdeckung

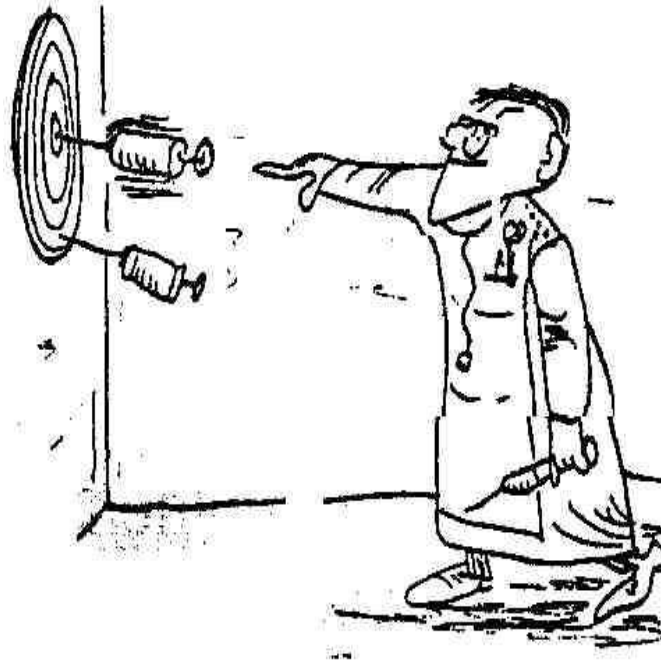
## Physiologischer Insulinbedarf, Basalrate & Bolus

Insulinzufuhr  
(IU / h)



# Welches Therapiekonzept für DM Typ 1?

DCCT/EDIC = FIT



# Metaanalyse zur Insulinpumpentherapie in Bezug auf die Hypoglykämierate

1. Die Metaanalyse belegt, dass sich bei Patienten mit **Typ-1-Diabetes** unter der CSII die Rate schwerer Hypoglykämien signifikant reduziert.
2. Die größte Reduktion trat auf **bei Patienten mit langer Diabetesdauer**.
3. Weiterhin verringert sich signifikant der HbA<sub>1c</sub>-Wert um 0,61 %. Diese Senkung war umso deutlicher, desto höher der Ausgangswert unter der ICT war.

Die HbA<sub>1c</sub>-Senkung ist vergleichbar mit der Metaanalyse bei Jeitler et. al.

# CSII – Indikationen

- Dawn-Phänomen
- Hohe glykämische Variabilität
- (Nächtliche) Hypoglykämien
- Hypo-Wahrnehmungsstörung
- Folgeerkrankungen
- Kinderwunsch/Schwangerschaft
- Großer/geringer Insulinbedarf
- Wunsch des Patienten

Beispiel

# GLYKÄMISCHE VARIABILITÄT

List Open Save Print Download

gesund, vegetarisch  
0104751

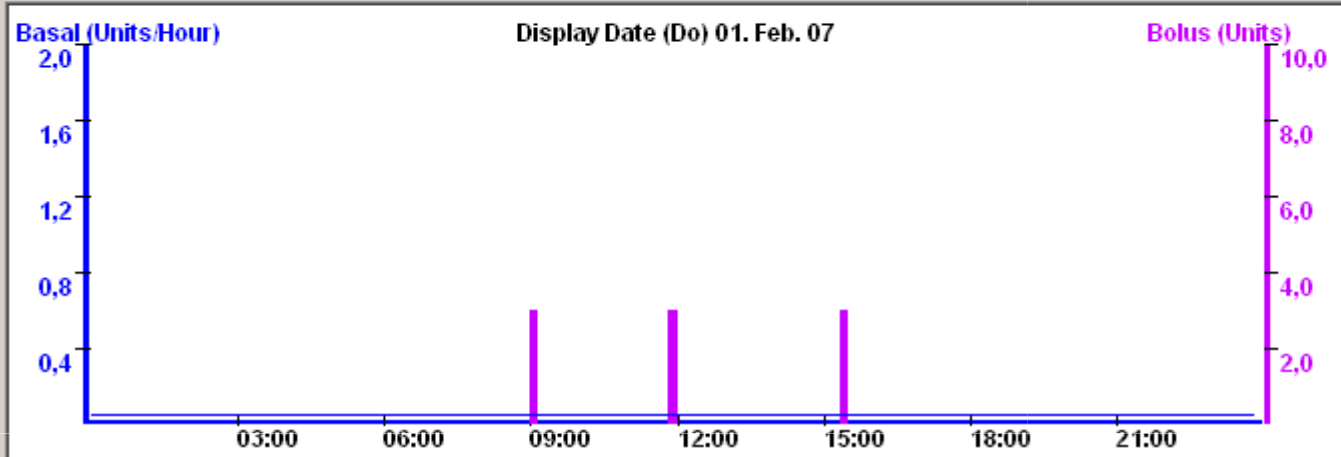
View Patient Info

Report Range  
Custom

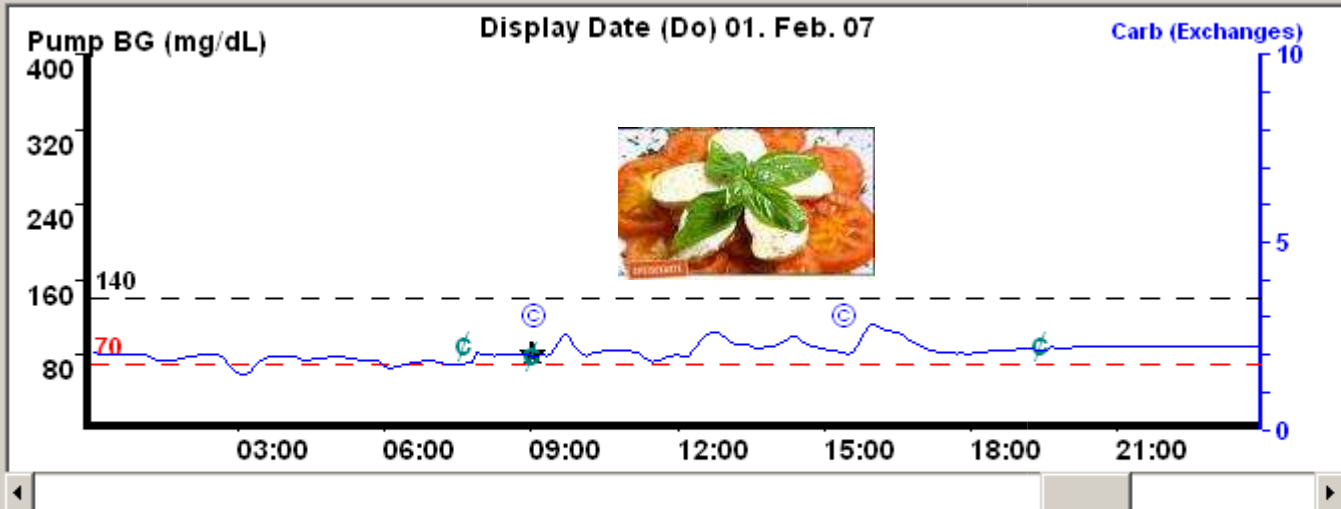
From 21-Jän-2007 To 3-Feb-2007

Report Display  
Daily Details

Glucose Range Limits (mg/dL)  
High 140 Low 70 Hypo 60

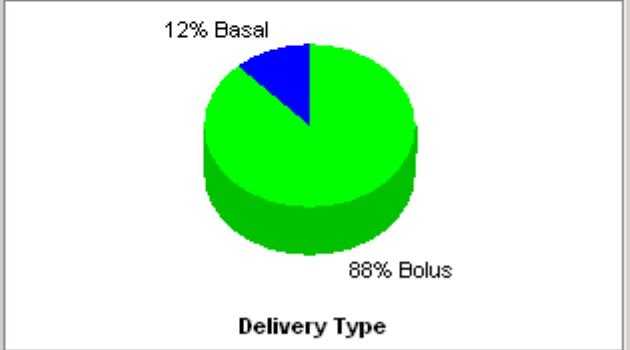


- ### History Details
- 19:28 - CALIBRATION BG : 90 mg/dL < Pump >
  - 15:26 - Carbohydrate : 3,0 Exchanges
  - 15:26 - Bolus Wizard Estimate Event
  - 15:26 - Bolus: 3,0 U (N) (Set 3,0U)
  - 13:41 - Temp Basal Type Set Set to : Percent



### Insulin Statistics

Total Insulin	10,2U
24 Hr Basal	1,2U
All Bolus	9,0U
Normal	9,0U
Square	0,0U
Total Prime	0,0U

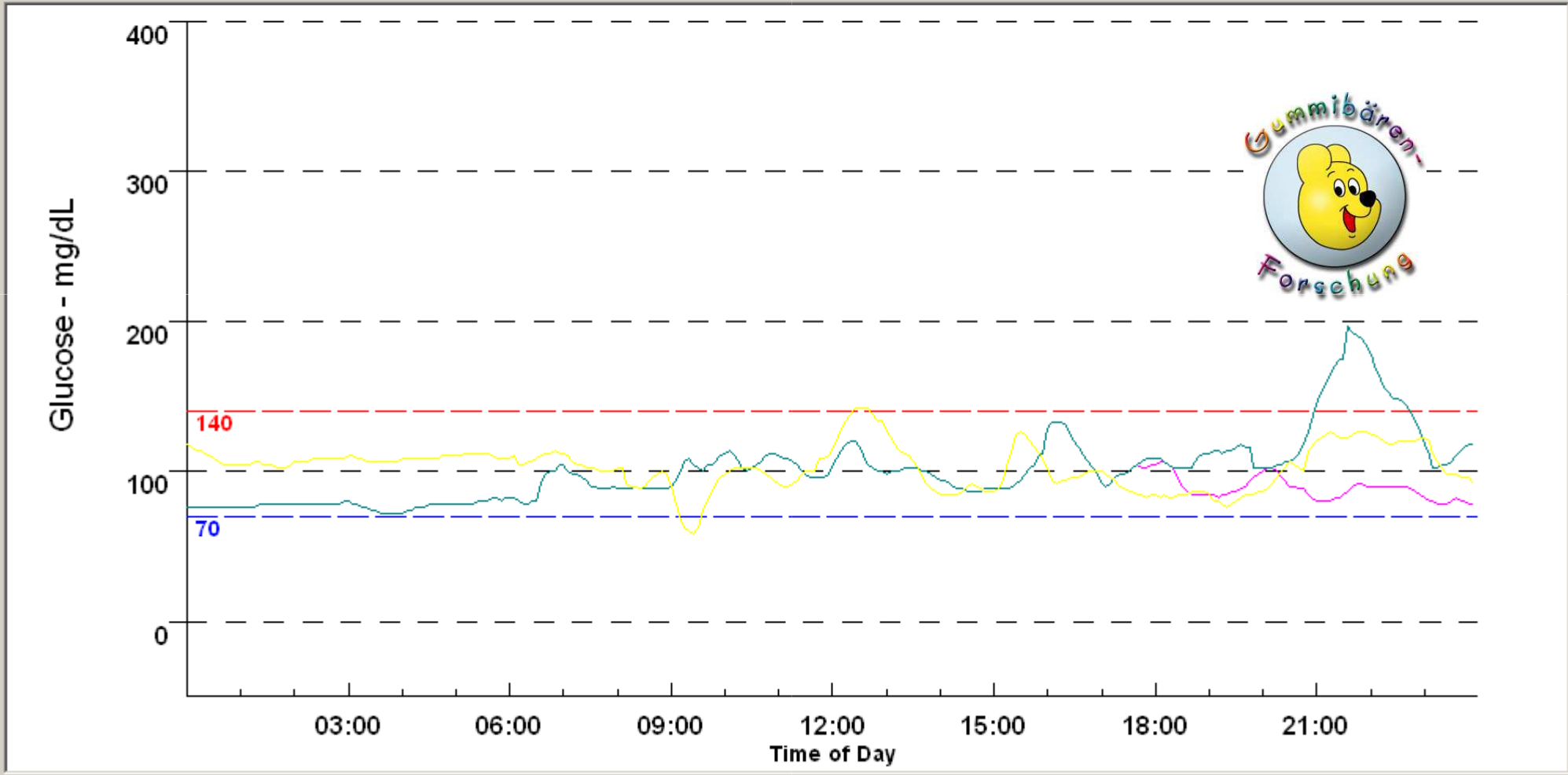


01. Feb. 07 15:54 (Fr) 110 mg/dL

Show BG - Carb Legend Show Insulin Legend



List	Open	Save	Print	Download	<b>Report Range</b> Custom	Refresh	<b>From</b> 25-Feb-2007	<b>To</b> 3-Mär-2007
gummibären, honigsemmel 20121973				View Patient Info	<b>Report Display</b> < Sensor Daily Overlay >	<b>Glucose Range Limits (mg/dL)</b>		
					High 140	Low 70	Hypo 60	



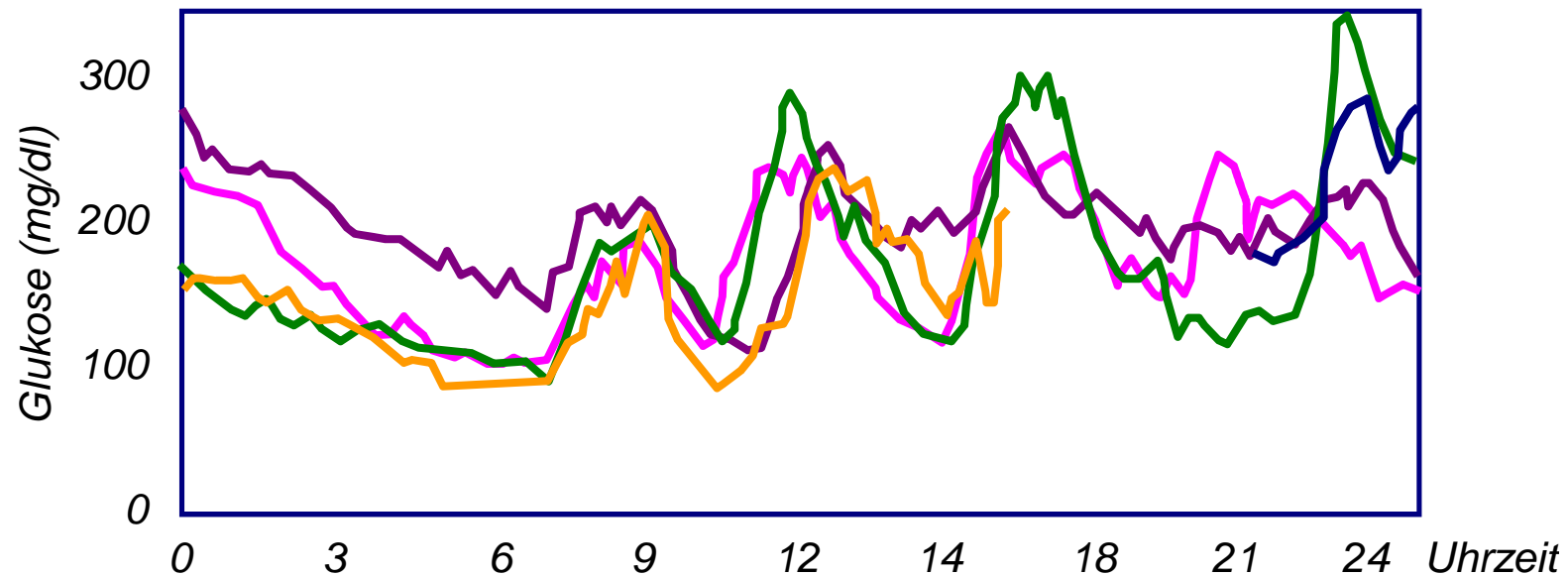
02. Mär. 07 21:35 (Sa) 196 mg/dL

Legend

## Charakterisierung der glykämischen Einstellung durch kontinuierliches Glukosemonitoring

### Ergebnisse:

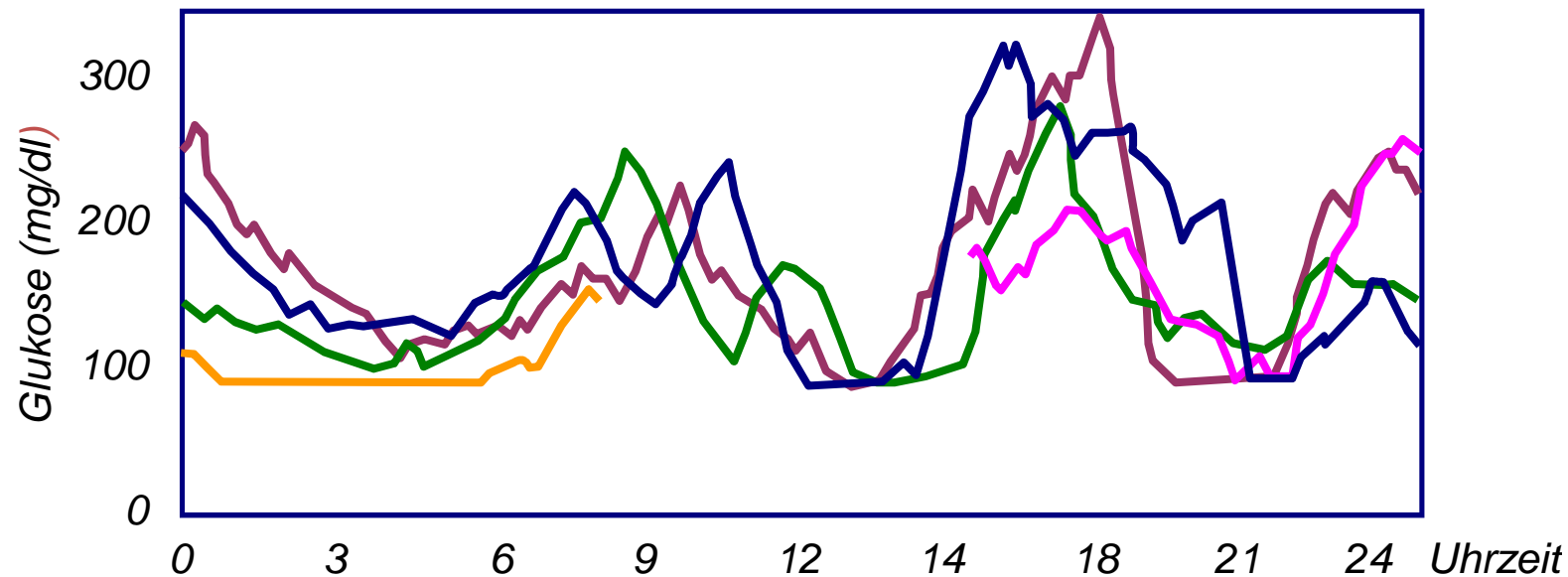
- Glukoseprofil (Modelltag) von gut bis befriedigend eingestellten Patienten (aus der Sicht des  $HbA_{1c}$ -Wertes):
- $HbA_{1c} = 7,2\%$  (Lispro + abends 1 x Glargine)



## Charakterisierung der glykämischen Einstellung durch kontinuierliches Glukosemonitoring

### Ergebnisse:

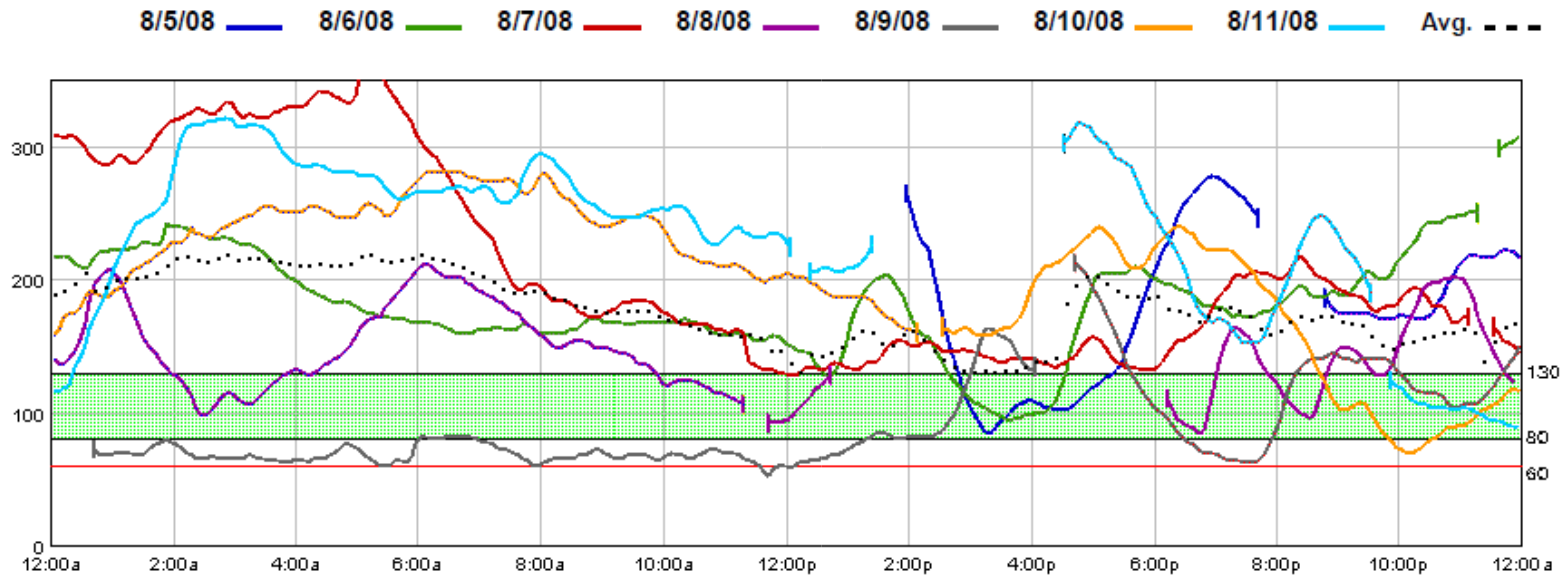
- Glukoseprofil (Modelltag) von gut bis befriedigend eingestellten Patienten (aus der Sicht des  $HbA_{1c}$ -Wertes):
- $HbA_{1c} = 7,0\%$  (Lispro + 2 x NPH)



Beispiel

**RATEN SIE MAL.....**

## Sensor Data (mg/dL)

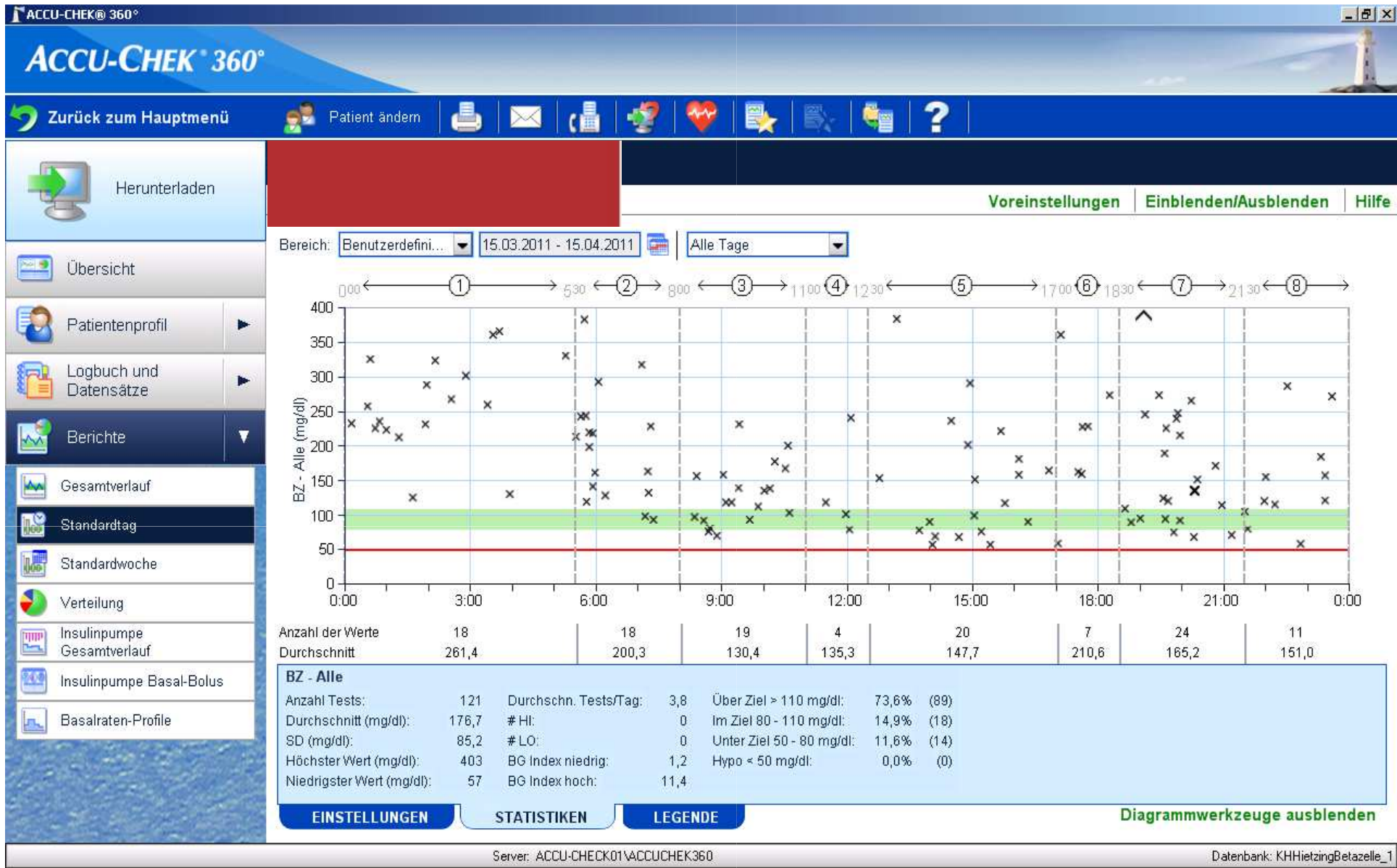


	Tue Aug 5	Wed Aug 6	Thu Aug 7	Fri Aug 8	Sat Aug 9	Sun Aug 10	Mon Aug 11	Average / Total
# Sensor Values	109	285	284	218	273	284	245	1,698
High SG (mg/dL)	278	308	364	212	212	280	322	364
Low SG (mg/dL)	84	94	128	84	52	70	88	52
Average SG (mg/dL)	179	183	210	145	90	203	232	178
Standard Dev.	57	39	73	33	33	55	63	69
MAD %	N/A	4.4	31.1	N/A	7.5	3.4	14.3	10.9
# Valid Calibrations	2	3	2	2	3	2	4	18

## Excursion Summary

	Tue Aug 5	Wed Aug 6	Thu Aug 7	Fri Aug 8	Sat Aug 9	Sun Aug 10	Mon Aug 11	Average / Total
# Excursions	2	1	1	3	5	0	2	14
# High Excursions	2	1	1	3	4	0	2	13
# Hypo Excursions	0	0	0	0	1	0	0	1
AUC Above Limit	55.5	54.8	79.6	21.8	3.7	77.9	104.6	57.6
AUC Below Limit	0.0	0.0	0.0	0.0	7.1	0.2	0.0	1.2

Patient mit einem HbA1c von 8,2 %



HbA1c 7,7 %

# CSII – Vorteile

- Optimale Anpassung der Basalrate
- Mehr Flexibilität in der Lebensführung
  - Langschläfer
  - Sport
- Weniger BZ-Schwankungen
  - besserer HbA1c
  - weniger Hypoglykämien
- Weniger Stiche
- Reduktion des Insulinbedarfs

# CSII – Nachteile

Kein Insulin → ~6h bis zur Ketoazidose

Katheterinfektionen

Pflasterallergien

Pumpe 24h am Körper

Einschränkung bei gewissen Sportarten

-Tauchen

-Kampfsport



# CSII – Voraussetzungen

- Beherrschung von Basis-Bolus-Therapie
- Motivation des Patienten
  - Regelmäßige BZ-Messungen
  - Regelmäßige Aufzeichnungen
- Richtige Indikationsstellung
  - Was erwartet der Patient?
  - Gibt es eine klare Problemstellung?
  - Keinesfalls als letzter Ausweg wenn der Patient die Erkrankung psychisch nicht akzeptiert

Beispiel

**IM VORFELD KLÄREN....**

**PATIENT WIRD ZUR PUMPENTHERAPIE ZUGEWIESEN**

# Strukturierte Blutzuckermessung und Datenanalyse

- Vergleich von Blutzucker-Tagebüchern mit den Speichern der verwendeten Blutzuckermessgeräten offenbarte
  1. Falsche zeitliche Zusammenhänge
  2. Werte, die nicht im Speicher waren
- Kann die diabetologische Therapieempfehlung damit gut sein?

Zurück zum Hauptmenü

Herunterladen

Übersicht

Patientenprofil

Logbuch und Datensätze

Berichte

**Gesamtverlauf**

Standardtag

Standardwoche

Verteilung

Insulinpumpe Gesamtverlauf

Insulinpumpe Basal-Bolus

Basalraten-Profile

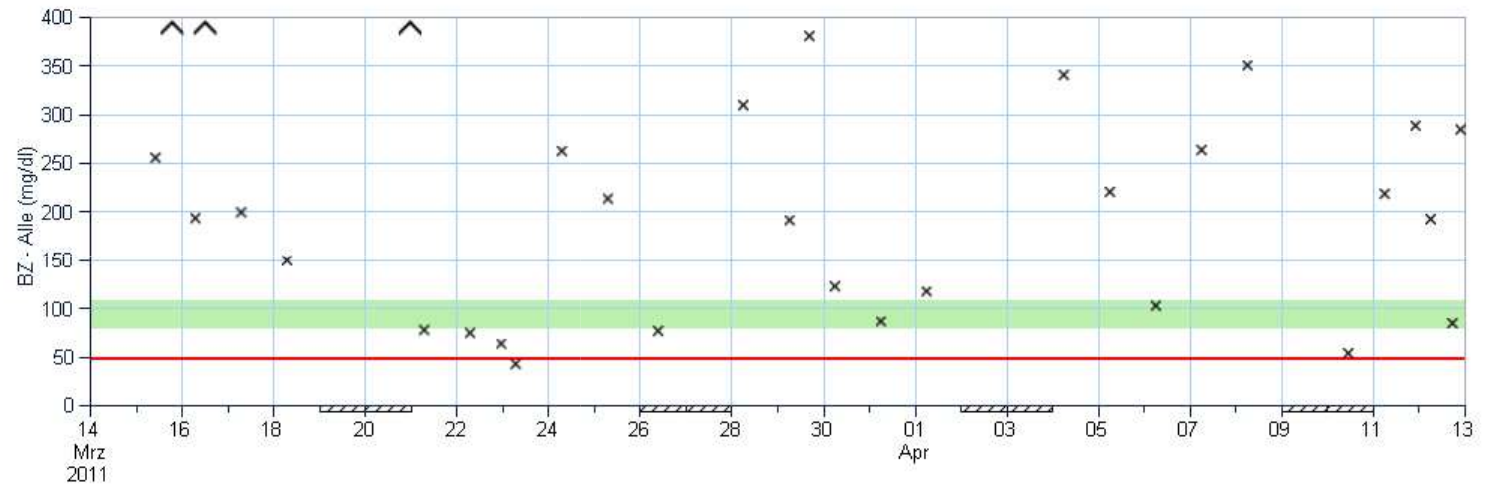
## Gesamtverlauf - BZ - Alle

Voreinstellungen

Einblenden/Ausblenden

Hilfe

Bereich: Benutzerdefini... 14.03.2011 - 11.04.2011



### BZ - Alle

Anzahl Tests:	31	Durchschn. Tests/Tag:	1,0	Über Ziel > 110 mg/dl:	71,0% (22)
Durchschnitt (mg/dl):	211,6	# HI:	0	Im Ziel 80 - 110 mg/dl:	9,7% (3)
SD (mg/dl):	122,5	# LO:	0	Unter Ziel 50 - 80 mg/dl:	16,1% (5)
Höchster Wert (mg/dl):	489	BG Index niedrig:	2,6	Hypo < 50 mg/dl:	3,2% (1)
Niedrigster Wert (mg/dl):	43	BG Index hoch:	19,6		

EINSTELLUNGEN

STATISTIKEN

LEGENDE

Diagrammwerkzeuge ausblenden

Zurück zum Hauptmenü



Herunterladen



Übersicht



Patientenprofil



Logbuch und Datensätze



Logbuch



Gesundheitsdatensätze



Medikamente



Komplikationen



Schulung



Besuchshinweise



Berichte

## Logbuch

Einblenden/Ausblenden Hilfe

LOGBUCH

TAGEBUCH

DATENSATZLISTE

Klicken Sie auf die Registerkarte "Tagebuch", um Datensätze zu erstellen, zu bearbeiten und/oder zu löschen.

Bereich: Benutzerdefini... 14.03.2011 - 11.04.2011

	530 - 800		800 - 1100		1100 - 1230		1230 - 1700		1700 - 1830	
	BZ (mg/dl)	Insulin (Einheiten)	BZ (mg/dl)	Insulin (Einheiten)	BZ (mg/dl)	Insulin (Einheiten)	BZ (mg/dl)	Insulin (Einheiten)	BZ (mg/dl)	Insulin (Einheiten)
☐ Donnerstag 17.03.2011	200 7:20									
☐ Freitag 18.03.2011	150 7:18									
☐ Sonntag 20.03.2011										
☐ Montag 21.03.2011	78 7:11									
☐ Dienstag 22.03.2011										

### Legende

- Fett** BZ außerhalb der Verteilung
- Rot** Unter Hypo-Grenzwert
- Manuell eingegebener BZ/Insulin-Wert
- Verzögerter Insulinpumpenbolus
- Multiwave-Insulinpumpenbolus
- InsP** Insulinpumpenbolus
- Ins1-3** Insulin 1, 2 oder 3

# Mögliche Vorgangsweisen bei Etablierung einer Basalrate

- Konstante Basalrate
- Konstante Basalrate mit bereits einprogrammiertem Morgengipfel bei vorbekanntem Dawn Phänomen
- Rennerschieber
- Lainzer Basalrate

# Vor dem Anhängen der Pumpe....

- Möglichst wenig Basalinsulin soll mehr im Spiel sein
- Sprich am Vortag je nach Insulin deutliche Reduktion der Basis
- Viele Wege führen zum Ziel....
- Je nach dem wie gut Sie den Patienten kennen und seine Kompetenz einschätzen
- Ich mache es meistens so .....

# Einer der Wege...

- Bei Lantus einmal täglich am Morgen nur die Hälfte spitzen lassen (bei großer Dosis gebe ich ein NPH Insulin mit – ½ Lantusdosis einmal morgens)
- Bei Lantus einmal täglich am Abend kein Lantus mehr
- Bei Levemir oder NPH-Insulin zweimal täglich nur das Morgeninsulin spritzen
- Durchmessen in der Nacht 24 Uhr, 3 Uhr und beim Aufstehen Korrekturen mit kurzwirksamem Insulin
- Keine Basis mehr am Tag des Anhängens.....
- Frühstück zu Hause normal mit kurzwirksamen Insulin, wir hängen die Pumpe meistens um die Mittagszeit an.



# So mache ich es.....

## In Hietzing.....

- Gesamtbedarf ermitteln (Durchsicht der Protokolle und Durchschnitt über 1 bis 2 Wochen errechnen)
- Plausibilitätsprüfung auf das Körpergewicht hin bezogen (0,8 IE/kg/KG im Durchschnitt – abhängig von der „gesehenen“ Insulinresistenz auch mehr oder weniger)
- 10 – 30 % Reduktion je nach HbA1c und Anzahl der Hypoglykämien
- 40 % - 50 % des Gesamtinsulins wird zur Basalrate
- Rest auf BE gerechnet (wenn plausibel bleibe ich beim Faktor unter FIT)

# Basalrate

21 –	5	Uhr	25 %
5 –	9	Uhr	20 %
9 –	21	Uhr	55 %

Ich schaue, dass kein zu großen Sprünge dabei sind. Reduziere auch  
durchaus schon am Beginn in der Nacht, wenn ich aus den Protokollen  
ersehe, dass der Patient sehr insulinempfindlich ist.

Ich schaue mir die Protokolle an ob mehr Insulin am Abend  
wahrscheinlich ist (muss nicht sofort am Beginn sein - 17 – 21 Uhr)

# Beispiel

Patient spritzt

Lantus 0 – 0 – 34 IE

Isst durchschnittlich 20 BE mit 1,5 Humalog/BE

Hat 74 kg und ist sportlich

HbA1c liegt bei 7,0 %

Hat täglich 1 - 2 Hypoglykämie

# Beispiel

- Errechneter Insulinbedarf ca. 59 IE (0,8 IE)
- Tatsächlich errechnet anhand der Protokolle ca. 66 IE
- Viel Unterzuckerungen, „Überinsulinisierung“ wahrscheinlich
- Reduktion der Gesamtdosis um 30 % = 46 IE
- 50 % Basalrate
- 50 % BE Insulin (Faktor 1,2/BE) 23 IE/20 BE
- 40 iger Regel anwenden (also bei dem erwarteten Insulinbedarf 40 – 50 IE senkt eine Einheit um 40 mg/dl und 1 BE hebt  $3000/74(\text{kg})$  ist 40 mg/dl)

# Beispiel

- Basalrate 23 IE
- $21 - 5$  25 % = 0,71 IE/Stunde (abrunden 0,7)
- $5 - 9$  20 % = 1,15 IE/Stunde (aufrunden 1,2)
- $9 - 21$  55 % = 1,05 IE/Stunde (abrunden 1,0)

Nicht ganz 23 IE, macht nichts, es handelt sich ja nur um den ersten Annäherungsversuch

# Regeln

- keine Zwischenmahlzeit am Vormittag
- keine Kohlehydrateinnahme nach 19 Uhr an von uns festgelegten Tagen!

- All dies gilt nur für den Krankenhausaufenthalt – selbstverständlich steht der völligen Flexibilität des Alltags zu Hause auch in Zukunft nichts im Wege.

# Beispiele für die Anpassung

- Messfrequenz an unserer Abteilung
- 7 Uhr
- 10 Uhr
- 12 Uhr
- 15 Uhr
- 17 Uhr
- 21 Uhr
- 24 Uhr
- 3 Uhr

# Beispiele für Anpassung

- Steigen die Werte konstant an – Erhöhung der Basalrate um 10 – 20 % oder wie viel Korrektur Insulin war notwendig und Umrechnung auf die Basalrate
- Sinken die Werte konstant ab – Reduktion der Basalrate um 10 bis 20 % oder wie viele freie BE hat der Patient benötigt um nicht zu unterzuckern



# Gut muss nicht richtig sein

- Cave geht der Patient zu hoch in die Nacht, und kommt „gut“ an, ist die Basalrate trotzdem zu hoch
- Basalrate soll ohne prandiale Belastung den Zucker möglichst konstant halten

# „Dawn-Phänomen“

- Wir beginnen normalerweise um 5 Uhr die Insulindosis zu erhöhen
- Sollte die Werte um 3 Uhr oder davor ansteigen dann muss der Gipfel verschoben werden
- Wirkmaximum beim Analoginsulin nach einer Stunde

# Basalratencheck

(empfehlen wir erst dann zu Hause)

Der sogenannte Basalraten-Check erfolgt an 4 verschiedenen Tagen.

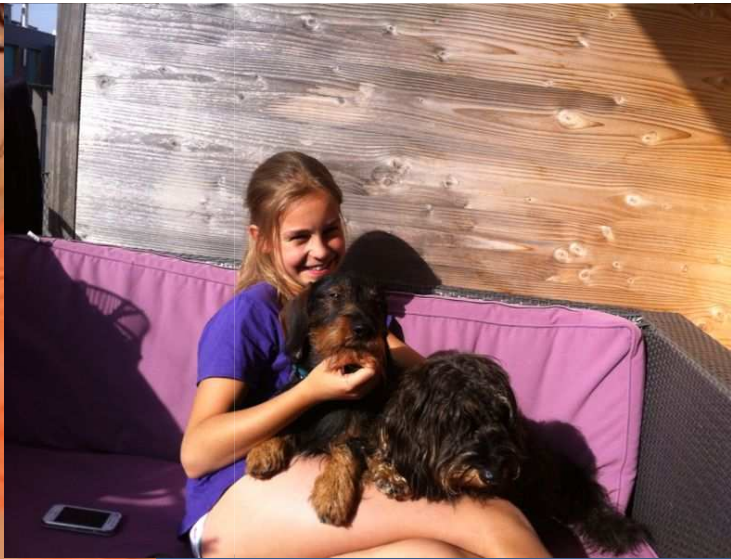
- Am ersten Tag: Kein Frühstück, keine Vormittagsjause, BZ-Messungen um 6, 8, 10 und 12 Uhr
- Am zweiten Tag: Kein Mittagessen und keine Nachmittagsjause, BZ-Messungen um 12, 14, 16, 18 Uhr
- Am dritten Tag: kein Abendessen, keine Spätmahlzeit, BZ-Messungen um 18, 20, 22, 24 Uhr
- Am vierten Tag: keine Spätmahlzeit, kein Essen bis zum Frühstück, BZ-Messungen um 24, 3, 6 Uhr
- Bei drohender Hypoglykämie ist der Check abzubrechen.

# Voraussetzungen und Probleme für und bei dem Test

- Ausgangszucker soll im nahe-normoglykämischen Bereich liegen
- Keine Gründe für einen veränderten Insulinbedarf, kein Alkohol, keine erhebliche körperliche Belastung
- Bei hohem Morgengipfel ist das Frühstück auszulassen oft problematisch

# Beurteilung

- Stabil im Zielbereich
- Um 3 Uhr möglichst über 90 mg/dl
- Zucker beim Schlafengehen ungefähr gleich im Zucker beim Aufstehen



Es ist eine  
Patientenentscheidung  
Wir bieten an.....

# Das neue Accu-Chek® Combo System

*Intelligente Kommunikation in beide Richtungen*



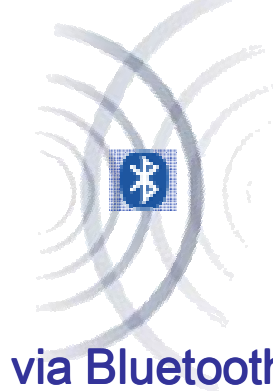
**ACCU-CHEK®**  
*Performa Combo*



Fernsteuerung der  
Insulinpumpe



**ACCU-CHEK®**  
*Spirit Combo*



via Bluetooth

Datenspeicherung  
nach Abgabe des Bolus

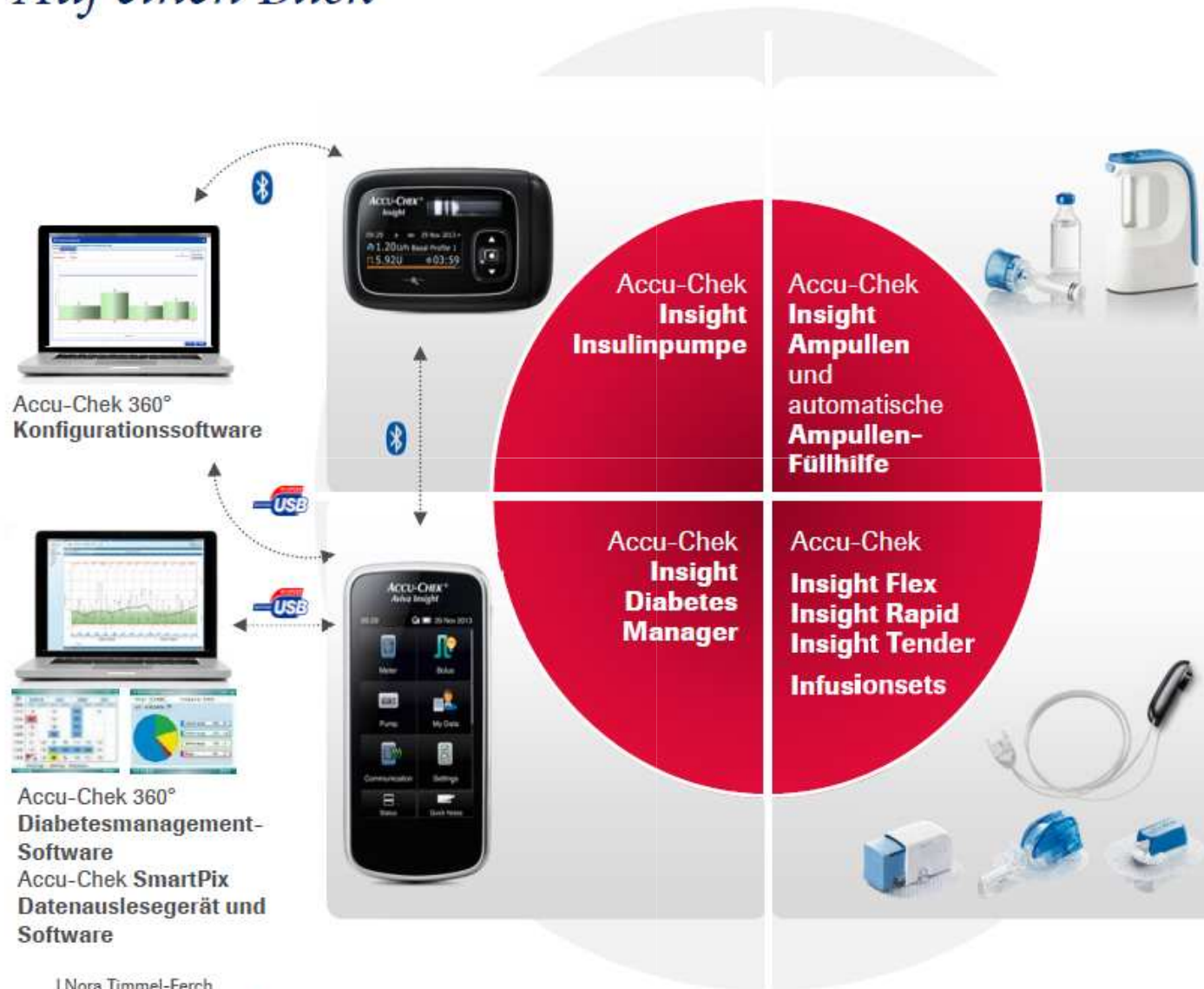


# Das Accu-Chek Insight Diabetes-Therapiesystem

*Auf einen Blick*



**NEU**





# MiniMed Paradigm<sup>®</sup> VEO<sup>™</sup> / MiniMed Paradigm<sup>®</sup> Realtime<sup>™</sup>

## Insulinpumpe MiniMed Paradigm VEO/Realtime

Reservoirfüllstand

Uhrzeit

Batteriefüllstand



3-, 6-, 12- oder 24-  
Stunden-Grafik  
Gewebsglukose

Aktueller  
Gewebsglukosewert

Trendpfeile bei Abfall/Anstieg der  
Gewebsglukose



MiniLink<sup>™</sup> REAL-Time  
Transmitter &  
Glukosesensor





# Unsolved Problems in Insulin Pump Therapy

## **Catheter**

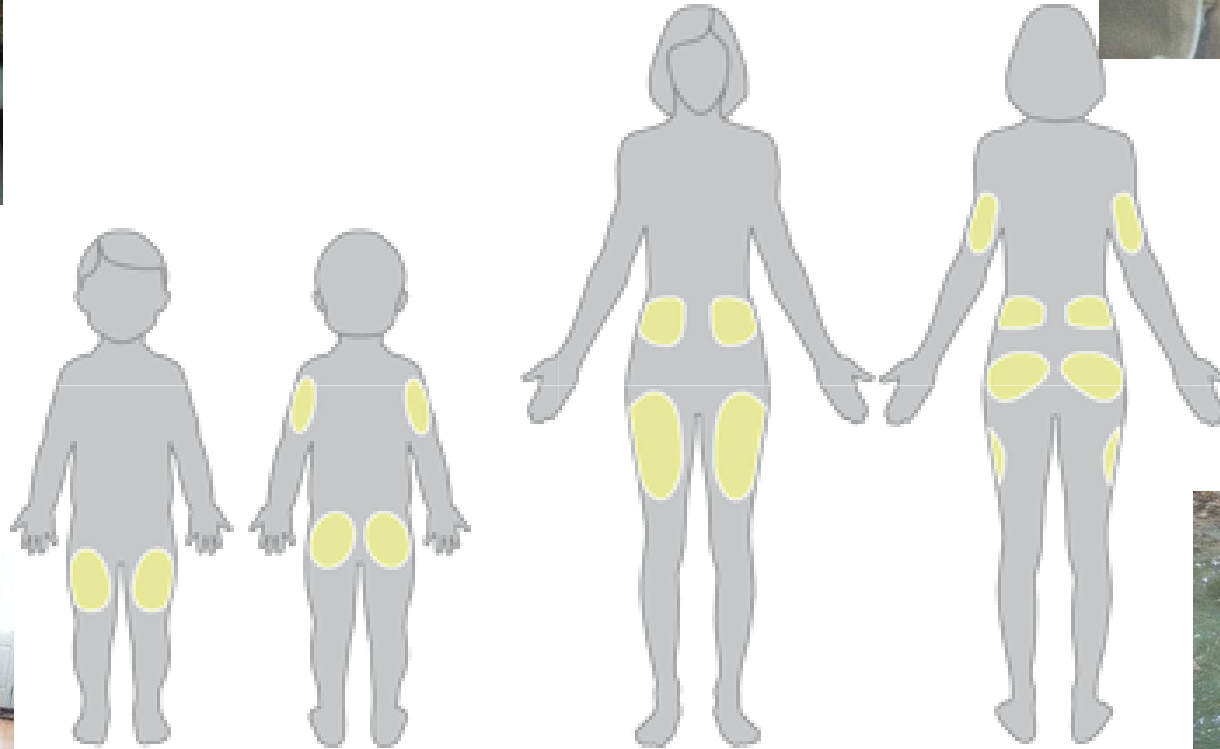
- visible, annoying tubing
- kinking, blockage interrupted insulin infusion
- holes or leaks
- gets caught on things
- dislocates easily
- air bubbles
- Infections

## **Sports**

- disconnecting the pump
- problematic for all kinds of „contact sports“



Cannula connects directly from reservoir to subcutaneous tissue.



A lot of options

Can be placed on arm, leg, hip or abdomen

# A big advantage.....

# It was a hot summer.....

## ■ Water and Your Pod

The Pod is waterproof to a depth of 25 feet for up to 60 minutes (IPX8). After the Pod gets wet, rinse it off with clean water and dry it with a towel.



Do NOT expose your Pod to water at depths greater than 25 feet or for longer than 60 minutes. Check the infusion site often to make sure the Pod and soft cannula are securely applied and in place. If the cannula is not properly inserted, hyperglycemia may result.

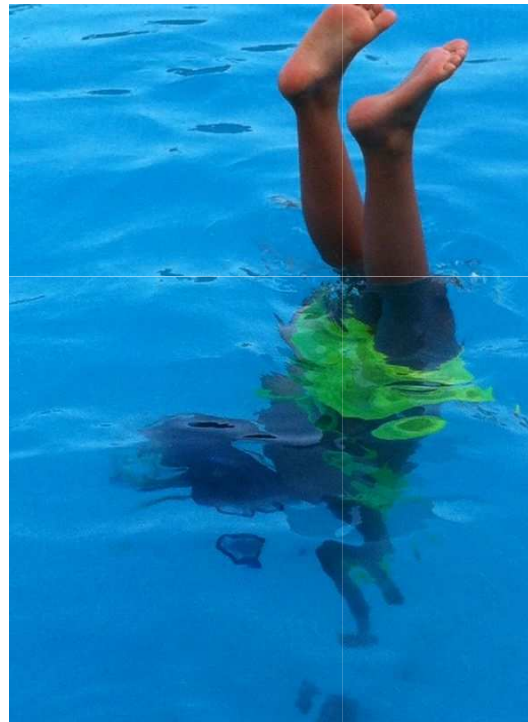


The Personal Diabetes Manager (PDM) is not waterproof. Do NOT place it in or near water. Do not use oily bath lotions as this could reduce the stickiness of the adhesive.





A really hot summer!



Only one Pod was lost in summer 😊

Hi Greta!



---

# We started in September 2012

---

## **29 patients received an OmniPod**

- 16 m/13 f
- 21 patients (MIT to CSII)/ 8 patients switched
- 6 patients (17 – 24 years)/23 patients > 24 years
- 26 patients with Type 1 Diabetes/ 3 patients with CFRD



# Our observations

## **Pros**

- No DKA, no severe hypos
- Transmission errors were not reported

## **Cons**

- Unexplained hyperglycemias (more frequently during the first month)
- Pod adhesive tape not durable enough
- Pod duration of <72 h

---

# “Lost in Transition”

---

Pump therapy can be helpful to treat special groups of patients for example..

- Adolescent patients (17 – 24 years) (social and emotional development)
- Young adult patients
- Challenged patients (for example cystic fibrosis)

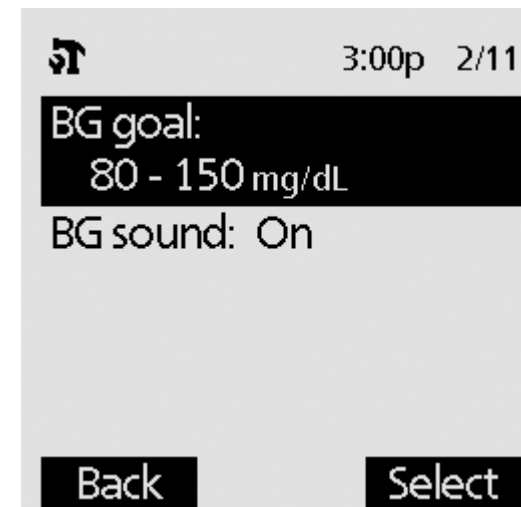
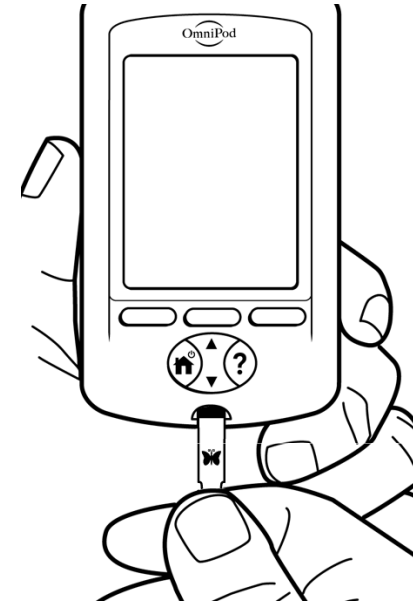
More cooperation between paediatricians and specialists in internal medicine is needed.

# OmniPod in adolescent patients

**Why do I like.....**

✓ **All in one and especially**

- Simple data analysis
- Large memory
- Change after 3 days



## Patient Perceptions of Using the OmniPod System Compared with Conventional Insulin Pumps in Young Adults with Type 1 Diabetes

Yael Leberthal, M.D.,<sup>1</sup> Liora Lazar, M.D.,<sup>1,2</sup> Hadassa Benzaquen, E.D.,<sup>1</sup>  
 Shlomit Shalitin, M.D.,<sup>1,2</sup> and Moshe Phillip, M.D.<sup>1,2</sup>

TABLE 1. PERTINENT DATA FOR PATIENTS AND THEIR  
 CONVENTIONAL INSULIN PUMP AT BASELINE

<i>Patient characteristic</i>	
Number	29
Age (years)	24.0±5.1
Male sex [n (%)]	15 (51.7)
Body mass index (kg/m <sup>2</sup> )	26.3±5.0
Age at diabetes onset (years)	11.9±4.8
Interval since diagnosis of diabetes (years)	12.1±5.7
Duration of conventional CSII use (years)	6.4±3.1
Glycated hemoglobin (%)	8.65±0.66
Total daily insulin (units/kg/day)	0.81±0.25
Basal daily insulin (%)	58.9±15.3
Conventional CSII insulin pump-related characteristics [n (%)]	
Medtronic MiniMed <sup>a</sup>	25 (86.2)
Animas <sup>b</sup>	4 (13.8)
Insulin infusion set [n (%)]	
Quick-Set	24 (82.8)
Silhouette	2 (6.9)
Cleo	2 (6.9)
Inset	1 (3.4)
Insulin brand [n (%)]	
Novorapid® (Novo Nordisk)	20 (69)
Humalog® (Eli Lilly)	8 (27.6)
Apidra® (Sanofi Aventis)	1 (3.4)

This study evaluated treatment satisfaction, comfort, and function using the wireless OmniPod Insulin Management System compared with conventional insulin pumps in young adults with type 1 diabetes.

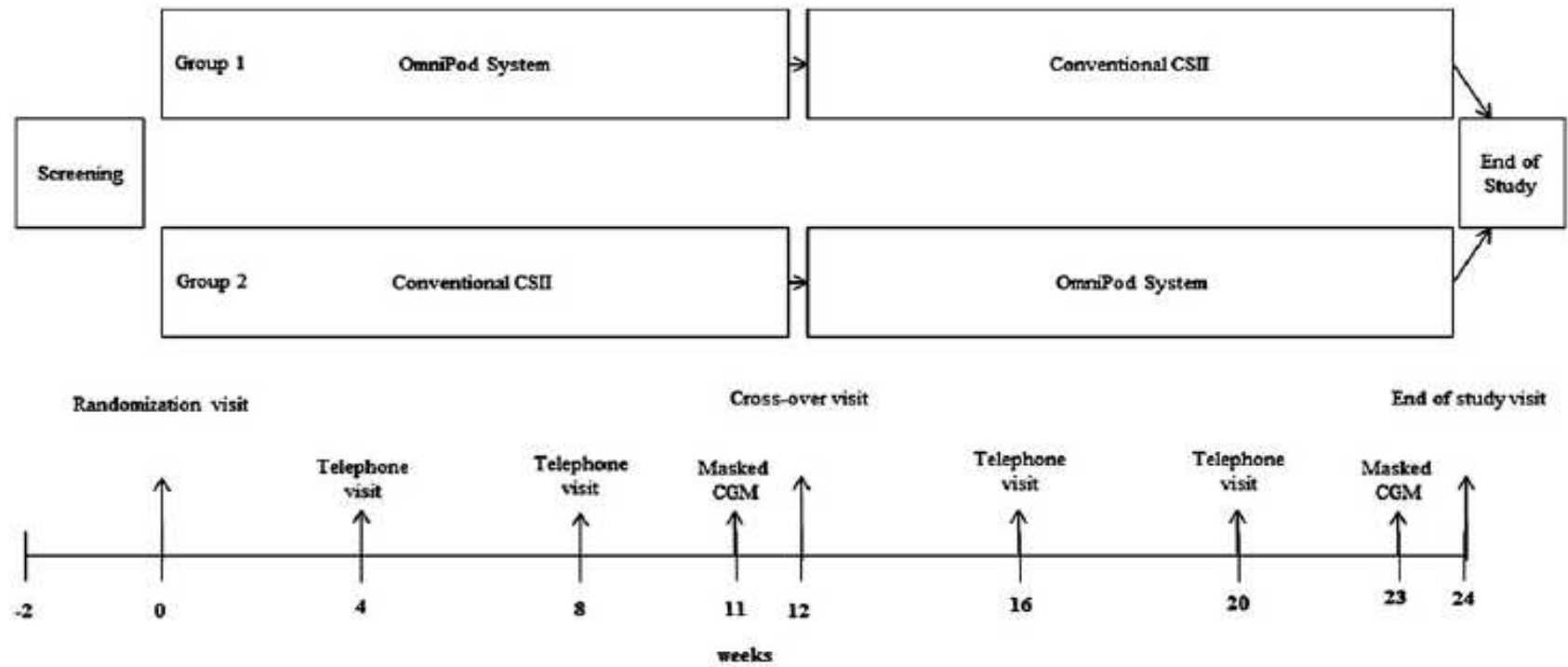


FIG. 1. Study design for this randomized, two-arm, crossover open study. CGM, continuous glucose monitoring; CSII, continuous subcutaneous insulin infusion.

# Results

- Treatment satisfaction at baseline was high and no significant difference between the two randomized groups (DTSQ)

## High percentage of patients willing to continue....

- 43 % would switch to OmniPod
- 36 % „undecided“
- 21 % would not switch pumps
- 76 % preferred the OmniPod automated cannula insertion system
- 56 % reported that OmniPod fit better into their lifestyle than conventional CSII
- No expression in the results of the DTSQ (high score at the baseline masked the impact of the treatment mode?)

A significant decrease in HbA1c after the first treatment period  
 OmniPod patients - improvement was more marked

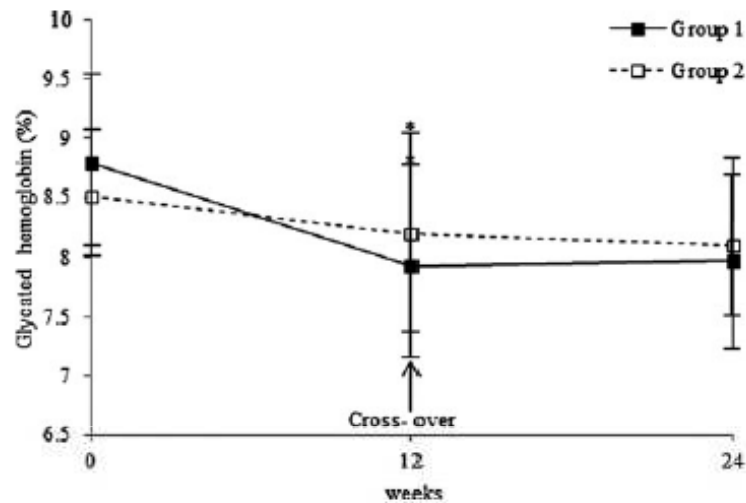


FIG. 3. Glycated hemoglobin levels at baseline, crossover, and end of study: Group 1, OmniPod first arm (■); and Group 2, OmniPod second arm (□). Data are mean ± SD values for percentage glycated hemoglobin over the 24-week study period in all patients. An asterisk denotes statistical significance for comparison between values at baseline and time of crossover with  $P < 0.001$ .

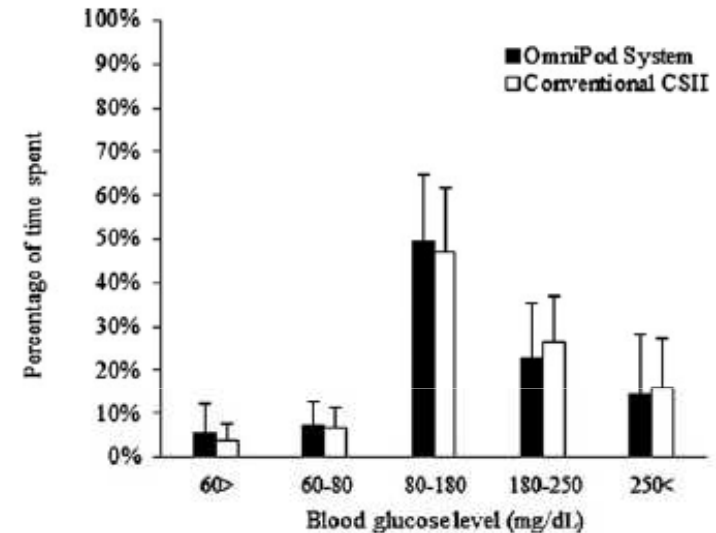


FIG. 4. Percentage of time spent at various blood glucose levels as downloaded from masked continuous glucose monitoring: OmniPod System versus conventional continuous subcutaneous insulin infusion (CSII). Data are mean ± SD values.

CSII without infusion-set disconnects  
 ??

Vorläufig mal Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

