

Anleitung: autoISF 2.2.8 einstellen für Full Loop

Bernie 02Mar23/V1

| | |
|--|-----|
| 1. Vor-Einstellungen für deinen Full Loop mit autoISF | 1 |
| 2. Erste Mahlzeiten und Tunen der ISF_weights..... | 3 |
| 3. Emulator | 7 |
| 4. Zeitblöcke ohne aggressives autoISF | 7 |
| 5. Sport nach Mahlzeit | 13. |
| 6. Performance Monitoring und Nach-Steuern | 13 |
| 7. Emulator Anwendung am PC zum Fein Tuning (Beispiel) | 14 |
| 8. Emulator am Smartphone | 22 |



Vorbemerkung

Voraussetzungen und grundsätzliche Wirkweise eines Full Loop (ohne selbst einen Bolus zu geben, und ganz ohne KH Eingaben) sind erläutert im Paper „FullLoop...Feb21.pdf“ erhältlich hier:

(<https://de.loopercommunity.org/t/uam-full-closed-loop-uebersicht-update-meal-mgt-iii/10146>)

oder hier (<https://discord.gg/kTJeCSHmGQ>) oder auch hier:

<https://www.facebook.com/groups/AndroidAPSUsers/permalink/3229546620600066>

Derzeit ist Full Loop mit autoISF nicht in AAPS Master und zugehörigen readthedocs repräsentiert.

Es ist auch noch nicht in offizieller DEV Version beinhaltet für die nächste Master Version.

Man ist mit autoISF, und zumal mit dem Ansinnen es für Full Loop zu nutzen, im early dev Bereich.

Es ist daher wichtig die Warnhinweise in o.g. Paper zu beachten, wie auch die Hinweise, die die Entwickler in den Anleitungen mitgeben.

Auch bei FAX (Oref-1 für iPhone) gibt es eine (nicht speziell supportete) early DEV branch mit autoISF.

Vorneweg noch ein Tipp: Wem das Folgende entscheidend zu kompliziert ist - und es geht nicht nur ums Verständnis, sondern auch um Zeitbedarf und Disziplin bei der Umsetzung – der ist gut beraten, den Full Loop in einer einfacheren Form, mit Automationen, erst mal zu probieren (siehe z.B. Kapitel 4.1 im oben verlinkten Full Loop Paper). Damit muss man bei %TIR oder bei KH-Anteil der Mahlzeiten etwas Federn lassen, aber Vielen gelingt ein beachtlicher Einstieg damit. Vgl. auch erste publizierte Vergleichs-Studie zu Full Loop mit AAPS hier: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36826996/>.

Oder aber, und auch das machen durchaus Viele, man mogelt sich doch noch mit Vorabbolus irgendwie durch, und für dieses Szenario empfehlen sich dann auch weitere early DEV Varianten, die im Full Loop Paper mit anklingen, und sich seither ebenfalls weiter entwickelt haben (Boost, AIMI, EatNow).

1. Vor-Einstellungen für deinen Full Loop mit autoISF „ON“

Warnhinweis: Dieses Papier enthält Daten eines erwachsenen Diabetikers (Lyumjev, G6) dessen Insulinsensitivität sich charakterisieren lässt mit ca. 13 U Profilbasal und 37 U TDD bei ca. 200g KH/d (vorwiegend Mittags und Abends; keine Couch-Snacks oder Süß-Getränke) sowie täglich mehrfacher moderater Aktivität (Garten, Hund, Bike). Im Hybrid Closed Loop war ein typischer Mahlzeitenbolus 8 U (manchmal reduziert, z.B. wenn Aktivität folgte).

Bei der Festlegung der eigenen Parameter darfst du dich **nicht am gegebenen Zahlen-Beispiel orientieren**, sondern an den Daten aus **deinem erfolgreichen** Hybrid Closed Loop!

Eine recht gute erzielte Performance im Hybrid Closed Loop Modus wird daher vorausgesetzt. Du musst das Mahlzeitenmanagement beherrschen um es vergessen zu können – nachdem du es deinem Loop beigebracht hast (beim Tuning, um das es im Folgenden gehen soll).

1.1 SMB range extention

SMB_range_extention sollte in AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings/smb delivery settings auf 2.0 eingestellt werden, oder auf deinen persönlich wie folgt ermittelten Wert:

Im Full Loop möchtest du mindestens die Hälfte deines im Hybrid Closed Loop üblicherweise notwendigen Mahlzeitenbolus $..?... U$ (bei mir: 8 U) schon durch die ersten beiden (oder durch 2 der ersten 3) SMBs, bekommen. Dazu brauchst du $...?... U$ (2 U) je SMB im Durchschnitt, und weil die eher nicht gleich groß angefordert werden vom Loop, gerne mindestens $?... U$ (3 U) als zulässige SMB Größe. Dein stündliches Basal ist so um $?... U$ (0.6 U), d.h. AAPS Master lässt deinen Loop nicht über $...?... U$ (1.2 U) je SMB gehen.

=> Du brauchst mindestens eine SMB range extention von $...?... ?$ ($3/1.2 = 2.5$).

Damit die aggressiven SMBs die du beim BZ Anstieg ja schnell brauchst wenn du keinen Mahlzeiten Bolus gegeben hast, nicht von Sicherheits-Einstellungen immer gekürzt werden, musst du in den AAPS Preferences weitere Einstellungen vornehmen:

1.2 Max und min autoISF ratio

In AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings, Max autoISF ratio auf autoISF_max=2.0 einstellen erlaubt bis zu Verdopplung der ISF Schärfe (falls „von den weights“ angefordert), und du kannst später bei Bedarf weiter nachschärfen.

Für Stadien mit abgemildertem Insulin-Bedarf musst du in deinen Settings (Preferences) festlegen, was deine unterste Grenze der Abschwächung von ISFs (gegenüber Profil ISF) sein darf.

Die Min autoISF ratio sollte bei autoISF_min=0.5 (oder noch niedriger) eingestellt sein.

1.3 SMB_delivery_ratio

In AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings/smb delivery settings, fixed SMB delivery ratio von 0.5 auf 0.6 erhöhen ergibt generell eine 20% höhere SMB „Anforderung“, und kann später noch nachgeschärft werden.

Die SMB delivery ratio kann auch dynamisch (variable..., Glukose-abhängig) gesetzt werden, ein möglicherweise eher im HybridClosed Loop nützliches Feature. (Mehr zu den variable SMB delivery ratio Parametern, siehe allgemeine Anleitung zu autoISF).

Falls du eine extrem niedrige stündliche Basalrate hat, musst du eventuell deutlich höhere SMB range extention und andre Settings (auch bgAccel_ISF_weight, wie unten besprochen) einsetzen.

1.4 Sicherheit gegen zu aggressive Einstellungen: iobTH

Bevor du beherzt ans Tunen deiner „weights“ in autoISF herangehst, solltest du unbedingt deine Sicherheits-Schranke festlegen: Ab welchem erreichten iob Wert (iob threshold, iobTH) soll dein Loop die Aggressivität stark zurück nehmen?

Um eine solche Grenze für dich zu definieren, schaust du am besten in deine iob Daten deiner bisherigen „Hybrid Closed Loop Karriere“: Bis zu wieviel Einheiten iob lief dein Bedarf um die betreffende Mahl-Tageszeit hoch, determiniert natürlich stark von deiner typischen gegebenen Bolusgröße? 75 bis 80% davon ist erst mal ein guter Startpunkt, um zu sagen: So viel darf mein Loop jetzt im Full Loop Modus möglichst schnell reinballern, ohne dass ich ihn mit gravierenden Vorsichts-Maßnahmen ausbremsen will.

Falls du sehr sehr unterschiedlich isst (mal nur sehr Low Carb oder kleiner Snack, dann wieder „das volle Programm“, mal Süßgetränk dabei, mal nicht) wird das mit den zu wählenden % und der Parameter Suche etwas schwierig. Am besten vermeidest du beim ersten

„Kennenlernen“ und Einkalibrieren die Extreme, und überlässt das dann der späteren Phase des Austestens der Limits und des Fein-Tunings.

Da dein autoISF Full Loop von dir (!) „trainiert“ wird heftig auf Charakteristika deiner Glukosekurve zu reagieren, ist es absolut unabdingbar, dass du ein **gut funktionierendes CGM** hast, **bei dem Glukose-Steigungs-Änderungen auch bedeutsam sind bzgl.**

Insulinbedarf. Zu Beginn wird dringend empfohlen, den autoISF Full Loop nur stundenweise einzuschalten um dort „erste Gehversuche“ um eine untersuchte Mahlzeit herum zu machen!

Deinen Parameter **iobTH** setzt du in einer **Automation** (also nicht in AAPS Preferences!):

Die Automation sollte etwa so aussehen: (nb! Bei Settings: keine SMBs bei ungeradem Glukoseziel)

Condition: $iob > (\text{your personal iobTH})$, and No TT is set

Action: Set TT = (an uneven #) for (~) 16 minutes

Warnhinweis: Es ist einerseits gut, wenn ein EatingSoonTT noch bis in die Phase des ersten Glukoseanstiegs hinein aktiv ist. Jedoch **kann** die Automation mit der **iob Schranke nicht greifen wenn ein TT bei Erreichen von iobTH noch aktiv ist**. Dieses „Risiko“ solltest du durch eine **zusätzliche** Automation minimieren. Orientiere dich dabei an # 2 im Bild S.10. Achte auch darauf, die iobTH Automation weit oben in deiner Automations-Liste zu positionieren, damit keine oben darüber stehenden Automationen evtl. ein TT setzen und deine Sicherheitsschranke damit aushebeln!

Hinweis für DEVELOPERS: DEV#01: Sollte der Parameter iobTH in späteren autoISF Versionen als Setting in Preferences aufgenommen werden, wäre es sehr wichtig gleichzeitig einen Zugang für temp. Modifikation zu legen (z.B. via Sport-Button), und auch als Action und Condition in Automationen.

2. Erste Mahlzeiten und Tunen der ISF_weights für Full Closed Loop

In der frühen Test Phase empfiehlt es sich

- autoISF nur einzuschalten in Tageszeiten einer Mahlzeit, zB 11-18h für vollautomatisches „Full Loop“ Management des Mittagessens: AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings: Use autoISF feature -> einschalten bzw ausschalten
- typische, aber nicht extreme Mittagessen einnehmen. Süßgetränke weglassen oder nur langsam trinken

Es geht dann im Wesentlichen darum, dass dein UAM Full Loop an der Glukoseverlauf einen Mahlzeitenbeginn erkennt und iob hochfährt.

Neben den Predictions (basierend auf Glukosewert, Trend des Glukosewerts, Insulinaktivität aus vergangenen SMBs und TBRs, deinem eingegebenen Profil) spielt auch der Glukose-Zielwert eine Rolle wenn du deinem UAM Full Loop möglichst große SMBs ermöglichen willst.

- Es kann es sich also lohnen, um die Mahlzeitenstarts herum ein Ziel oder TT im niedrigen (geradzahligen) Bereich zu haben
- Vor allem aber muss dein Profil-ISF situationsgerecht verschärft werden.

2.1 Bald Essen TT

Falls du relativ feste Mahlzeiten-Zeitslots hast in den 24 Stunden des Tages, könntest du in deinem Profil die Ziel-Glukosewerte entsprechend setzen. Also z.B. 11-15h Ziel 76, falls du fast immer zwischen 10:45 und 14:30h ein Mittagessen beginnst. Bei eher unregelmäßigen Gewohnheiten lohnt sich eher das (ja ziemlich zeit-unkritische) manuelle Setzen eines BaldEssenTT, deutlich vor Mahlzeitenbeginn. Bevorzugte Lösung (v.a. falls du meist eher niedrige Glukosewerte hast vor Mahlzeiten), ist eine Automation, die bei Anzeichen einer beginnenden Mahlzeit (evtl. auch begrenzt auf einen prinzipiellen Zeit-Slot), ein BaldEssenTT automatisch für max. eine halbe Stunde setzt. Beispiel#1 in Liste von Automationen, Bild S.10

In Abschnitt zu iobTH wurde oben bereits erwähnt, dass du zusätzlich Automation # 2 im Bild S.10. brauchst.

Der Full Loop funktioniert aber grundsätzlich auch ohne ein BaldEssenTT.

2.2 bgAccel_ISF_weight

Zur Verschärfung (oder auch Abmilderung) der ISF musst du beim Einrichten deines autoISF Full Loop diverse „**Weights**“ für autoISF setzen in AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings.

Beim Loopen ohne KH Eingaben und ohne selbst einen Bolus zu geben ist es als erstes entscheidend, das **bgAccel_ISF_weight** so zu schärfen, dass sofort wenn der Loop eine Akzeleration (einen beginnenden Anstieg der Glukosekurve) erkennt, große SMBs angefordert werden. Binnen 15-20 Minuten (nach Akzelerationserkennung) entsteht idealerweise etwa so viel iob, wie du es mit deinem Bolus „früher“ auch gegeben hast.

Faustregel: Bei einer Verdoppelung des Weights wird das resultierende ISF halbiert, und, sofern dieser ISF Faktor die Gesamtberechnung dominiert (was in der soeben besprochenen Situation oft der Fall ist), wird die angeforderte SMB tendenziell verdoppelt. Zwei der ersten drei SMBs sollten in ihrer Größe ¼ bis 1/3 eines früheren Mahlzeiten-Bolus erreichen.

Falls du hin und wieder extrem wenig bzw. low carb isst, darfst du allerdings auch nicht übertreiben mit den initial ausgelösten SMB-Größen. *Oder du müsstest in solchen Fällen autoISF pausieren (temporär abstellen). Mit einer weiter unten vorgestellten Idee betr. Weiterentwicklung von autoISF wäre auch eine Ausdifferenzierung für stark unterschiedliche Mahlzeiten denkbar, siehe DEV#02 auf S.6*

Deine Einstellungen müssen im Endeffekt zur gesamten Bandbreite **deiner** Mahlzeiten passen. Im äußersten Extremfall wirst du zu hoch laufendes iob mit zusätzlichen KH abfangen müssen, und im umgekehrten Fall, mal mit temporärer Überschreitung des Glukose-Zielbereichs und Einbußen beim erreichten %TIR für diesen Tag rechnen müssen.

Der Teufel steckt natürlich noch im Detail, und du musst deshalb **beim Tunen** immer (real-time) das SMB Tab im Auge behalten. Das kann unpraktisch sein, aber zumindest Screenshots solltest du dann schnell machen in den entscheidenden Minuten wo die SMBs gegeben wurden, und später in Ruhe auswerten.

Schon beim Tunen des bgAccel_ISF_weight kann es sein, dass du die Max autoISF ratio auf autoISF_max= 2.5 erhöhen „musst“, oder die SMB/UAM range extention auf 2.5 .. 3 (oder sogar noch höher, falls die Profilbasalrate sehr klein ist). Ferner gibt es bei der SMB delivery ratio weitere Spielräume, die Aggressivität weiter zu erhöhen (z.B. 0.60 -> 0.72 ergibt nochmal +20%).

Auf jeden Fall lohnt sich der Aufwand, das bgAccel_ISF_weight so zu tunen, dass hohe Glukose-Anstiege schon sozusagen im Keim erstickt werden.

Das erleichtert auch die Tuning Aufgabe für die nachfolgenden Phasen der Mahlzeit sehr stark, denn da herrscht dann weitestgehend zero-temping (0% TBR), wie gut bekannt aus Zeiten nach DEINEM verabreichten Bolus - und die ISF sind dann phasenweise gar nicht so kritisch

Default steht bgAccel_ISF_weight in autoISF auf null. Zum Einstieg würde ich mit 0.05 oder max. 0.1 beginnen, und in max. 0.05 Schritten weiterprobieren. Bald zu 0.02 Schritten übergehen (was ja auch noch 10-20% Änderung bedeutet). Nach meinem (sehr limitierten) Überblick nutzen Viele um 0.2 herum, aber evtl. höher, sofern ihre stündliche Basalrate 0.1U oder niedriger ist.

Idealerweise stellt man das bgAccel_ISF_weight so ein, dass bei Mahlzeiten im mittleren und eher unteren Bereich der „schnellen KH Last“ die notwendige Insulinzufuhr mit 3 SMBs annähernd schon bereitgestellt wird. Solche Mahlzeiten beginnen ja schon in dieser SMB-Phase abzuflachen, es folgt also sehr bald schon eine Dezeleration ...

2.3 pp_ISF_weight

Bei high Carb Mahlzeiten, oder Süßgetränk mit dabei, wird nicht nur die Akzelerations- Phase länger andauern und weiteres, dann ja auch höher benötigtes, Insulin liefern. Zwischen Akzeleration und Dezeleration liegt auch ein mehr oder weniger linearer weiterer Anstieg. Diesen soll nun unser autoISF „bekämpfen“ mit Hilfe des post-prandial ISF

*Im Full Loop Modus wird dieser Parameter dem **delta_ISF** gegenüber bevorzugt. Delta_ISF ist so konzipiert, dass es bei niedrigen Glukosewerten abgeschwächte Insulingaben macht. Dies jedoch im Full Loop nicht zielführend, da wir ja gerade bei eher niedrigen (aber ansteigenden) Glukosewerten besonders große SMBs verfügbar haben möchten. Weiter unten kann man schön in einem Beispiel sehen, in welcher Phase der postprandialen Glukosekurve pp_ISF die Oberhand gewinnt, und delta_ISF nie einen Effekt hat (11:43- 11:58 h UTZ, Spalten AA und AB in Tabelle auf S.17)*

Generell wählen wir für Full Loop das Setting **Enable pp_ISF_postprandial all day -> ON**.

Nur falls dies auf OFF stünde, würden die pp Stunden seit dem letzten COB eine Rolle spielen (also nur relevant im Hybrid Closed Loop, wo man KH Eingaben macht). Sofern pp_ISF_always gilt, oder sofern die pp_ISF_hours (seit dem letzten COB) noch nicht abgelaufen sind, wird immer pp_ISF genutzt. Andernfalls nur delta_ISF.

Dein **pp_ISF_weight** tust du nachdem du ein halbwegs taugliches bgAccel_ISF_weight eingestellt hast. Dabei solltest du Mahlzeiten im oberen Spektrum deiner g KH mit abprüfen, und vorsichtig mit 0.01 beginnen.

Normalerweise sollten die mit accel_ISF und pp_ISF ausgelösten SMBs ausreichen, das iobTH zu erreichen (und geringfügig zu überschreiten), sodass alle weiteren autoISF Parameter relativ unwichtig sind erst mal.

Je nach Art der Mahlzeit und „Aggressivität“ deines accel_ISF und pp_ISF Tunings ist wird das iob schon derart hoch sein, dass in der Phase der Dezeleration (also des „letzten Teils des Anstiegs zum Peak“) schon gar kein Insulin_required mehr gesehen wird vom Loop. Deshalb ist häufig das bgBrake_ISF_weight unwichtig

Aber trotzdem (und deshalb) Vorsicht beim Tuning (das SMB Tab konsultieren)! Eine eigentlich zu aggressive Einstellung könnte maskiert sein. Tunen funktioniert immer nur, wenn die Effekte auch überhaupt zum Zug kommen können.

Deshalb hier noch einmal der generelle Hinweis: Bitte zwei, drei unterschiedliche Mahlzeiten immer anschauen bevor darüber befunden wird ob ein Tuning „passt“. Es kann immer nur um „gut genug“ gehen.

2.4 bgBrake_ISF_weight

Vielleicht hast du auch mal die Low Carb oder „FDH“ Episode, wo die Glukose nur schleppend hoch geht, und iobTH gar nicht erreicht werden soll.

Da könnte jetzt der Auftritt des bgBrake_ISF_weight kommen, denn Akzelerations- und Anstiegsphase sind ja schnell vorbei in diesen Fällen, und es gibt nur eine dezelerierende Wölbung nach rechts über Stunden. Im Full Loop ist das bgBrake_ISF_weight typischerweise nur etwa halb so groß wie das bgAccel_ISF_weight, aber das hängt wohl auch stark von deinen persönlichen Mahlzeiten-Mustern ab, und du solltest dich auch bei der Suche nach deinem geeigneten bgBrake_ISF_weight schrittweise, von kleineren Werten kommend, herantasten.

Was uns in jedem Fall sehr entgegen kommt, ist dass der Loop ja alle 5 Minuten die Lage durchrechnet und nachkorrigiert. Allerdings: Wenn mal zu viel Insulin im System ist, kann der Loop nur sehr begrenzt nachkorrigieren, nämlich nur in dem Maß, in dem er Basal auf null stellen kann.

Deshalb ist es das Kernproblem dass der Full Loop sehr schnell, aber eben **nicht zu viel, iob aufbauen** muss **in der Anfangsphase einer Mahlzeit**. Je früher große SMBs kommen, desto weniger hoch wird insgesamt der Anstieg.

Aber hohe Werte werden vorkommen.

2.5 Hohe Glukosewerte und dura_ISF_weight

Der UAM Full Loop hat ja nicht einmal Anhaltspunkte, wieviele KH **spät** noch dazu kommen, d.h. wir tunen (bisher, in dieser Beschreibung) zunächst mal so, als ginge es nur um das Management eines Anstiegs durch eine kleine bis moderate Menge KH. Bei großen oder fettigen/proteinreichen Mahlzeiten wird sich ein 2. Hügel der Glukose ausbilden, oder ein langes hohes Plateau. Für solche Situationen gibt es in autoISF die Modulation des ISF abhängig von BZ-Level bzw. von Dauer der Plateau-Bildung.

Dies wird adressiert (getunt) mit Hilfe des **dura_ISF_weight** und zugehöriger weiterer Parameter. Dies ist ein auch im Hybrid Closed Loop sehr hilfreiches Feature (um temporäre Fettsäure-Resistenz elegant vollautomatisch zu managen), und ich verweise für Details hier auf andere Papers zu autoISF (z.B. das Full Loop paper, bes. S.33).

Da wir im Full Loop zu Beginn eines Anstiegs maximal „aufdrehen“, ist es entscheidend in der Phase der höchsten Glukosewerte der Versuchung zu widerstehen, hier besonders starke ISF usw. zu „zaubern“ (ein Grund, warum wir im Full Loop den bg_ISF kaum nutzen).

In Peak-Nähe herrscht meist ohnehin zero-temping, sodass nichts „anbrennt“. Aber das bedeutet auch, dass zu aggressive Einstellungen nicht zum Zuge kommen ... bis sie dann doch mal zum Zug kommen und eine Hypo produzieren 1-2 Stunden später. Deshalb: Auch hier sorgfältig studieren im SMB Tab, was die gewählten Weights anrichten würden, wenn nicht gerade zero-temping angesagt wäre. Und mal eine ganz andre Mahlzeit probieren, wie es da wirkt.

Die Erfahrung des Autors ist, dass es auch für äußerst unterschiedliche Mahlzeiten gelingen kann die o.g. Weights für sich so zu tunen, dass die Glukose „fast immer gut genug“ im Range

bleibt. Solltest du jedoch differenzierte Settings benötigen, bringe das bitte in die Debatte ein **ob** der nachfolgende, oder (d)ein ähnlicher anderer DEV-Vorschlag, verfolgt werden soll:

DEV_#02: Sehe in den autoISF Settings (AAPS/Preferences) vor, dass neben jeder Eingabe (insbes. weights) eine mildere sowie eine aggressivere Variante mit gesetzt werden können. Jeder Variante wird ferner in den Settings ein anderes geradzahliges Glukoseziel zugeordnet, mit der die Variante „aufgerufen werden kann“. Das betreffende Setting kann dann via Setzen des entsprechenden EatingSoonTT aktiv geschaltet werden. Oder man kann dies vollautomatisch bewirken mit Hilfe von Automationen. Wer z.B. für Frühstück / Lunch / Dinner unterschiedliche „Aggressivitäten“ wünscht, kann dies auch vollautomatisch erreichen durch „Einbau“ der jeweiligen EatingSoonTT in grob geeigneten Zeitblöcken des Profils. Ein weiterer Wunsch wäre dann sicher, dass man es seinem AAPS Haupt-Screen gerne ansehen würde, welches der autoISF-Setting aktiv ist bzw. bei entsprechendem Auslöser (Akzeleration oder Delta in deiner aktuellen Glukosekurve) aktiv werden würde (siehe Idee dazu unten bei DEV_#03)

3. Emulator

Man kann das System wie oben beschrieben für Full Loop einrichten.

Elegant und genauer lässt es sich bewerkstelligen mit einer Spezialauswerte-Software für die AAPS Logfiles, dem **Emulator**.

Hier kann man tabellarisch und auch graphisch nachvollziehen, welchen Beitrag welche autoISF Komponente jeweils zu SMB Größen lieferte, entlang der Glukosekurve.

Eine detaillierte Beschreibung (und das Programm selbst) gibt es hier: <https://github.com/ga-zelle/emulator>

In Abschnitt 7. folgt ein detailliertes Anwendungs-Beispiel.

Ein andres Beispiel (das aber nicht mit der neuesten Version des Emulators gemacht ist) gibt es im Full Loop Paper (Feb.2022) S.38-39

4. Zeitblöcke in denen kein aggressives autoISF laufen soll?

Wenn dein initiales Tuning erfolgt ist, kannst du autoISF generell in den Preferences einschalten.

Auch bei gut fein-getunten Parametern kann es aber Zeitblöcke geben, wo du lieber doch nicht den aggressiv auf Full Loop „gebürsteten“ autoISF laufen hast.

Nach einem vollen Jahr im autoISF Full Loop empfindet der Autor das Bewältigen von Mahlzeiten eher die geringere Herausforderung. Aktivität/Sport brauchen ein bisschen mehr Beachtung, kann aber dann auch recht gut laufen (und mal einen Snack nehmen ist ja auch mal schön). ABER:

Neben dem Erkennen und managen von partiellen Okklusionen ist der Umgang mit Zeiten wo der Loop vorsichtshalber „mild gestellt“ werden soll, eine bleibende Herausforderung. Wie groß diese Herausforderung ist hängt sehr ab vom individuellen Lebensstil.

4.1 Vollautomatischer Full Loop mit Zeitblöcken unterschiedlicher Aggressivität

Um den Loop vollautomatisch rund um die Uhr laufen zu lassen muss man auch die Zeiten außerhalb der Mahlzeiten-Blöcke genau analysieren, und vollautomatisierbare Problemlösungen suchen. Dazu bedarf es fast immer personalisierte Automationen, die du genau auf deine Daten zuschneiden musst.

Eine relativ unflexible Methode das Problem zu lösen wäre, **Mahlzeiten-Zeitfenster** zu definieren in denen autoISF angeschaltet ist. Andre early DEV Varianten von AAPS wie Boost oder AIMI machen es so, dass es entweder eine Tageszeit in den Settings gibt, oder dass z.B. durch einen kleinen Vorabbolus ein solches Fenster gesetzt wird. Außerhalb dieser Zeitfenster läuft der Loop dann wieoref(1) SMB+UAM Master, also mit **abgemilderten SMBs**.

DEV_#03: In autoISF könnte Ähnliches leicht integriert werden bei Einbindbarkeit von autoISF ON/OFF in Automationen. Ferner wäre schön, den Full Closed Loop / Open Loop etc Button (Kreise im Hauptscreen) zu erweitern mit autoISF (FullLoop) ON/OFF. Das wäre dort manuell schaltbar, oder könnte auch von Automationen im Hintergrund geschaltet sein. Der Modus in dem der Loop gerade läuft wäre jedenfalls immer klar im Hauptscreen ersichtlich.

Eine in autoISF 2.2.8 schon realisierte Möglichkeit **abgemilderte SMBs** zu erreichen bietet die Nutzung des (für andre Zwecke -> Abschnitt Sport, weiter unten) **Sport-Buttons**. Zusammen genommen mit einem geradzahligem **temporären** Glukoseziel, kannst du für die Dauer eines erwarteten kurzen Anstiegs, z.B. wegen eines kleinen Snacks, die „befürchtete“ Mahlzeiten-Response des Full Loops für eine definierte Zeitspanne abmildern. Der ISF erhöht sich um so mehr, je höher das TT (siehe numerische Angabe im AAPS Haupt-Screen unter Autosense%; Beispiel: ISF 39 -> 47 bei TT114 macht den ISF um ca 20% schwächer, und 39->59 bei TT 134 um ca.50%). Darüber hinausgehend werden die SMBs weiter reduziert, weil der Loop die Korrektur zu dem erhöhten Zielwert hin berechnet. (Siehe auch das Beispiel unten auf S.11-12).

In autoISF 2.2.8 ist ferner erstmals als Feature vorgesehen: **SMB Abschaltung bei ungeraden Glukosezielen**. Diese kann man ja sowohl im Profil fest vorsehen, als auch als TT in Automationen „kreativ“ setzen. Dann wird weiterhin mit autoISF gearbeitet, aber aggressivere ISF werden nur mehr mit %TBR umgesetzt, was wie eine starke Abmilderung wirkt und insbesondere bei unruhigen CGM Werten Überreaktionen des Loop auf einzelne Sprünge unterbindet.

Was solche Zeitblöcke. oder Bedingungen (Conditions, wie man sie ja schön in Automationen adressieren kann) sind, musst du anhand deiner persönlichen Daten selbst herausfinden. Also insbesondere musst du schauen nach „Hupfern“ in der Glukosekurve, die dein Full Loop als Start einer Mahlzeit fehlinterpretieren könnte.

Eine Kalibration des CGM, oder ein nächtliches Compression-Low, deformieren z.B. die Glukosekurve erheblich, und würden von autoISF fehlinterpretiert!

Falls du morgens ein Zeitfenster hast, deutlich vor der ersten Mahlzeit, wo um das Aufstehen herum die Glukose heftig steigt („foot to floor“ Syndrom), könntest du ein ungerades Profilziel setzen um diese typische Zeit herum, und dann wieder ein gerades Profilziel für die nachfolgende Zeitspanne, in die die erste Mahlzeit des Tages fällt, wo du dann die SMBs wieder im Spiel haben möchtest.

*Der Autor hat Vorbehalte wenn „ausnahmsweise“ ein **Bolus** gegeben wird im für Full Loop getunten autoISF ON Modus. Ein Bolus beeinflusst ja die Glukosekurve total untypisch, und was der autoISF Loop daraus macht ist nicht untersucht worden - weil es einfach unnötig sein sollte, sich mit eigenem Bolus „einzumischen“. Und wenn man es absolut mal nicht lassen will,*

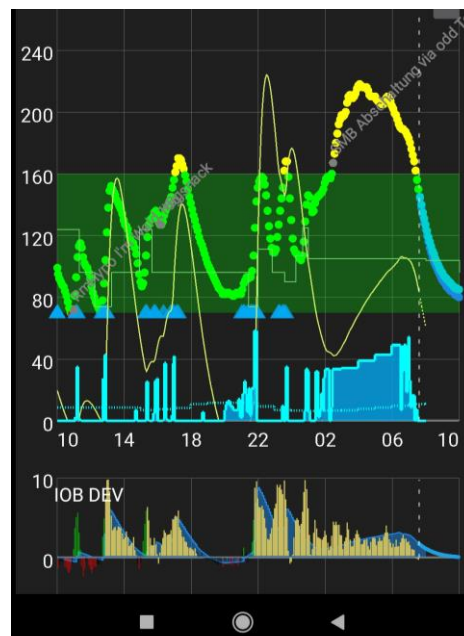
sollte man vielleicht autoISF OFF schalten für ein paar Stunden. Aber, sofern jemand eigene Untersuchungen startet: Erkenntnisse bitte mit der Community teilen!

Damit ein ungerades Glukose-Ziel in der betreffenden Periode den autoISF Loop abmildert durch **SMB-Abschaltung** (also nur noch TBRs auslöst), braucht es bei der Einrichtung deiner autoISF Settings in den AAPS Preferences/OpenAPS SMB/autoISF settings/SMB delivery settings: „Enable alternative activation of SMB depending on TempTarget“ ON sowie „Enable...depending on profile target“ ON

Hier ein Fallbeispiel: Ein eher komplizierter Tag, an dem Gäste erst sehr spät ankamen, und gemeinsam gegen 23 h ein zweites Dinner (mit vielen Scheiben Baguette) gegessen wurde, konnte der autoISF-Full Loop sehr gut bewältigen.

Gegen 01 h aber dann die Frage: Welche Einstellung wählen für die Nacht?

- A) autoISF unverändert weiter laufen lassen? Bei 140mg/dl, iob 3U und nur wenig erwarteten FPEs bevorzugte ich beim zu Bett gehen die Variante B:
- B) autoISF mit **SMBs off** (ungerades Glukoseziel für die Nacht). Leider zeigte sich, dass die %TBR Power dann doch nicht ausreichte mich während der Nacht im Zielbereich zu halten.
- C) Eine dritte prinzipielle Möglichkeit wäre gewesen, autoISF in der Nacht abzuschalten. Das wäre im vorliegenden Fall besser gewesen. Nachteil ist, dass man gerne vergisst am nächsten Tag autoISF wieder einzuschalten



Nacht-Abschaltung von SMBs
kann %TIR des Tages „ruinieren“

DEV_#04: Ein Wunsch an die Entwickler in diesem Zusammenhang: Um Alternative C) – mit der wir ja in unsren Hybrid Closed Loop Zeiten fast immer recht schöne Nachtverläufe hatten (!) – brauchbar einzubinden müsste man **autoISF ON/OFF** stellen können via Automationen und/ oder (mehr für tagsüber) via einen Schalter vom AAPS Hauptscreen aus. Zusätzlich sollte man es seinem AAPS Hauptscreen sofort ansehen, in welchem Modus der Loop gerade operiert.

Basierend auf B) kann man 2 Problemlösungen aufbauen:

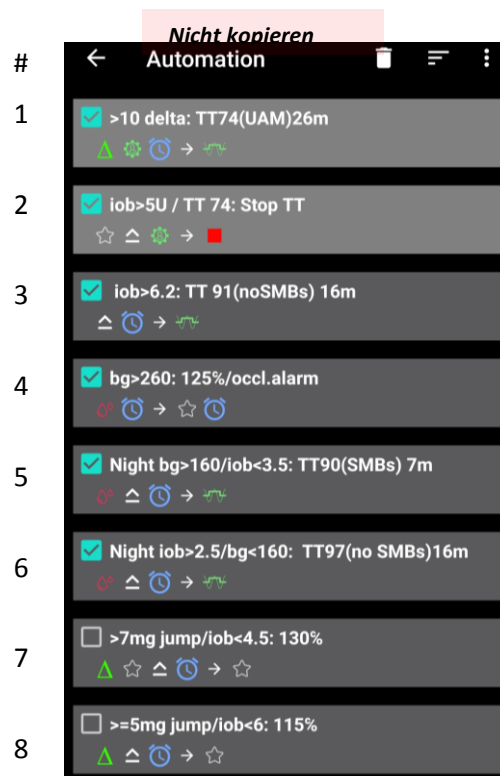
- B*) Wenn länger dauernde Verdauung von Fettem etc häufig Nachts vorkommt, kann man für einen Teil der Nächte (02-04 h z.B..) ein geradzahliges Glukose-Profil (!)-Ziel setzen, und Mitternacht bis 02h sowie 04 bis 06h ein „no SMBs please“ ungeradzahliges Profil-Ziel. Wer mehr Flexibilität wünscht bräuchte entweder eine (derzeit nicht angebotene) Möglichkeit beim Zu-Bett-Gehen ein gerades *TT in the future* programmieren zu können (bei ungeraden Profil-Zielen für die Nächte). Oder man könnte die folgende Problemlösung wählen:
- B**) Es wird ein ungerades Glukoseziel gesetzt für die Nacht. Dazu eine Automation wie: Falls BG> 140 mg/dl, dann setze TT=90 (geradzahlig) für 15 Minuten.

Schlussendlich sei aber noch einmal verwiesen auf den Abschnitt „Sicherheit gegen zu aggressive Einstellungen“, denn „im Hintergrund“ sollte auch **iobTH** zur Problemlösung mit beitragen, und oft ein **24 h Durchlaufen des autoISF** erlauben, zumal – und das könnte „der Königsweg“ sein

A*) Via **Automation** kann man super leicht **unterschiedliche iobTH für unterschiedliche Zeitblöcke** setzen (autoISF permanent ON).

Hierzu versehen wir die im Abschnitt „Sicherheit..“ vorgestellte Automation #3 mit Condition (Zeitblock tagsüber). Dann „klonen“ wir eine zweite Automation, und überschreiben in dieser mit niedrigerem iobTH und Condition (Nachtstunden, siehe #6 in der Liste->). Solange, z.B. zu Beginn der Nacht-Zeitspanne, fettbedingte hohe Glukose (z.B. bg>160) vorliegt, mag man vielleicht doch noch SMBs, und setzt dann – vielleicht nur für eine sehr kurze Zeitspanne – ein TT das SMBs erlaubt, aber nur solange iob noch zu niedrig erscheint, also z.B. iob<3.5 (#5).

Zusatz-Anmerkung: Diese Idee kannst du auch weiter ausbauen. Falls du brutal viel iob brauchst zu deinem süßen Frühstück, kannst du in einer Automation für diesen Zeit-Slot ein höheres iobTH setzen als in Automation #3 für die andren Tageszeiten. usw. –



#7 u.8 sind Relikte des Full Loop ohne autoISF

Bei vielen „verschachtelten“ Automationen achte bitte darauf, dass sie in genau der gelisteten Reihenfolge vom Loop „abgearbeitet werden“. Einige „Eckpunkte“ bedürfen des schrittweisen Tuning, damit die Sache wirklich in unterschiedlichen Situationen gut genug funktioniert. Zum Beispiel müssen Nachtverläufe analysiert werden, ob die in #5 und #6 definierten bg und iob Grenzen sinnvoll wirken, und ob die TT-Dauer geeignet gewählt ist. Ein Tauschen der Reihenfolge würde ebenfalls zu anderem SMB Impact führen.

Warum hatte der Autor A) nicht angewendet im Fallbeispiel (vorletztes Bild)? - Weil erst wenn ein %TIR Verlust „weh tut“, man kreativ nach Lösungen zu suchen beginnt, mit ein bisschen Hilfe aus der autoISF DEV Gruppe auch. - Da dies ein brandneuer Automations-Versuch ist, sind die Automationen im obigen Bild auch für den Autor noch im Fluss, und **du müsstest das für genau deine Verläufe erstellen**, ggf. noch eine weitere Automation definieren um alle beobachteten Fälle abzudecken, und testen.*

4.2 Einfache Bedien-Schritte (Eingaben) für temporär abgesenkte Aggressivität

Das obige Beispiel zeigt, dass (insbesondere bei sehr unruhigem Lebensstil – im Nacht-Beispiel von oben: wenn man sehr unterschiedlich spät/viel/fett isst -) eine Menge Arbeit entstehen kann um das eigene System so mit Automationen auszustatten, dass fast alle Situationen VOLLAUTOMATISCH gemanagt werden.

Du kannst für dich abwägen, ob „es sich wirklich lohnt“ in jedem Moment einen 24/7 hands-off Full Loop zu haben, oder welche EINGABEN du hin und wieder in Sonder-Situationen tätigen möchtest (und hinreichend zuverlässig tätigen kannst) - und ggf. auch, welche Sonder-Situationen „die deinen Loop erfahrungsgemäß in Schwierigkeiten bringen“ du vielleicht lieber mal vermeidest.

Aus dem Hybrid Closed Loop kennst du die Methode, den Loop abzumildern durch Setzen eines temporär erhöhten Glukose Ziel, und Profilabsenkung auf <100%. Beides ist, z.B. für Sport, mit den Schaltflächen oben rechts bzw. links im AAPS Hauptscreen leicht zu bewerkstelligen.

In AAPS x autoISF 2.2.8 findest du zwischen diesen beiden Schaltflächen eine weitere, dekoriert mit einem Sport-Logo.

Dieser **Sport-Button** wird in der allgemeinen Anleitung zu autoISF 2.2.8 besprochen. Hier (und im nachfolgenden Abschnitt „Sport..“) soll lediglich auf die Bedeutung im Full Loop Modus eingegangen werden.

Die beiden nachfolgenden Screenshots sollen illustrieren, wie sich der autoISF Full Loop auf Wunsch deutlich in seiner Aggressivität abmildern lässt

- mit Drücken des Sport-Buttons (oben Mitte im Screen, zwischen „DIA 7“ und TT „124“; grün = ON)
- sowie Über-Tippen des laufenden Profil-Glukoseziels mit einem erhöhten, geradzahligen Zielwert. Je **höher TT**, desto höher (schwächer) der resultierende ISF!

An einem Beispiel möchte ich dies weiter erläutern:

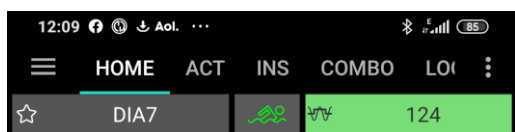
Bild links (nächste Seite): Vor einer einstündigen Rad-Fahrt, ca 11-12h, liegt mein Glukosewert zielnah bei ca. 100 mg/dl, und ich habe weniger als 1 U iob. Es läge also nahe, einen kleinen Snack zu sich zu nehmen. Zusätzlich ein Sport-Profil anzuklicksen schiene mir eher übertrieben für so eine moderate Aktivität.

Im Hybrid Closed Loop (und zumal mit langsamer wirkendem Insulin als Lyumjev) könnte ich wahrscheinlich problemlos so verfahren.

Im Full Loop jedoch habe ich das auf Anzeichen eines Mahlzeiten-Starts lauernde autoISF. Mit sehr hoher Wahrscheinlichkeit würde mein Snack zu einem Glukose-Anstieg führen, und bevor das Radfahren irgendwelche glukosesenkenden Effekte produzieren könnte, wäre autoISF schon mit ein paar ordentlich großen SMBs zur Stelle. Woraufhin ich schleunigst einen weiteren Sport-Snack auspacken würde... und eine Achterbahnfahrt begägne, die in der Regel sowohl in den gelben wie in den roten Bereich des Charts reichen würde.

Ich bin also anders verfahren: Kein Vorab-Snack. (Es ist generell übrigens eine gute Idee, Sport nahe iob null zu beginnen). Drücken des Sport-Buttons und Eingabe TT 124 modifiziert den ISF von 43.0 nach 63.6 (Bild links, nä.Seite). Das wirkt also wie eine sehr starke Profil-Absenkung (während

übrigens das, aus gutem Grund in autoISF generell besser abgeschaltete, Autosens, wegen der Daten vor 11 h, meinen Loop in die Gegenrichtung geschickt hätte, zu 110% Profil):



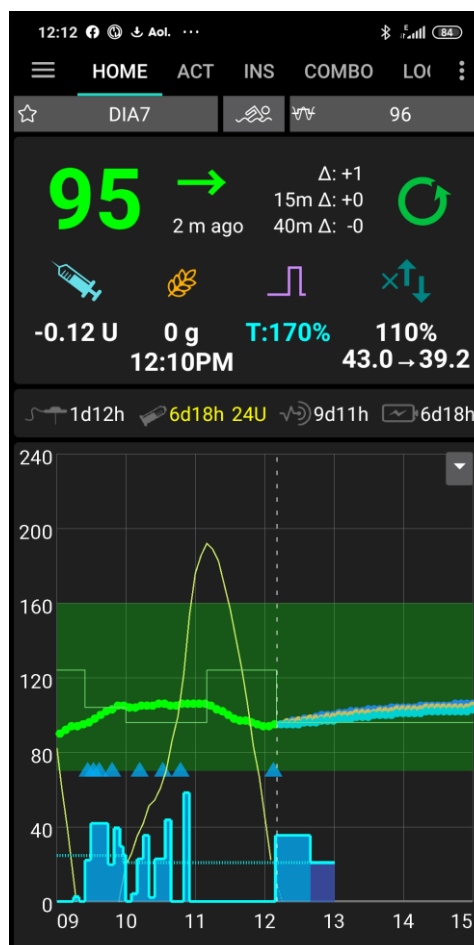
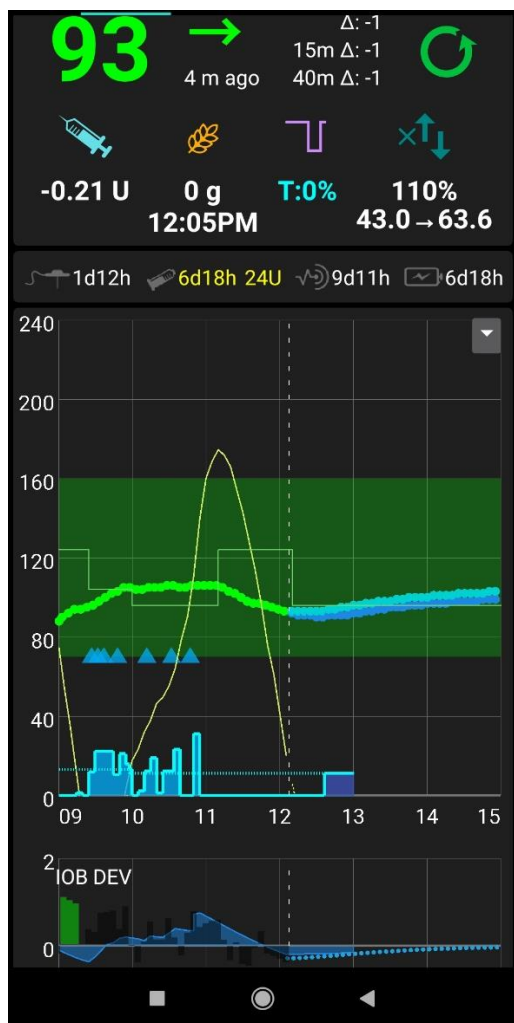


Bild rechts: Nach Beendigung meiner Radfahrt stelle ich oben rechts wieder auf Profilziel 96 zurück und deaktiviere den Sport Button daneben. Jetzt funktioniert autoISF wieder normal. Die geringfügige Tendenz zu Werten etwas über 96 führt sofort zu einer kleinen Verschärfung des ISF von 43.0 auf 39.2, sowie einer SMB von 0.1U.

Auch ohne Sport-Zusammenhang kann das soeben gezeigte Verfahren angewendet werden, etwa um bei einem kleinen Snack den autoISF Loop, der ja auf aggressive Mahlzeiten-Response getunt wurde, temporär etwas zu zügeln. (Abgemilderte Aggressivität via Sport Button war S.8 schon besprochen)..

Zusätzlich könntest du, als Vorsichtsmaßnahme, in deiner Automation temporär das iobTH reduzieren

Das lässt sich ja in wenigen Sekunden bewerkstelligen (je nach deinem Set-up via Config.Builder) im Burger Menue oben links im AAPS Haupt-Screen (oder) im Autom. Tab deines AAPS Home-Screens.

DEV_#05: In künftigen autoISF Updates wäre es wünschenswert, temp. modifizierte iobTH beim Sport Button mit zu integrieren (insbes. falls iobTH als weiterer Parameter in die SMB bzw autoISF Settings in Preferences aufgenommen wird, vgl. auch DEV_#01 in Abschnitt 1.4). Siehe auch nachfolgender Abschnitt.

5. Sport nach Mahlzeit

Im Hybrid Closed Loop hast du bei Mahlzeiten vor Sport weniger Insulin gegeben.

Da du jetzt dein Mahlzeiten-Insulin automatisch vom Loop erhältst, müsstest du ihm mindestens irgendwie mitteilen, dass diesmal Sport nachfolgt.

Einfach vor der Mahlzeit schon ein Sportprofil setzen würde deinen Full Loop zu lahm machen bei der „Behandlung“ des ersten Anstiegs. Was du möchtest ist ja, dass dein ohnehin schon verspätet kommendes Mahlzeiten Insulin so schnell wie möglich durch SMBs geliefert wird... nur, wegen Sport, in der Spitze etwas reduziert.

Dies gelingt recht schmerzlos wenn du einfach dein **iobTH** in deiner Automation um z.B. 25% **reduzierst**.

Das kannst du binnen 3 Sekunden vom AAPS Main Screen/Burger oben links/Automation erledigen, irgendwann vor dem Essen, oder allerspätstens wenn die erste SMB gekommen war.

Dann geht dein Loop genauso flott zur Sache wie immer, nur dass, wenn die letzte SMB das iobTH überschritten hat, es nur noch sehr gebremst mit %TBR weiter geht.

Im weiteren Verlauf, wenn das iobTH erreicht ist und am besten noch vor Start des Sports, kannst du ein erhöhtes Sport-Glukoseziel setzen, und den neuen Sport-Button oben im AAPS Haupt-Screen dazu drücken. (Weiteres dazu in der allgemeinen Beschreibung von autoISF 2.2.8)

Nicht vergessen, ein paar Stunden später, deinen Default iobTH wieder in deine Automation einzutragen!

DEV_#06: Es wäre schön neben der iob Angabe über der Glukosekurve im AAPS Main Screen auch den jeweils gültigen iobTH Wert zu sehen, vielleicht sogar mit < oder > Zeichen dazwischen und Farbwechsel, wenn Überschreitung und temp. SMB Abschaltung vorliegt.

6. Tipps für die längerfristige Nutzung: Performance Monitoring und Nach-Tunen

Für gutes Gelingen scheint es wichtig, wie man jeweils in die Mahlzeitenphase kommt.

Schlecht: Phase mit neg.iob und Glukose-Anstieg.

Gut: Leicht abfallende Glukose und sich aufbauendes pos. iob (evtl unterstützt von BaldEssenTT).

Da lohnt es sich manchmal zu versuchen in einen Rhythmus zu kommen (bisschen wie Surfen).

Mal eine kleine Vorspeise oder einen Aperitif zu nehmen kann erstaunlich gut sein (wenn die Zeitabstände zur Mahlzeit nicht zu groß werden). Auch ein spätes kleines Dessert (dunkle Praline, Cracker mit fettigem Käse) kann wunderbar wirken angesichts des Insulin-Tails, der „lauert“ noch zu Wirkung zu kommen.

Wenn du eine gewisse Achtsamkeit entwickelst, aber dabei locker und positiv-vorausblickend bleibst, ist das vielleicht das beste Rezept für gutes Gelingen ... nicht jedes Mal, aber immer öfter ☺

Nach dem ersten Einkalibrieren hast du dir jedenfalls „verdient“, es wirklich mal einfach laufen zu lassen. Darum geht es ja beim Full Loop.

Zum Beispiel sollte es genügen, rollierend die wöchentlichen %TIR im Auge zu behalten. Nur wenn die Gefahr aufscheint, aus deinem Korridor zu fallen, ist es an der Zeit zu überlegen, woran es liegen könnte. Dabei hilft oft schon ein Blick auf die xDrip und AAPS Statistik Seiten:

- Zu welcher Tages/Nachtzeit passieren die Ausreißer
- Sind bestimmte Mahlzeiten oder Snack Gewohnheiten schuld?

Dann wäre eine Verhaltens-Korrektur vielleicht angezeigt, um dem Loop nicht die Sache unnötig schwer zu machen.

- Interferieren Sport, oder hormonell/krankheitsbedingte Sensitivitäts-Schwankungen?

Dann wäre, wie schon vom Hybrid Closed Loop bekannt, das (ja auch dem Full Loop und autoISF weiterhin unterlegte) Profil prozentual temporär anzupassen.

- Korrelieren sie mit Alter der Insulinzufuhr, CGM Aussetzern etc.?

„Ausreißer“ zu sehr hohen TDD und hohen % im Hyper-Bereich sind z.B. oft ein Zeichen, dass eine partielle Okklusion vorlag am betreffenden Tag, und das hat dann null zu tun mit deinen Full Loop Einstellungen. Dann musst du einfach mehr darauf achten, dass dein Loop technisch immer gut funktioniert und mit verlässlichen iob und Glukose-Daten arbeitet.

Eine (aufwändige) Nach-Justierung der zahlreichen autoISF Parameter sollte nur in Ausnahmefällen notwendig werden, -wahrscheinlich nur, wenn radikale Änderungen auch im Basis-Profil eintreten (wir haben da noch keine Erfahrungen, sorry).

Im nachfolgenden Kapitel wird bewusst ein Beispiel gezeigt, wo ein Nachtunen auf Basis eines Extrem-Tages zu Verschlechterungen geführt hat.

Schlussendlich, man kann jederzeit eine (beliebig lange) Pause machen, autoISF OFF (oder vielleicht noch mit dura_ISF weiter arbeiten, aber alle anderen weights auf null), und im oref(1) Hybrid Closed Loop weiter, wie zuvor eingeübt.

7. Fein-Tuning der autoISF Einstellungen für Full Loop mit Hilfe des Emulators

Im Folgenden wird an einem Beispiel aufgezeigt, wie man den Emulator anwenden **kann**, um autoISF Parameter zu tunen (um bessere %TIR zu erzielen).

Vorwarnung: Es ist kein gutes Beispiel insofern, als ein eigentlich monatelang schon gut eingestellter Loop verstellt wurde, um einen extremen Tag besser zu bedienen.

Aber, Monate zuvor, hatte der Autor eine ältere Emulator-Version benutzt, sodass Bilder aus dieser Zeit des Erst-Tuning nicht mit Begrifflichkeiten und graphischer Präsentation des aktuellen Emulators übereinstimmen.

Deshalb dieses neue Anwendungs-Beispiel ...und man lernt ja auch aus Fehlern :)

7.1 Glukosdaten eines schlecht verlaufenen Tages für Logfile Analyse

Frustriert über einen extrem schlechten Tag (nach einem Monat mit über 90% TIR), wurden die Logfiles dieses Tages analysiert.

Achtung: Die Anzahl Logfiles im Archiv des Smartphones (AAPS/Logs/info.nightsc..) ist eng begrenzt. Was du analysieren möchtest kann nach 2 Tagen schon für immer verschwunden sein. Deshalb in „wichtigen“ Zeiten diese zip-Files rechtzeitig auf den PC ziehen!

DEV_#07: Es wäre schön wenn man die Logfiles im Smartphone automatisch auslagern könnte in einen Folder, den man dann in größeren Zeitabständen auf den PC kopiert.

Die erste Vermutung war, dass höhere Peaks als sonst resultierten, weil vielleicht CGM-Werte erst verspätet ankamen (oder von der eingebauten Qualitätssicherung nur verspätet freigegeben wurden). Mit einer punktuellen Ausnahme (18.12 UTZ in Tabelle unten) gab es jedoch kein Problem das auf CGM „Verspätungen“ zurückgeführt werden könnte.

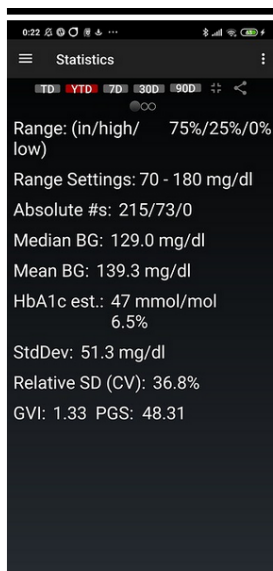
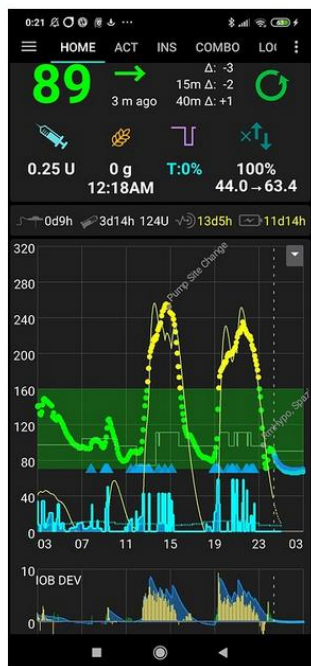


Software Wartung

AndroidAPS Full Loop DEV

B

worst day ever, nur 75% TIR und 25% hoch



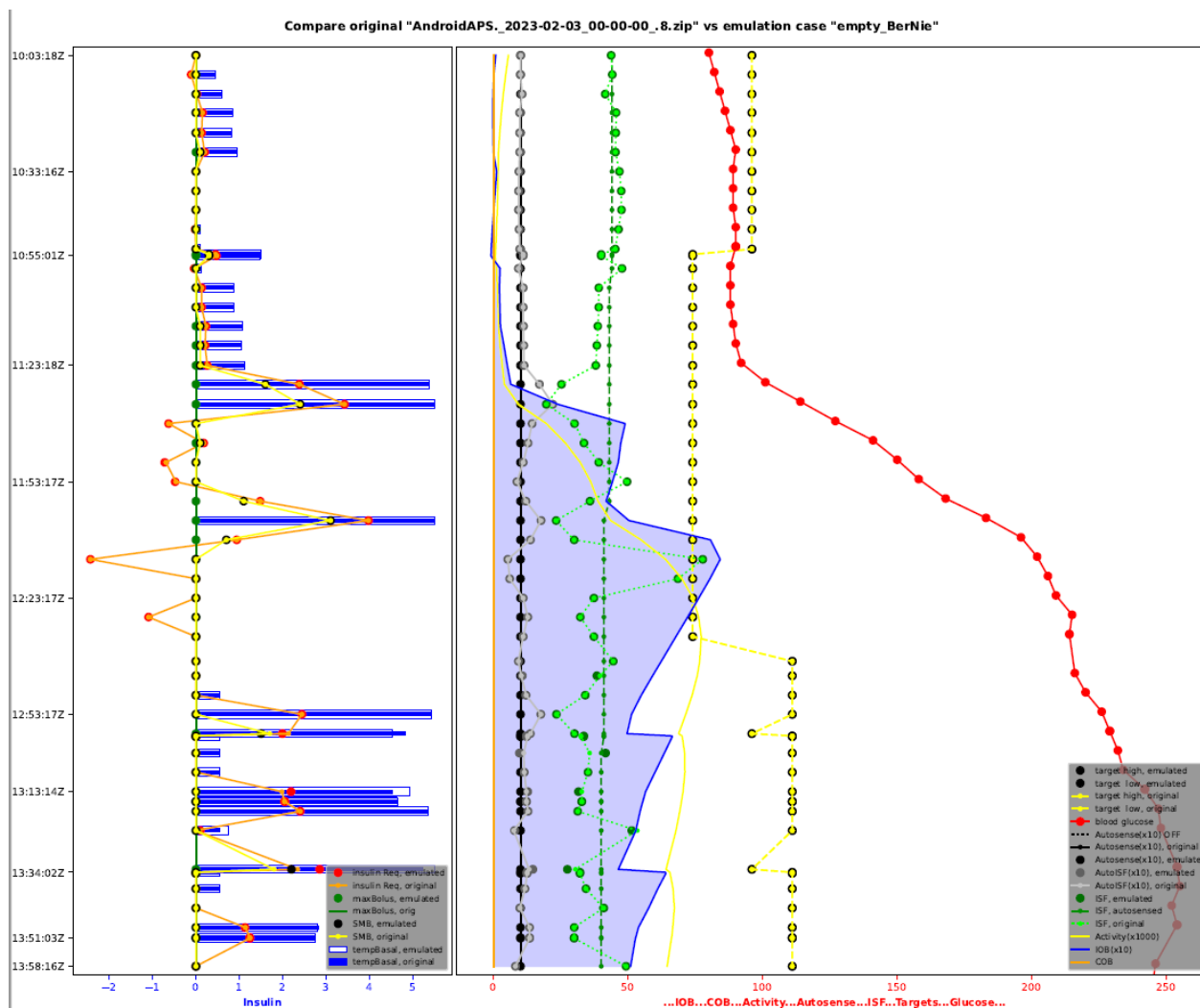
Liegt das vielleicht wieder daran dass mein autoISF - wegen von xDrip zu spät reinkommenden Daten - erst später in die Gänge kam als gedacht?

Hier die Logfiles dazu:

[AndroidAPS.2023-02-03_00-00-00.5.zip|attachment](#) 1 (324,2 KB)

[AndroidAPS.2023-02-03_00-00-00.6.zip|attachment](#) 1 (349,8 KB)

7.2 Emulator-Analyse des ersten Peaks ca 12:30 – 15:00 zentraleuropäische Winterzeit = Greenwich UTZ 11:30 – 16:00 (der Emulator verwendet UTZ)



Spalte E sowie die rote Kurve oben rechts zeigen den Glukoseverlauf.

Es war ein BaldEssenTT von 74 (G) gesetzt bis UTZ 12:33.

Spalte L zeigt das iob. Werte meiner iobTH Schwelle (SMB Abschaltung) sind dunkel markiert.

Spalte AH zeigt das angeforderte Insulin (insulinReq), welches multipliziert wird mit der delivery_ratio (0.5...1) die SMB Größe Spalte AL ergibt.

Das insulinReq wird nicht mehr definiert vom Profil_ISF (Spalte AF), sondern mit dem ISF der Spalte AE, der sich aus einer Verrechnung der fünf autoISF Komponenten (Spalten Y – AC) ergibt.

| A | B | C | E | G | L | O | P | Q | R | S | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO |
|----|-------|---|------|------|------|-------|-----|------|--------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|------|-----|----|------|-----|------|------|
| | | | bg | targ | | final | dui | | lin.fi | | acce | bg | pp | delt | dura | final | | | | Ins. | Ins. | m | m | | | | |
| | UTC | | acce | lov | | ISF | mir | dura | min | lin.f | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | Req. | Req. | bol | bc | SME | SME | TBR | TBR |
| id | ime | Z | | orig | job | orig | ute | avg. | ute | delt | emul | emul | emul | emul | emul | emul | orig | pro | emu | orig | emul | ori | ei | orig | emu | orig | emul |
| 16 | 11:13 | Z | 89 | 74 | 0.25 | 1,11 | 55 | 89 | 10 | 0.5 | 1 | 1 | 1,02 | 1 | 1,11 | 1,11 | 39 | 43 | 39 | 0,23 | 0,23 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 1,07 | 1,07 |
| 17 | 11:18 | Z | 90 | 74 | 0.38 | 1,12 | 60 | 89 | 10 | 1 | 1,1 | 1 | 1,02 | 1 | 1,12 | 1,12 | 38 | 43 | 38 | 0,21 | 0,21 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 1,05 | 1,05 |
| 18 | 11:23 | Z | 92 | 74 | 0.51 | 1,13 | 65 | 89 | 10 | 1.5 | 1,1 | 1 | 1,04 | 1 | 1,13 | 1,13 | 38 | 43 | 38 | 0,26 | 0,26 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 1,13 | 1,13 |
| 19 | 11:28 | Z | 101 | 74 | 0.64 | 1,7 | 0 | 101 | 10 | 5.5 | 1,7 | 1,01 | 1,18 | 1 | 1 | 1,7 | 25 | 43 | 25 | 2,38 | 2,38 | 0 | 0 | 1,6 | 1,6 | 5,37 | 5,37 |
| 20 | 11:33 | Z | 114 | 74 | 2.38 | 2,2 | 0 | 114 | 10 | 11 | 2,2 | 1,02 | 1,26 | 1 | 1 | 2,2 | 20 | 43 | 20 | 3,42 | 3,42 | 0 | 0 | 2,4 | 2,4 | 5,5 | 5,5 |
| 21 | 11:38 | Z | 127 | 74 | 4.89 | 1,43 | 0 | 127 | 10 | 13 | 1,4 | 1,04 | 1,26 | 1 | 1 | 1,43 | 30 | 43 | 30 | -0.6 | -0.6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 11:43 | Z | 141 | 74 | 4.73 | 1,28 | 0 | 141 | 10 | 14 | 1,1 | 1,05 | 1,28 | 1 | 1 | 1,28 | 34 | 43 | 34 | 0,18 | 0,18 | 0 | 0 | 0,1 | 0,1 | 0 | 0 |
| 23 | 11:48 | Z | 150 | 74 | 4.63 | 1,1 | 0 | 150 | 25 | 12 | 0,9 | 1,06 | 1,18 | 1 | 1 | 1,1 | 39 | 43 | 39 | -0.7 | -0.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 11:53 | Z | 158 | 74 | 4.42 | 0,87 | 0 | 158 | 30 | 12 | 0,8 | 1,07 | 1,16 | 1 | 1 | 0,87 | 50 | 43 | 50 | -0.5 | -0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 11:58 | Z | 168 | 74 | 4.18 | 1,2 | 0 | 168 | 10 | 9.2 | 1,1 | 1,07 | 1,2 | 1 | 1 | 1,2 | 36 | 43 | 36 | 1,48 | 1,48 | 0 | 0 | 1,1 | 1,1 | 0 | 0 |
| 26 | 12:03 | Z | 183 | 74 | 5.03 | 1,76 | 0 | 183 | 40 | 11 | 1,8 | 1,07 | 1,3 | 1 | 1 | 1,76 | 23 | 41 | 23 | 3,97 | 3,97 | 0 | 0 | 3,1 | 3,1 | 5,5 | 5,5 |
| 27 | 12:08 | Z | 196 | 74 | 8.06 | 1,37 | 0 | 196 | 15 | 13 | 1,4 | 1,07 | 1,26 | 1 | 1 | 1,37 | 30 | 41 | 30 | 0,94 | 0,94 | 0 | 0 | 0,7 | 0,7 | 0 | 0 |
| 28 | 12:13 | Z | 202 | 74 | 8.42 | 0,53 | 5 | 199 | 50 | 11 | 0,5 | 1,07 | 1,12 | 1 | 1 | 0,53 | 78 | 41 | 78 | -2.4 | -2.4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 12:18 | Z | 206 | 74 | 8.04 | 0,6 | 10 | 201 | 55 | 11 | 0,5 | 1,07 | 1,08 | 1 | 1,17 | 0,6 | 69 | 41 | 69 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 12:23 | Z | 209 | 74 | 7.62 | 1,1 | 15 | 203 | 65 | 10 | 0,8 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,26 | 1,1 | 37 | 41 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 12:28 | Z | 215 | 74 | 7.21 | 1,27 | 15 | 208 | 20 | 4.5 | 1,2 | 1,07 | 1,12 | 1 | 1,27 | 1,27 | 32 | 41 | 32 | -1.1 | -1.1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 12:33 | Z | 214 | 74 | 6.78 | 1,1 | 20 | 209 | 80 | 9.2 | 0,8 | 1,07 | 1 | 1 | 1,37 | 1,1 | 37 | 41 | 37 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 33 | 12:39 | Z | 214 | 111 | 6.23 | 0,92 | 20 | 210 | 5 | -1 | 0,8 | 1,07 | 1 | 1 | 1,18 | 0,92 | 45 | 41 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 34 | 12:43 | Z | 216 | 111 | 5.91 | 1,03 | 30 | 211 | 10 | 1 | 0,8 | 1,07 | 1 | 1 | 1,27 | 1,07 | 40 | 41 | 38 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 35 | 12:48 | Z | 220 | 111 | 5.49 | 1,21 | 30 | 213 | 105 | 7.8 | 0,9 | 1,07 | 1,08 | 1 | 1,28 | 1,2 | 34 | 41 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 36 | 12:53 | Z | 226 | 111 | 5.13 | 1,76 | 35 | 215 | 10 | 5 | 1,8 | 1,07 | 1,12 | 1 | 1,33 | 1,76 | 23 | 41 | 23 | 2,44 | 2,44 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,43 | 5,43 |
| 37 | 12:58 | Z | 229 | 96 | 4.96 | 1,37 | 35 | 218 | 15 | 4.5 | 0,9 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,44 | 1,36 | 30 | 41 | 30 | 2,13 | 1,99 | 0 | 0 | 1,7 | 1,5 | 4,81 | 4,53 |
| 38 | 12:58 | Z | 229 | 111 | 6.62 | 1,26 | 30 | 220 | 15 | 4.4 | 0,9 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,3 | 1,22 | 32 | 41 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 39 | 12:59 | Z | 229 | 111 | 6.64 | 1,26 | 30 | 221 | 5 | 3 | 0,9 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,3 | 1,23 | 32 | 41 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 40 | 13:03 | Z | 232 | 111 | 6.35 | 1,12 | 15 | 228 | 5 | 3.1 | 0,8 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,16 | 0,96 | 36 | 40 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 41 | 13:08 | Z | 234 | 111 | 6 | 1,14 | 20 | 228 | 15 | 2.7 | 0,9 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,21 | 1,14 | 35 | 40 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 42 | 13:13 | Z | 242 | 111 | 5.65 | 1,22 | 25 | 230 | 30 | 4 | 1 | 1,07 | 1,16 | 1 | 1,27 | 1,27 | 33 | 40 | 32 | 1,98 | 2,19 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,51 | 4,93 |

| A | B | C | E | G | L | O | P | Q | R | S | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO |
|----|-------|---|------|------|------|-------|-----|------|--------|-------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|-----|------|------|-----|----|------|-----|------|------|
| | | | bg | targ | | final | dui | | lin.fi | | acce | bg | pp | delt | dura | final | | | | Ins. | Ins. | m | m | | | | |
| | UTC | | acce | lov | | ISF | mir | dura | min | lin.f | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | ISF | Req. | Req. | bol | bc | SME | SME | TBR | TBR |
| id | ime | Z | | orig | job | orig | ute | avg. | ute | delt | emul | emul | emul | emul | emul | emul | orig | pro | emu | orig | emul | ori | ei | orig | emu | orig | emul |
| 43 | 13:15 | Z | 242 | 111 | 5.55 | 1,22 | 20 | 233 | 5 | 8 | 1 | 1,07 | 1,16 | 1 | 1,22 | 1,22 | 33 | 40 | 33 | 2,04 | 2,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,63 | 4,63 |
| 44 | 13:15 | Z | 242 | 111 | 5.54 | 1,22 | 20 | 234 | 5 | 8.2 | 1 | 1,07 | 1,16 | 1 | 1,22 | 1,22 | 33 | 40 | 33 | 2,04 | 2,05 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,63 | 4,65 |
| 45 | 13:18 | Z | 247 | 111 | 5.44 | 1,28 | 25 | 235 | 5 | 5 | 1,2 | 1,07 | 1,1 | 1 | 1,28 | 1,28 | 31 | 40 | 31 | 2,4 | 2,4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 5,35 | 5,35 |
| 46 | 13:23 | Z | 248 | 111 | 5.29 | 0,75 | 30 | 236 | 40 | 4.2 | 0,6 | 1,07 | 1,02 | 1 | 1,34 | 0,78 | 53 | 40 | 51 | 0 | 0,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,75 |
| 47 | 13:33 | Z | 254 | 96 | 4.63 | 1,32 | 30 | 243 | 50 | 3.9 | 1,2 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,46 | 1,46 | 30 | 40 | 27 | 2,34 | 2,85 | 0 | 0 | 1,8 | 2,2 | 5,23 | 5,5 |
| 48 | 13:34 | Z | 254 | 111 | 6.38 | 1,25 | 20 | 247 | 10 | 3 | 1,2 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,25 | 1,25 | 32 | 40 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 49 | 13:34 | Z | 254 | 111 | 6.4 | 1,25 | 20 | 248 | 10 | 3 | 1,2 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,25 | 1,25 | 32 | 40 | 32 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 50 | 13:38 | Z | 255 | 111 | 6.1 | 1,17 | 25 | 249 | 5 | 1 | 0,9 | 1,07 | 1,02 | 1 | 1,31 | 1,17 | 34 | 40 | 34 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,55 | 0,55 |
| 51 | 13:43 | Z | 252 | 111 | 5.76 | 0,98 | 30 | 249 | 95 | 3.2 | 0,7 | 1,07 | 1 | 1 | 1,37 | 0,98 | 41 | 40 | 41 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 52 | 13:48 | Z | 254 | 111 | 5.38 | 1,34 | 35 | 250 | 100 | 3.1 | 0,9 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,44 | 1,34 | 30 | 40 | 30 | 1,14 | 1,13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,83 | 2,81 |
| 53 | 13:50 | Z | 254 | 111 | 5.28 | 1,34 | 35 | 250 | 5 | 2 | 0,9 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,44 | 1,34 | 30 | 40 | 30 | 1,24 | 1,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 2,75 |
| 54 | 13:51 | Z | 254 | 111 | 5.27 | 1,34 | 35 | 250 | 100 | 3 | 0,9 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,44 | 1,34 | 30 | 40 | 30 | 1,24 | 1,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 2,75 |
| 55 | 13:58 | Z | 246 | 111 | 5.09 | 0,81 | 45 | 250 | 10 | -4 | 0,5 | 1,07 | 1 | 1 | 1,56 | 0,81 | 49 | 40 | 49 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

12:53 und 13:13-13:33 sowie 13:48-13:51 war das Problem: SMB Abschaltung bei TT 111, sowie das zu niedrige iobTH, bei dem diese getriggert wird. => Maßnahmen:

- **M1)** iobTH von 5.7 auf 6.5 setzen in meiner Automation
 - Um bei hohen BG/hohen dura_ISF die SMB Blockade bei TT 111 zu durchbrechen, sollte die SMB Abschaltung (mit ungeradem TT) nicht so schnell kommen, und auch dura_ISF ist mit dem weight=0.6 lange nicht ausgereizt. Tim Street hatte den dura-Effekt für eine Untersuchung in OpenAps eingebaut und damit den Backtest von Scott Lybrand laufen lassen... und er fand so heraus, daß 1.5 die Obergrenze für dura_ISF_weight ist, ab der Hypos drohen. Dem traue ich aufgrund meiner bisherigen Erfahrungen nicht so ganz, deshalb „nur“:
- M2)** dura_ISF_weight vorsichtig steigern 0.6 -> 0.8

Erhöhungen von Weights können auch im Emulator geprüft werden. Die einzige Zeile für den VDF-File wäre dazu z.B. um **M2)** zu testen: profile dura_ISF_weight 0.8 ### war 0.6.

In der Tabelle zeigen sich die Effekte jeder 5 minütigen Berechnung der SMBs * dann in Spalte AM (i.Vgl. zu AL); das zugrunde liegende insulinReq in Spalte AI, insulinReq (i.Vgl. zu AH); das verwendete ISF in Spalte AG (i.Vgl. zu AE).

* Wir können nur immer sehen, wie EINE Entscheidung beeinflusst würde. Dies würde jedoch den weiteren Verlauf der Glukose-Kurve ändern (was ja auch genau die Absicht ist. Aber man kann mit dem Modell nicht die sich insgesamt ergebende neue Glukosekurve berechnen)

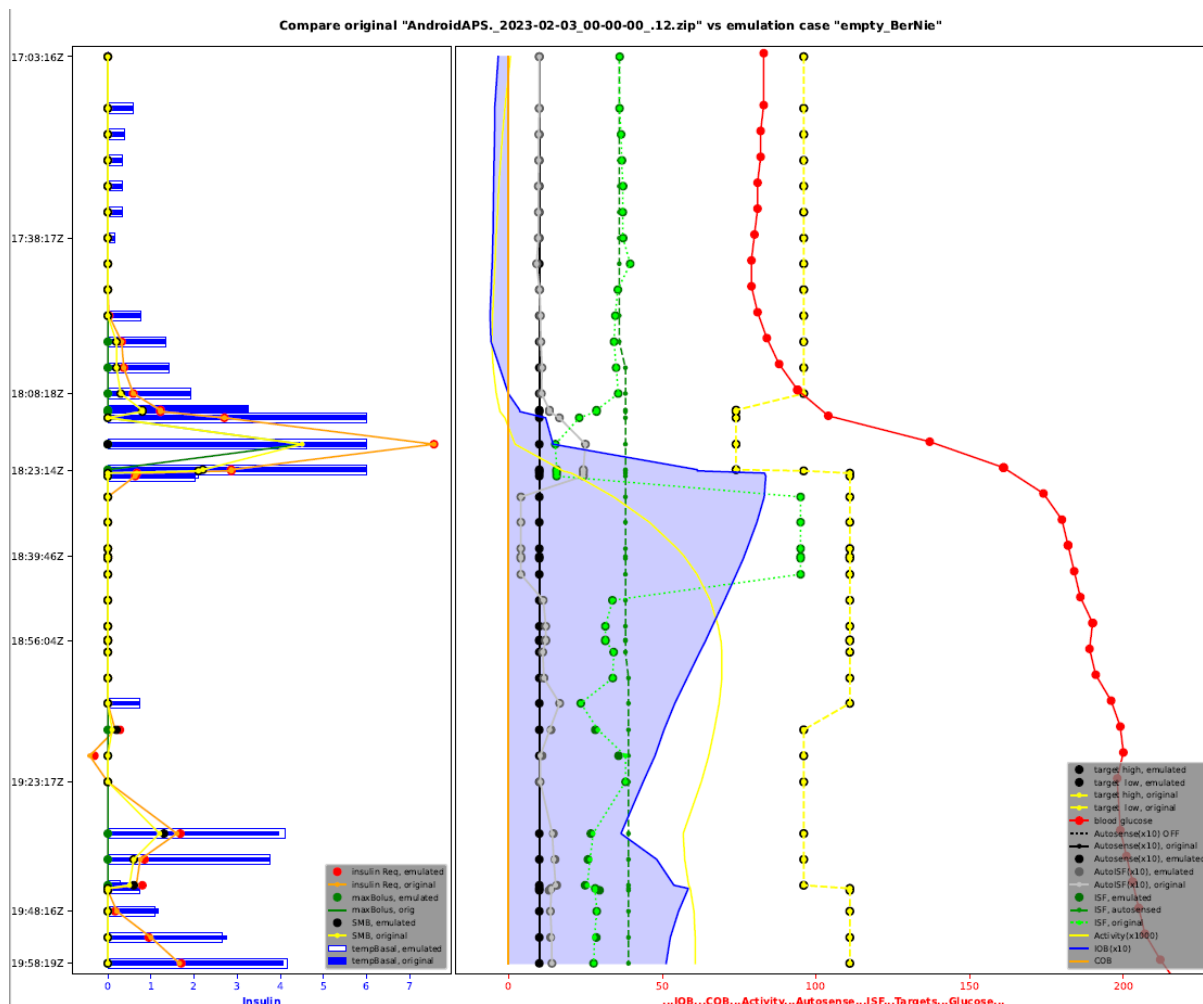
An den in Spalten AH und AL gelb markierten Stellen zeigt sich, dass die SMB_delivery_ratio von 0.65 deutlich erhöht werden sollte => Maßnahme:

- **M3)** Setze **SMB_delivery_ratio** von 0.65-0.75 auf 0.8 bis 0.9

In vielen Fällen (Spalte Y gelb) wäre ein mit höherem bgAccel_ISF_weight erzielbares höheres insulinReq (und somit höhere angeforderte SMB) gut => Maßnahme

- **M4)** bgAccel_ISF_weight wird von 0.22 auf 0.26 hoch ge-tunt (bis +18% insulinReq)

7.3 Analyse des zweiten Peaks ca 19:00 – 21:00 zentraleuropäische Winterzeit = Greenwich UTZ 18:00 – 20:00



| A | B | E | G | L | O | P | Q | W | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO |
|----|----------|-------------|----------------------|------|---------------|----------------------|------|---|--------------|------------|------------|--------------|--------------|---------------|-------------|------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | UTC | bg accel | targe low orig | | final orig | dura min- utes | | | acce emul | bg emul | pp emul | delt emul | dura emul | final emul | ISF orig | ISF pro | ISF emul | Ins. Req. orig | Ins. Req. emul | max bolus orig | max bolus emul | SMB orig | SMB emul | TBR orig | TBR emul |
| id | ime | | | lob | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 17:48:15 | 79 | 96 | -0,6 | 1,01 | 45 | 81,1 | | 1,05 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1,01 | 35,5 | 36 | 35,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 17:53:16 | 81 | 96 | -0,6 | 1,04 | 50 | 81,1 | | 1,07 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1,04 | 34,7 | 36 | 34,7 | 0,03 | 0,03 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,76 |
| 10 | 17:58:18 | 84 | 96 | -0,6 | 1,05 | 55 | 81,4 | | 1,09 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1,05 | 34,3 | 36 | 34,3 | 0,32 | 0,32 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 | 1,34 | 1,34 |
| 11 | 18:03:19 | 88 | 96 | -0,3 | 1,09 | 5 | 86 | | 1,12 | 0,97 | 1 | 1 | 1 | 1,09 | 35 | 38 | 35 | 0,37 | 0,37 | 0 | 0 | 0,2 | 0,2 | 1,425 | 1,425 |
| 12 | 18:08:18 | 94 | 96 | -0 | 1,07 | 0 | 94 | | 1,09 | 0,98 | 1 | 1 | 1 | 1,07 | 35,7 | 38 | 35,7 | 0,59 | 0,59 | 0 | 0 | 0,3 | 0,3 | 1,93 | 1,93 |
| 13 | 18:11:30 | 94 | 74 | 0,36 | 1,33 | 0 | 94 | | 1,33 | 1 | 1,12 | 1 | 1 | 1,33 | 28,6 | 38 | 28,6 | 1,22 | 1,22 | 0 | 0 | 0,8 | 0,8 | 3,265 | 3,265 |
| 14 | 18:11:47 | 94 | 74 | 0,36 | 1,33 | 0 | 94 | | 1,33 | 1 | 1,12 | 1 | 1 | 1,33 | 28,6 | 38 | 28,6 | 1,22 | 1,22 | 0 | 0 | 0,8 | 0,8 | 3,265 | 3,265 |
| 15 | 18:12:59 | 104 | 74 | 1,21 | 1,65 | 0 | 104 | | 1,65 | 1,01 | 1,2 | 1 | 1 | 1,65 | 23 | 38 | 23 | 2,7 | 2,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 6 |
| 16 | 18:18:05 | 137 | 74 | 1,45 | 2,5 | 0 | 137 | | 3,59 | 1,05 | 1,66 | 1 | 1 | 2,5 | 15,2 | 38 | 15,2 | 7,55 | 7,55 | 4,5 | 0 | 4,5 | 0 | 6 | 6 |
| 17 | 18:23:00 | 161 | 74 | 6,14 | 2,43 | 0 | 161 | | 2,43 | 1,07 | 1,48 | 1 | 1 | 2,43 | 15,6 | 38 | 15,6 | 2,86 | 2,86 | 0 | 0 | 2,2 | 2,2 | 6 | 6 |
| 18 | 18:23:14 | 161 | 96 | 6,14 | 2,43 | 0 | 161 | | 2,43 | 1,05 | 1,48 | 1 | 1 | 2,43 | 15,6 | 38 | 15,6 | 2,86 | 2,86 | 0 | 0 | 2,1 | 2,1 | 0 | 0 |
| 19 | 18:23:40 | 161 | 111 | 8,33 | 2,43 | 0 | 161 | | 2,43 | 1,04 | 1,48 | 1 | 1 | 2,43 | 15,6 | 38 | 15,6 | 0,67 | 0,67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,094 | 2,094 |
| 20 | 18:24:15 | 161 | 111 | 8,37 | 2,43 | 0 | 161 | | 2,43 | 1,04 | 1,48 | 1 | 1 | 2,43 | 15,6 | 38 | 15,6 | 0,63 | 0,63 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,018 | 2,018 |
| 21 | 18:28:16 | 174 | 111 | 8,32 | 0,4 | 0 | 174 | | -0,2 | 1,05 | 1,26 | 1 | 1 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 22 | 18:33:09 | 180 | 111 | 8,08 | 0,4 | 5 | 177 | | -0,1 | 1,05 | 1,12 | 1 | 1 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 23 | 18:38:15 | 182 | 111 | 7,76 | 0,4 | 10 | 179 | | 0,35 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1,06 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 24 | 18:39:46 | 182 | 111 | 7,66 | 0,4 | 10 | 180 | | 0,35 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1,06 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 25 | 18:40:08 | 182 | 111 | 7,64 | 0,4 | 10 | 180 | | 0,35 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1,06 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 26 | 18:43:12 | 184 | 111 | 7,41 | 0,4 | 15 | 181 | | 0,27 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1,09 | 0,4 | 95 | 38 | 95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 27 | 18:48:13 | 186 | 111 | 7,02 | 1,13 | 20 | 181 | | 1 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1,13 | 1,13 | 33,8 | 38 | 33,8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 28 | 18:53:14 | 190 | 111 | 6,62 | 1,21 | 20 | 184 | | 1,21 | 1,06 | 1,08 | 1 | 1,13 | 1,21 | 31,5 | 38 | 31,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 29 | 18:55:52 | 190 | 111 | 6,42 | 1,21 | 20 | 185 | | 1,21 | 1,06 | 1,08 | 1 | 1,13 | 1,21 | 31,5 | 38 | 31,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 30 | 18:56:04 | 190 | 111 | 6,41 | 1,21 | 20 | 185 | | 1,21 | 1,06 | 1,08 | 1 | 1,13 | 1,21 | 31,5 | 38 | 31,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 31 | 18:58:13 | 189 | 111 | 6,22 | 1,11 | 25 | 186 | | 0,95 | 1,06 | 1 | 1 | 1,17 | 1,11 | 34,2 | 38 | 34,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 32 | 19:03:14 | 191 | 111 | 5,81 | 1,15 | 30 | 186 | | 0,96 | 1,06 | 1,04 | 1 | 1 | 1,2 | 1,15 | 33,9 | 39 | 33,9 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 33 | 19:08:06 | 196 | 111 | 5,41 | 1,66 | 35 | 187 | | 1,66 | 1,06 | 1,1 | 1 | 1,24 | 1,66 | 23,5 | 39 | 23,5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0,75 |
| 34 | 19:13:14 | 199 | 96 | 5,06 | 1,34 | 40 | 188 | | 1,09 | 1,07 | 1,06 | 1 | 1,38 | 1,38 | 29,1 | 39 | 28,2 | 0,17 | 0,28 | 0 | 0 | 0,1 | 0,2 | 0 | 0 |
| 35 | 19:18:14 | 200 | 96 | 4,76 | 1,03 | 45 | 189 | | 0,76 | 1,07 | 1,02 | 1 | 1,43 | 1,09 | 38 | 39 | 35,8 | -0,4 | -0,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 36 | 19:23:17 | 198 | 96 | 4,38 | 1,03 | 40 | 192 | | 0,73 | 1,07 | 1 | 1 | 1,4 | 1,02 | 38 | 39 | 38,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

18:18 maxSMB Größe 4.5 < insulinReq; bei 75% delivery ratio (M3) würde 5.7 U (zusätzlich 1.2 U) als angefordert, aber ca 25% größere SMBs müssen auch zugelassen werden =>Maßnahme

- **M5)** Erlaube 25%...33% größere SMB: **SMB_range_extention** 2.5 -> 3.2
- **M6)** **autoISF_max** war mit 2.5 bereits recht hoch eingestellt, aber um die „erlaubte“ (M5) SMB Größe auch nachfragen zu können, erhöhe ich hier um ähnlichen %Satz auf 3.2

| A | B | E | G | L | O | P | Q | W | Y | Z | AA | AB | AC | AD | AE | AF | AG | AH | AI | AJ | AK | AL | AM | AN | AO |
|----|----------|-------|-------|------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | UTC | bg | targe | | final | dura | | | acce | bg | pp | delt | dura | final | ISF | ISF | ISF | Ins. | Ins. | max | max | SMB | SMB | TBR | TBR |
| id | ime | accel | low | orig | lob | orig | utes | avg. | emul | emul | emul | emul | emul | emul | orig | pro | emul | orig | emul | orig | emul | orig | emul | orig | emul |
| 37 | 19:33:15 | 199 | 96 | 3,66 | 1,42 | 50 | 193 | | 0,97 | 1,07 | 1 | 1 | 1,5 | 1,46 | 27,5 | 39 | 26,8 | 1,6 | 1,68 | 0 | 0 | 1,2 | 1,3 | 3,95 | 4,11 |
| 38 | 19:38:15 | 201 | 96 | 4,82 | 1,47 | 50 | 194 | | 1,01 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,51 | 1,51 | 26,5 | 39 | 25,8 | 0,75 | 0,85 | 0 | 0 | 0,6 | 0,6 | 3,75 | 3,75 |
| 39 | 19:43:14 | 203 | 96 | 5,38 | 1,53 | 55 | 195 | | 1,18 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,57 | 1,57 | 25,6 | 39 | 24,9 | 0,66 | 0,8 | 0 | 0 | 0,5 | 0,6 | 0,55 | 0,28 |
| 40 | 19:43:51 | 203 | 111 | 5,84 | 1,39 | 50 | 196 | | 1,18 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,38 | 1,38 | 28,1 | 39 | 28,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,75 | 0,75 |
| 41 | 19:44:13 | 203 | 111 | 5,82 | 1,39 | 40 | 199 | | 1,18 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,32 | 1,32 | 28,1 | 39 | 29,6 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 42 | 19:48:16 | 205 | 111 | 5,53 | 1,36 | 45 | 200 | | 1 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,36 | 1,36 | 28,7 | 39 | 28,7 | 0,21 | 0,17 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1,17 | 1,09 |
| 43 | 19:53:19 | 207 | 111 | 5,26 | 1,4 | 45 | 201 | | 1 | 1,07 | 1,04 | 1 | 1,37 | 1,37 | 27,9 | 39 | 28,5 | 1 | 0,95 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2,75 | 2,65 |
| 44 | 19:58:19 | 212 | 111 | 5,13 | 1,41 | 50 | 202 | | 1,3 | 1,07 | 1,1 | 1 | 1,41 | 1,41 | 27,7 | 39 | 27,6 | 1,66 | 1,7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4,07 | 4,15 |

Auch am Abend zeigt sich (gelbe Felder in AH und AL Spalten), dass eine höhere SMB delivery ratio Verbesserungen bringen würde =>**M3**).

Ebenso zeigt sich 19:53 wieder dass stagnierende hohe Werte wegen TT=111 ins Problem laufen, dass keine SMBs erlaubt sind zur Umsetzung, und daher die Werte länger als notwendig erhöht bleiben =>**M2**).

Hingegen war 18:58 – 19:08 die SMB Blockade unschädlich (hätte M2 auch nicht geholfen), da insulinReq= 0.

Um 18:12 sieht man einen Sonderfall, wo ein neuer CGM Wert kommt und einen neuen Loop auslöst; jedoch darf das berechnete insulinReq=2.7 keinen SMB auslösen, weil seit dem letzten SMB noch keine 3 Minuten vergangen sind. => Maßnahmen

- **M7)** Man könnte erwägen, die mind.3 Minuten zwischen zwei SMBs abzusenden. Das müsste im Source Code vorgenommen werden. Ich verfolge das nicht weiter, da der Vorfall 18:12 eher exotisch erscheint, und eine Verkürzung der Zeitspanne zwischen 2 SMBs zum

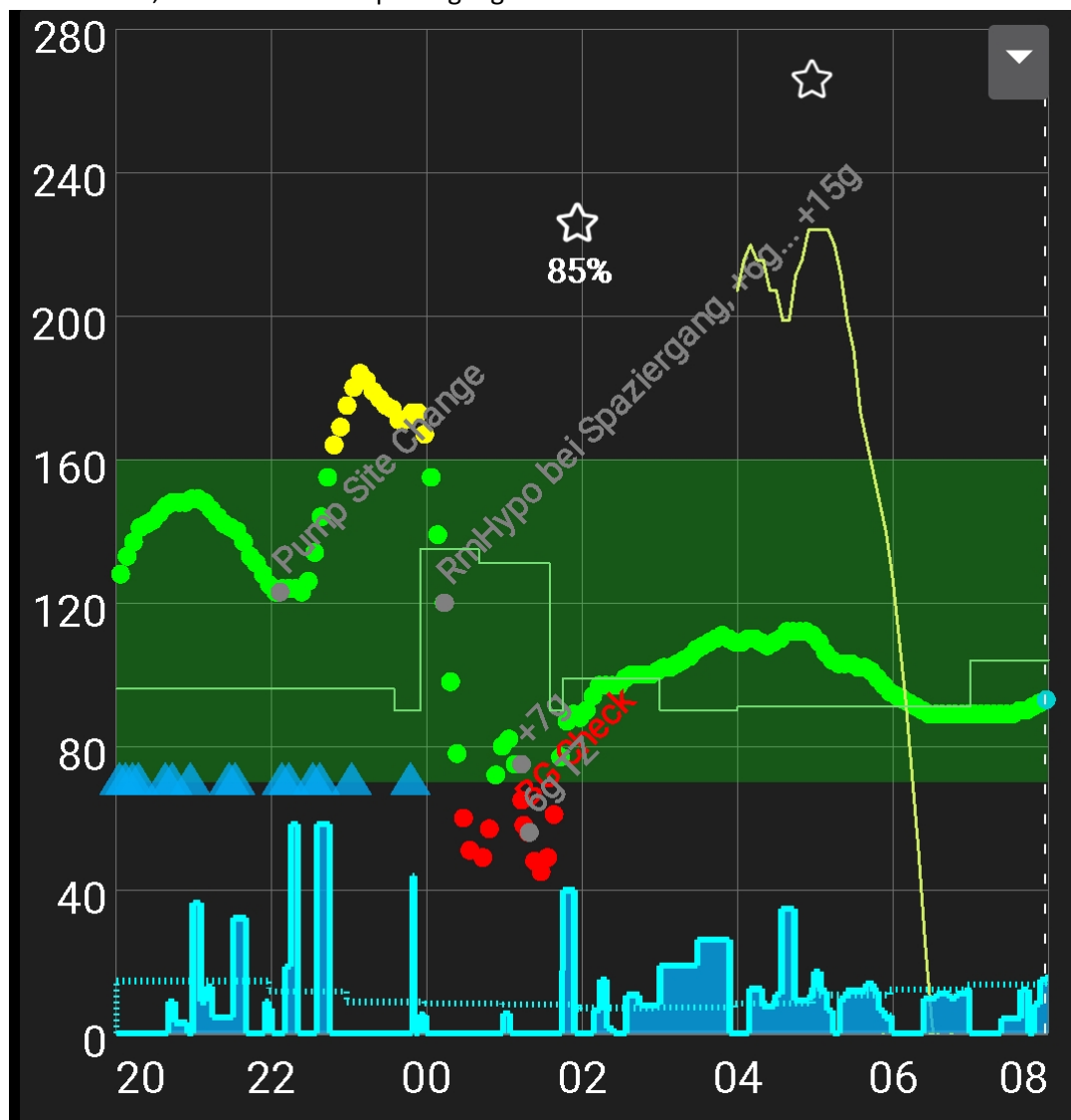
„Verheddern“ des Loops führen könnte (Abgabe-Geschwindigkeiten; „Unruhe“ mit sich überlappenden Infos und Aktionen) .(Das ist nur ein Bauchgefühl, aber so viel Zeit sollte sein).

7.4 Erfahrung mit den aggressiveren Einstellungen

Die oben ins Auge gefassten Maßnahmen M1) – M6) würden definitiv helfen *den besprochenen Tag* zu optimieren. Allerdings ist es etwas gewagt, gleich so viele Parameter gleichzeitig nachzuschärfen.

In der Tat war schon nach 2-3 Tagen mit diesen aggressiveren Einstellungen klar, dass ich zu oft KH zusätzlich essen musste um aus der Hypo-Zone heraus zu bleiben. Es war einfach **nicht sinnvoll**, nach einem ganzen Monat bei 94%TIR **wegen eines Problemtages** mit 75% TIR **alles in Frage zu stellen!**

Hier beispielhaft ein Abendessen, das zunächst bis 22h gut reguliert wurde. Dann kamen aber Einflüsse von Fett, etwas Stress auch, und schließlich „in ungünstigem Moment“, kurz nach Mitternacht, noch ein Hunde-Spaziergang.



Es brauchte sagenhafte 34 g KH, und über eine weitere Stunde Wartezeit vor dem Schlafengehen, um halbwegs sicher zu sein (auch vor lästigen low-Alarmen). Ich hatte also vom Loop 3 – 4 U zu viel

Insulin bekommen (=34 g / mein Profil-IC), wovon 1 - 2 U dem Minderbedarf wegen Aktivität geschuldet sind.

Ich muss also „zurück rudern“ zu Einstellungen, die (im Bild oben) vor dem zero-Temping zu 2 U niedrigerem iob führen würden, und/oder ich müsste beim nächsten Mal mein iobTH etwas absenken.

Betreffs 1-2 U Reduktion bei Aktivität siehe Abschnitt „Sport nach Mahlzeit“

Zwischenbilanz für mich aus oben geschilderten Tests:

Die oben entwickelten Maßnahmen werden für weitere Tests wie folgt stark abgeschwächt, jeweils: gültige Parameter in den Vor-Monaten -> **(neu)** (aber weniger aggressiv als M1-M6 in obiger Test-Phase):

N1) iobTH von 5.7 auf **6.2** (nicht 6.5) setzen in meiner Automation

Speziell vor Aktivitäten, immer auf erniedrigte iob Schwelle achten, sowie Sport Button häufiger nutzen

N2) duraISF_weight vorsichtig steigern 0.6 -> **0.8** (0.8)

N3) SMB_delivery_ratio von 0,65-0,75 auf **0.8 bis 0.8** (nicht 0.8 bis 0.9, weil ich gerade bei hohen Glukose-Werten nicht besonders viel Insulin bekommen möchte)

N4) bgAccel_ISF_weight wird von 0.22 auf **0.24** (nicht 0.26) erhöht

N5) SMB_range_extention 2,5 -> **2.9** (nicht 3.2)

N6) autoISF_max 2,5 -> **2.9** (nicht 3.2)

Daten nicht für dich übernehmen. Siehe Warnhinweis zu Beginn!

Im weiteren Verlauf muss ich beobachten

- ob die neuen Settings für verschieden-artige Mahlzeiten gut sind, welche der Maßnahmen wirklich hilfreich sind, und welche ein bisschen problematisch vielleicht.
- Es könnte auch gut sein, dass ich in weiteren Schritten die „**Jobverteilung**“ zwischen **bgAccel_ und pp_ISF** (mit Blick auch auf **bgBrake_ISF**) mit Hilfe der zugeordneten _weights neu balancieren muss. Insbesondere im Hinblick darauf, dass bgAccel_ISF getriggerte sehr große SMBs nicht über-schießend iob bereit stellen, auch wenn nach dem ersten Anstieg nur eine relativ flach verlaufende Glukosekurve folgt (low carb, Snack).
Dieser Job ließe sich ggf. vereinfachen, falls die DEV_#02 Idee (S.6) weiterverfolgt wird.
- Das **Setzen von geraden und ungeraden Zielen** könnte verbessert erfolgen, z.B. um Zeitblöcke von Mahlzeiten grob abzubilden und die „Aggressivität“ des autoISF Loops immer dann zu unterbinden, wenn Artefakte oder kleine Snacks eine komplette Mahlzeiten-Response hervorrufen könnten.
Falls die DEV_#03 Idee (S.7-8) weiterverfolgt wird, könnte ich hier auch vollautomatisch zwischen autoISF Full Loop Perioden und normalem oref(1) mit SMB wechseln.
- Auch ein komplettes Reset auf die monatelang eigentlich zufriedenstellenden Einstellungen vor Beginn der hier vorgelegten Analyse bleibt eine Option.

8. Das Beste zum Schluss: Emulator auf deinem AAPS Smartphone!

Der oben besprochene Emulator auf dem PC eignet sich sehr gut zur groben Einstellung, bei Abwägung unterschiedlicher Effekte im gesamten untersuchten Zeitverlauf.

Das ultimative Tool ist jedoch der auf dem Loop Smartphone laufende Emulator, der **im laufenden Betrieb** eine „what if...“ -Frage klären helfen kann.

Dabei kannst du im .vdf-File des Emulators definieren, welche z.B. leicht aggressivere Einstellung als im deinem aktiven AAPS x autoISF aktuell implementiert du untersuchen möchtest.

Zu Zeitpunkten, in denen diese schärfere Einstellung zu größerer SMB Insulingabe geführt hätte, wird dir das über die Sprachsynthese gemeldet, und du kannst selbst die Lage beurteilen.

Wenn dieses Extra an Bolus gerade Sinn macht, kannst du diesen Anteil manuell nachreichen* und im weiteren Verlauf beobachten, ob das OK war.

**Im Full Loop brauchst du ja unten im AAPS Haupt-Screen keine Buttons mehr. Aber für solche Testphasen ist es dann praktisch, den Insulin Button unten im AAPS Haupt-Screen wieder einzubauen (Preferences/Overview/Buttons/Insulin -> ON)*

DEV_#08: Statt die Buttons via AAPS/Preferences bei Bedarf ein- und auszubauen, könnte der Full Loop Nutzer default in den Settings ausbauen, und das Programm, nur wenn (und solange) Bedarf besteht, unten automatisch einen Insulin-Button „anbieten“.

Nach einigen Wiederholungen bekommst du ein Gefühl dafür, ob du diese Verschärfung in das aktive AAPS übernehmen willst.

Schluss-Bemerkung

Mit AAPS x autoISF sowie den vorgestellten zugehörigen Tools haben DIEJENIGEN, DIE DEN AUFWAND DER ERSTELLUNG NICHT SCHEUEN ein System für FULL CLOSED LOOP, das andren, insbesondere den verfügbaren kommerziellen Systemen, weit voraus ist.

Können wir bald mit kommerziellen Systemen rechnen, die einen weniger mühsamen Weg eröffnen zum Full Closed Loop ?

Immerhin ist es die Grundidee der OPEN SOURCE Community, zu veröffentlichen wie es (auch) geht, um die weitere Entwicklung anzuregen ... für die Industrie natürlich mit einem kleinen Beigeschmack, weil sie gerne alles für sich exklusiv patentieren würden.

Es liegt in der Natur der Sache, dass Firmen eher eine one size fits all, easy to use/easy to service Variante auf den Markt bringen können. Vorstellbar wäre, dass Full Closed Looping mit Hilfe einer entsprechenden Manpower und Finanzpower mit einem selbst lernenden System für das Tuning ausgestattet werden könnte. Eine sehr große Datenbasis würde dafür erforderlich sein, und die üblichen „Clarity®“ Daten werden da sicher nicht ausreichen. (Wir DIY Entwickler haben hingegen vollkommenen Zugang zu allen *persönlich* relevanten Alltagsdaten, können im laufenden Testbetrieb an Algo und *persönlichen* Settings feilen usw.).

Dennoch, wenn man bei %TIR bzw. HbA1c Performance und/oder bei Flexibilität (Lebensstile und deren Tag-zu-Tag Variabilität) Abstriche macht, kann das voraussichtlich irgendwann hinreichend gut gelingen für die breite Masse der Diabetiker, für die es ja immer noch grandiosen Fortschritt bedeuten würde.

Ich erinnere an die ja komplett ahnungslosen Schweine von Stanford Univ., die im AAPS Full Loop auf Anhieb 64% TIR erzielten, und das war ja noch ohne die segensreichen Effekte von Lyumjev und von autoISF! (R.Lal et al (ADTT 2020, #246 abstract ID 474) „Comparing DIY full closed-loop performance in pigs...“).

Ferner sei in diesem Zusammenhang verwiesen auf eine 2023 anlaufende Studie in Australien, in der neben CamAPS auch der AAPS Full Loop (in einfachster Variante, ohne autoISF) mitlaufen soll. <https://www.anzctr.org.au/Trial/Registration/TrialReview.aspx?id=384870&isReview=true> und, ganz frisch aus der Presse: diese kleine Vergleichsstudie :<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36826996/> in der eine Gruppe von 16 AAPS Benutzern zwischen Hybrid Closed Loop, Mahlzeiten-Ankündigung, und Full Loop jeweils für einige Tage wechselte. Im Full Loop Modus wurden vergleichbare %TIR erzielt wie in den anderen Modi (zwischen 80 und 83% im Mittel, für die drei Modi AAPS zu benutzen). Einen Blick in die längerfristige Zukunft mit dual hormone systems etc. gibt Tim Street hier: <https://www.diabetech.com/automated-insulin-delivery/how-far-are-we-from-fully-closed-loop-news-from-attd-2023/>

Einstweilen machen wir das also „DIY“, jeder **für sich**, und das **kann** recht gut gelingen.

Auch mein großer Dank geht an die Entwickler-Gruppe (der Autor gehört da nicht zum Kern).

Und: Die Entwicklung ist nicht abgeschlossen. Auch du kannst mitgestalten indem du uns alle an deinen Erfahrungen teilhaben lässt...

....z.B. auch indem du DEV Vorschläge in der *de.loopercommunity* (oder, bevorzugt in Englisch, in <https://discord.gg/kTJeCSHmGQ>) mit diskutierst.