

Bolus-Optionen

Ao Univ. Prof. Dr. Birgit Rami-Merhar, MBA
Univ. Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde Wien
Medizinische Universität Wien

Überblick

- Aufgaben des Bolus-Insulins
- Bolus-Dosierung
- Korrektur
- Wann den Bolus abgeben?
- „missed boli“
- Maximal-Bolus
- Bolus-Kalkulations-Programme
- Bolusoptionen (inkl. Fett-Protein-Einheit)

Aufgaben des Bolus-Insulins

- den nach einer Mahlzeit aus dem Darm ins Blut anflutenden Zucker möglichst rasch weg speichern.
- zum Ende der Wirkdauer des verwendeten Insulins soll der Ausgangsblutzucker wiederhergestellt sein
- „Spitzenwerte“ 1-2 Stunden nach Essensbeginn sollen nicht allzu hoch sein - realistisch sind Anstiege um ca. 40-60 bzw. ca. 80 mg/dl.

Bolus-Dosierung

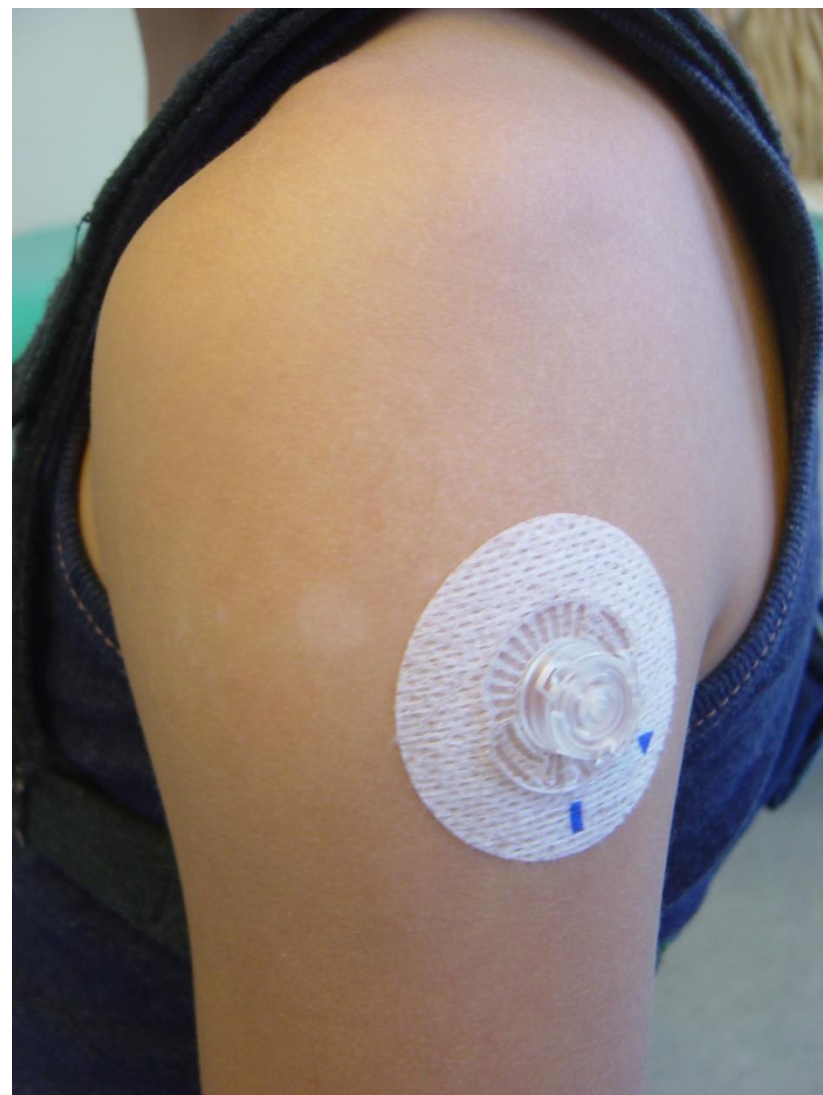
- Insulinbedarf für Bolus ist unterschiedlich
- Angepasst an das Basalinsulin
- Je nach Alter:
 - KK ca. 70-80% der Tagesgesamtmenge
 - Schulkinder ca.60-70%
 - Jugendliche ca. 50-70%

Bolus-Dosierung

- **< 3 Jahre 0.3-0.4 IE /BE**
- **> 3 Jahre 0.4-1.0 IE /BE**
- **> 10 Jahre 1.0-2.0 IE/BE**

- Pubertät bis max 3 (-3.5 IE/BE)
- Bei sehr hohem Insulinbedarf immer die Stichstellen überprüfen

Lipohypertrophie



Lipohypertrophie



Insulindosierung-Korrektur

- Auch individuell unterschiedlich
- **Bolus zur BZ Korrektur:**
 - < 3 years 0.1 IE ↓ 25 -50 mg/dl (1IE/250-500)
 - > 3 years 0.1 IE ↓ 10 -25 mg/dl (1IE/100-250)
 - -> 10 years 0.1 IE ↓ 3-8 mg/dl (1IE ↓ 30-80)
- Zielbereiche: präprandial 80-100 (120) mg/dl
postprandial <180 mg/dl
- Nur alle 3 (-4) Stunden korrigieren!
- BZ- Messung vor jeder Mahlzeit zumindest 5-6 /Tag

Wann den Bolus abgeben?

Kurzwirksames Analogon:

- Unmittelbar vor dem Essen (bei Normoglykämie)
- Bei BZ > 150-200: 15-20 min warten (+Korrektur)
- Bei BZ > 300: nur Korrektur, nach 1h nachmessen und dann Bolus + Essen
- Bei BZ < 80 mg/dl: zuerst Essen, danach Bolus
- CAVE: Essen mit hohem glyk. Index → auch SpritzEss-Abstand sinnvoll

Wann Bolus abgeben?

Ausnahme: Kleinkinder/Säuglinge:

- Eher nach dem Essen
- Oder Bolus „splitten“
- abhängig von der Mahlzeit.
- ev. auch schon vorher, (z.B. Babynahrung)

- KK habe größere BZ-Schwankungen
- Versorgung mit einem Sensor überlegen

Das Problem:

- Nicht abgegebene (missed) Boli
- Auch:
 - Zum falschen Zeitpunkt
 - Falsche Insulin-Menge/falsche BE-Berechnung
 - U.a.

Missed bolus doses: devastating for metabolic control in CSII-treated adolescents with DMT1.

Schweden, Olinder, et al, Ped. Diabetes 2009

- **METHODS:**
- N= 90 CSII-treated (> or =6 months)
- adolescents aged 12-18 yr
- The adolescents recorded their meal intake the previous day, which was compared with downloaded pump data, and the frequency of missed boluses was stated.
- HbA1c, QoL measured

Ergebnisse:

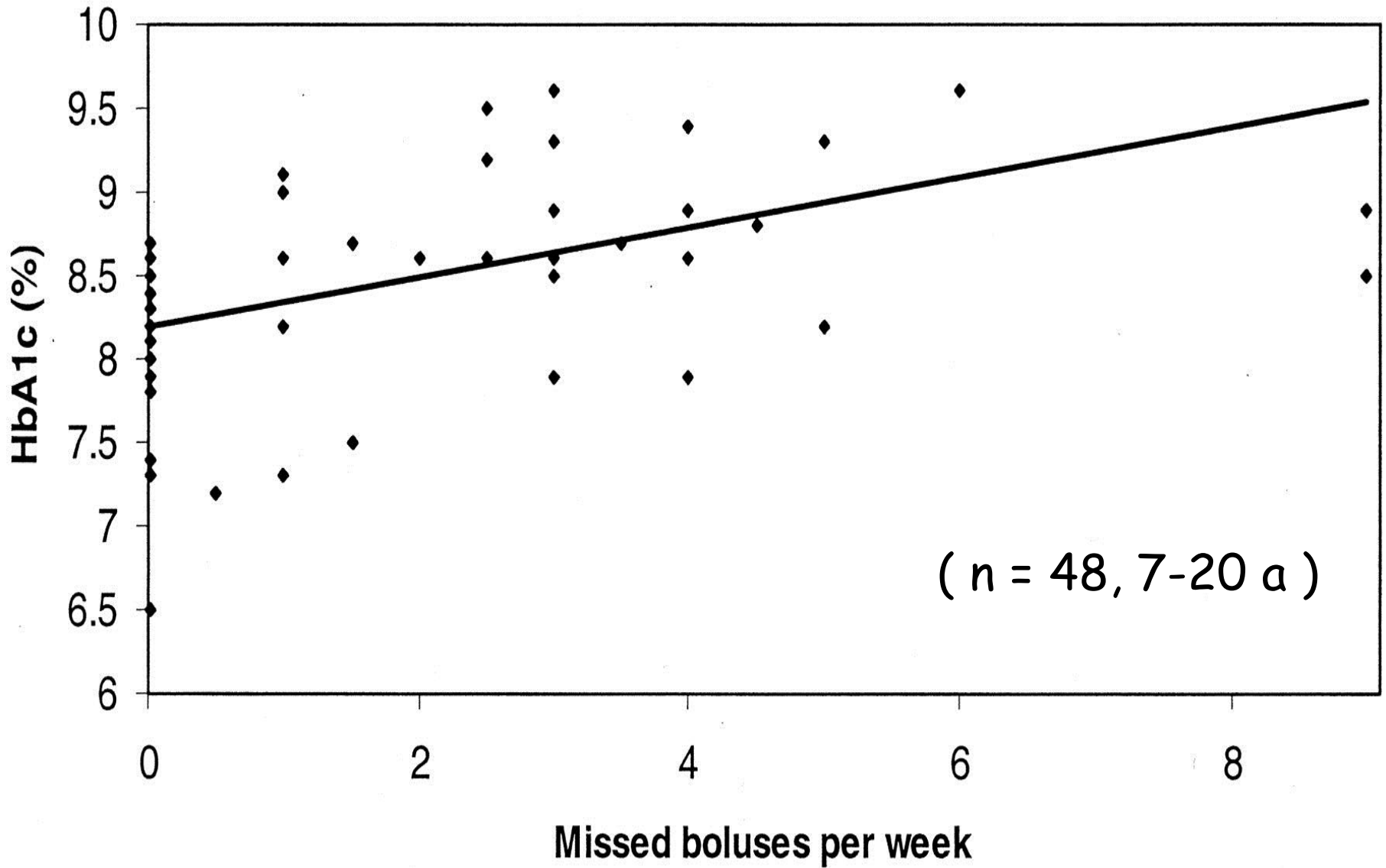
38% vergessen >15% der Boli (am Studientag, wie oft im Alltag??)

Table 2. Comparisons between the groups who had missed ≤ 15 and $>15\%$ of the bolus doses the day before the visit

	Missed $\leq 15\%$ (n = 56)	Missed $>15\%$ (n = 34)	p Level
Age (yr)	14.8 \pm 2.2	14.9 \pm 2.0	0.849
Diabetes duration (yr)	7.6 \pm 3.8	8.3 \pm 3.7	0.372
Pump therapy duration (yr)	3.1 \pm 1.8	3.9 \pm 1.9	0.070
BMI (kg/m ²)	22.1 \pm 3.6	21.8 \pm 3.8	0.719
BMI SDS (kg/m ²)	1.2 \pm 1.1	1.0 \pm 1.3	0.449
HbA1c (%)	7.0 \pm 1.0	7.8 \pm 1.2	0.001
Mean doses per day for 4 wk (n)	5.3 \pm 1.7	3.8 \pm 1.7	<0.001
SMBG per day (n)	3.6 \pm 1.8	2.4 \pm 1.8	0.003
Insulin dose (U/kg)	0.83 \pm 0.18	0.82 \pm 0.17	0.862
Basal dose/total dose (%)	55 \pm 12	65 \pm 14	0.001

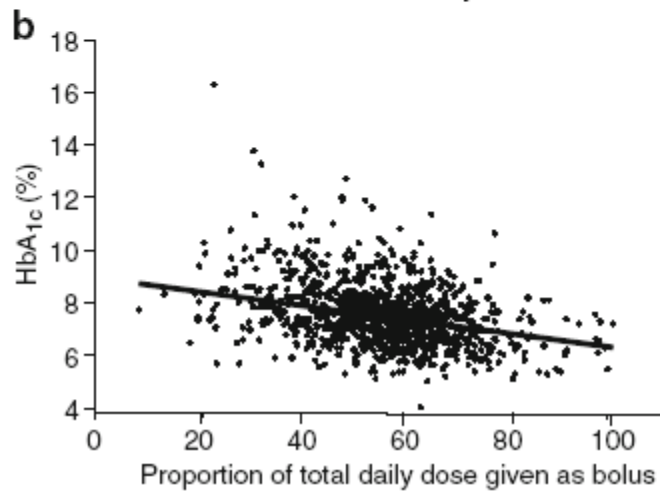
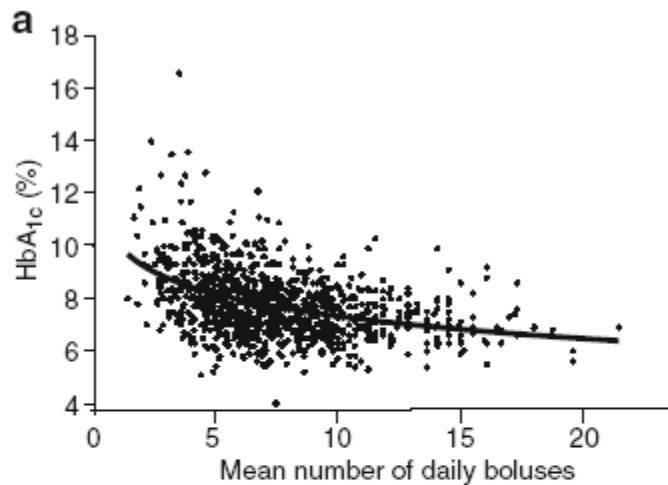
BMI SDS, BMI standard deviation scores; HbA1c, haemoglobin A1c; SMBG, self-monitoring of blood glucose. Data are mean \pm SD.

HbA1c vs Missed Boluses

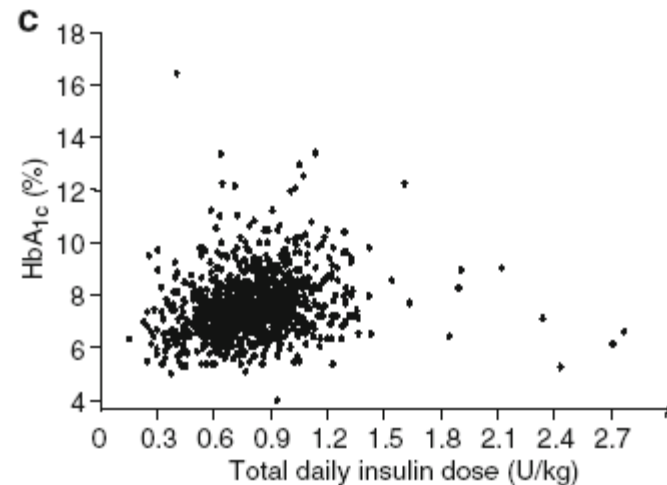


- Danne et al Ped Pump; multicenter, n=1041, 0-18J, 90 Tage ausgewertet

Diabetologia (2008) 51:1594–1601



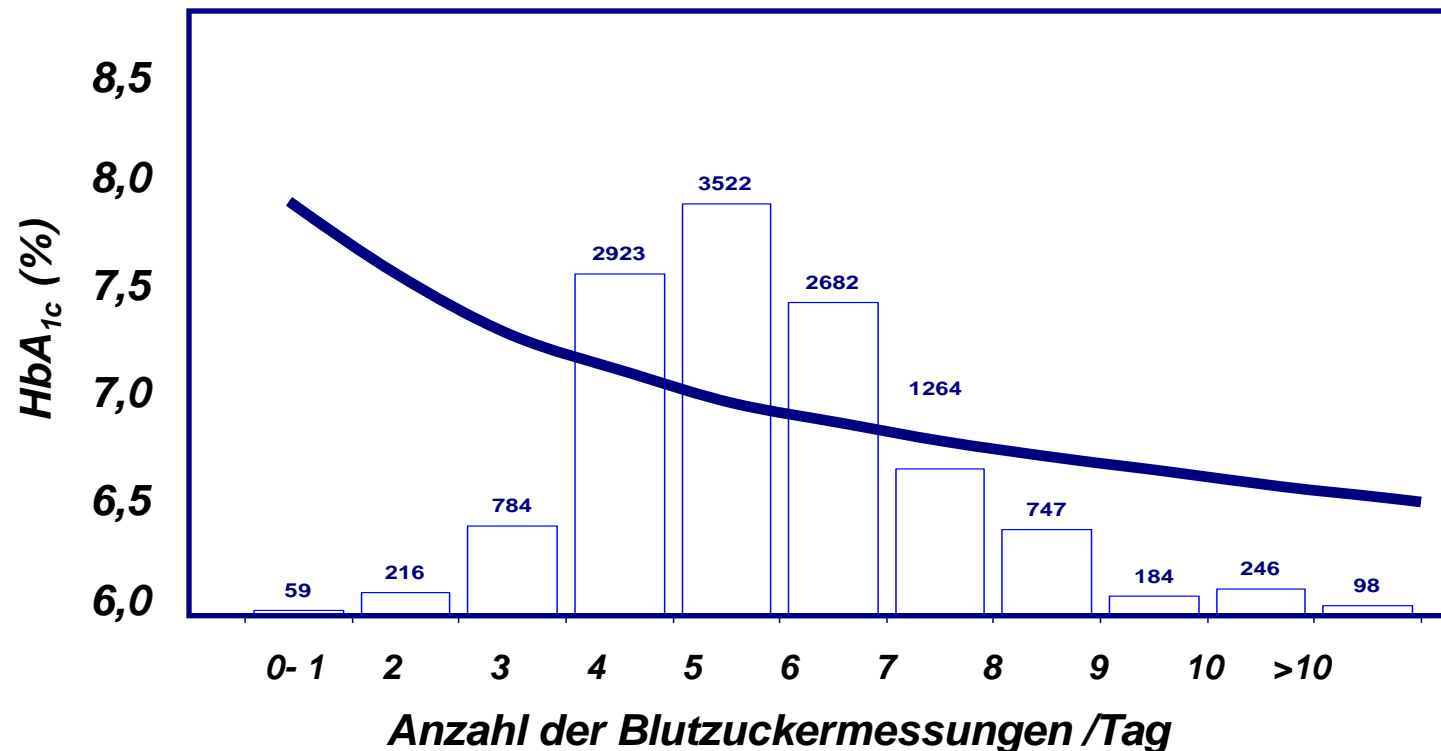
HbA_{1c} abhängig von:
Anzahl der Boli
%-Anteil des Bolus-Insulins
Nicht von der Gesamt-Ins-Dosis



Einfluss der Blutzuckerselbstkontrolle auf die glykämische Kontrolle unter der CSII

Ergebnisse:

- HbA_{1c} -Werte in Abhängigkeit von der **Anzahl der täglichen Blutzuckermessungen**:

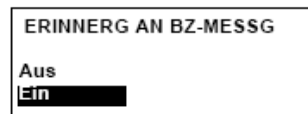


Weitere Pumpen-Option: BZ-Erinnerung

- Erinnerung an BZ-Messung nach einem Bolus möglich
- Option EIN oder AUS (Werkseinstellung AUS)
- Erinnerung von 30 Minuten bis zu 5 Stunden (30 Minuten Schritte) oder KEINE möglich
- **Individuelle Einstellung nach jeder Bolusprogrammierung**

1 Rufen Sie die Anzeige ERINNERUNG AN BZ-MESSG auf.

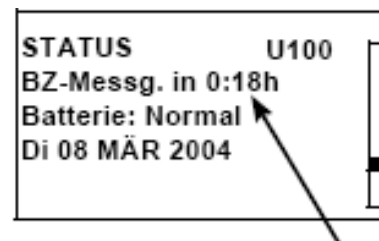
Hauptmenü > Bolus > Erinnerung an BZ-Mess



Bestätigen Sie mit ACT



Beispiel für BZ-Erinnerung



Erinnerung an BZ-Messung
in der Status-Anzeige

Studie über Bolusalarme

(P. Chase 2006 Diab Care)

N= 48, 24 in Alarmgruppe (Deltec Cozmo-Pumpe), alle nach 3 und 6 Mo nachuntersucht

	Experimental group	Control group	<i>P</i> value
Age (years)	15.6 ± 2.5	14.9 ± 3.3	0.4273
Duration of type 1 diabetes (years)	8.83 ± 3.04	8.07 ± 3.95	0.4607
Duration of CSII (years)	3.64 ± 1.22	2.99 ± 1.52	0.1099
Male:female	12:11	10:14	NA

Data are means ± SD.

Studie über Bolusalarme

[Return to article](#)

Table 2— Parameters related to glycemic control

	Experimental group			Control group		
	Baseline	3 months	6 months	Baseline	3 months	6 months
A1C (%)	9.32 ± 1.12	8.86 ± 1.10*	9.41 ± 1.16 [†]	8.93 ± 1.04	8.67 ± 1.17	8.78 ± 1.17 [†]
Number of missed meal boluses per week (7 days)	4.9 ± 3.7	2.5 ± 2.5*	3.3 ± 3.6*	4.3 ± 2.7	4.2 ± 3.9	3.6 ± 3.5
SMBG (% in range)	31.8 ± 15.1	35.4 ± 11.3	30.4 ± 10.6	31.0 ± 11.1	34.4 ± 11.6	34.0 ± 11.7
Mean difference in physician and subject estimates of missed boluses per week	1.29 ± 3.44	0.348 ± 4.57	1.05 ± 4.08*	0.667 ± 2.51	1.79 ± 3.24	-0.167 ± 3.99*

Data are means ± SD.

* $P < 0.05$ for within-group difference from baseline.

[†] $P < 0.05$ for preplanned contrast at 6 months.

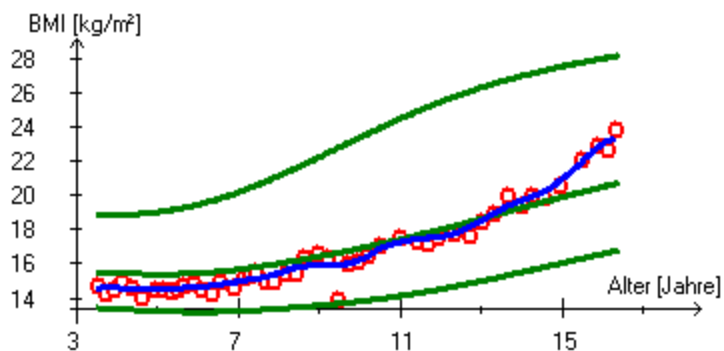
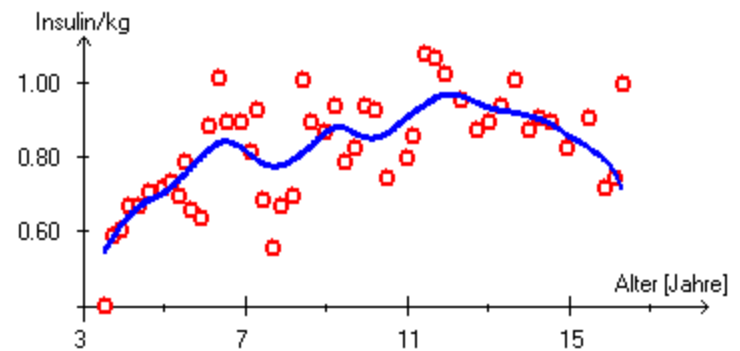
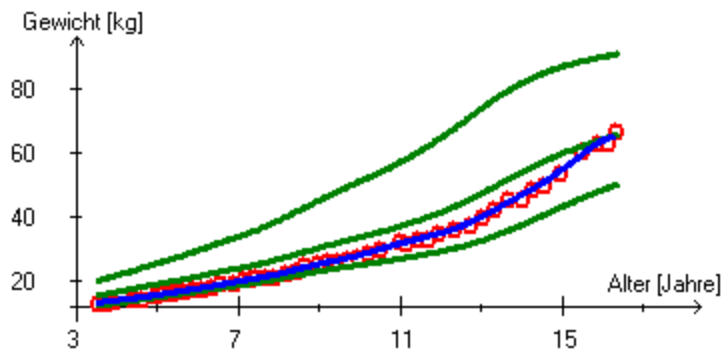
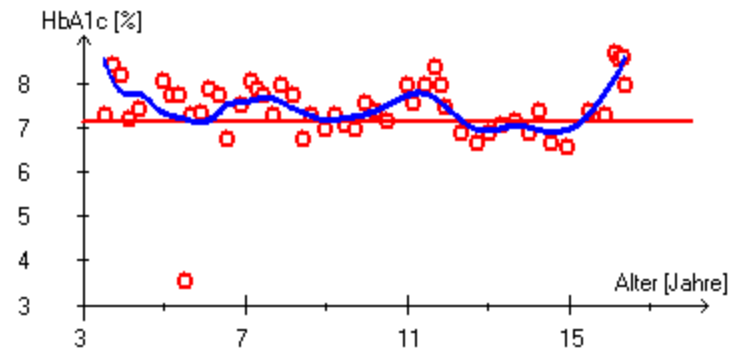
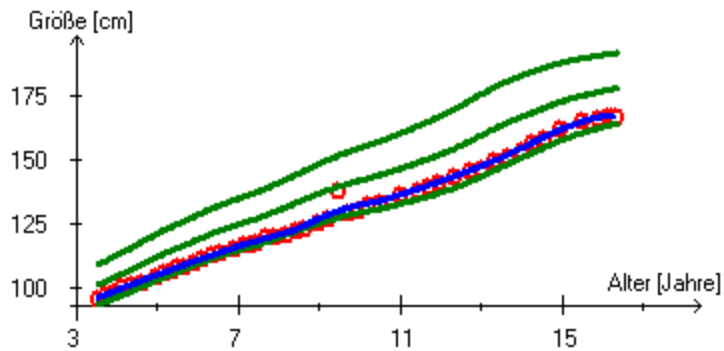
Cave Maximalbolus

- Medtronic: 75 IE
- Roche Accu Chek Combo: 25 IE
- Animas 35 IE
- Omnipod 30 IE
- Maximalbolus lässt sich niedriger programmieren, aber die kids kennen sich meist rasch besser aus als die Erwachsenen...

Fallbeispiel Patrick, 16J

- DMT1 seit 3. Lj
- CSII seit 1/2009
- akt: 67 kg
- Akt. Therapie: Basal: 29 IE (= ca. 30%)
- Bolus: früh 1,7/BE, sonst 2/BE, Korr: 1/30
- Bäckerlehre

- **9.2.09 morgens schwerer Hypo**



Name:

Geburtstag: 11.10.1992

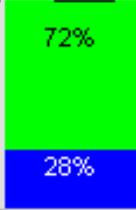
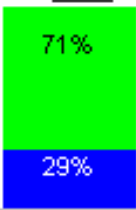
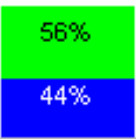




Datum: 18.04.2009

Normalwerte:

Kromeyer, (männlich) 3., 50. und 97. Percentile
 HbA1c bezogen auf den aktuellen Mittelwert 5.00 :
 gute Stoffwechseleinstellung: HbA1c < 7.00 %

Drucken

Schließen

Total Range	11. Feb. 09	10. Feb. 09	09. Feb. 09	08. Feb. 09	07. Feb. 09	06. Feb. 09
Average	Mi	Di	Mo	So	Sa	Fr
0,0	0	0	0	0	0	0
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Average						
103,68U	100,30U	65,90U	111,50U	152,75U	155,20U	122,15U
6,5 ex	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
1,4	0	0	0	0	0	0
72% / 28%	71% / 29%	56% / 44%	74% / 26%	81% / 19%	81% / 19%	76% / 24%
						
6,1 / 0,4	8 / 0	7 / 0	5 / 0	7 / 0	7 / 0	5 / 0

Innerhalb von 1,5h: 50 IE !!!

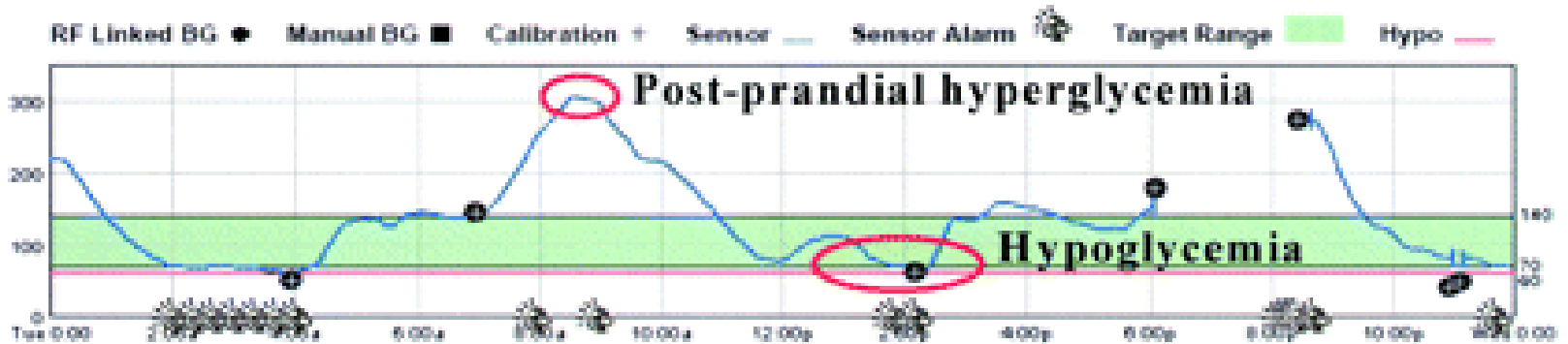
Mo 09. Feb. 09	Insulin Total	111,50U
Mo 09. Feb. 09 18:20	Bolus Delivery	Normal 25,0U (Set 25,0U)
Mo 09. Feb. 09 18:19	Alarm	No Delivery (E-04)
Mo 09. Feb. 09 18:16	Bolus Delivery	Normal 4,3U (Set 25,0U)
Mo 09. Feb. 09 15:10	Bolus Delivery	Normal 3,0U (Set 3,0U)
Mo 09. Feb. 09 07:23	Bolus Delivery	Normal 25,0U (Set 25,0U)
Mo 09. Feb. 09 06:05	Bolus Delivery	Normal 25,0U (Set 25,0U)

**50IE in
30 min!!**

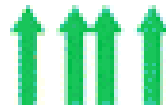
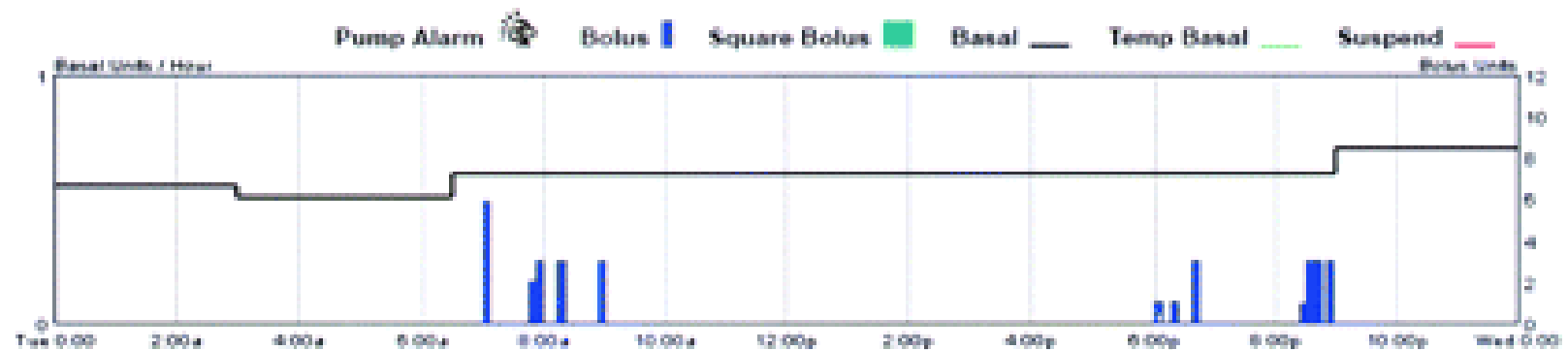
Cave häufige Boli!

Download des Glucosesensors und der Insulinpumpe

Glucose (mg/dL)



Insulin Delivery

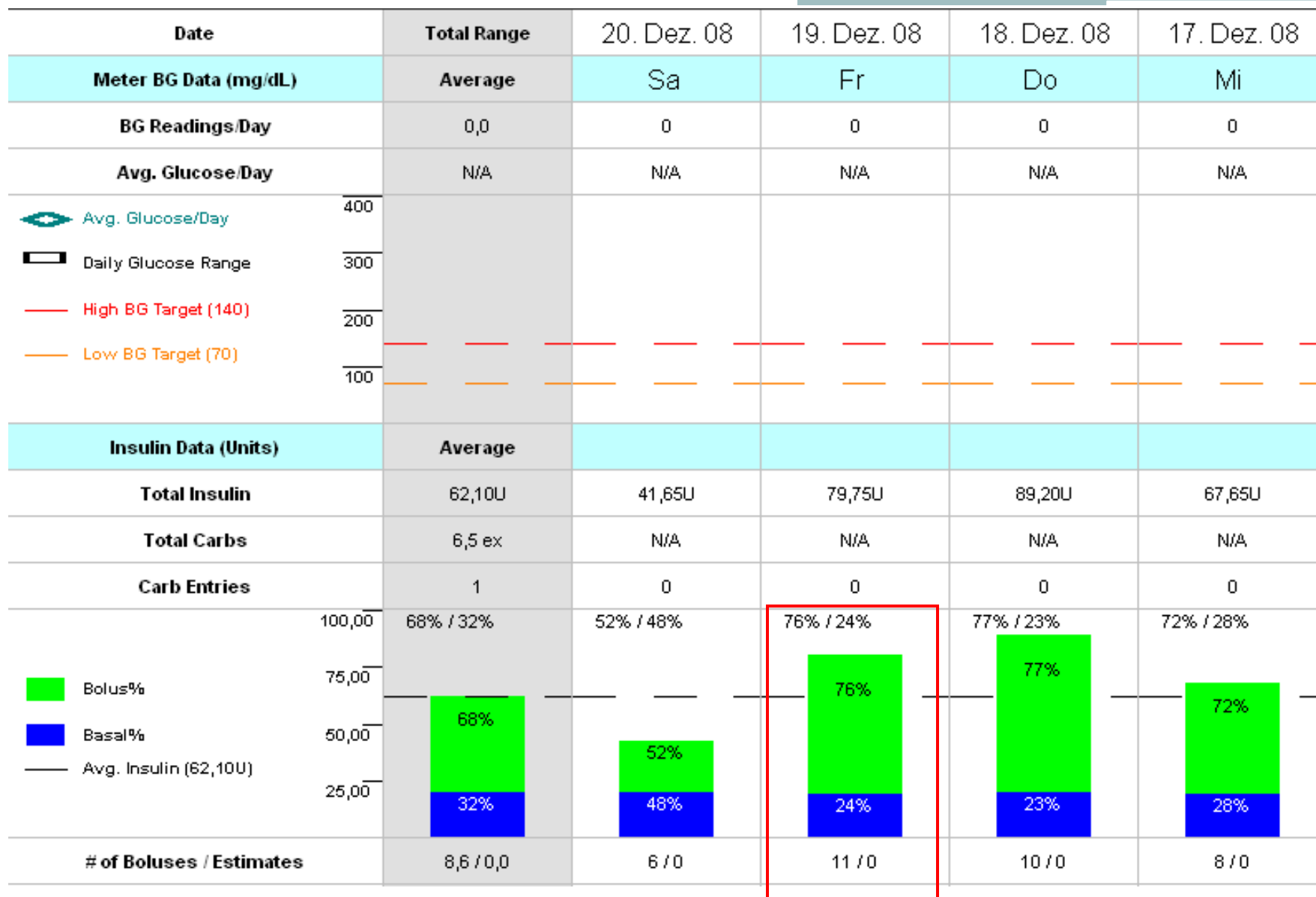


Boluses: 1 234

Fallbeispiel Emil, 12 J

- Geb 1997, DMT1 seit 2004, CSII seit 2006
- Akt: Basalrate: 20,2 IE/d, Bolus: 1,5IE/BE, Korrektur: 1IE/50mg/dl

- 19.12.08: am Abend kaum BZ gemessen, einige Stunden Eishockey gespielt, dann Büffet, Boli abgegeben ohne zu messen....
- Ca. 3h früh (20.12.) schwerer Hypo mit Krampfanfall und Glucagon-Bedarf, Amnesie für einige Stunden, war ca. 6h nicht ansprechbar



Date Time (D)	Description	Pump
Sa 20. Dez. 08 11:07	Bolus Delivery	Normal 3,0U (Set 3,0U)
Sa 20. Dez. 08 09:59	Rewind	
Sa 20. Dez. 08 09:59	Program Block Off	
Sa 20. Dez. 08 07:04	Program Block On	
Sa 20. Dez. 08 07:02	Bolus Delivery	Normal 2,0U (Set 2,0U)
Sa 20. Dez. 08 00:22	Bolus Delivery	Normal 0,5U (Set 0,5U)
Fr 19. Dez. 08	Insulin Total	79,75U
Fr 19. Dez. 08 23:01	Bolus Delivery	Normal 6,0U (Set 6,0U)
Fr 19. Dez. 08 22:30	Bolus Delivery	Normal 2,0U (Set 2,0U)
Fr 19. Dez. 08 22:09	Bolus Delivery	Normal 10,0U (Set 10,0U)
Fr 19. Dez. 08 19:38	Bolus Delivery	Normal 6,5U (Set 6,5U)
Fr 19. Dez. 08 18:00	Rewind	
Fr 19. Dez. 08 15:39	Bolus Delivery	Normal 5,5U (Set 5,5U)
Fr 19. Dez. 08 13:56	Low Reservoir	10 U Remaining
Fr 19. Dez. 08 13:53	Bolus Delivery	Normal 7,0U (Set 7,0U)
Fr 19. Dez. 08 13:33	Bolus Delivery	Normal 3,0U (Set 3,0U)

3h früh Hypo

24,5 IE in 3,5h
abgegeben

+ Eishockey!

Fallbeispiel Santiago, 3 Jahre

- DMT1 seit Feb 2009 (1,5J)
- Beginn mit Pumpe
- HbA1c 6,4

- Anruf der Mutter wg. „laufenden“ Hypos am Freitag 5.11.10
- Schlußendlich stat. Aufnahme zur Überprüfung der Therapie

Übersicht BZ-Santiago

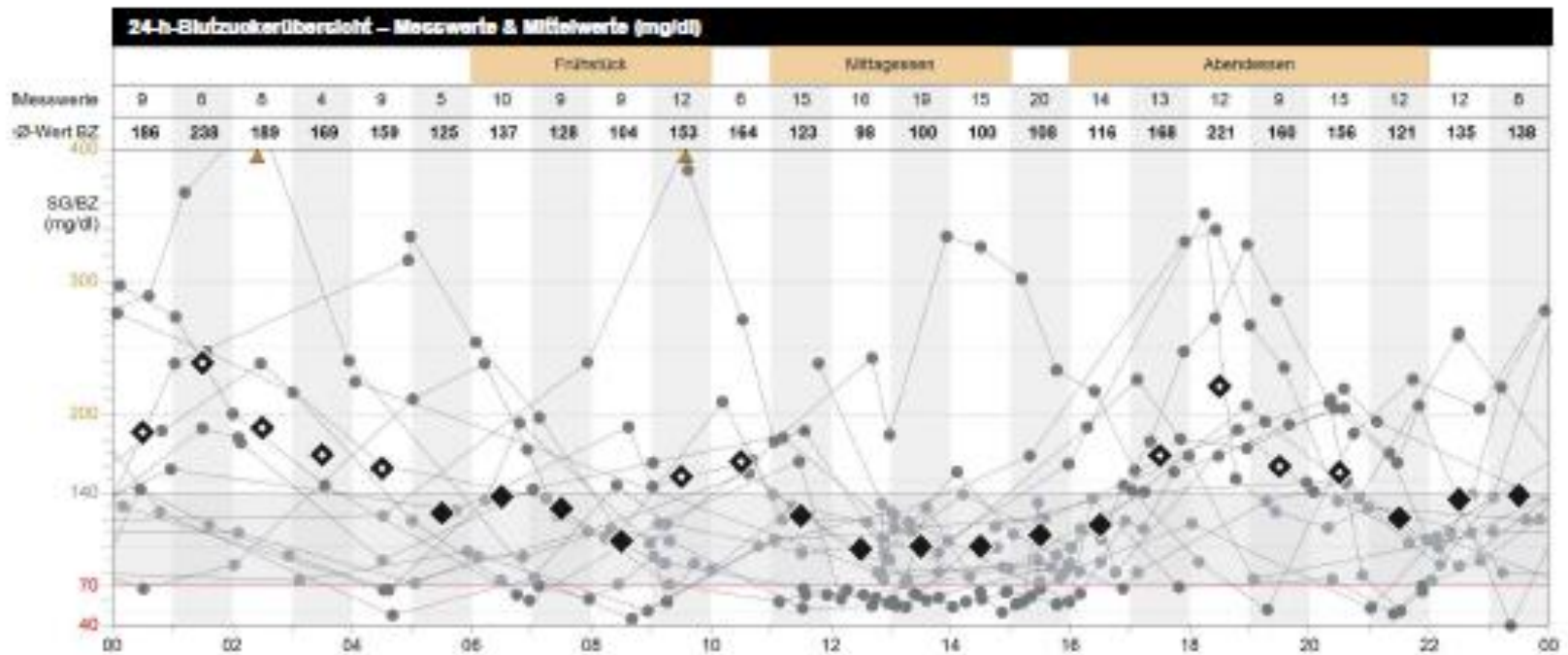


Medtronic

23.10.2010 - 08.11.2010

806

Datenquellen: Mini



Statistik	23.10 - 08.11
Ø-Wert BZ (mg/dl)	138 ± 77

Ø Tages-Ges.-Insulin (I.E.)	8,4 ± 1,7	
Ø Tages-Basalinsulin (I.E.)	2,5	29%
Ø Tages-Bolusinsul. (I.E.)	6,0	71%

	Glukose-Messungen		Bolus-Ereignisse				Füllvorgänge						
	BZ-Messwerte	Tragedauer d. Sensors (h:mm)	Manuelle Bolus	BolusExpert-Ereignisse	mit Mahlz.bolus	mit Korrr.bolus	Bolus-vorschlag geändert	Rücklauf	Anzahl Füllen prog. Menge	Volumen Füllen prog. Menge (l.E.)	Anzahl Füllen nach Rücklauf	Vol. Füllen nach Rücklauf (l.E.)	Dauer der Unterbr. (h:mm)
☉ Samstag 23.10.2010	13		11	1		1							
Sonntag 24.10.2010	11		6	2		2	1	1	0,3	1	10,4		
Montag 25.10.2010	14		8										
Dienstag 26.10.2010	19		9	8	5	4	4	1	1	0,3	1	6,3	
Mittwoch 27.10.2010	14		10	3		3							
Donnerstag 28.10.2010	16		13	2		2							
Freitag 29.10.2010	16		15	3		3	2						
Samstag 30.10.2010	18		15	5	1	5	2	4	2	0,6	2	14,8	
☉ Sonntag 31.10.2010	13		12	1			1						
Montag 01.11.2010	16		11	3		3	1						
Dienstag 02.11.2010	13		9	1		1							
Mittwoch 03.11.2010	13		8					2	1	0,3	2	15,1	
Donnerstag 04.11.2010	31		7	5		5	4						
Freitag 05.11.2010	41		8	5		5	3	1	1	0,3	1	15,7	
Gesamt	18,5/Tag	0m	9,9/Tag	3,1/Tag	15,4%	87,2%	46,2%	9	6	0,3l.E./ Füllen	7	8,9l.E./ Füllen	0m

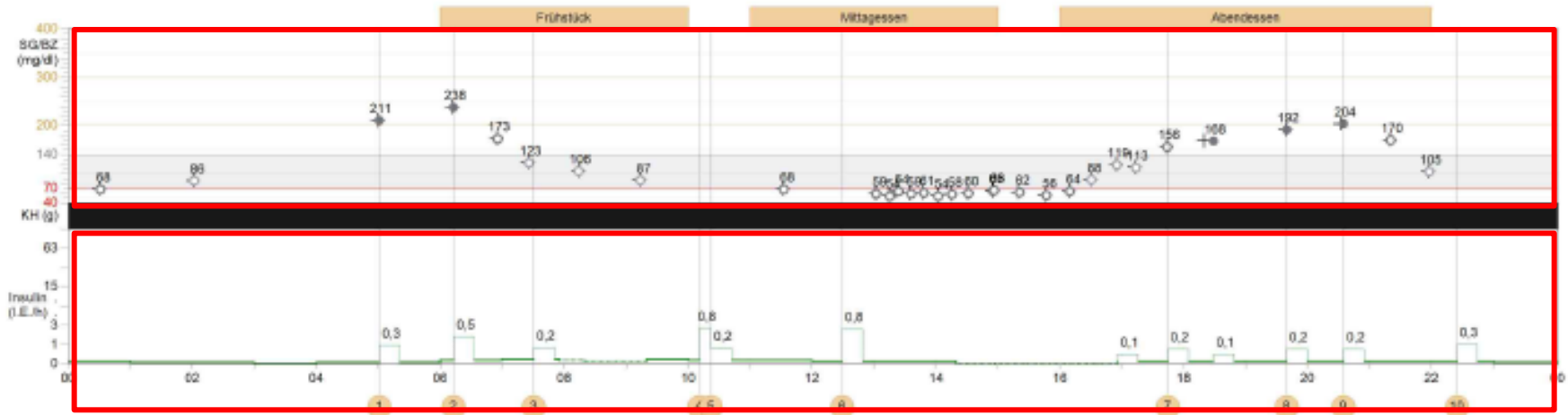
Do. 4.11.2010



Donnerstag 04.11.2010

808

Datenquellen: MiniMed Paradigm 522 (526143)



Bolus-Ereignisse										
Bolus-Ereignis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeit	05:01	06:12	07:30	10:10	10:22	12:29	17:44	19:39	20:34	22:24
Bolustyp	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Normalbolus (I.E.)	0,3	0,5	0,2	0,8	0,2	0,8	0,2	0,2	0,2	0,3
+ verlängerter Bolus (I.E., h:mm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Empfohlener Bolus (I.E.)	0,3	0,2	--	--	--	--	--	--	0,1	--
Abwehlung (I.E.)	0,0	0,3	--	--	--	--	--	0,2	0,1	--
KH (g)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
KH-Faktor-Einstell. (g/I.E.)	30,0	30,0	--	--	--	--	--	30,0	30,0	--
Mahlzeitenbolus (I.E.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BZ (mg/dl)	211	238	--	--	--	--	--	182	204	--
Ziel-BZ-Einstellung (mg/dl)	80 - 120	80 - 120	--	--	--	--	--	80 - 120	80 - 120	--
Korrekturfaktor (mg/dl/I.E.)	250	250	--	--	--	--	--	250	250	--
Korrekturbolus (I.E.)	0,3	0,4	--	--	--	--	--	0,2	0,3	--
Aktives Insulin (I.E.)	--	0,2	--	--	--	--	--	0,2	0,2	--

Statistik	04.11	23.10 - 08.11
Ø-Wert BZ (mg/dl)	106	138 ± 77
BZ-Messwerte	31	267 17,2/Tag
Messw. über Zielbereich	8	26% 102 38%
Messw. unter Zielbereich	15	48% 50 19%
Ø-Wert SG (mg/dl)	--	--
Ø-Wert AUC > 140 (mg/dl)	--	--
Ø-Wert AUC < 70 (mg/dl)	--	--
Tages-KH (g)	--	65 ± 63
KH/Bolusinsulin (g/I.E.)	--	1,4
Tages-Gesamtinsulin (I.E.)	6,0	8,4 ± 1,7
Tages-Basalinsulin (I.E.)	2,1	35% 2,5 29%
Tages-Bolusinsul. (I.E.)	3,9	65% 6,0 71%
Füllvorgänge	--	13 64,1I.E.

*Hinweis: Über 10 Bolus wurden abgegeben. Die 10 größten Bolus werden angezeigt.

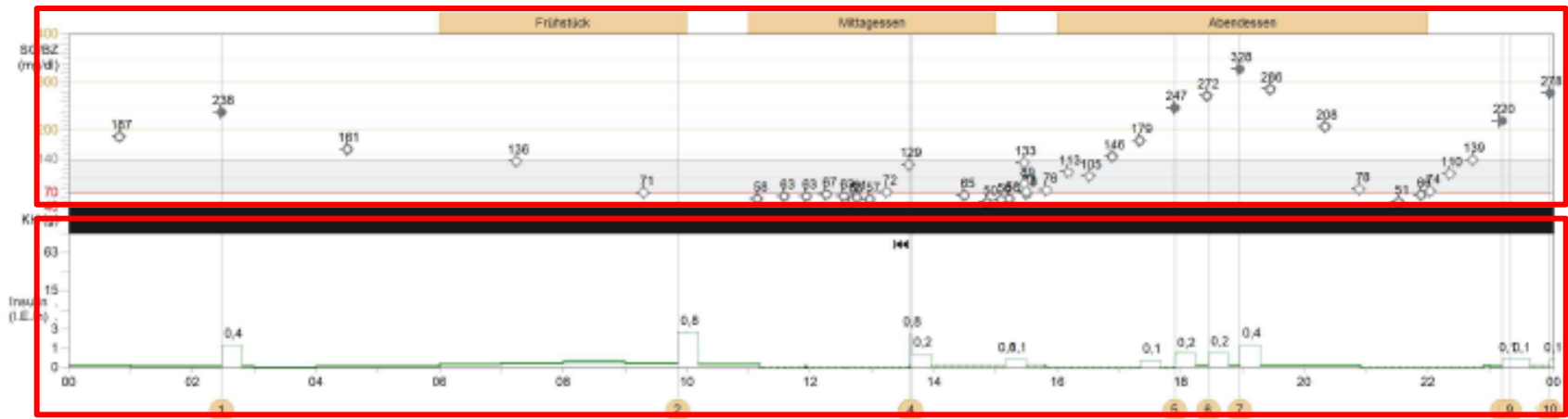
Fr. 5.11.2010



Freitag 05.11.2010

808

Datenquellen: MiniMed Paradigm 522 (626143)



Bolus-Ereignisse										
Bolus-Ereignis	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Zeit	02:28	09:51	13:37	13:37	17:54	18:26	18:57	23:12	23:19	23:56
Bolustyp	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal	Normal
Normalbolus (I.E.)	0,4	0,8	0,8	0,2	0,2	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1
+ verlängerter Bolus (I.E., h:mm)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
Empfohlener Bolus (I.E.)	0,4	--	--	--	0,4	--	0,4	0,4	--	0,4
Abweichung (I.E.)	--	--	--	--	-0,2	--	--	-0,3	--	-0,3
KH (g)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
KH-Faktor-Einstell. (g/I.E.)	30,0	--	--	--	30,0	--	30,0	30,0	--	30,0
Mahlzeitenbolus (I.E.)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
BZ (mg/dl)	238	--	--	--	247	--	328	220	--	278
Ziel-BZ-Einstellung (mg/dl)	80 - 120	--	--	--	80 - 120	--	80 - 120	80 - 120	--	80 - 120
Korrekturfaktor (mg/dl/I.E.)	250	--	--	--	250	--	250	250	--	250
Korrekturbolus (I.E.)	0,4	--	--	--	0,5	--	0,8	0,4	--	0,6
Aktives Insulin (I.E.)	--	--	--	--	0,1	--	0,4	--	--	0,2

*Hinweis: Über 10 Bolus wurden abgegeben. Die 10 größten Bolus werden angezeigt.

Statistik	05.11	23.10 - 08.11
Ø-Wert BZ (mg/dl)	123	138 ± 77
BZ-Messwerte	41	257 17,2/Tag
Messw. über Zielbereich	12 29%	102 38%
Messw. unter Zielbereich	15 37%	50 19%
Ø-Wert S0 (mg/dl)	--	--
Ø-Wert AUC > 140 (mg/dl)	--	--
Ø-Wert AUC < 70 (mg/dl)	--	--
Tages-KH (g)	--	65 ± 63
KH/Bolusinsulin (g/I.E.)	--	1,4
Tages-Gecamänsulin (I.E.)	5,4	8,4 ± 1,7
Tages-Basalinsulin (I.E.)	1,8 33%	2,5 29%
Tages-Bolusinsul. (I.E.)	3,6 67%	6,0 71%
Füllvorgänge	2 16,0 I.E.	13 64,1 I.E.

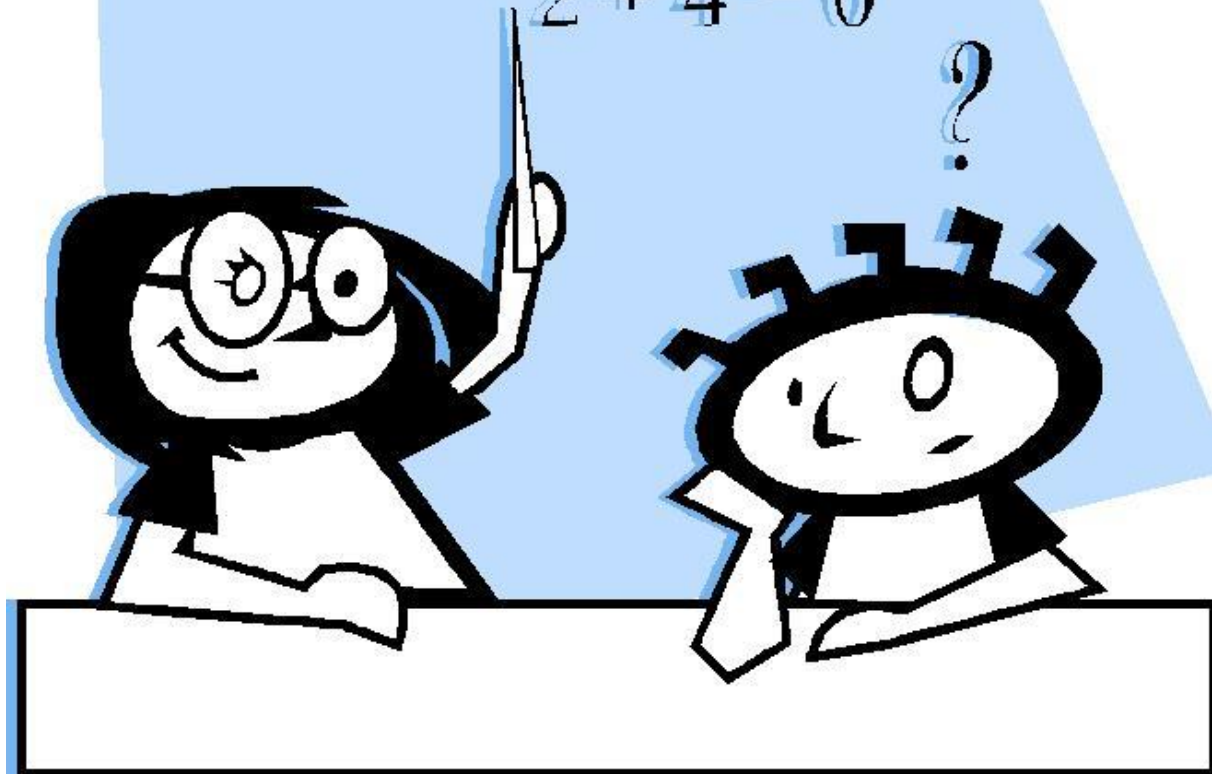
Procedere Santiago

- Psychologische Beratung (KM sehr ängstlich)
- Nochmalige Schulung der Eltern
- Weniger Boli/d
- Wenn Korrektur, dann richtig
- Start mit Sensor

Boluskalkulationsprogramme

$$2 \times 4 = 8$$

$$2 + 4 = 6$$



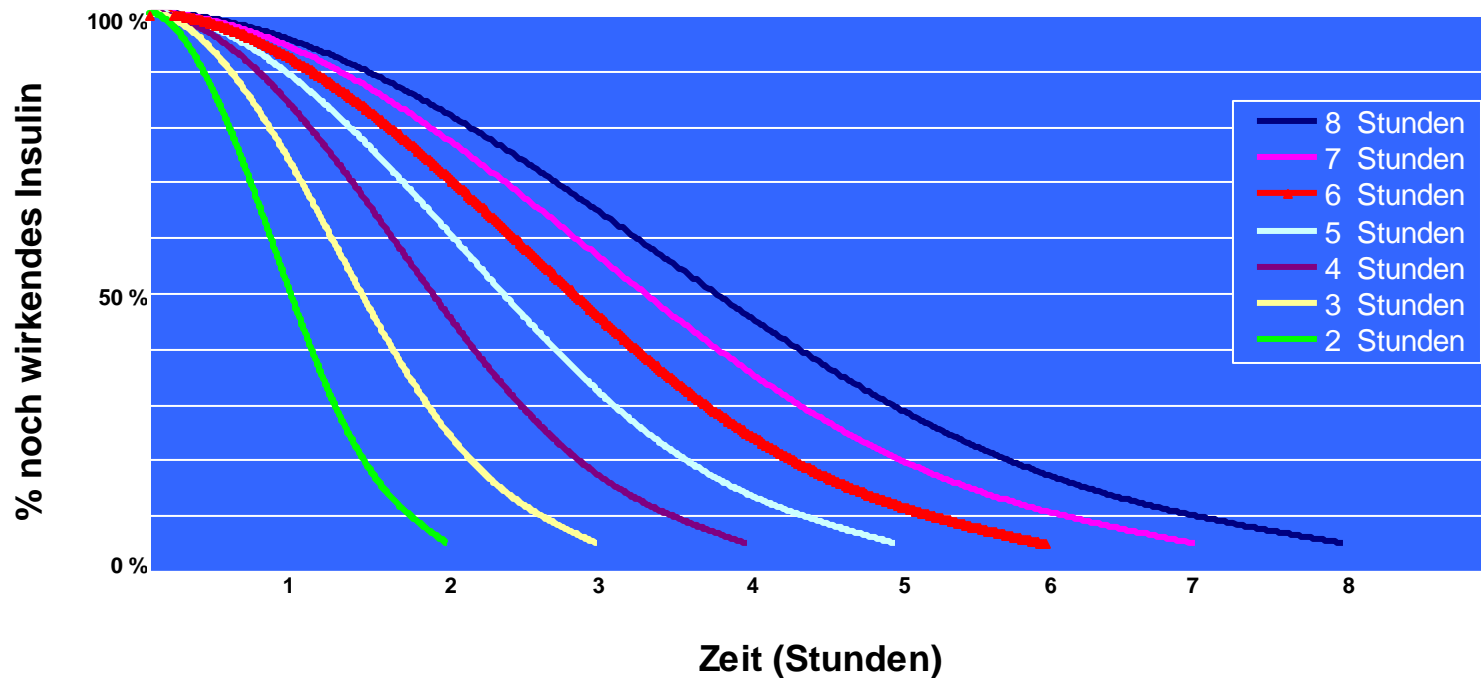
Bolus-Management mit dem BolusExpert (Medtronic)

2. Anwendung:

- a. Eingabe: Aktueller BZ und BE-Menge
- b. Bolus-Vorschlag nach individuellen Algorithmen:
 - Bolus-Bestimmung unter Berücksichtigung des aktiven (noch wirkenden) Insulins
 - Vermeidung von Überlappungseffekten, sowie von Über- oder Unterkorrekturen durch Rechenfehler
- c. Bolus-Abgabe:
Vorschlag bestätigen oder anpassen an die individuelle Situation (Sport, Krankheit, etc..)

Aktives Insulin – unterschiedliche Wirkkurven

Verlaufskurven 'Aktives Insulin'



Werkseinstellung 6h, meist reichen 3h, sonst schlägt er immer zu wenig Korrektur vor

Boluskalkulator:

- Vorteile: kann rechnen, v.a. für kleine Kinder praktisch, man muss eigentlich nur die BE berechnen können, den Rest macht die Pumpe
- Nachteile: „Anti-Denk-Funktion“, Patienten verlernen das Rechnen, das noch-wirksame-Insulin funkt manchmal dazwischen

MiniMed Paradigm REAL-Time & Contour[®] Link



- Drahtlose Übertragung der gemessenen BZ-Werte per Funk an die MiniMed Paradigm ab 512/712/Veo möglich (Bayer Contour link/USB)
- Bolusberechnung mit dem BolusExpert.
- Gute Auslesebarkeit über Carelink Pro
- (Option plus CGMS)

ACCU-CHEK® Combo

Mehr als nur ein Blutzuckermessgerät, ...

mehr als nur eine Insulinpumpe.



Accu-Chek Aviva Combo



Accu-Chek Spirit Combo



- BZ-Messgerät + Fernbedienung in Einem
- Boluskalkulator integriert
- Auslesbar mit 360°, Diabass, Diasend
- (Keine CGMS-Option)

myLife OmniPod

- CAVE: Bolus-Kalkulator:
gramm KH/1 IE Insulin
(z.B 9 g KH/1 IE)
- Kabellos
- BZ-Messgerät + Fernbedienung in Einem
- Boluskalkulator integriert
- Auslesbar mit 360°, Diabass, Diasend
- (Keine CGMS-Option)



Animas Vibe

- Dzt. keine Verbindung zwischen BZ-Messgerät und Pumpe möglich
- BZ-Korrektur berücksichtigt frühere Boli (,Insulin-an-Bord-Funktion‘)
- CAVE: Bolus-Kalkulator: gramm KH/1 IE Insulin (z.B 9 g KH/1 IE)
- Kombination mit Dexcom-Sensor möglich (CGMS-Option)
- Auslesen dzt. nur mit Diasend möglich
- ezCarb Nahrungsmittel-Datenbank



In den USA bereits erhältlich,
in Ö dzt. nicht:

Why switch to OneTouch® Ping®?
A few things to consider.

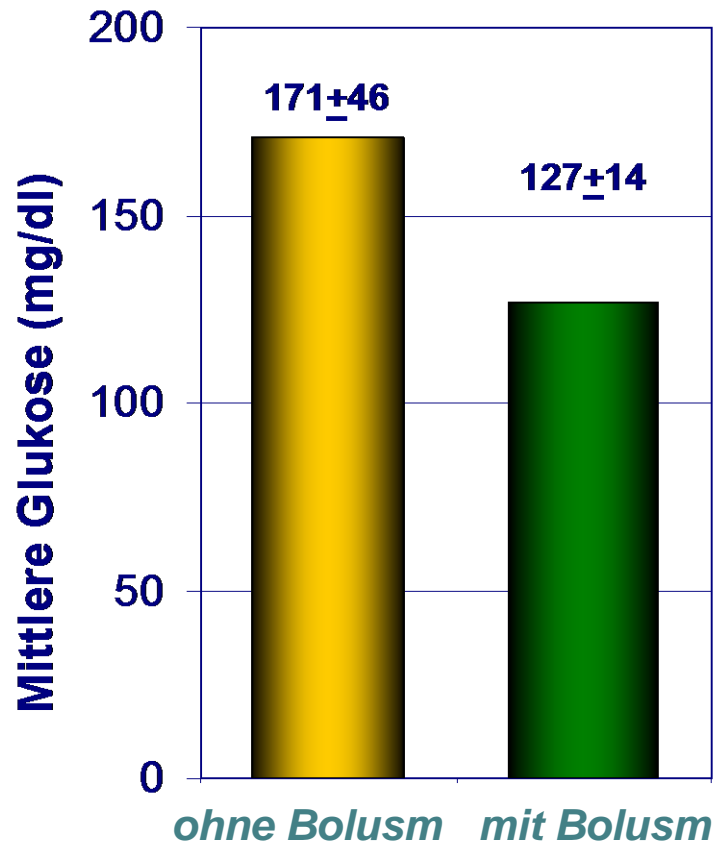


Studien zu Boluskalkulationsprogrammen

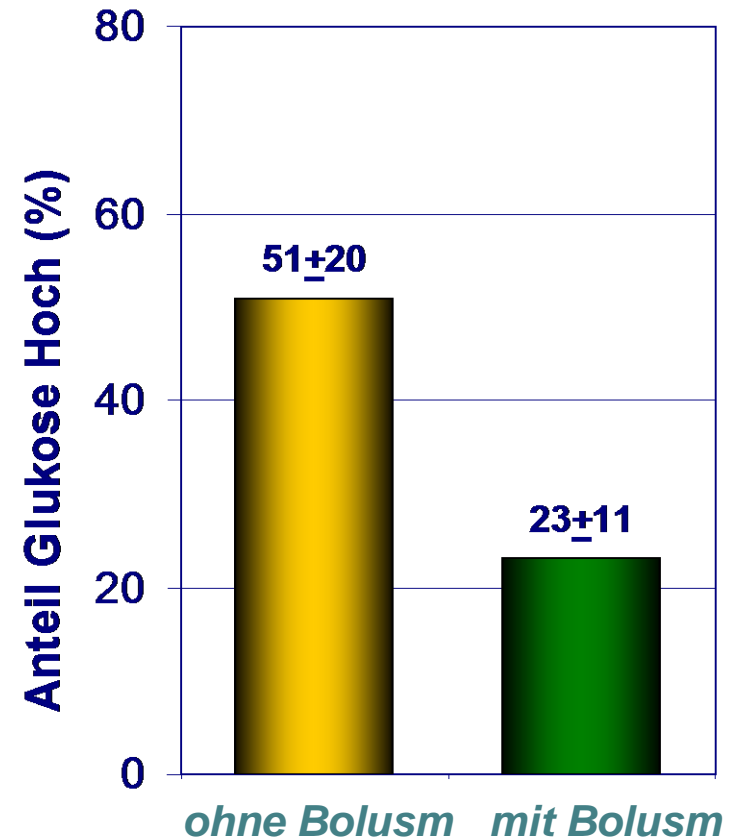
Einfluss des Bolusrechners „BolusExpert“ auf die Glykämie von Typ-1-Diabetikern

Ergebnisse:

- *mittlere Glukosekonzentration:*



- *zeitlicher Anteil an hohen Werten:*

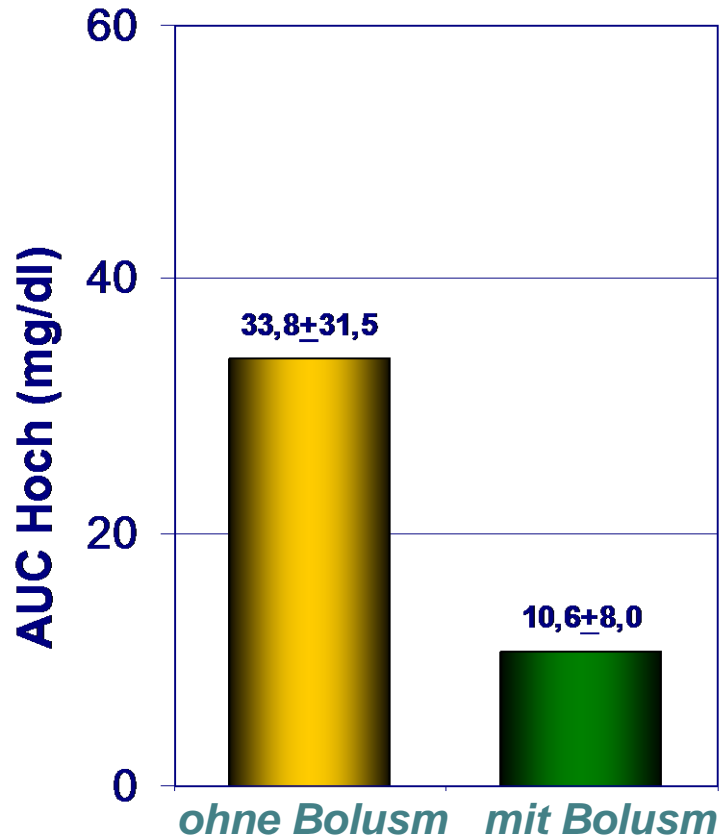


Einfluss des Bolusrechners „BolusExpert“ auf die Glykämie von Typ-1-Diabetikern

Ergebnisse:

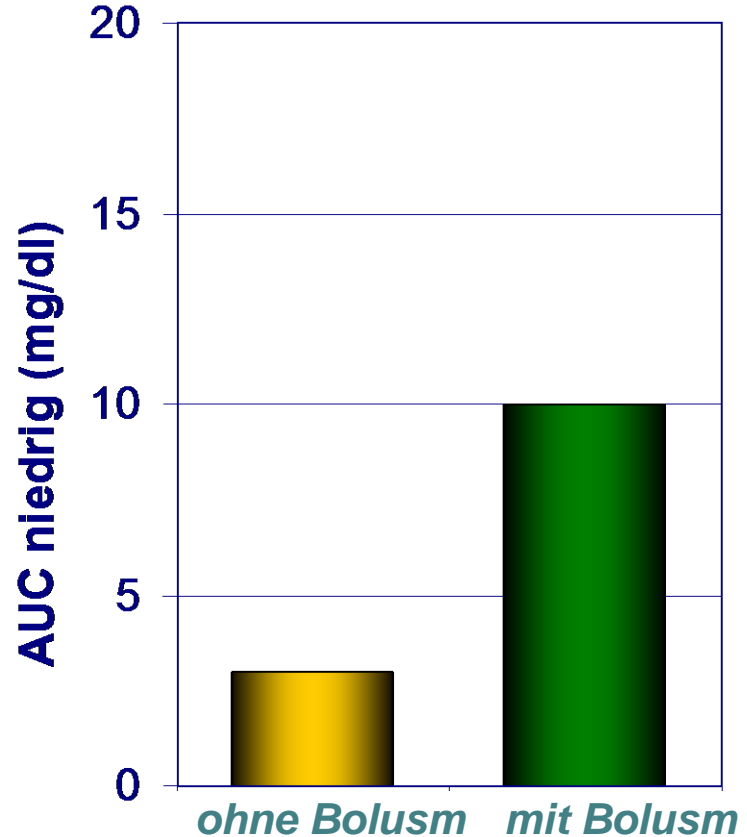
- *AUC im Glukosebereich*

> 160 mg/dl:



- *AUC im Glukosebereich*

< 60 mg/dl:



Diabet Med. 2008 Sep;25(9):1036-42. B. Shashaj, et al.

Benefits of a bolus calculator in pre- and postprandial glycaemic control and meal flexibility of paediatric patients using continuous subcutaneous insulin infusion (CSII).

- N= 36 mit CSII (19 males; mean age 13.9 +/- 3.5 years; range 4.9-17.8 years)
- Prospectively, two-period crossover study.
- Each for 2 weeks
- phase A: using the Bolus Wizard,
- phase B, using their current conventional insulin dosing method to determine pre-meal boluses.

Results

- There was a significant reduction in BG-levels before and 2 h after meals
- and in the number of correction boluses during phase A with respect to phase B of the study.
- The lower frequency of hypoglycaemic events during phase A, but. not significantly
- no differences between the two phases: insulin requirement, daily bolus rate (%) and meal bolus quantity.

Vgl. Bolus-Kalkulations-Programme

Zisser et al, Diabetes Technol Ther. 2010

- N=24 DMT1, triple cross over design
 - Target range 80-140 mg/dl
 - Bolus-Insulin: -25%
 - Nach 2h: Korrektur mit Bolus-Programm
 - BZ-Messung nach 6h
-
- Results: Medtronic schlechter als Animas oder Roche, weil ->

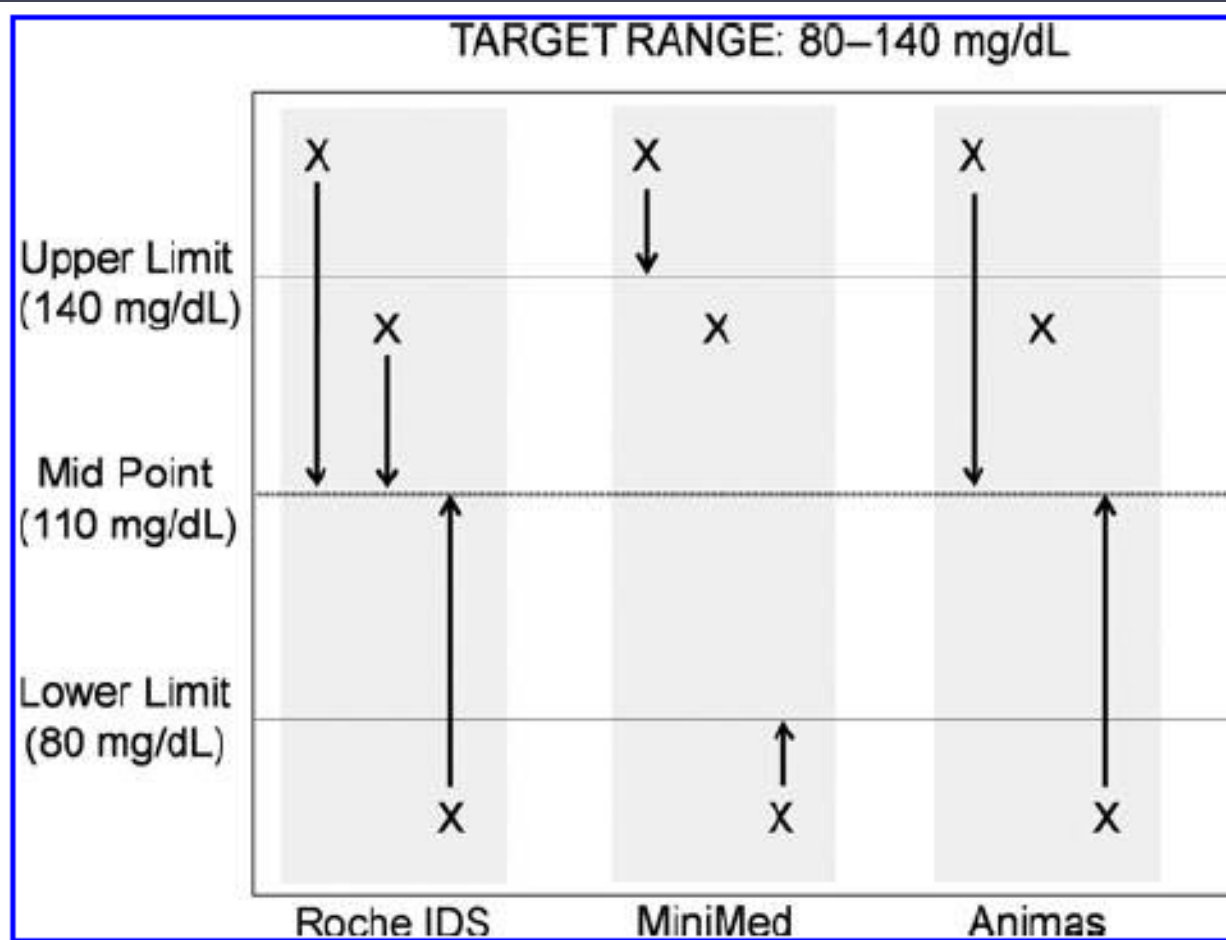
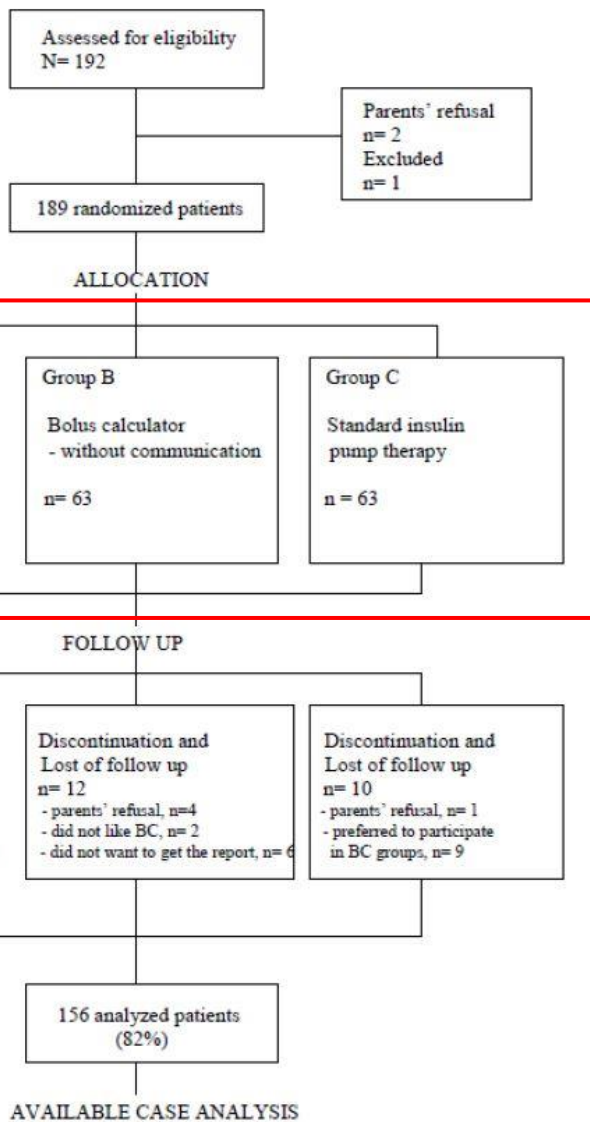
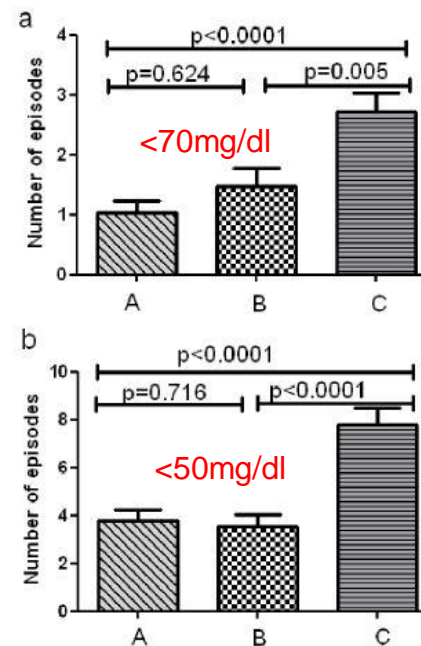


FIG. 1. Automated bolus calculator correction rules when bolus recommendation is associated with carbohydrate intake. For the Roche IDS device, the correction within target range only applies if the bolus advice is given in combination with carbohydrate intake. If there are no carbohydrates present, blood glucose values within target range do not prompt corrective action.



[Diabetes Metab Res Rev.](#) 2013 Oct
Bolus calculator and wirelessly communicated blood glucose meter effectively reduce hypoglycemia in type 1 diabetic children - randomized controlled trial. [Ramotowska A](#), et al

age 12,9yr, DM 5,3yr, HbA1c 7,3%, 12 wks-trial



Group A :
signifikant öfter
den
Boluskalulator
verwendet

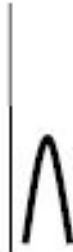
HbA1c
vergleichbar

Figure 2. Results for hypoglycemia defined as: (a) glycemia <70 mg/dl (5 mmol/l), (b) glycemia <50 mg/dl (3.0 mmol/l).

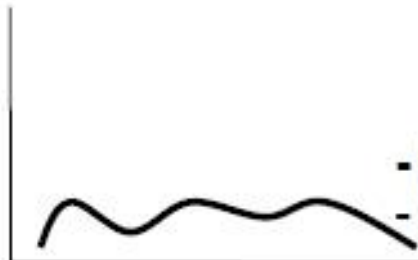
Welche Bolus-Option?

- Sollten abhängig
 - -von der Größe der Mahlzeit,
 - sowie dem glykämischen Index sein

Unterschiedliche Mahlzeiten – unterschiedliche Glukoseverläufe



- Schneller Glucoseanstieg
- kurz andauernd

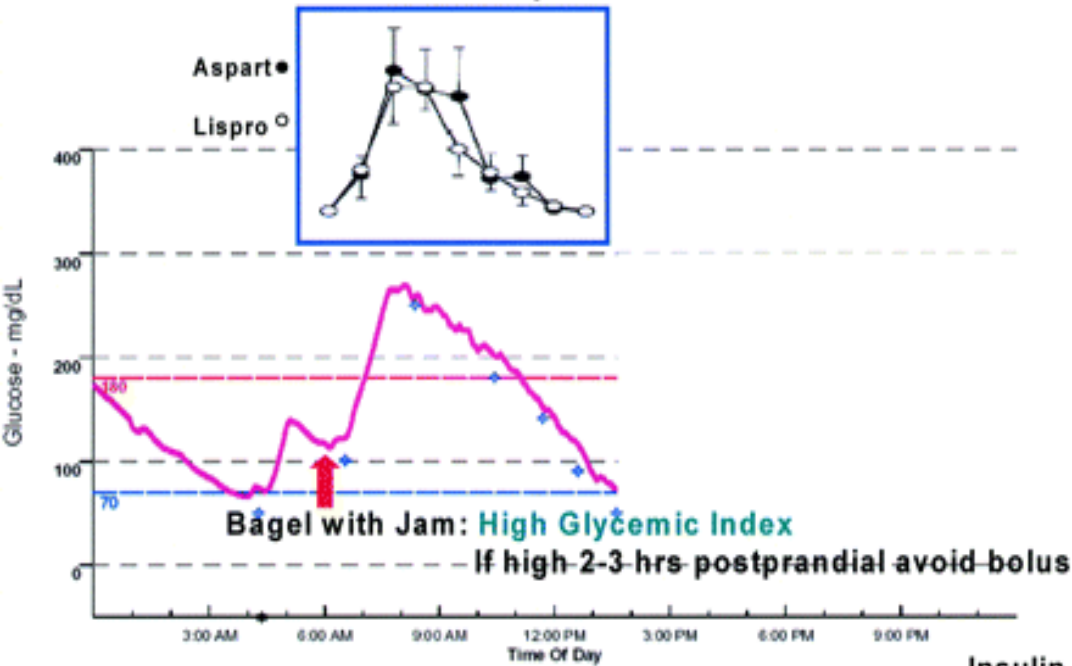


- langsamer Glucoseanstieg
- lang andauernd

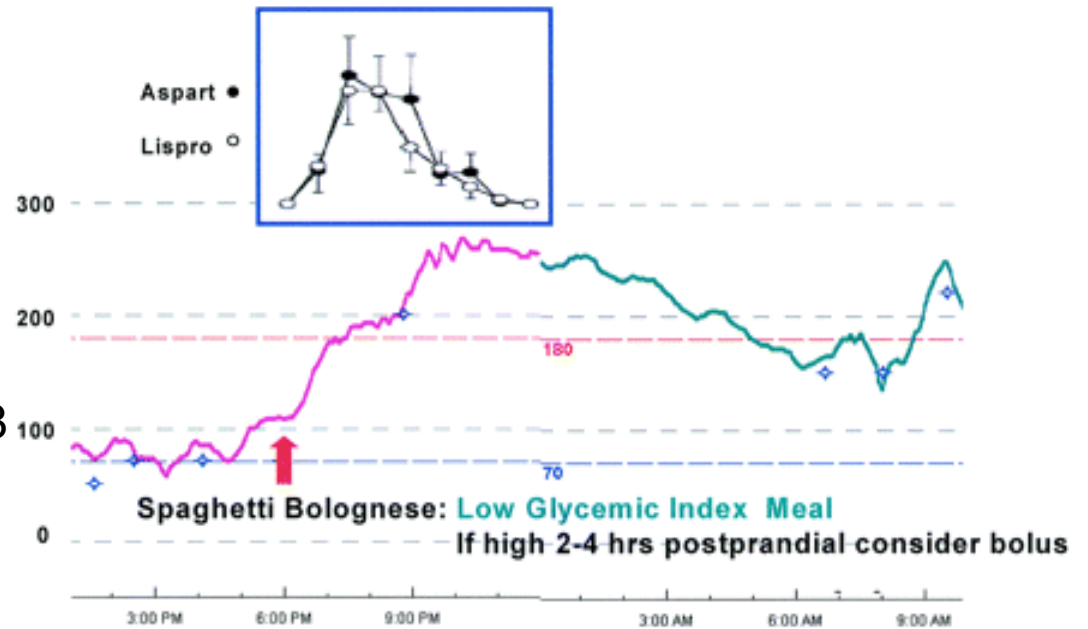


- schneller Glucoseanstieg
- lang andauernd

Insulin Pharmacodynamics



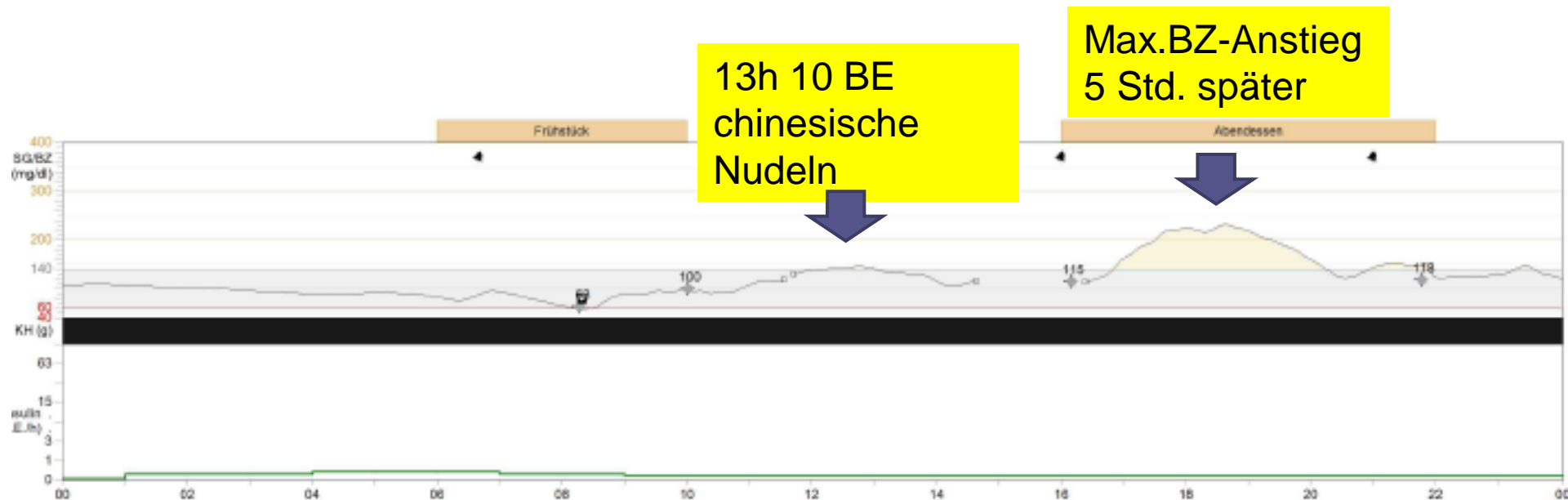
Insulin Pharmacodynamics



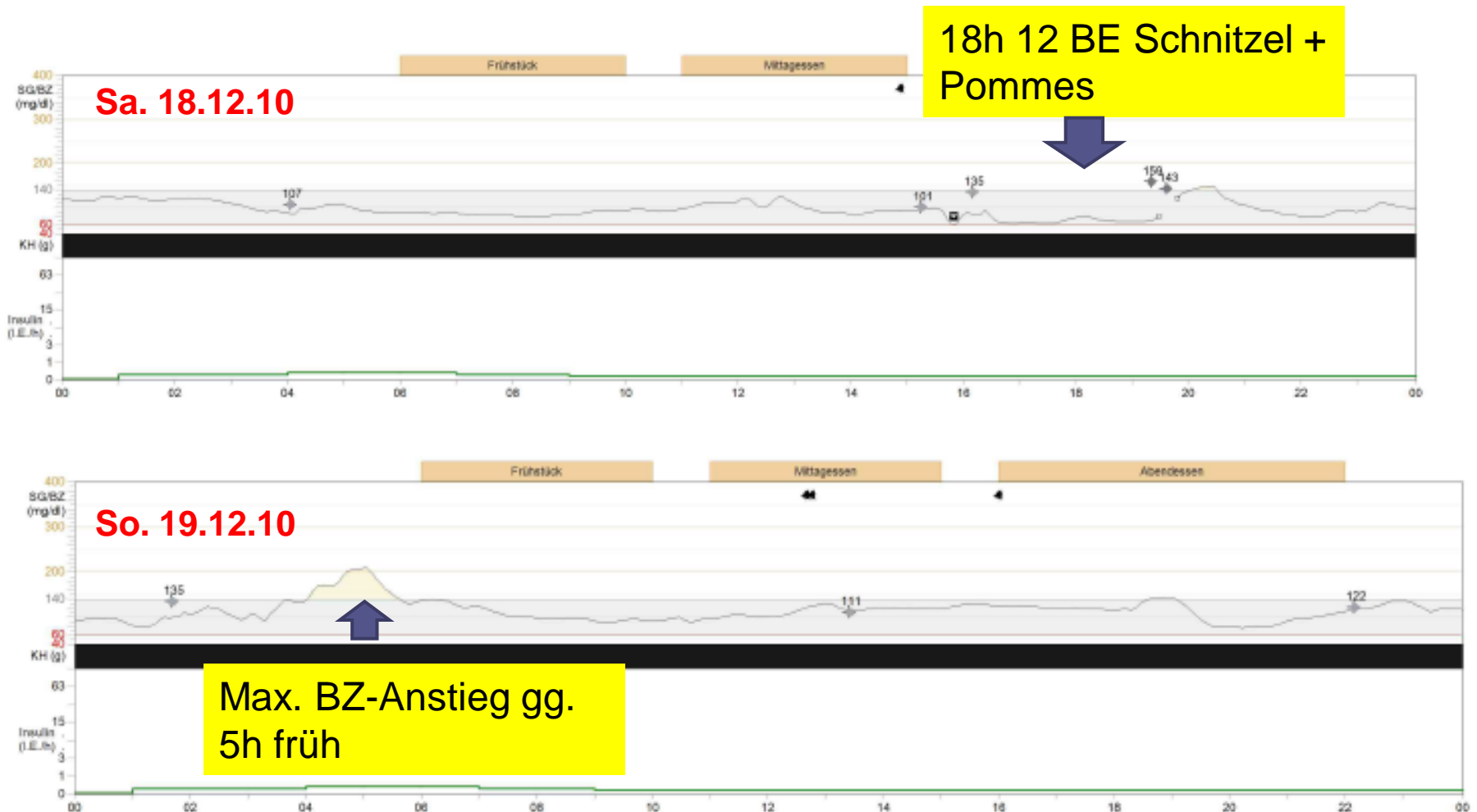
Wolpert HA Diabetes Care 2008

Große Mahlzeiten-welcher Effekt?

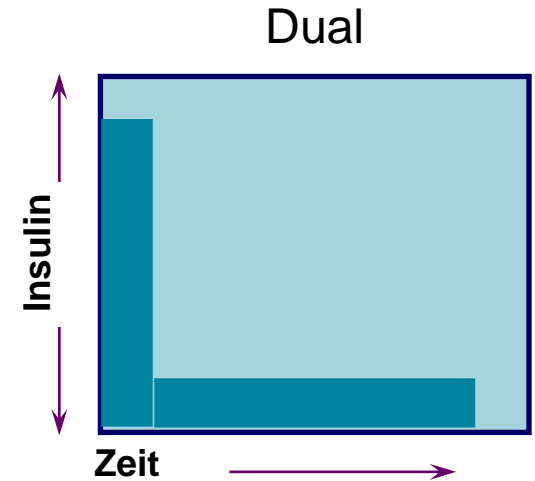
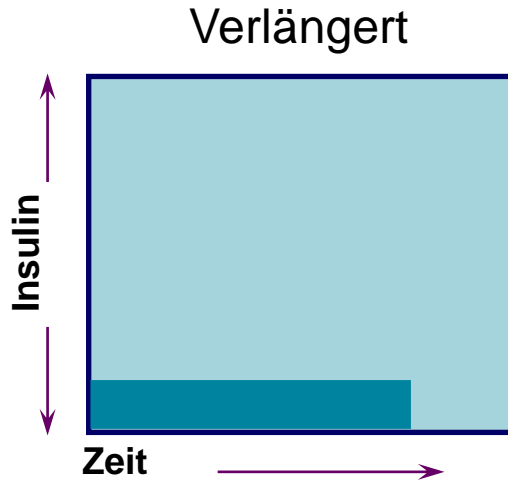
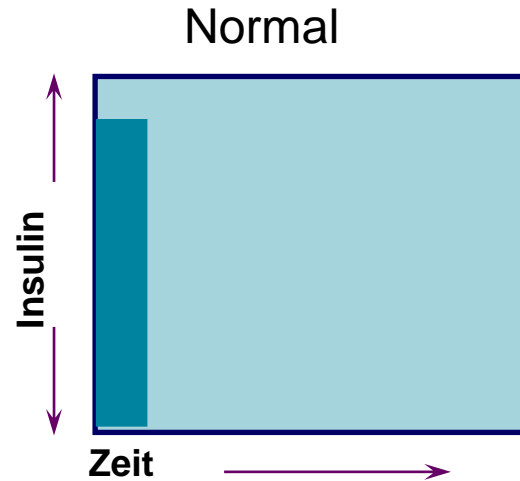
- Luka, 14J, BB-Therapie mit Pen
- Fr. 17.12.10



Große Mahlzeiten-welcher Effekt?



Bolus-Optionen



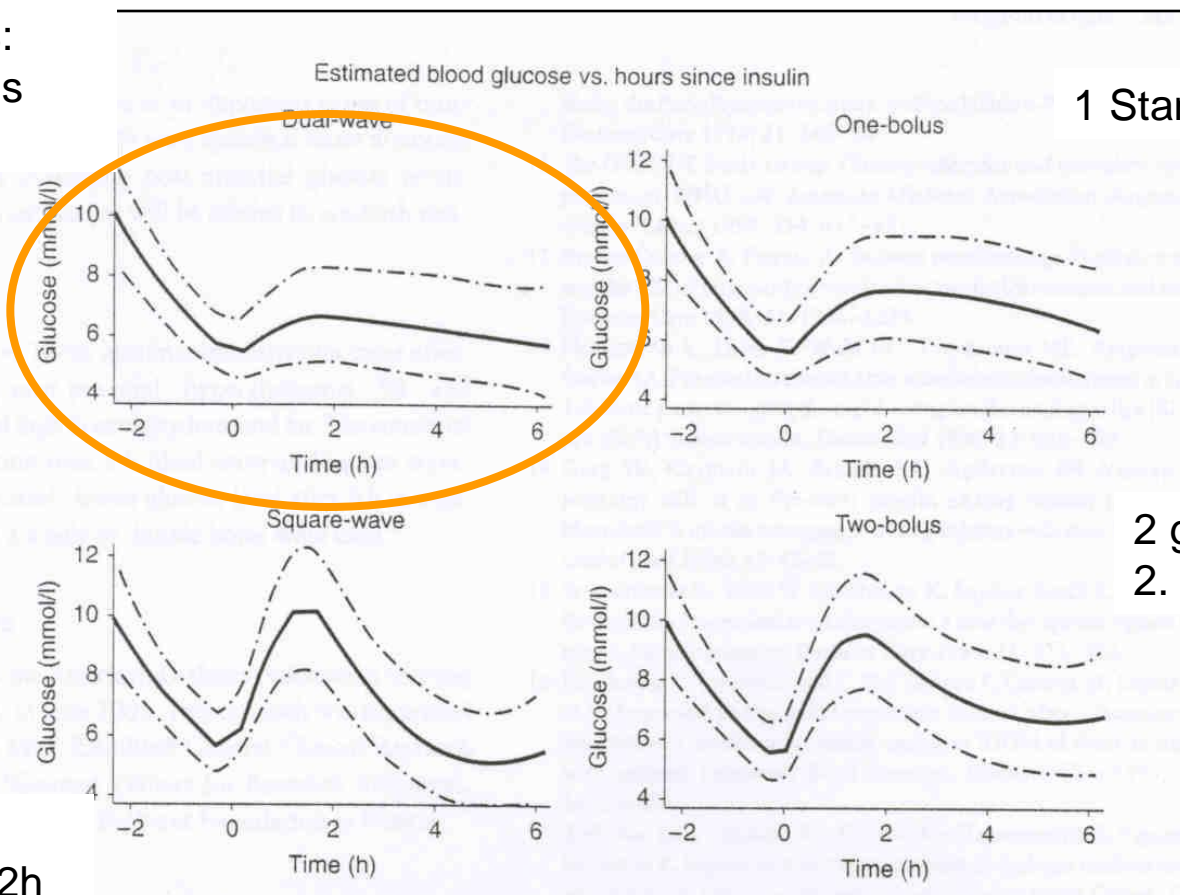
Standard-bolus

Verlängerter Bolus
v.a bei fettreichem
Essen: z.B. Pizza,
Speiseeis
Lasagne, u.a.

Dualer Bolus
z.B. bei Reis +
Schnitzel,

BG-excursion after different types of bolus in adolescents with diabetes mellitus

70%:bolus
and 30%:
SW-Bolus
über 2h



1 Standardbolus

2 gleiche Boli,
2. nach 90 min

Chase HP et al 2002
n=9, gl. Mahlzeit,
BZ alle 30min

SW-verzög.
Bolus über 2h

Wofür den Bolus abgeben?

- Kohlenhydrate
- Eiweiß?
- Fett?
- Welche Art von Bolus?

Bolus-Optionen-Polnische Studie

- N=499, cross sectional, 0-18J
- 2 Wo-Zeitraum überprüft:
 - Anzahl der Dualen/verlängerten Boli (DW/SW-Boli)
 - Insulinbedarf, %-Anteil Basalinsulin
 - HbA1c und Gewicht
- Dosis für Dualen/verlängerten Boli wurde mittels Anteil v. KH UND Fett UND Protein errechnet

Bolus-Optionen-Polnische Studie

- Ergebnisse:
 - mean DW/SW-Boli: 16,6 +/- 0.77/14 d (ranged 0-95),
 - 18,8% der Pat verwenden keine DW/SW-Boli
 - Niedrigster HbA1c in der Gruppe, welche ≥ 2 DW/SW-Boli/d verwenden
 - Patienten mit HbA1c < 7,5 rel% sig, mehr DW/SW-Boli/d verwendet (mean: 19,55/14d)
- Konklusion: Patienten, welche zumindest 1 DW/SW-Boli/d verwenden erreichen das HbA1c-Ziel

Pediatric Pizza Study

Kordonouri et al, Ped Diab 2012

n=42 Jugendliche, DM-dauer 5,3J, CSII >3Mo,

Standard Salami-Pizza; nur KH oder auch Fett/Protein berechnet, dazu verschiedene Boli

CFP counting in type 1 diabetes

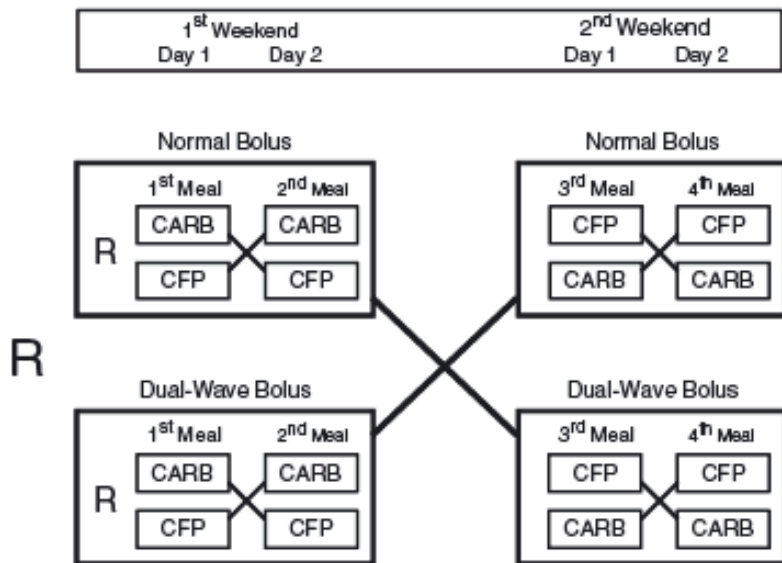


Fig. 1. Double-crossover study design and randomization scheme of the Pediatric Pizza-Salami Trial. R, randomization; CARB, carbohydrate counting; CFP, carbohydrate/fat/protein counting.

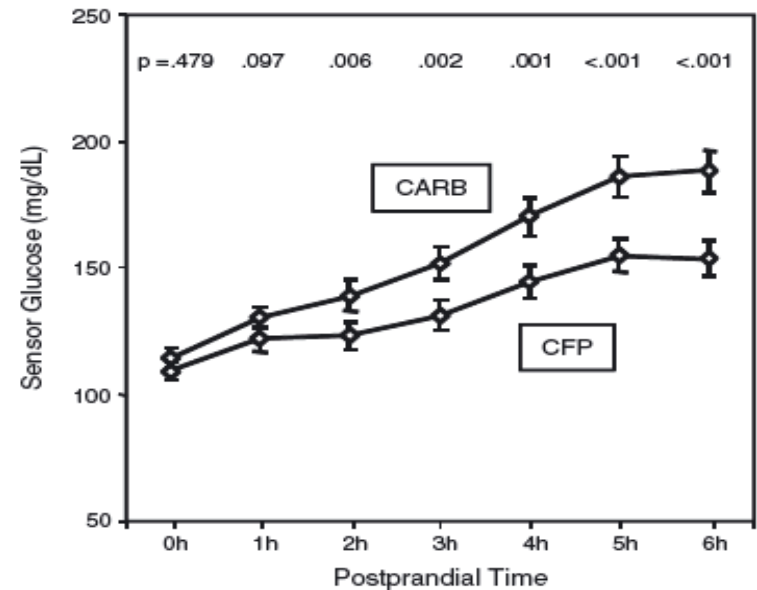


Fig. 2. Intra-individual comparison of postprandial glucose values (mean ± SEM) from 168 test meals in 42 patients who used carbohydrate, fat, and protein (CFP) or carbohydrate (CARB) counting to calculate their insulin requirements.

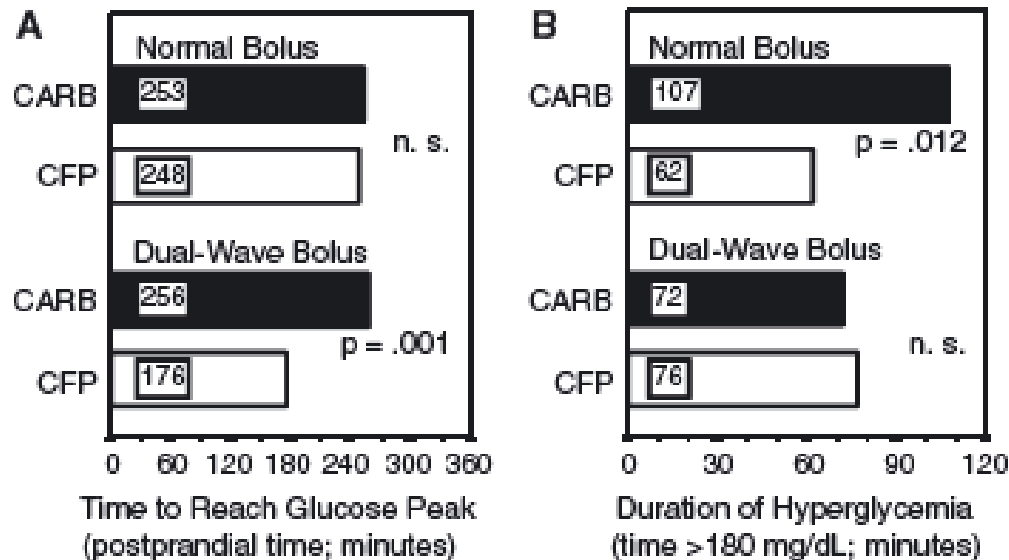


Fig. 3. Duration of glucose rise (A) and hyperglycemia (B) after a standardized mixed meal in 42 patients who used carbohydrate, fat, and protein (CFP) or carbohydrate (CARB) counting to calculate their insulin requirements.

- CFP besser, unabhängig von der Art des Bolus

Grundlagen Nahrungsberechnung

- 10-12 g Kohlenhydrate = **1 KE/BE**
- **zur Diskussion stehen zusätzlich**
- Fett-Protein-Einheit: 100 kcal aus Fett und Eiweiß = **1 FPE**
- **BE/KE-Faktor = FPE -Faktor**

Zur Diskussion: Ragnar Hanas und der „Superbolus“

- Bei Mz mit hohem glyk. Index:
- Basalrate der nächsten 3h zum Bolus dazurechnen
- Dafür die Basalrate pausieren

- Zukunft?
 - Noch schneller Analoga
 - „anwärmen des Insulins“

Benutzung der verfügbaren Funktionen der Insulinpumpe, Ergebnisse eines großen Pumpenzentrums

Ergebnisse: Anwendungshäufigkeit der Funktionen

Funktion	Häufigkeit	Anteil Patienten nutzt die Funktion
Durchschnittliche Häufigkeit der Bolusgabe	4,06 \pm 1,09 pro 24 h	100%
verlängerter Bolus	19,38 \pm 32,38 pro Monat	44%
Bolusmanagement	5,33 \pm 3,06 pro Woche	54%
Nutzung von 2 oder mehr Basalratenprofilen	6,38 \pm 4,17 pro Monat	49%
temporäre Basalratenänderung	11,75 \pm 21,65 pro Monat	57%
Displaybeleuchtung	11,31 \pm 21,65 pro Woche	86%
Fernbedienung	18,39 \pm 18,93 pro Woche	41%

Frequenz der Dualen/verlängerten Boli im Alltag

- Bisher unbekannt,
- Aber sollte bei der Schulung/in der Ambulanz thematisiert werden
- Hinweis auf Fett-/Eiweißreiche Nahrung und deren Einfluss auf den BZ

Fazit

- Häufigkeit der Boli -> Einfluss auf den HbA1c
- Problem:
 - missed Boli
 - Maximal-Boli
 - Versteckte Boli
- Art/Menge der Nahrung hat großen Einfluss auf den BZ (Bolusoptionen testen)

Vorteile der Pumpe beim Bolus

- Kleine Boli möglich (Kleinkinder)
- „splitten“
- Verschiedene Bolus-Optionen
- Mit der Software gut überprüfbar was die Patienten wirklich tun
- +++??

Ende Teil 1 Bolusoptionen



-
- It is time to replace the old mistakes with more modern ones.

Strukturierte Datenanalyse

Ao Univ. Prof. Dr. Birgit Rami-Merhar, MBA
Univ. Klinik für Kinder- und Jugendheilkunde Wien
Medizinische Universität Wien

Übersicht

- Strukturierte Datenanalyse
- Vorteile/Nachteile/Voraussetzungen
- Softwaremöglichkeiten/Unterschiede
- Algorithmen-Anpassung
- Manipulation

„alle Systeme sind nur so gut wie ihre Anwender“



Voraussetzung für eine strukturierte Datenanalyse:

- Technische Gegebenheiten (PC, Internet, updates..)
- Interesse des betreuenden Teams an der Technik
- Interesse des Patienten/Familie an der zusätzlichen Technik wünschenswert/hilfreich
- Strukturiertes (individuelles) Vorgehen bei der Analyse
- Besprechung der ausgelesenen Daten mit der Familie

Aktuelle in Österreich verfügbare Systeme

- Pumpe bzw. SuP
 - Medtronic Carelink (Pro und Personal)
 - Animas EzManager für 2020, Vibe: nur Diasend
 - 360°/Smart Pix für Accu Chek Combo
 - Omnipod: Diabass (u Diasend)

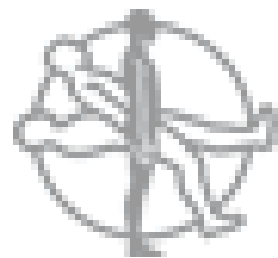
 - Diabass für Roche und Omnipod
 - Diasend für Animas, Roche, Omnipod
- Nur Sensor:
 - Dexcom
 - (Navigator)
 - Diasend für Dexcom u. Navigator

Das Problem....

- ...verschiedene Software
- ...unterschiedliche USB-Sticks/dongles
- ...nicht kompatibel
untereinander/netzwerkfähig?
- ...unterschiedlicher Aufbau der Software
- ...jede Pumpe „braucht“ eigenes BZ-Gerät
- ...es dauert einige Zeit, bis man sich einen Überblick verschafft
- ...nicht jede Neuerung ist immer besser
- ...Fülle an Information, zeitintensiv....Kosten...

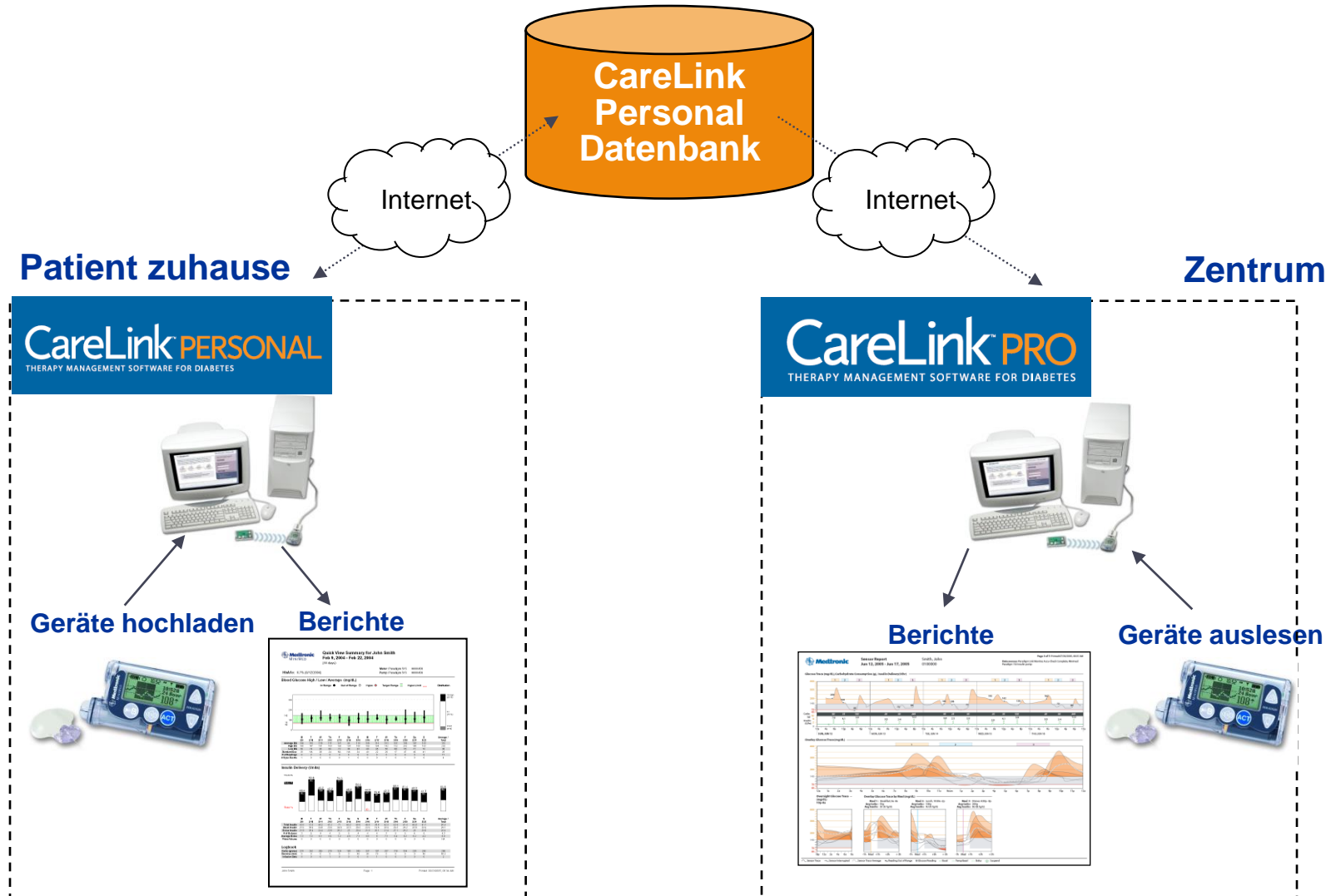
..aber dafür erhalte ich..

- Viele Infos darüber was unsere Patienten wirklich tun
- Weniger Möglichkeiten zur Manipulation, oder diese werden aufgedeckt
- in Kombination mit einem BZ-Messgerät mit direkter Datenübertragung fehlen „nur“ mehr die BE (+Sport/Krankheit) als Infos
- Bei SuP zusätzlich zu Insulin, auch die Glucose-Daten



Medtronic

CareLink Plattform – mit telemedizinischem Ansatz

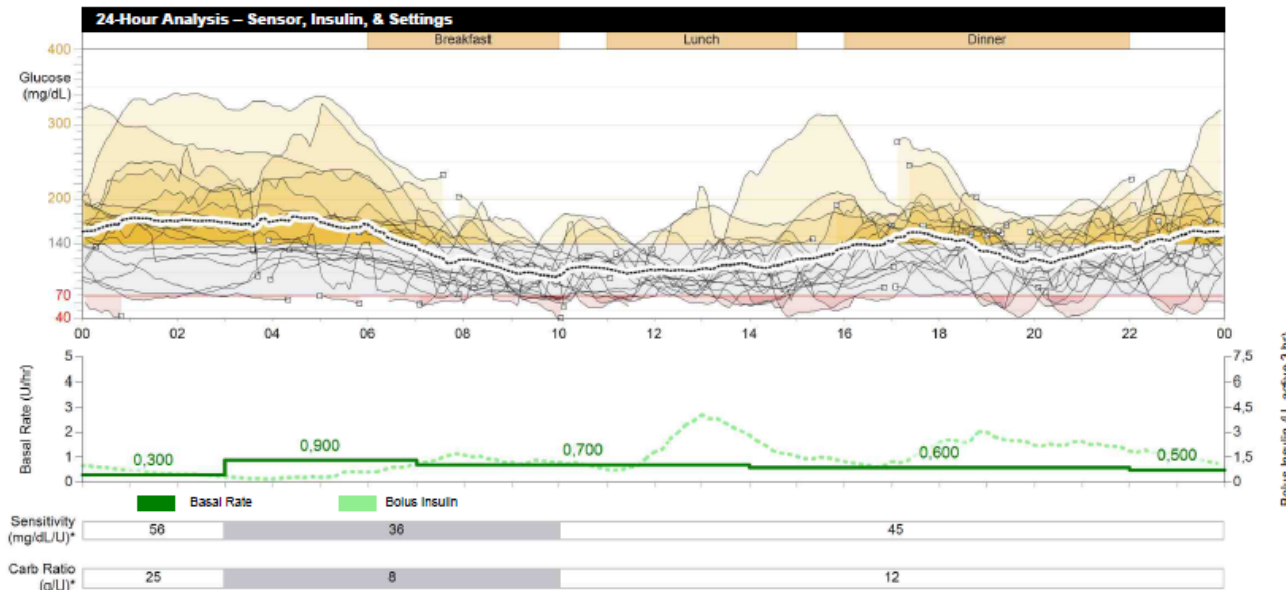


CareLink PRO

- Fachpersonal-Software
- Internet-Zugang möglich
 - Option zur Synchronisation mit CareLink Personal Patientendaten
- Download
 - Alle Medtronic Insulinpumpen ab 508
 - Viele gängige BZ-Messgeräte
- Berichte können auf dem PC angesehen, gespeichert und ausgedruckt werden

CareLink PRO Berichte

1. **Sensor & Messgeräte:** Gesamtübersicht über die Glukosewerte der Patienten
2. **Tagebuch:** schneller Überblick über die Blutzuckerwerte der Patienten
3. **Aktuelle Geräteeinstellungen:** gibt die Einstellungen der Insulinpumpe und des Guardian REAL Time Systems Ihrer Patienten zum Zeitpunkt des Auslesens wieder.
4. **Pumpenhandhabung:** Informationen zur Pumpenanwendung der Patienten
5. **Tägliche Übersicht:** Darstellung der Ursache-Wirkungs-Zusammenhänge einzelner Tage



Bolus Insulin (U, active 3 hr)

Bedtime to Wake-up

Bedtime: 20:00 - 00:00
Wake-up: 05:00 - 09:00

Breakfast: 06:00 - 10:00 (13)

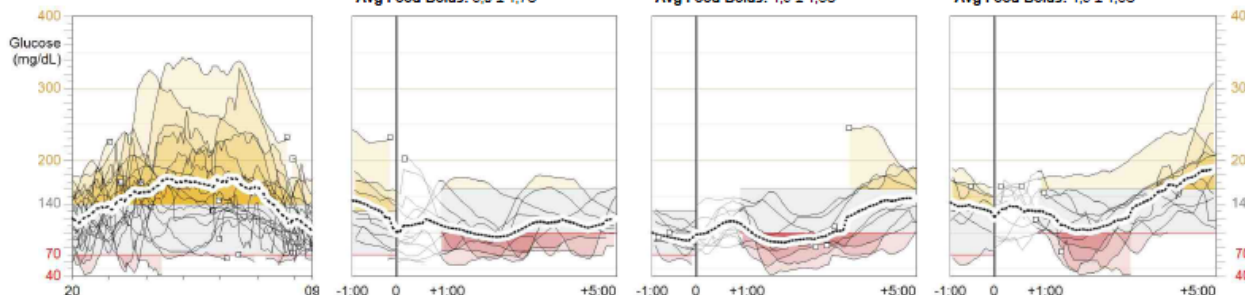
Pre-meal SG Avg: 128 ± 50mg/dL
Post-meal SG Avg: 101 ± 25mg/dL
Avg Carbs: 24 ± 14g
Avg Food Bolus: 3,0 ± 1,7U

Lunch: 11:00 - 15:00 (13)

Pre-meal SG Avg: 94 ± 15mg/dL
Post-meal SG Avg: 115 ± 24mg/dL
Avg Carbs: 59 ± 22g
Avg Food Bolus: 4,9 ± 1,8U

Dinner: 16:00 - 22:00 (13)

Pre-meal SG Avg: 137 ± 33mg/dL
Post-meal SG Avg: 133 ± 32mg/dL
Avg Carbs: 55 ± 22g
Avg Food Bolus: 4,5 ± 1,8U



* Most recent pump settings are displayed

Statistics

Avg BG	152 ± 64mg/dL
Estimated A1C	6,4%
BG Readings	4,4 per day
Carbs Entered	119 ± 55g per day

Hypoglycemic Patterns (3)

Time Period	06:27-17:02 (18)
Time Period	18:47-21:30 (8)
Time Period	22:27-02:02 (4)

Hyperglycemic Patterns (2)

Time Period	22:30-06:50
Time Period	16:55-18:40

Pump Use

Pump Use	Per Day
Insulin TDD	38,1 ± 4,1U
Basal/Bolus Ratio	40 / 60
Manual Boluses	11,2U (3,4 boluses)
Bolus Wizard	11,8U (3,1 boluses)
Food	9,8U (2,5 boluses)
Correction	3,8U (2,3 boluses)
Override (+)	0,1U (0,2 boluses)
Override (-)	-1,0U (0,4 boluses)
Suspend Duration	12m per day
LGS Events	0,2 per day
Time	12m per day
Res./Site Change	Every 3,3 / 3,7 days

Sensor Use

Avg SG	136 ± 54 mg/dL
Wear Duration	2d 08h per week
Low SG Alarms	4,0 per day
High SG Alarms	2,5 per day

Action Plan

Reviewed By

Date

Time

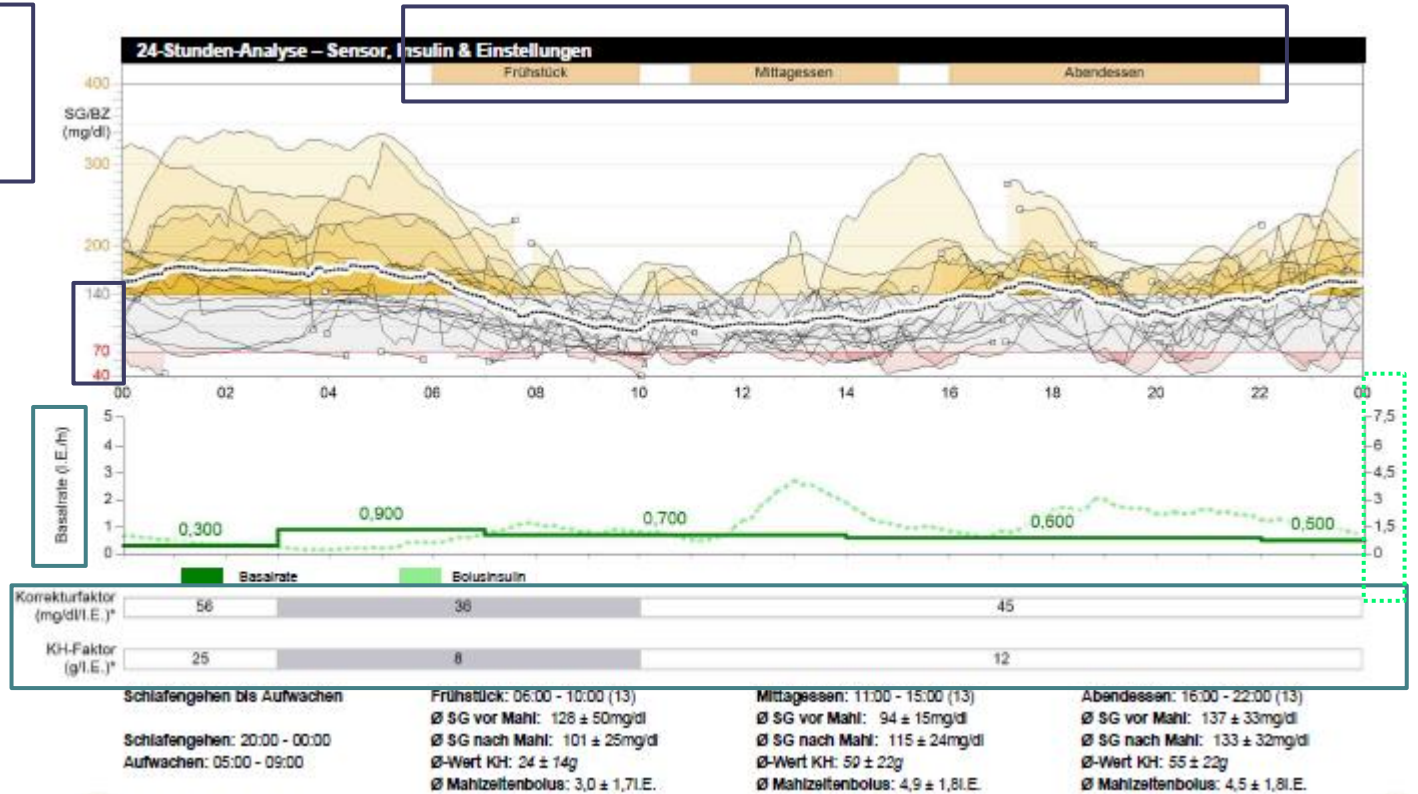
Therapie-Management-Daten

24-Stunden Analyse — Sensor, Insulin und Einstellungen

CareLink Pro
Einstellungen:
-Mahlzeiten
-Ziele

Pumpeneinstellungen:
(basierend auf dem letzten Update)
-Basalrate
-Korrekturfaktor
-KH-Faktorrage

Pumpeneinstellung
g:
-Aktives Insulin

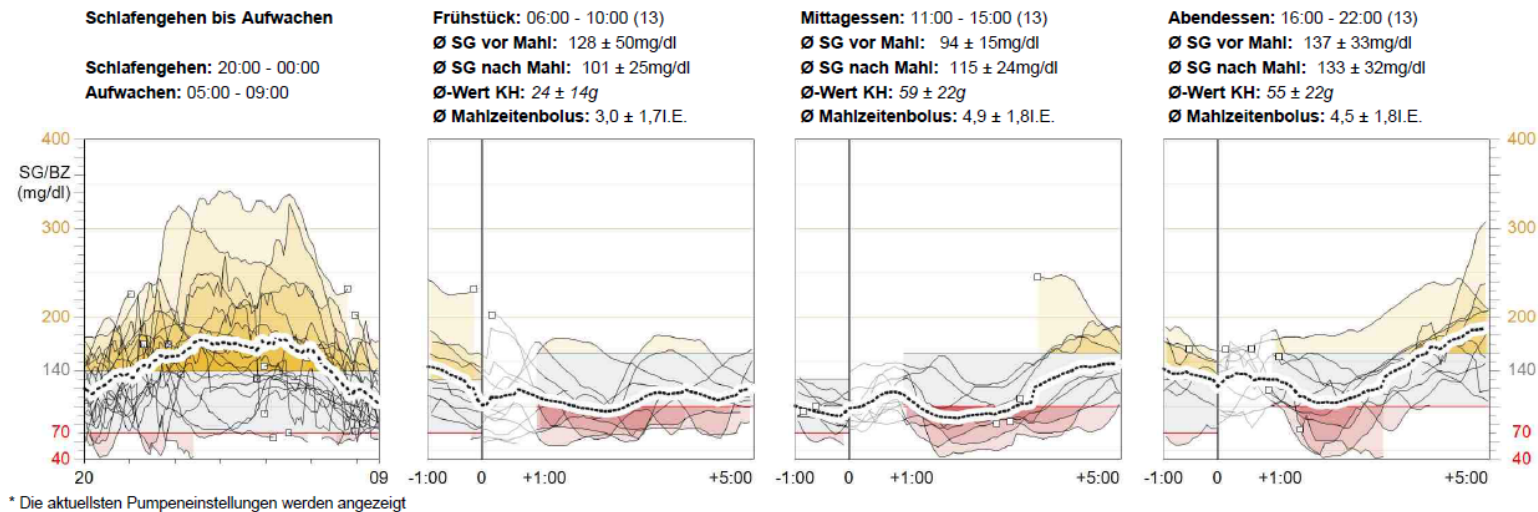


Die gepunktete grüne Linie zeigt den Mittelwert der täglichen Bolusinsulindaten **für den gesamten Berichtszeitraum**. Für die Erstellung der Linie wird jeder Bolus in sein pharmakodynamisches Insulinwirkprofil umgewandelt. Die pharmakodynamische Kurve wird **durch die zuletzt ausgewählte aktive Insulin-Einstellung bestimmt**.

Therapie-Management-Daten

Glukose-Sensor-Übersicht – Nacht- und Mahlzeitenräume

Hinweis: Die Festlegung der Mahlzeitenzeiträume und des Zielbereichs erfolgt in CareLink Pro während des Berichterstellungsprozesses.

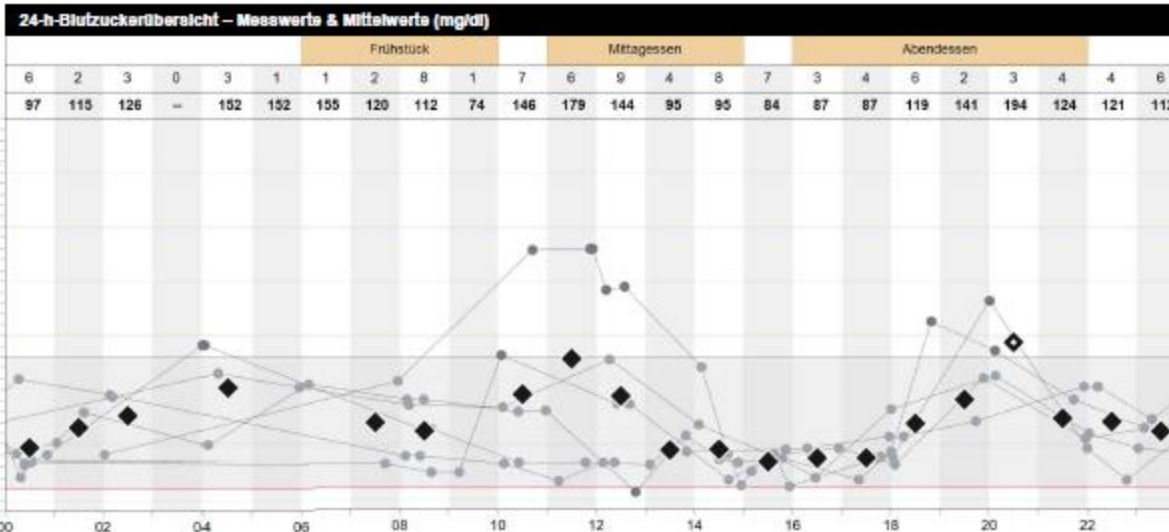


Die Mahlzeiten-Verlaufskurven werden auf den Zeitpunkt ausgerichtet, zu dem die **Eingabe der Kohlenhydrate in den BolusExpert** erfolgte

Sensor-Verlaufskurven sind verschoben, so dass die Mahlzeiten **entsprechend dem Zeitpunkt, zu dem die Eingabe der Kohlenhydrate erfolgte**, ausgerichtet sind

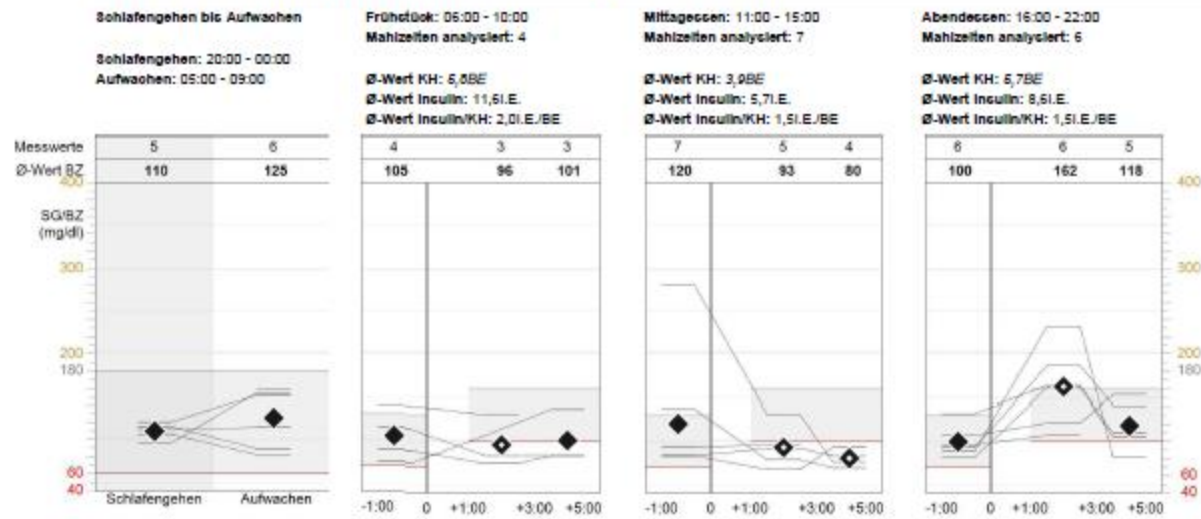
Die angezeigte Zeit ist nicht die Uhrzeit, sondern **bezieht sich auf die Eingabe der Kohlenhydrate**.

Hinweis: Im Bericht können maximal 3 Mahlzeitenräume abgebildet werden. In dem Bericht „Sensor & Messgeräte“ werden bis zu 5 Mahlzeitenräume gezeigt.



Statistik	17.07 - 22.07	
Ø-Wert BZ (mg/dl)	121 ± 52	
BZ-Messwerte	100	16,4/Tag
Messw. über Zielbereich	11	11%
Messw. unter Zielbereich	1	1%
Ø-Wert SG (mg/dl)	119 ± 39	
Ø-Wert AUC > 180 (mg/dl)	2,0	4d 17h
Ø-Wert AUC < 60 (mg/dl)	0,3	4d 17h
Ø-Wert Tages-KH (BE)	18,9 ± 8,1	
Bolusinsulin/KH (I.E./BE)	1,6	
Ø Tages-Ges.-Insulin (I.E.)	48,3 ± 11,5	
Ø Tages-Basalinsulin (I.E.)	19,3	40%
Ø Tages-Bolusinsul. (I.E.)	29,0	60%

Blutzuckerüberblick (Nachtruhe und Mahlzeiten) – Messwerte & Mittelwerte (mg/dl)



— BZ-Messwert
 ● BZ-Messwert
 ▲ Außerh. Grafik
 ◆ Mittelwert innerhalb Zielbereich
 ◆ Mittelwert außerhalb Zielbereich

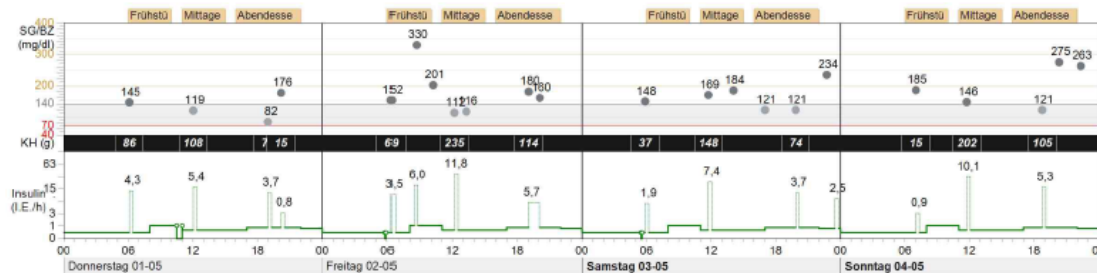
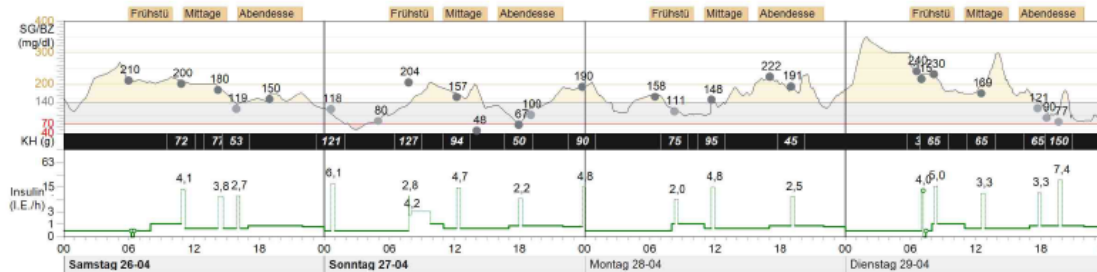
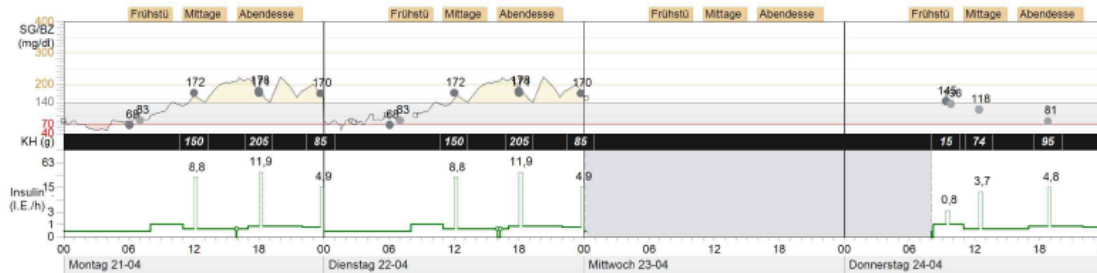
Bericht Sensor & Messgeräte – Teil 3/3



Sensor & Messgeräte (3 von 3)
21-04-2008 - 04-05-2008

PATIENT, SAMPLE
0

Datenquellen: MiniMed



Sensorverlauf
 BZ-Messwert
 Basal
 Bolus
 Unterbrechen
 Uhrzeitänderung
 Datenlücke
 Außerh. Grafik
 Temp. Basalrate
 Injiziertes Insulin (I.E.)

Dieser Bericht enthält Informationen zu den:

- **Sensorglukosewerten,**
- **Blutzuckerwerten.**
- **Kohlenhydratmengen,**
- **Insulingaben (Basal, Bolus)**

jedes einzelnen Tages.

Episodenübersicht

Episoden und Ereignisse

Ein Episode wird identifiziert wenn die Sensorglukose innerhalb eines Zeitraums von mindestens 30 Minuten unterhalb oder oberhalb des Zielbereichs lag.

Anzahl hypoglykämischer Episoden



Häufigste Ereignistypen im Vorfeld einer Hypoglykämie



% dieser Ereignisse resultierten in einer niedrigen SG

Beispiel: 26% von 78 HVH = 20 HVH-Ereignisse resultierten in niedriger SG
 1 Ereignis kann mehr als einer Hypoglykämie oder hypoglykämischen Episode vorausgehen

Es ist auch möglich, dass einer Episode keiner der Ereignistypen vorausging

Es gibt 12 mögliche Ereignistypen, die hypoglykämischen Episoden vorausgehen können

Anzahl hyperglykämischer Episoden



Häufigste Ereignistypen im Vorfeld einer Hyperglykämie



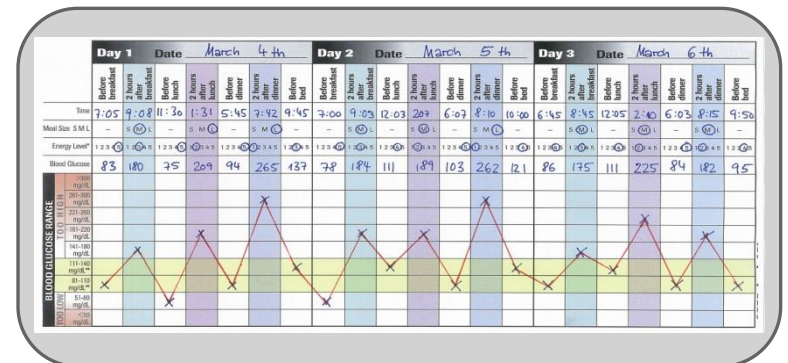
% dieser Ereignisse resultierten in einer hohen SG

Beispiel: 40% von 45 ÜvH = 18 ÜvH-Ereignisse resultierten in hoher SG
 1 Ereignis kann mehr als einer Hyperglykämie oder hyperglykämischen Episode vorausgehen

Es gibt 10 mögliche Ereignistypen, die hyperglykämischen Episoden vorausgehen können



Accu-Chek 360° Diabetes Management Software



Accu-Chek Diabetes Management-Lösungen



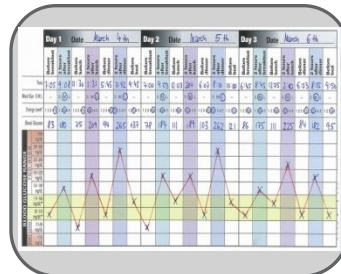
Accu-Chek 360°
Diabetes Management
Software



Accu-Chek Realtyme Cable
USB-Infrarotadapter
Zum Übertragen von Daten
zum PC.



Accu-Chek Smart Pix
Datenauslesegerät
Plug & Play. Flexibler
Einsatz ohne
Softwareinstallation.



Accu-Chek 360 View 3 Tage-Profil
Der papierbasierte Einstieg in das
Diabetes Management.

Das Hauptmenü

Einstieg in die Accu-Chek 360° Software

The screenshot shows the main menu of the Accu-Chek 360° software. The menu items are: Gerät herunterladen, Patientenverwaltung, Populationsverwaltung, Briefe, Extras, Einstellungen, and Administratorfunktionen. The 'Einstellungen' item is highlighted with a blue border. Annotations include: '1. Daten herunterladen' pointing to the first item, 'Gruppenauswertung und Arztbriefe' pointing to the 'Briefe' item, '2. Daten ansehen' pointing to the right side, and 'Einstellungen & Extras' pointing to the 'Einstellungen' and 'Extras' items. A 'BEENDEN' button is at the bottom right. Server and database information is at the bottom.

1. Daten herunterladen

Gruppenauswertung und Arztbriefe

2. Daten ansehen

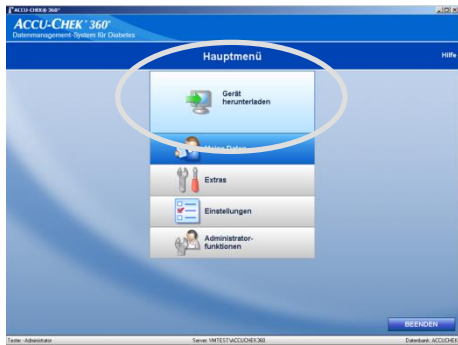
Einstellungen & Extras

Server: RIM2MW019779\ACCUCHEK360 Datenbank: ACCUCHEK_1

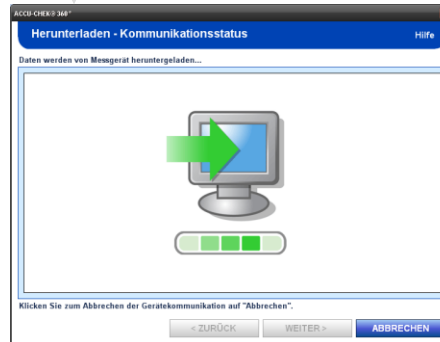
1. Daten Herunterladen

Der Auslesevorgang

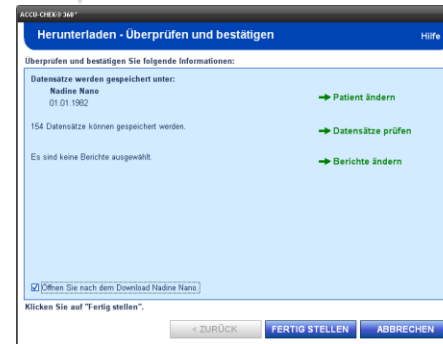
1. Übertragung starten



2. Datentransfer



3. Daten prüfen



1. Prüfen
2. Drucken
3. Daten öffnen

2. Daten Ansehen

Der Hauptbildschirm



Werkzeugleiste



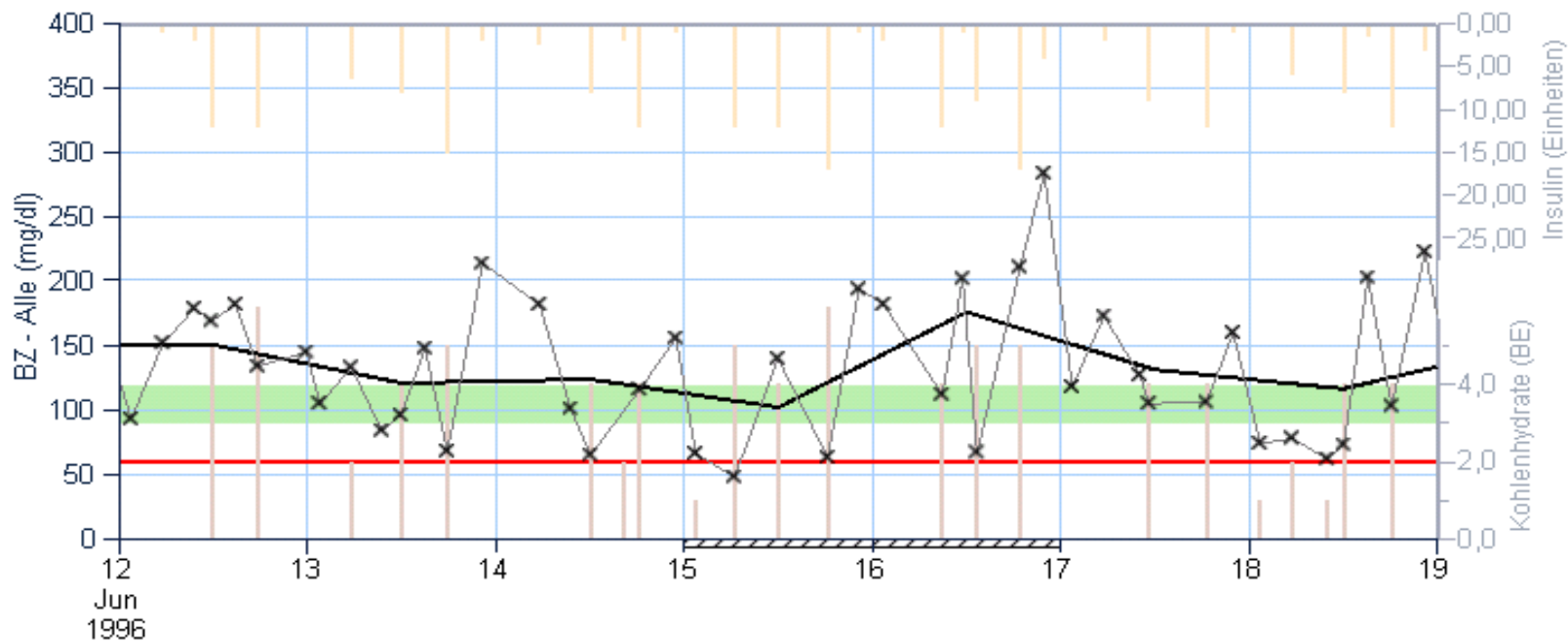
Navigationsmenü



Auswertungsbereich

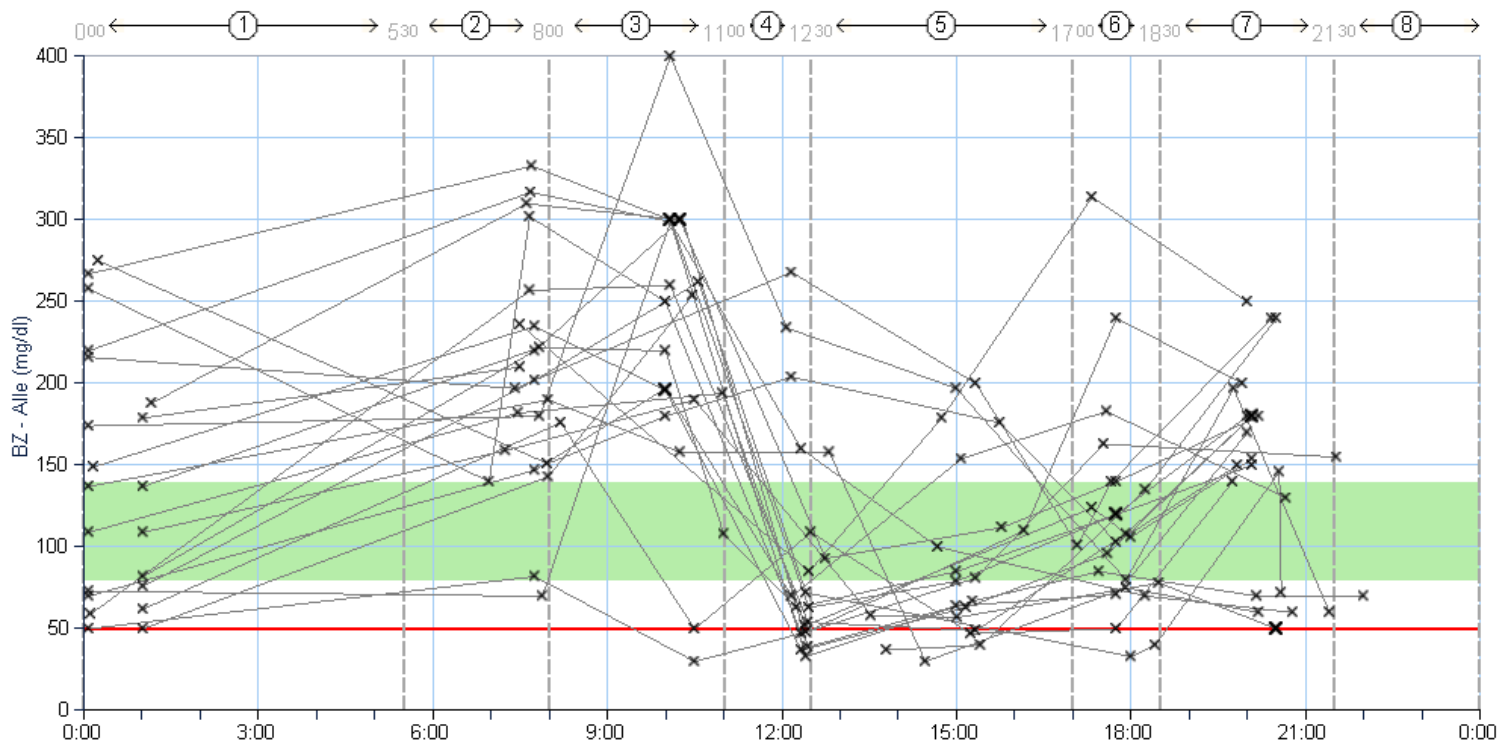
Beispiel: Gesamtverlauf

Blutzucker, Insulin + BEs zusammen abbilden



Beispiel: Standardtag

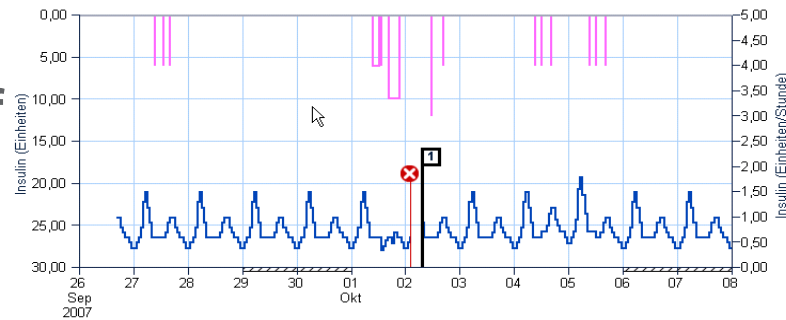
Tagesverläufe übereinander anordnen



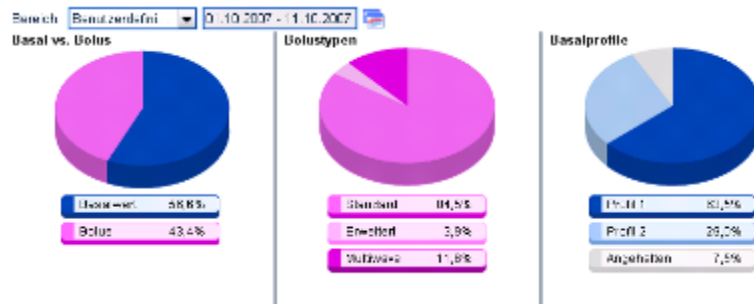
Beispiel: Daten aus Insulinpumpen auswerten

Informationen über Basal- und Bolusinsulin erhalten

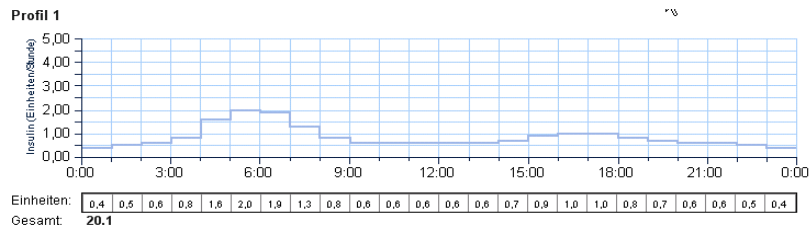
Bolus + Basal
Dynamik im Zeitverlauf



Bolus + Basal Statistik



**Basalraten-
Profil**





**Animas Vibe nur mehr mit Diasend
auslesbar nicht mehr mit Ez-Manager**

Multifunktions-Software Diasend, Schweden

- GSM-webbasiert
- 1 Transmitter für “alles“
- Pumpen:
 - Roche, Animas u Omnipod
- CGMS:
 - Dexcom u Navigator
- BZ-Messgeräte: ca. 150
- Kosten: ca. € 2000/Jahr

GLOBAL - English

Mobile apps

EMR
Electronic
Medical
Record

Seamless integration
to the clinics EMR
Click here

Username ?
Password ?
Log in
Register here
Forgot your password?
View a compatibility notice

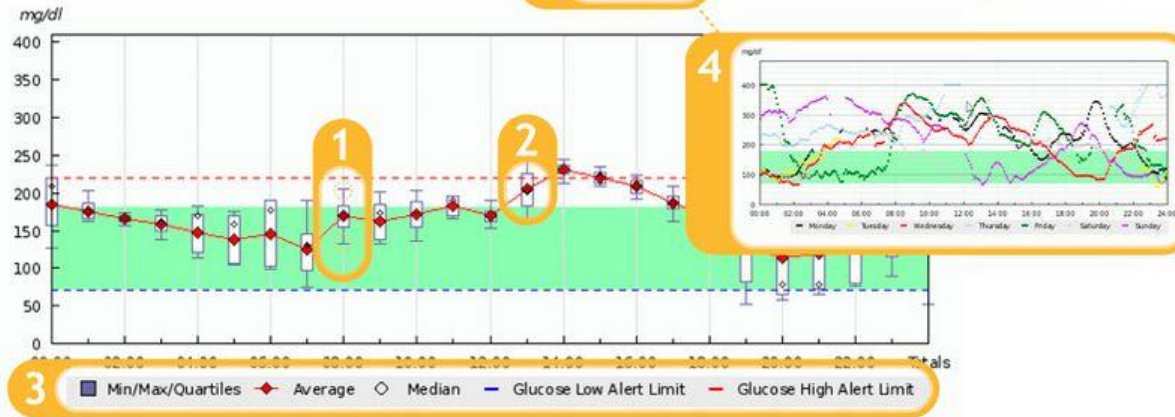
We believe in easy communication

diasend® is a standalone system for easy uploading of information from most glucose meters, insulin pumps, CGMs and mobile apps. The diasend® System consolidates and presents your information in clear and structured reports, no matter what the device or how the data is stored. This means patients and health care providers are easily able to share, access and understand information by using diasend®.



Include manually entered records

4 [Box plot/Modal Noon-to-noon/midnight-to-midnight](#) [Print to PDF](#)



[Show active basal profile](#)

Number of values: 631	Values above goal (180 mg/dl): 251	Highest value (mg/dl): 339	(16/02/2012 23:56)
Values per day: 126.2	Values within goal (72-180 mg/dl): 352	Lowest value (mg/dl): 53	(14/02/2012 19:56)
Period average (mg/dl): 167	Values below goal (72 mg/dl): 28	Standard deviation: 52	

CGM Standard day

This shows the CGM curve in a box plot diagram over a 24 hour standard day allowing to view the range of CGM readings by the time of day as well as the active basal profile. Box plot shows the distribution of values per hour of the day, spanning over multiple days. An overview of glucose readings plotted by time during a standard 24 hour day.

- 1 The whiskers represent the highest (25%) and lowest (25%) values available in that hour. The ends of the "whiskers" represent the minimum and maximum value.
- 2 The white box represents the middle 50% of the values available in that hour.
- 3 The median is the value in the middle of the value series. The average of the series is also shown.
- 4 You can click on this link to see the Modal view.



Comparison Day by day

This displays day by day view of consolidated data from insulin pumps, glucose meters and CGMs in table and graphs.

- 1 Details of events and alarms can be seen if you hover over the icons above the graph.
- 2 The bolus and basal graph will display insulin data which includes basal rate, temporary basal rate, boluses doses, combination boluses, and doses of basal (long-acting) insulin.
- 3 You can view the daily total basal and bolus insulin distribution which is displayed in a separate pie chart.
- 4 You can view the CGM curve and calibrations if CGM has been uploaded.

1 Select pump settings from upload date: 19/02/2013 15:50 (Europe/Stockholm)

2 [Print comparison of pump settings to PDF](#) [Print to PDF on 1 page](#) [Print expanded to PDF](#)

3 Bolus

Setting	Value
Audio Bolus Enable	Disabled
Audio Bolus Stepsize per program keypress	1.0 U
Advanced Bolus Options enable	Enabled
Bolus Reminder Options enable	Disabled
Bolus Delivery Speed	Slow
Max Bolus	35 U

3 Basal

Setting	Value
Max Basal	25 U/h
Max Total Daily Dose	600 U
Active basal program	1

3 General

Setting	Value
Language Selection Index	5
Last Keypress to display timeout	60
Auto-Off Enable	Disabled
Auto-Off Timeout	12 h
Max 2-Hr limit	100 U
Occlusion Sensivity Level	Low
Insulin-On-Board	Enabled
Insulin-On-Board Duration	2.5 h
Sick days, BG over limit	240 mg/dl
Sick days, check ketones	4 h
Sick days, check BG	2 h
Low Cartridge Warning Level	20 U
Time format	24 h
BG unit	mg/dl

3 CGM Settings

Setting	Value
Transmitter Sound Level	Vibration
Other Sound Level	Vibration
Glucose High Alert Limit	200 mg/dl
Glucose Low Alert Limit	60 mg/dl
Glucose Rise Alert Limit	3 mg/dl
Glucose Fall Alert Limit	3 mg/dl
Glucose Low Alert Snooze Time	30 min
Glucose High Alert Snooze Time	60 min
Transmitter Out of Range Alert Snooze Time	201 min
Glucose Low Enable	Enabled
Glucose High Enable	Enabled
Glucose Rise Enable	Disabled
Glucose Fall Enable	Disabled
Transmitter Out of Range	Disabled

Insulin Pump settings

This provides the information of the current and historical settings in the pump to easily review, compare and adjust as necessary.

1

You have the option of selecting and viewing the pump settings from every upload.

2

You can choose to print a comparison of the latest available pump settings, or select to print the currently selected pump settings in an expanded version, or in a minimized version where all pump settings are compressed onto 1 page. All reports are generated as PDF files.

3

You can view the Bolus, Basal, General and CGM settings. In this report you can also view I:C ratio, ISF and glucose target ranges. Statistics can be found at the bottom of each report.

Glucose	CGM	Insulin	Carbs
Average 238 mg/dl	Average 171 mg/dl	Average daily dose 38.8 U	Average carbs / day 122 g
SD = 110 # = 33	SD = 91 # = 2017	SD = 22 # days = 14	SD = 101 # = 22
Avg # / day = 2.4	Avg # / day = 144.1	Avg # bolus doses/day = 3.4	Avg # / day = 1.6

Insulin	
Insulin doses summary	
Average daily insulin (U)	38.8
Standard deviation (SD)	22.1
Average daily basal (U)	14
Average daily bolus (U)	24.8
Average bolus doses/day	3.4
Average days between cannula fills	1.2
Average days between primes	0.9

Glucose (mg/dl)				
Glucose values summary				
Average (mg/dl)	238			
Median (mg/dl)	201			
Highest value (mg/dl)	471			
Lowest value (mg/dl)	50			
Standard deviation (SD)	110			
Values per day	2.4			
Number of values	33			
Values above goal (180 mg/dl)	21			
Values within goal (72-180 mg/dl)	9			
Values below goal (72 mg/dl)	3			

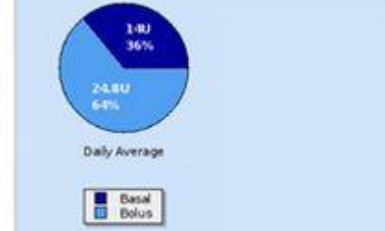
Interval	Avg BG	# BG	SD
Before breakfast	163	3	108
After breakfast	138	3	56
Before lunch	91	1	0
After lunch	0	0	0
Before dinner	298	12	108
After dinner	0	0	0
Before night	187	2	127
After night	242	12	74

Carb summary	
Avg # carbs/day	122 g
Standard deviation (SD)	101

Bolus calculation summary	
Avg # ezBG Boluses/day	0.9 (26%)
Avg # ezCarb Boluses/day	1.6 (47%)
Avg # Combo Boluses/day	0 (0%)
Avg # Normal Boluses/day	0.9 (28%)
Bolus overrides/total boluses	4%
Avg # bolus overrides/day	0.1
Avg # bolus ezBG overrides/day	0.1
Avg # bolus ezCarb overrides/day	0.1
Avg # carbs/ezCarb Bolus	78 g
Avg # Insulin Units/ezCarb Bolus	10

CGM (mg/dl)				
CGM readings summary				
Average (mg/dl)	171			
Median (mg/dl)	150			
AUC high > 180 mg/dl	34			
AUC low < 72 mg/dl	2			
Highest value (mg/dl)	401			
Lowest value (mg/dl)	39			
Standard deviation (SD)	91			
Values per day	144.1			
Number of values	2017			
Values above goal (180 mg/dl)	786			
Values within goal (72-180 mg/dl)	996			
Values below goal (72 mg/dl)	235			
Average daily CGM sensor duration	12:00			
Total CGM sensor duration	7 days 00:05			

Interval	Avg	#	SD
Before breakfast	187	82	80
After breakfast	152	87	68
Before lunch	141	259	55
After lunch	139	72	63
Before dinner	179	515	113
After dinner	158	95	78
Before night	148	195	78
After night	189	732	90



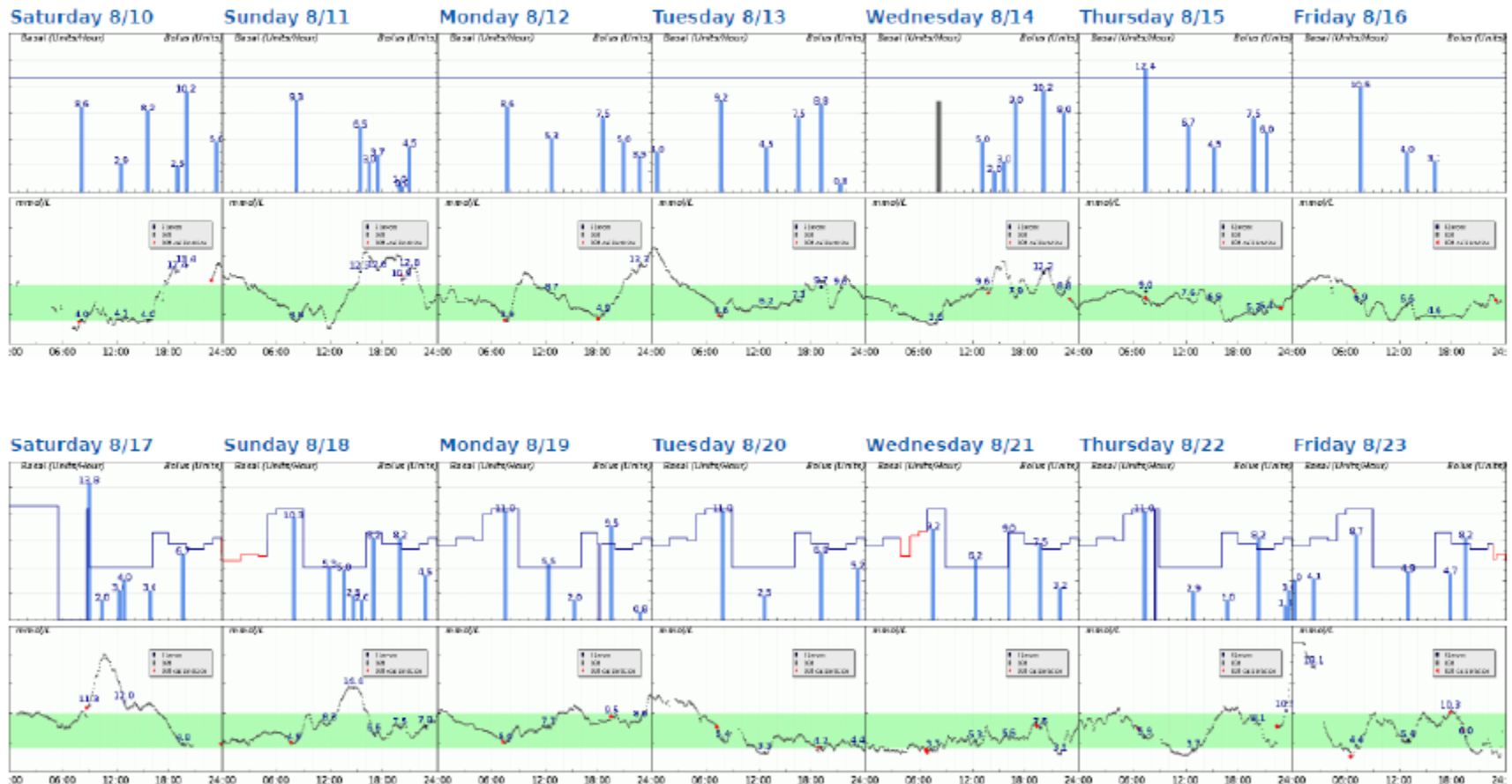
Compilation report

A summary of aggregated data from glucose meters, insulin pumps and CGMs.

- 1 View average BG and SD by time of day.
- 2 View detailed CGM data such as average by time of day and AUC.
- 3 View detailed insulin pump and carb information such as average days between cannula fills.

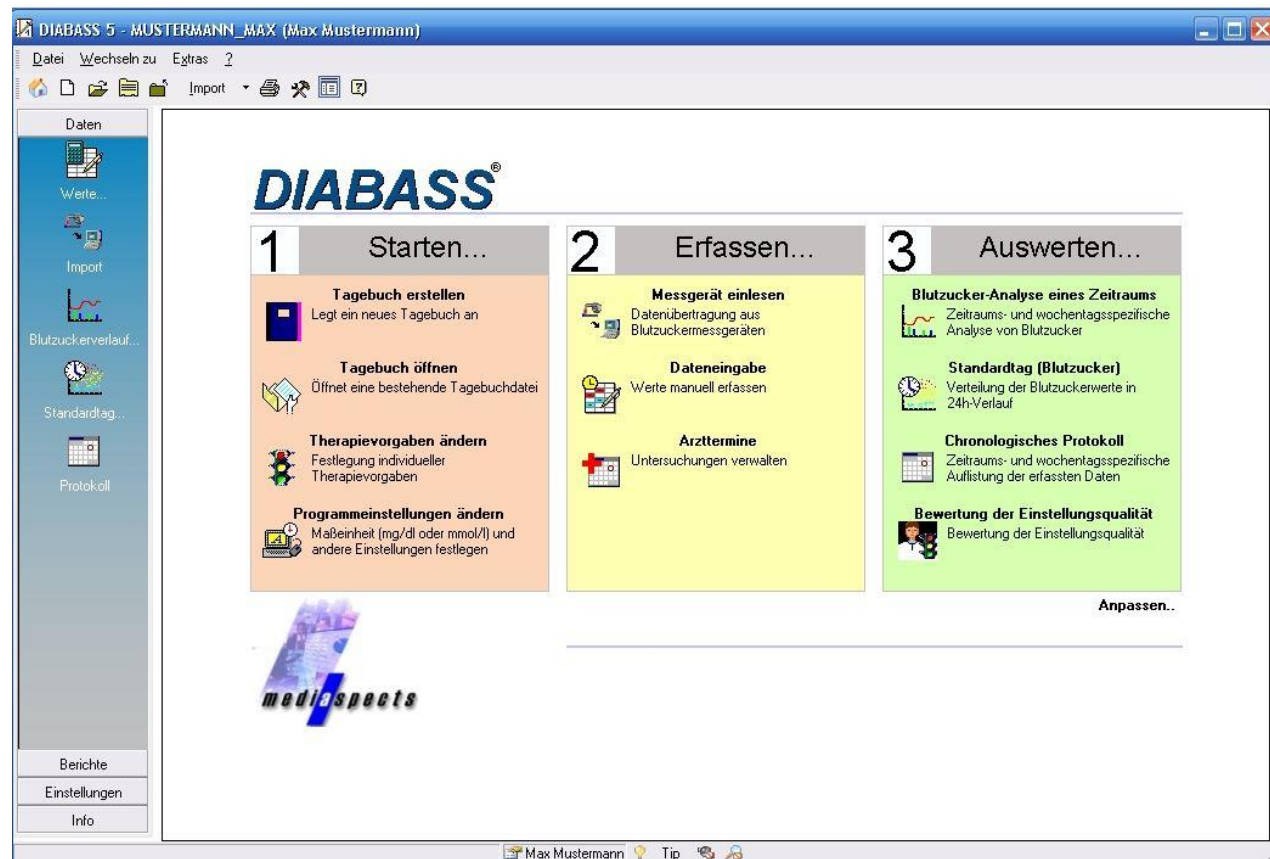
Sample - Day by day overview PDF

Comparison : Day by day overview

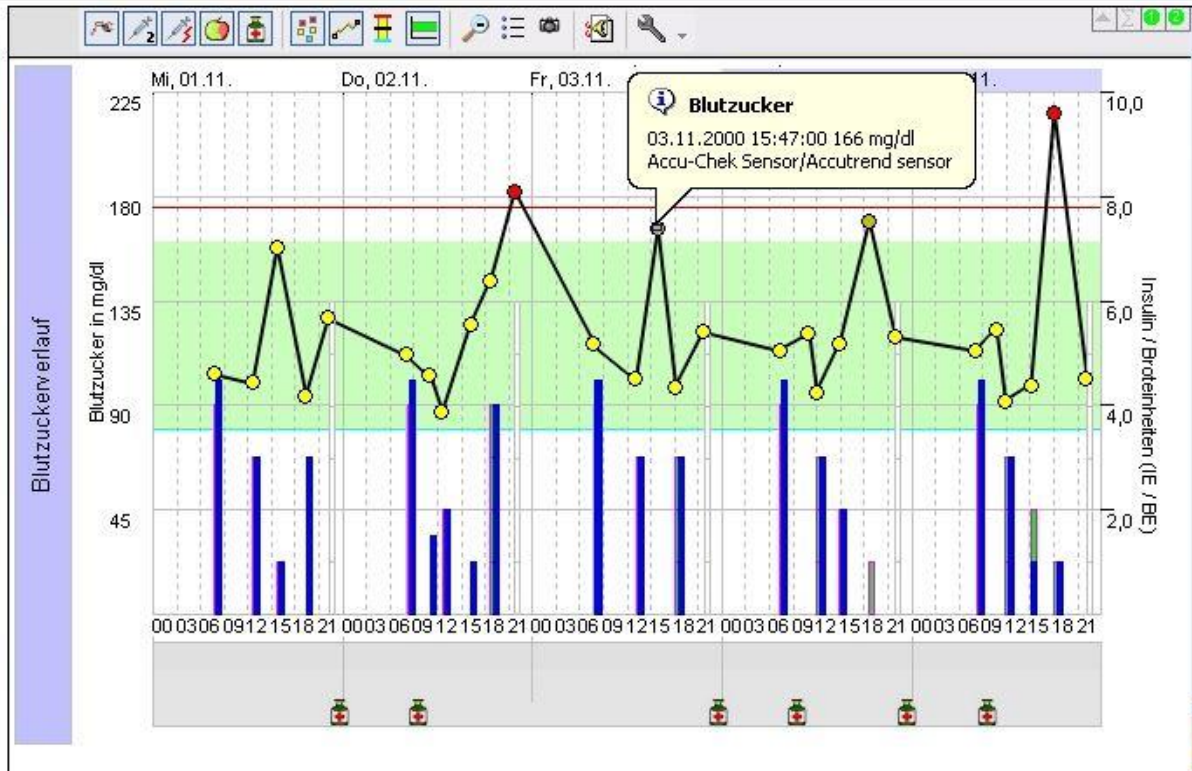


Multifunktions-Software Diabass

- Lokale Datenspeicherung
- Basispaket: 3 Lizenzen
- Pumpen:
 - Roche u Omnipod
- CGMS:
 - keine
- BZ: >200 Geräte
- Kosten: Basis € 500, updates ca. 150€/Jahr



- Daten
- Werte...
- Import
- Blutzuckerverlauf...
- Standardtag...
- Protokoll
- Berichte
- Einstellungen
- Info



Datum: 01.11.2000 - 05.11.2000

Legen Sie hier den gewünschten Datumsbereich für die Darstellung fest.

01.11.2000 05.11.2000

Navigation arrows

- 1 Tage
- 3 Tage
- 7 Tage
- 14 Tage
- 21 Tage
- Aktueller Monat
- 90 Tage
- 180 Tage
- Alle Daten (01.01.1995 - 09.11.2000)

Blutzucker		01.11.2000 - 05.11.2000		00:00 - 23:59		(Alle Wochentage)	
Tage mit Messungen:		5					
Anzahl Messungen:	28 (=5,6 /Tag)	SD:	31				
Mittelwert:	122 mg/dl	M80:	17				
Tiefster/Höchster Wert:	87 / 216 mg/dl	M120:	8				
Unterzuckerungen:	0 (=0%)						
im Normbereich:	26 (=93%)						
davon im Zielbereich:	24 (=86%)						
Hyperglykämien:	2 (=7%)						



Datum: 01.11.2000 - 05.11.2000

Uhrzeit: 00:00:00 - 23:59:59

Wochentage: Alle Wochentage

Optionen

Statistik

Blutzucker Verlauf



Datum: 01.06.2009 - 03.06.2009

Legen Sie hier den gewünschten Datumsbereich für die Darstellung fest.

01.06.2009 03.06.2009



Seit letztem Import
(26.05.2009 - 16.06.2009)

- 1 Tage
- 3 Tage
- 7 Tage
- 14 Tage
- 21 Tage
- Monat
- 90 Tage
- 180 Tage
- Alle Daten
(16.02.2006 - 13.07.2009)

Datum: 01.06.2009 - 03.06.2009

Uhrzeit: 00:00:00 - 23:59:59

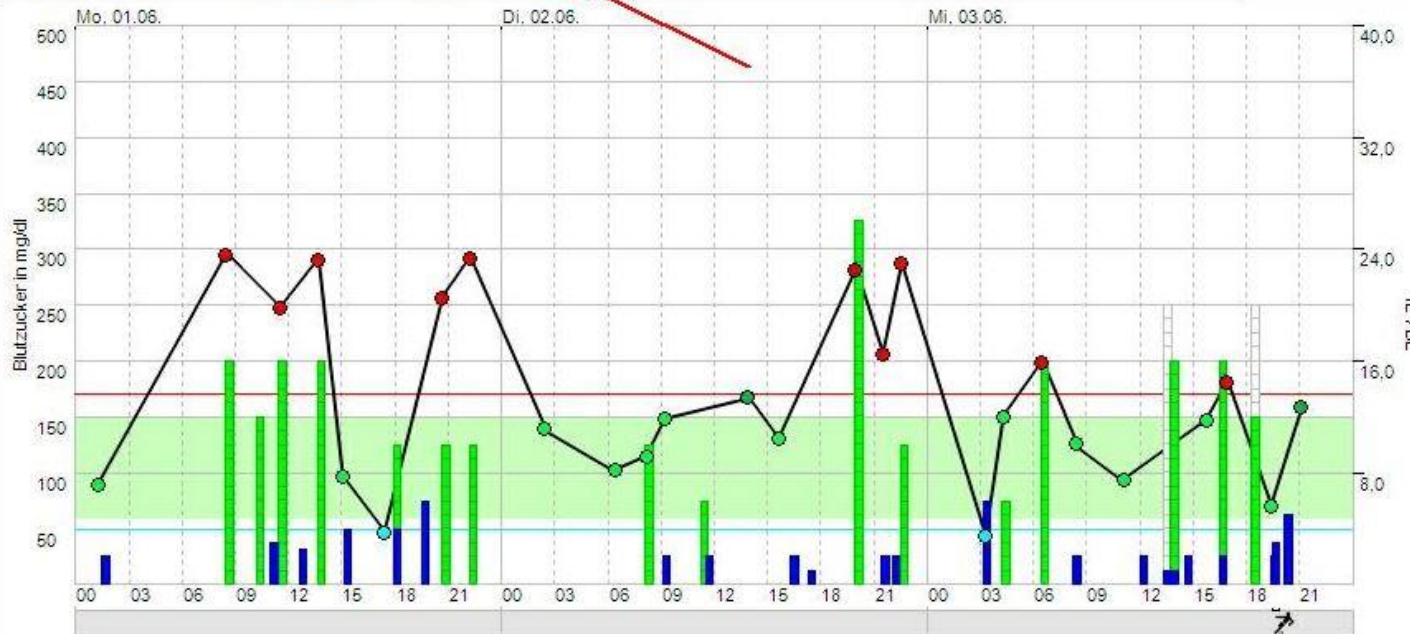
Wochentage: Alle Wochentage

Optionen

Statistik

Info

DIABASS®
Software für Diabetiker



Blutzucker		01.06.09 - 03.06.09 (3 Tage)		00:00 - 23:59		(Alle Wochentage)	
Tage mit Messungen:	3 (=100%)			SD:	±80 mg/dl		
Anzahl Messungen:	26 (=8,7 /tag)			M80:	70		
Mittelwert:	168 mg/dl			M120:	34		
Tiefster/Höchster Wert:	43 / 295 mg/dl						
Unterzuckerungen:	2 (=8%)						
im Normbereich	14 (=54%)						
davon im Zielbereich:	12 (=46%)						
Überzuckerungen:	10 (=38%)						



Blutzucker		01.06.09 - 03.06.09 (3 Tage)		00:00 - 23:59		Vor-/Nach Mahlzeit	
Gesamt:		Mittelwert: 168 mg/dl		Anzahl: 26		Keine Daten	
Präprandial:		Keine Daten		Keine Daten		Keine Daten	
Postprandial:		Keine Daten		Keine Daten		Keine Daten	



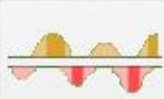
Help take the guesswork out of glucose pattern management.

With Dexcom's latest software, you can download the Dexcom G4 Platinum CGM in seconds, access additional reports for insights, and print the charts at the touch of a button. All of this with a more streamlined interface.

View the reports and mouse-over the computer screen to zoom in on a graph.

[Download Dexcom Studio](#)

[Dexcom Studio FAQs](#)



**Dexcom
Portrait**



**Hourly
Stats**



**Daily
Trends**



**Glucose
Distribution**



**Glucose
Trends**



**Daily
Stats**



**Success
Report**

Vor- und Nachteile der Systeme

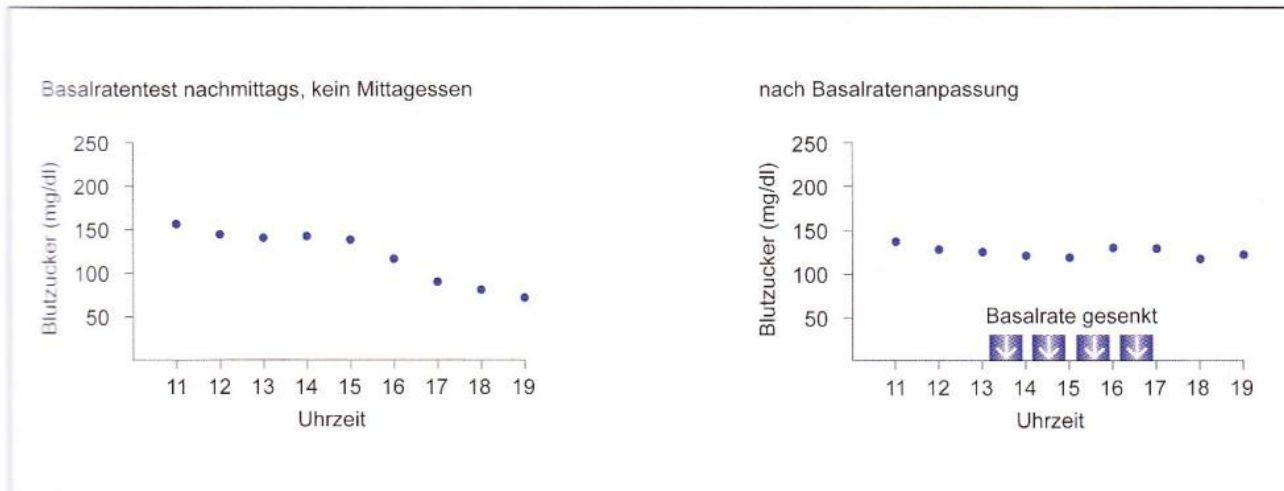
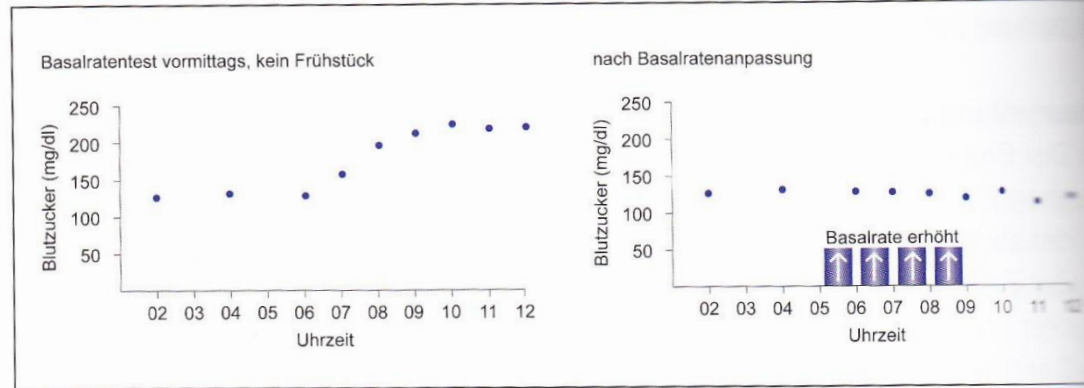
Pumpen	eigene Software	Kosten	kompatibel mit Diabass	kompatibel mit Diasend	Vorteile	Nachteile
Animas	nein	gratis	-	ja	Kombi mit Dexcom	kein BZ ad Pumpe, Ausleseproblem
Medtronic	Carelink	gratis	-	-	Kombi mit Enlite + BZ-Messgerät einfache Menüführung	nicht kompatibel mit Diasend oder Diabass
Omnipod	nein	-	ja	ja	kabellos, PDM	keine Sensor-Option
Roche	360°	gratis	ja	ja	PDM+BZ-Messgerät	keine Sensor-Option
CGMS	eigene Software	Kosten	kompatibel mit Diabass	kompatibel mit Diasend	Vorteile	Nachteile
Dexcom	Dexcom Studio	gratis	-	ja		
Navigator	CoPilot Diabetes Management Software	gratis	-	ja	kont GlucMess, Trends, Alarme, besserer Überblick	Kosten, Schmerzen, Fehlalarme, Zeitverzögerung, Verkabelung
Medtronic	Carelink/iPro	gratis	-	-	SuP	

Fazit Datenanalyse

- Generierung von viel Information
- Zeitintensiv
- Unterschiedliche Systeme
- aufdecken von Manipulation leichter

Algorithmenanpassung

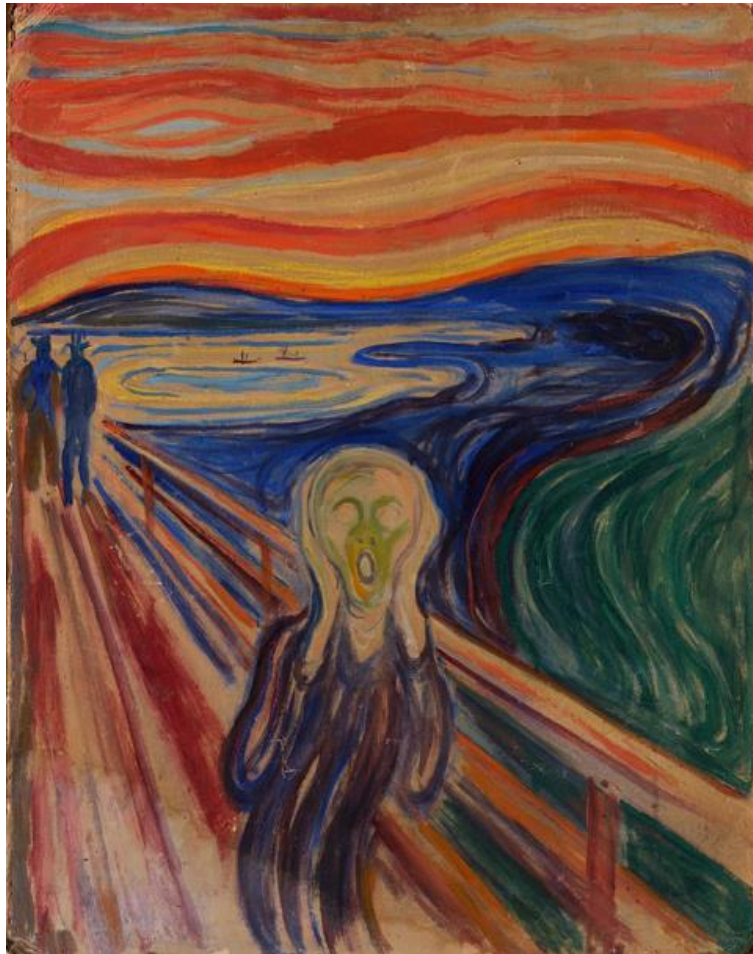
Basalratenanpassung - Fastentag



Bolus-Anpassung

- 3 Hauptmahlzeiten/Tag
- Überprüfung der BZ pp und ca. 2h danach
 - (auch abhängig von der Mahlzeit)
- Generell:
 - Überprüfung der Gesamtdosis/kgKG/Tag
 - Aufteilung Basal/Bolus-Insulin

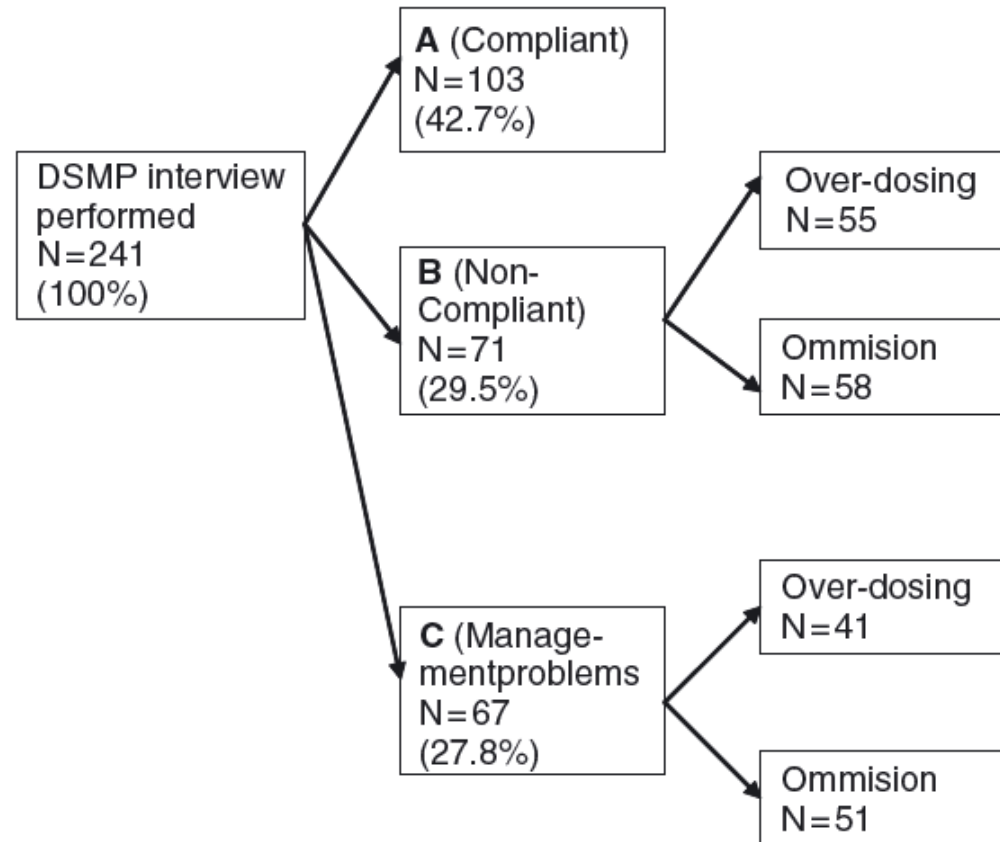
Und zum Schluss....



Prevalence of intentional under- and overdosing of insulin in children and adolescents with type 1 diabetes

Schober E, Wagner G, Berger G, Gerber D, Mengl M, Sonnenstatter S, Barrientos I, Rami B, Karwautz A, Fritsch M, on behalf of the Austrian Diabetic Incidence Study Group. Prevalence of intentional under- and overdosing of insulin in children and adolescents with type 1 diabetes. *Pediatric Diabetes* 2011; 12: 627–631.

- Cross-sectional multicenter study including 241 patients
- (age 14.0 + 2.7 yr, 42.5% males)
- Hohe Rate an Fehldosierungen!



Möglichkeiten der Manipulation bei CSII-Therapie:

- Spritzen mit dem Pen dazwischen
- Füllen/Rücklauf
- Füllen-Programmierte Menge
- „Manuelle“ Boli (mit Kuli am Reservoir)
- Manipulation der BZ-Messung
- Temporäre Basalrate ändern ohne Sport/KH
- **+weitere ??**

Danke für die Aufmerksamkeit

