

AutoISF3.0 - Kurzanleitung

(Übersetzt mit [DeepL](#))

Achtung: Ich bin keine medizinisch ausgebildete Person und habe diese Methoden rein auf der Grundlage von Versuchen und numerischen Experimenten entwickelt. Ich hatte zum Beispiel kein mathematisches Modell der Reaktionskinetik der freien Fettsäuren, die ein Grund für die vorübergehende Insulinresistenz sind. Wenn Sie einige dieser Funktionen selbst ausprobieren möchten, tun Sie dies auf eigenes Risiko und auf eigene Verantwortung.

Vorwort

Der Zweck dieses Dokuments ist es, die Funktionen von autoISF und ihre Einstellungen zu beschreiben. Hinweise für spezifische Einstellungen werden in "How-to-..."-Anleitungen gegeben, die sich in der Entwicklung befinden oder geplant sind. Diese Einstellungstipps sind von Person zu Person unterschiedlich und hängen vom geplanten Nutzungsszenario von autoISF ab, wie z.B. nur Testen, Feineinstellung von AAPS, Low-Carb-Diät, extensives Ausdauertraining oder Full Loop, d.h. keine Ankündigung von Kohlenhydraten und kein manuell ausgelöster Bolus.

Die bisherigen Kurzanleitungen für frühere Versionen von autoISF wurden in diesem Dokument zusammengefasst, in dem auch die neuen Funktionen vorgestellt werden. Diese neuen Funktionen im Vergleich zu Version 2.2.8.2 sind:

- Interne Handhabung der IOB-Schwellenwertmethode anstelle von Automatismen. Dies vermeidet Überschwinger und passt sich automatisch an Empfindlichkeitsänderungen wie im Exercise Modus an.
- Einige Automatisierungen mit Aktionen und Auslösern speziell für autoISF
- Ein Aktivitätsmonitor mit Schrittzählung als mildere Form des Exercise Modus.

In der Version 2.2.8.2 gab es einen Fehler beim Setzen von SMB ein bzw. Aus. Unter gewissen Bedingungen von geradem und ungeradem Targetoptionen konnte das Ergebnis falsch sein.

In der Version 2.2.8.2 gab es potenziellen Mangel in Situationen, in denen der Blutzucker abfällt und die Blutzuckerbeschleunigung bereits positiv ist. Das bedeutet, dass ein minimaler Glukosespiegel extrapoliert werden kann. Wenn dieser unter dem Zielwert liegt und in weniger als 15 Minuten zu erwarten ist, sollte der ISF nicht verstärkt werden, da er die Glukose noch weiter senken würde. Daher wird jetzt bgBrake_ISF_weight anstelle von bgAccel_ISF_weight verwendet. Aber diese Situationen waren selten und weniger kritisch, als man auf den ersten Blick vermuten könnte. Der Grund dafür ist, dass die Predictions in den meisten Fällen sogar unter ihrem Schwellenwert lagen, was bedeutet, dass SMB deaktiviert waren.

Hinweis für Benutzer mit Libre 1-Minuten-CGM

In AAPS 3.2.0.2 verwendet die Glukosehistorie nur Daten in 5-Minuten-Intervallen und ignoriert die dazwischen liegenden. Das hat seltsame Folgen für die grafische Darstellung und die exponentielle Glättungsmethode. In jeder Minute, in der ein neuer Messwert empfangen wird, verschiebt sich das 5-Minuten-Muster um 1 Minute nach vorne, und es wird eine völlig neue Teilmenge von Glukosewerten und -zeiten verwendet. Alternativen zur Bestimmung der Glukosebeschleunigung auf der Grundlage der 1-Minuten-Daten werden derzeit noch geprüft. Sobald eine vielversprechende Methode gefunden und validiert ist, wird eine Zwischenversion zur Verfügung gestellt.

Als Libre-Nutzer haben Sie 3 Alternativen:

- AAPS erhält Werte von xDrip+, wobei Sie die 1-Minuten-Daten glätten und auf 5-Minuten-Daten reduzieren, bevor Sie sie an AAPS senden
- Sie sollten in Ihrem Libre-Setup nach Möglichkeit den 5-Minuten-Modus beibehalten

- AAPS erhält jede Minute Werte von Juggluco, aber AAPS verwendet nur die 5-Minuten-Untermenge für den Loop und die Parabelanpassung

Einführung

AutoISF ist für den fortgeschrittenen Benutzer gedacht, der ein tiefes Verständnis von AAPS hat und das System so eingestellt hat, dass eine TIR von etwa 90 % oder besser erreicht wird. Wenn ein solcher Benutzer ehrgeizig ist und sich weiter verbessern möchte, können die enthaltenen Methoden sehr wohl helfen.

In diesem Dokument beschreibt, wie und wann der ISF automatisch angepasst wird, und es enthält kurze Beschreibungen der Gewichtungsfaktoren, um ihn auf Ihre individuellen Bedürfnisse abzustimmen. Detaillierte Anleitungen für spezielle Situationen und Beispiele werden später als separate Dokumente folgen, einschließlich der Ergebnisse der Verwendung im Closed-Loop-Modus, d. h. ohne Eingabe von Kohlenhydraten oder Insulin durch den Benutzer. Weiterhin werden alternative Methoden beschrieben wie die SMB skaliert, aktiviert und deaktiviert werden können. Schließlich werden Methoden vorgestellt zur Handhabung von leichten bis intensiven Aktivitäten.

Die Anpassung des ISF basiert auf dem speziellen Glukoseverhalten und ergibt einen Anpassungsfaktor wie bei Autosense. Allerdings wird hier nur der ISF angepasst und keine andere Einstellung. Die analysierten Szenarien decken typischerweise die letzten 10-30 Minuten ab, und daher reagiert autoISF viel schneller auf Probleme oder Erholungen. Oft trieb mich Autosense wegen seiner verzögerten Reaktion in Hypos, selbst nachdem die Dinge wieder im Zielbereich waren, und ich deaktivierte Autosense, obwohl beide nebeneinander existieren können. Bitte beachten Sie, dass diese schnellen Anpassungen des ISF die Verwendung von Autosense und Autotune unbrauchbar machen, da diese auf konstantem ISF basierende Schlussfolgerungen und damit falsche Annahmen ziehen würden. Wenn Sie Autotune verwenden möchten, deaktivieren Sie autoISF für diese Zeiträume.

AutoISF ist Teil von oref1 in OpenAPS SMB und kann nicht mit dem neueren DynamicISF koexistieren, das daher in einem eigenen Plug-in als Alternative zu OpenAPS AMA und OpenAPS SMB enthalten ist.

Es gibt 4 verschiedene Effekte im Glukoseverhalten, die autoISF überprüft und auf die es reagiert:

- 1 **acce_ISF** ist ein von der Beschleunigung des Glukosespiegels abgeleiteter Faktor
- 2 **bg_ISF** ist ein Faktor, der sich aus der Abweichung der Glukose vom Zielwert ergibt
- 3 **delta_ISF** und **pp_ISF** sind Faktoren, die von Glukoseanstieg delta abgeleitet sind
- 4 **dura_ISF** ist ein Faktor, der sich aus einem anhaltenden, hohen Glukosespiegel ergibt

Schließlich werden diese Faktoren untereinander und mit Autosense verglichen. Normalerweise wird der stärkste von ihnen verwendet, mit einigen Ausnahmen, die weiter unten beschrieben werden. Diese Faktoren funktionieren auf die gleiche Weise wie der Autosense-Faktor, d. h. die Insulinempfindlichkeit ISF wird durch den Faktor geteilt, um eine endgültige Empfindlichkeit ISF zu erhalten.

Auf der SMB-Registerkarte, Abschnitt Skript-Debug, können Sie jederzeit sehen, welche Werte bei der letzten Loopausführung zugewiesen wurden. Es werden auch Erklärungen angezeigt, falls der Faktor geändert werden musste oder warum er nicht verwendet werden kann. Einige Zwischenwerte wie **dura_ISF_average** sind ebenfalls aufgeführt. All dies ist auf der SMB-Registerkarte in den Abschnitten Glukosestatus, Profil und Skript-Debug zu sehen.

Wiederum in Analogie zu Autosense gibt es obere (*autoISF_max*) und untere (*autoISF_min*) Grenzen dafür, wie weit der ISF insgesamt verändert werden kann.

Analog zur Aktivierung von SMB gibt es eine Einstellung *enable_autoISF*, die bestimmt, ob eine der 4 oben aufgeführten ISF-Anpassungen von autoISF aktiviert ist oder nicht.

Die spezifischen Einstellungen für autoISF sind in einem eigenen Menü zusammengefasst, das sich am Ende des OpenAPS SMB-Menüs befindet. Ein Screenshot befindet sich im Anhang. Ein weiterer Trick, um sie zu finden, ist die Verwendung der Filtermethode oben auf der Seite "Einstellungen", die nach allen Einstellungen sucht, die die im Filterfeld eingegebene Zeichenfolge enthalten.

acce_ISF-Bestimmung und seine Auswirkung

Dies ist der jüngste Beitrag zu autoISF und ist seit Ende Dezember 2021 in Betrieb.

Damit sich Dinge wie Glukose oder Delta ändern können, muss es zunächst eine Beschleunigung geben. Die Beschleunigung erkennt daher solche Veränderungen früher und wird von autoISF genutzt, um präventive Maßnahmen zu ergreifen.

Glukose und Delta, ihre 1. Ableitung, spielen bei AAPS eine wichtige Rolle bei der Bestimmung des Insulinbedarfs. Die Beschleunigung, ihre 2. Ableitung, wurde bisher nicht berücksichtigt. Ein Grund dafür könnte sein, dass es schwieriger ist, sie aus dem Glukoseverlauf zu extrahieren, wenn man bedenkt, dass Delta bereits gemittelt werden musste, um ein zuverlässiges Signal zu liefern. In autoISF wird ein Best-Fit-Algorithmus verwendet, um die Parabel zu ermitteln, die am besten zu den Glukosedaten passt.

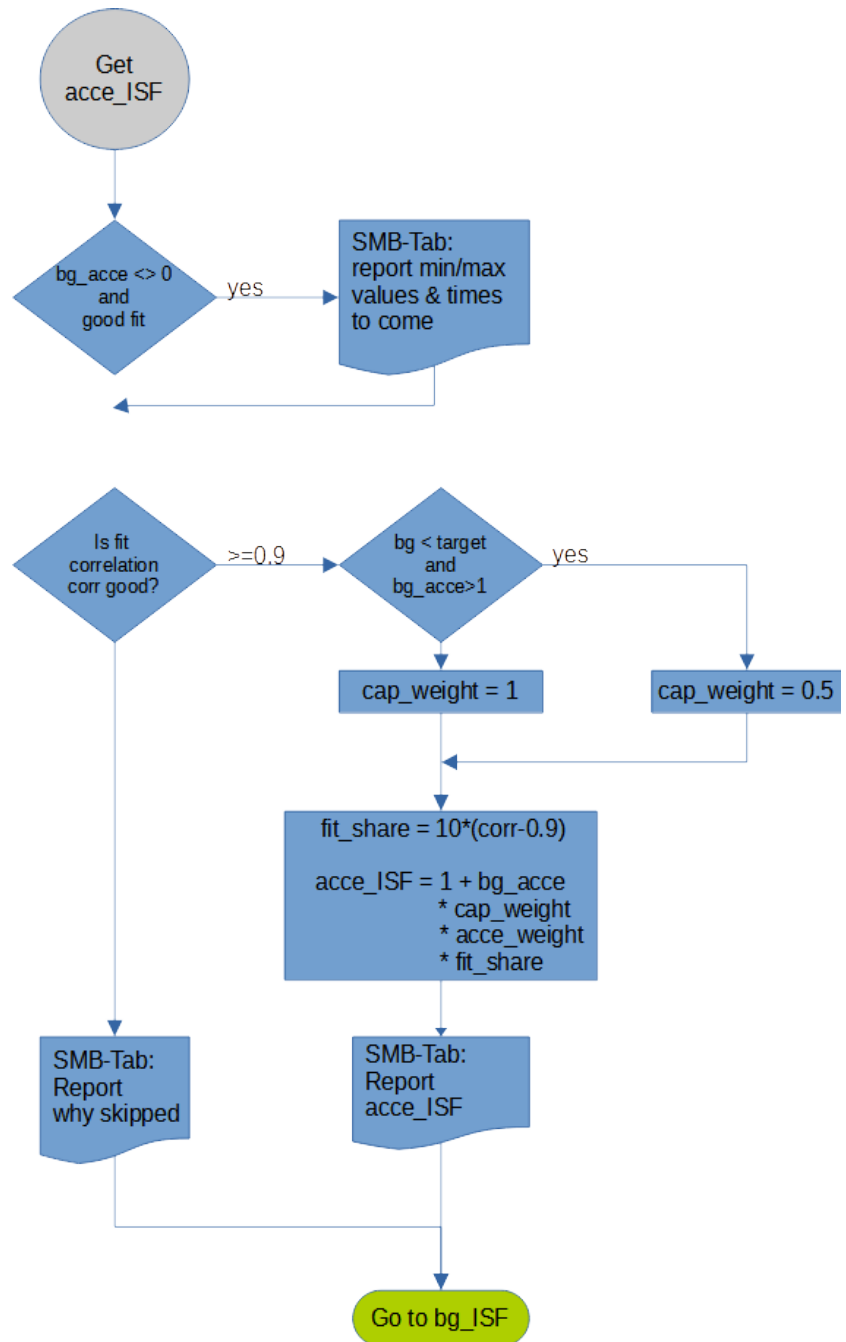
Sobald die Formel für die Parabel bekannt ist, ist es sehr einfach, die Beschleunigung zu bestimmen. Manchmal hat die Anpassung eine schlechte Korrelation, d. h. sie weicht zu stark von den Glukosemesswerten ab. In solchen Fällen gibt es keinen Beitrag der Beschleunigung und $acce_ISF = 1$.

Andernfalls wird $acce_ISF$ wie folgt berechnet

$$acce_ISF = 1 + acce_weight * fit_share * cap_weight * acceleration$$

wobei fit_share ein Maß für die Qualität des Fits, von 0% falls inakzeptabel bis 100% falls perfekt;
 cap_weight ist 0,5 unter dem Zielwert und sonst 1,0;
 $acce_weight$ ist $bgAccel_ISF_weight$ für Beschleunigung weg vom Target, also meist positiv oder $bgBrake_ISF_weight$ für Beschleunigung hin zum Target, also meist negativ

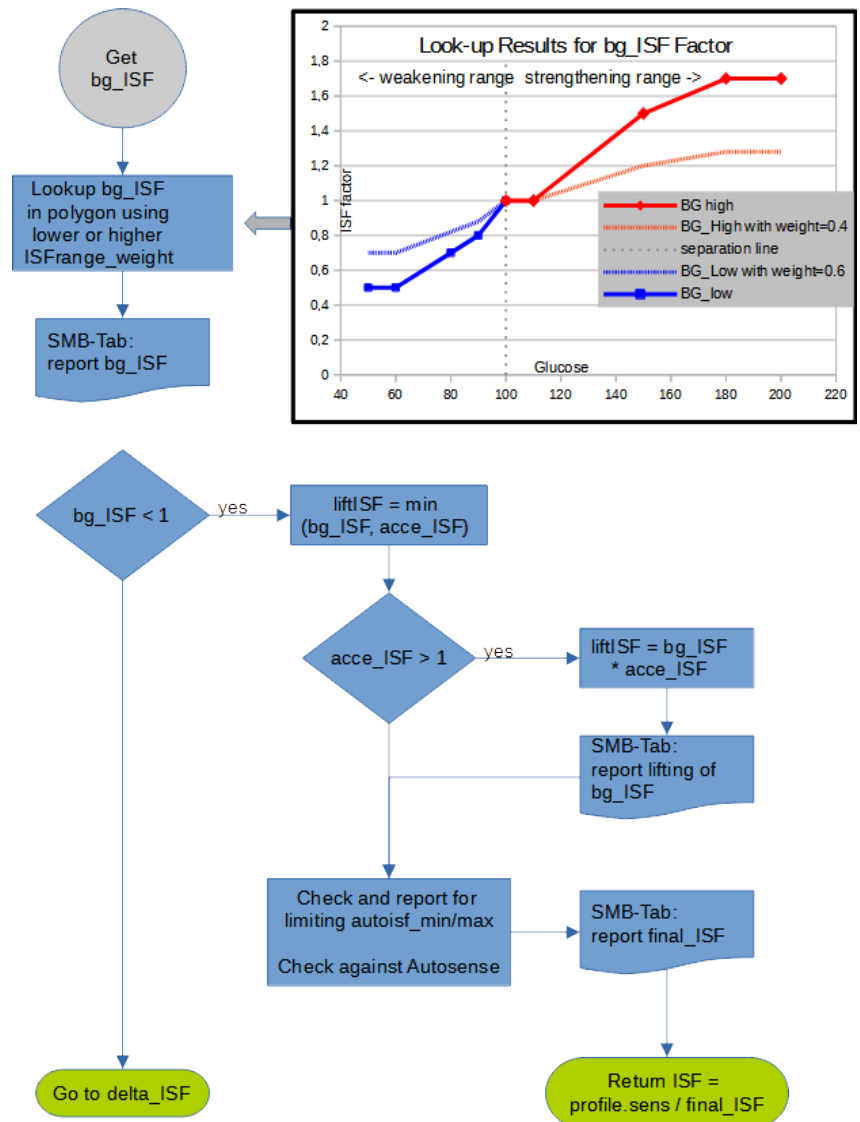
Anfangs nahm ich an, dass die Gewichte für das Beschleunigen und Bremsen ähnlich groß sind. Inzwischen gibt es Anzeichen, dass das Gewicht beim Bremsen etwa 30-40% niedriger sein sollte um Schwingungen im BZ zu reduzieren. Häufig spielt der $acce_ISF$ -Beitrag innerhalb von autoISF die dominierende Rolle und ist daher sehr wichtig und heikel. Gewichte für $acce_ISF$ von 0 schalten diesen Beitrag aus. Beginnen Sie niedrig mit Gewichten wie 0,02 und beobachten Sie die Ergebnisse, bevor Sie sie erhöhen. Denken Sie daran, dass eine negative Beschleunigung schon einsetzt, während der Blutzucker scheinbar noch ansteigt, aber die Steigung abnimmt. In diesem Fall wird $acce_ISF < 1$ sein, d. h. die Empfindlichkeit nimmt zu und es wird weniger Insulin als normal benötigt, noch bevor der Glukosespitzenwert erreicht ist.



bg_ISF-Bestimmung und seine Auswirkung

Es gibt Anzeichen dafür, dass eine höherer Glukose einen stärkeren ISF erfordert. Dies zeigte sich daran, dass AAPS-Anwender erfolgreiche Automatisierungsregeln definierten, die das Profil bei höheren Glukosespiegeln verstärken. Der Nachteil ist, dass es an den Umschaltpunkten plötzliche Sprünge im ISF gibt und dazwischen keine oder nur geringe Anpassungen.

In autoISF wird ein Polygon benutzt, das eine Beziehung zwischen Glukose und ISF definiert und dazwischen interpoliert. Dieses Polygon ist derzeit fest kodiert, aber der Benutzer kann es mit Hilfe von Gewichten einfach verstärken oder abschwächen, um es an seine persönlichen Bedürfnisse anzupassen. Im Prinzip kann das Polygon selbst bearbeitet und die apk neu erstellt werden, wenn eine andere Form erforderlich ist. Die Entwicklung einer grafischen Benutzeroberfläche für diesen Zweck wurde als sehr mühsam erachtet, insbesondere bevor man weiß, ob die Ergebnisse den Aufwand rechtfertigen. Mit diesem Ansatz könnte man sogar die Formel, die in DynamicISF für die Abhängigkeit des ISF vom Blutzucker verwendet wird, gut genug annähern.



Es gibt zwei Gewichtungsfaktoren, je nachdem, ob der Glukosegehalt unter oder über dem Zielwert liegt:

lower_ISFrange_weight

Wird unterhalb des Zielwerts verwendet und schwächt den ISF umso mehr, je höher diese Gewichtung ist; 0 deaktiviert diesen Beitrag, d. h. der ISF ist im gesamten Bereich unterhalb des Zielwerts konstant.

Dieses Gewicht ist weniger kritisch, da der Loop wahrscheinlich mit TBR=0 läuft und Sie können mit 0,2 beginnen.

higher_ISFrange_weight

Wird über dem Zielwert verwendet und verstärkt den ISF umso mehr, je höher die Gewichtung ist.

0 deaktiviert diesen Beitrag, d. h. der ISF ist im gesamten Bereich über dem Ziel konstant..

Beginnen Sie mit einem Gewicht von 0,2 und beobachten Sie die Reaktionen und überprüfen Sie die Anzeigen in der SMB-Registerkarte, bevor Sie ihn vorsichtig erhöhen.

Das Ergebnis ist:

$$bg_ISF = 1 + xxx_ISFrange_weight * glucose_polygon_Lookup$$

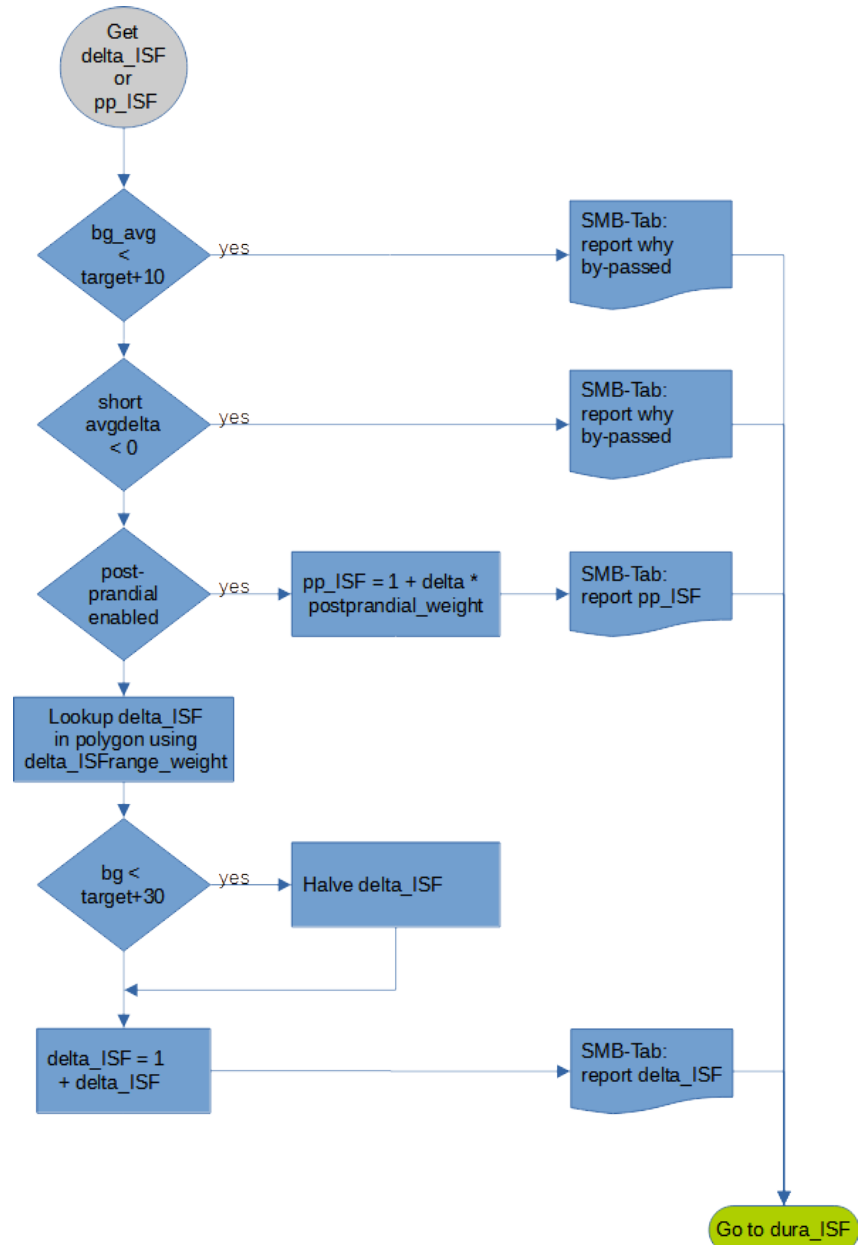
Es ist ein Sonderfall möglich, nämlich unterhalb des Zielwerts, d.h. wenn $bg_ISF < 1$. Dann wird ISF geschwächt und es macht keinen Sinn, die übrigen Auswirkungen zu überprüfen. Nur bei positiver Beschleunigung wird die Abschwächung weniger ausgeprägt sein, da dies ein Zeichen für einen baldigen Anstieg der Glukose ist.

Bestimmung von pp_ISF und delta_ISF und deren Auswirkung

Es gibt zwei alternative Effekte in autoISF, die auf Delta basieren. Der erste wird während der Verarbeitung der Nahrung aktiv und wurde eingeführt, um Benutzern mit Gastroparese zu helfen. Sie können ein Zeitfenster (*pp_ISF_hours*) festlegen, in dem dieser Effekt aktiv ist. Alternativ kann jeder Benutzer *enable_pp_ISF_always=true* einstellen, um ihn immer zu aktivieren. Letzteres ist auch die empfohlene Einstellung für UAM-Benutzer, da in ihrem Fall kein Mahlzeitenstart erkannt werden kann. Bei einem positiven *short_avgdelta* und einem durchschnittlichen Glukosegehalt über dem Zielwert +10 ist das Ergebnis:

$$pp_ISF = 1 + \text{delta} * pp_ISF_weight.$$

Verwenden Sie als Startwert für *pp_ISF_weight* 0,005. Beobachten Sie die Reaktionen und prüfen Sie die SMB-Registerkarte, bevor Sie den Wert vorsichtig erhöhen. Bei einer Gewichtung von 0 wird dieser Beitrag deaktiviert.



Wenn die postprandialen Einstellungen nicht aktiviert sind, wird mit der alternativen Methode nachgeahmt, was AAPS-Benutzer bei der Definition von Automatisierungsregeln zur Änderung von Profilen oder Zielen auf der Grundlage des Delta-Niveaus getan haben. Wie im Fall von *bg_ISF* wird wieder ein Polygon verwendet, um eine ISF-Änderung nachzuschlagen. Aus Sicherheitsgründen wird diese Änderung halbiert (*target_penalty*), wenn $bg < target + 30$. Schließlich wird das *delta_ISFrangle_weight* angewendet:

$$\text{delta_ISF} = 1 + \text{delta_ISFrangle_weight} * \text{target_penalty} * \text{delta_polygon_Lookup}$$

Verwenden Sie als Anfangswert für *delta_ISFrangle_weight* 0,02. Beobachten Sie die Reaktionen und prüfen Sie die SMB-Registerkarte, bevor Sie den Wert vorsichtig erhöhen. Eine Gewichtung von 0 schaltet diesen Beitrag aus.

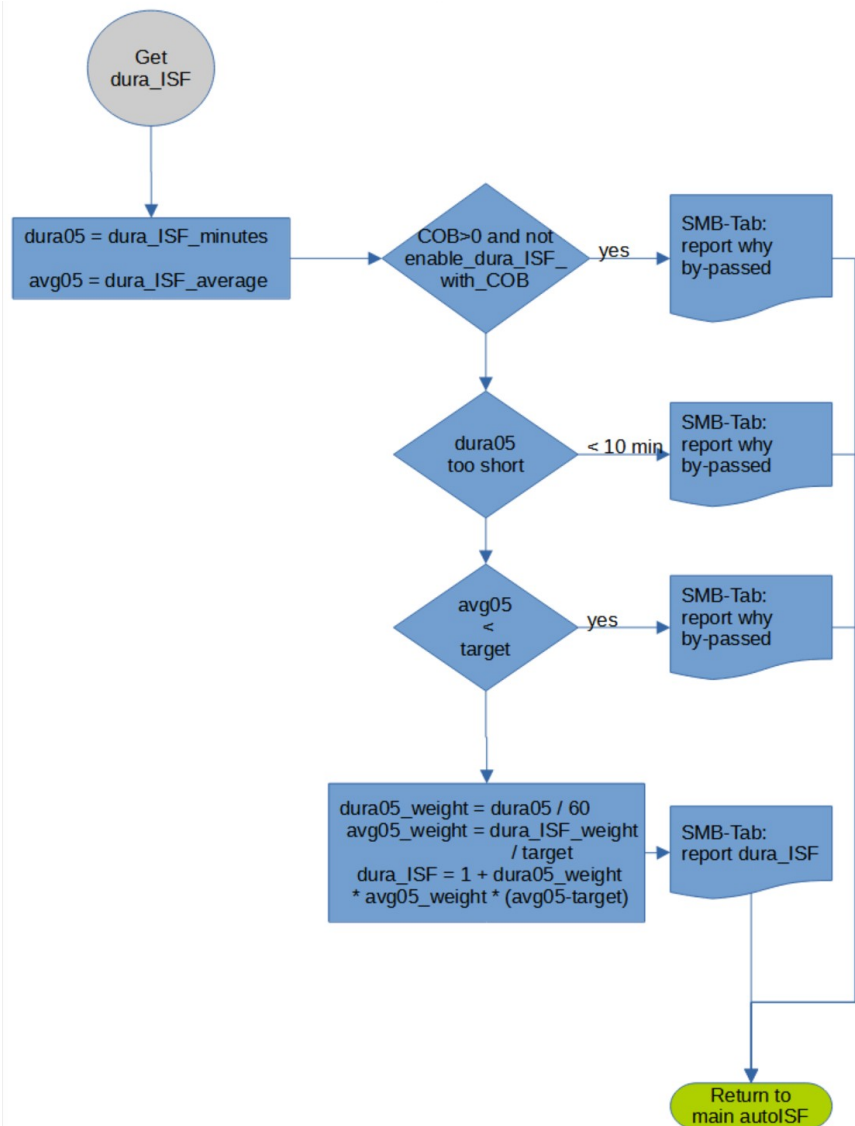
POLYGON x_data (delta)	POLYGON y_data (Lookup)	delta_ISF with weight=1.0	delta_ISF with weight=0.06
2	0	1	1,000
7	0	1	1,000
12	0,4	1,4	1,024
16	0,7	1,7	1,042
20	0,7	1,7	1,042

dura_ISF-Bestimmung und ihre Auswirkung

Dies ist der ursprüngliche Effekt von autoISF in Aktion seit August 2020. Da autoISF jetzt eine Toolbox mit mehreren Effekten ist, wurde dieser ursprüngliche Effekt in *dura_...* umbenannt. Er richtet sich an Situationen, in denen

- Die Glukose nur innerhalb eines Intervalls von +/- 5 % schwankt ;
- die durchschnittliche Glukose (*dura_ISF_average*) innerhalb dieses Intervalls über dem Zielwert liegt;
- diese Situation mindestens die letzten 10 Minuten andauerte (*dura_ISF_minutes*).

Dies ist eine klassische Insulinresistenz und wird in der Regel durch freie Fettsäuren verursacht, die das verfügbare Insulin vor der Glukose aufnehmen. Nicht selten werden Anwender in einer solchen Situation ungeduldig und verabreichen einen oder sogar mehrere unkontrollierte Boli. Das führt später immer wieder zu Hypos, die der *dura_ISF*-Ansatz bei sorgfältiger Abstimmung vermeidet.



Die Methode ist aktiv, wenn

- keine COB erkannt werden, z. B. lange Zeit nach einer Mahlzeit oder im reinen UAM-Modus;
- oder *enable_dura_ISF_with_COB=true*, d. h. auch wenn eine Mahlzeit noch verarbeitet wird.

Die Verstärkung des ISF ist umso stärker, je länger die Situation anhält und je höher der durchschnittliche Glukosegehalt über dem Zielwert liegt:

$$\text{dura_ISF} = 1 + \frac{\text{avg05-target_bg}}{\text{target_bg}} * \frac{\text{dura05}}{60} * \text{dura_ISF_weight}$$

wobei

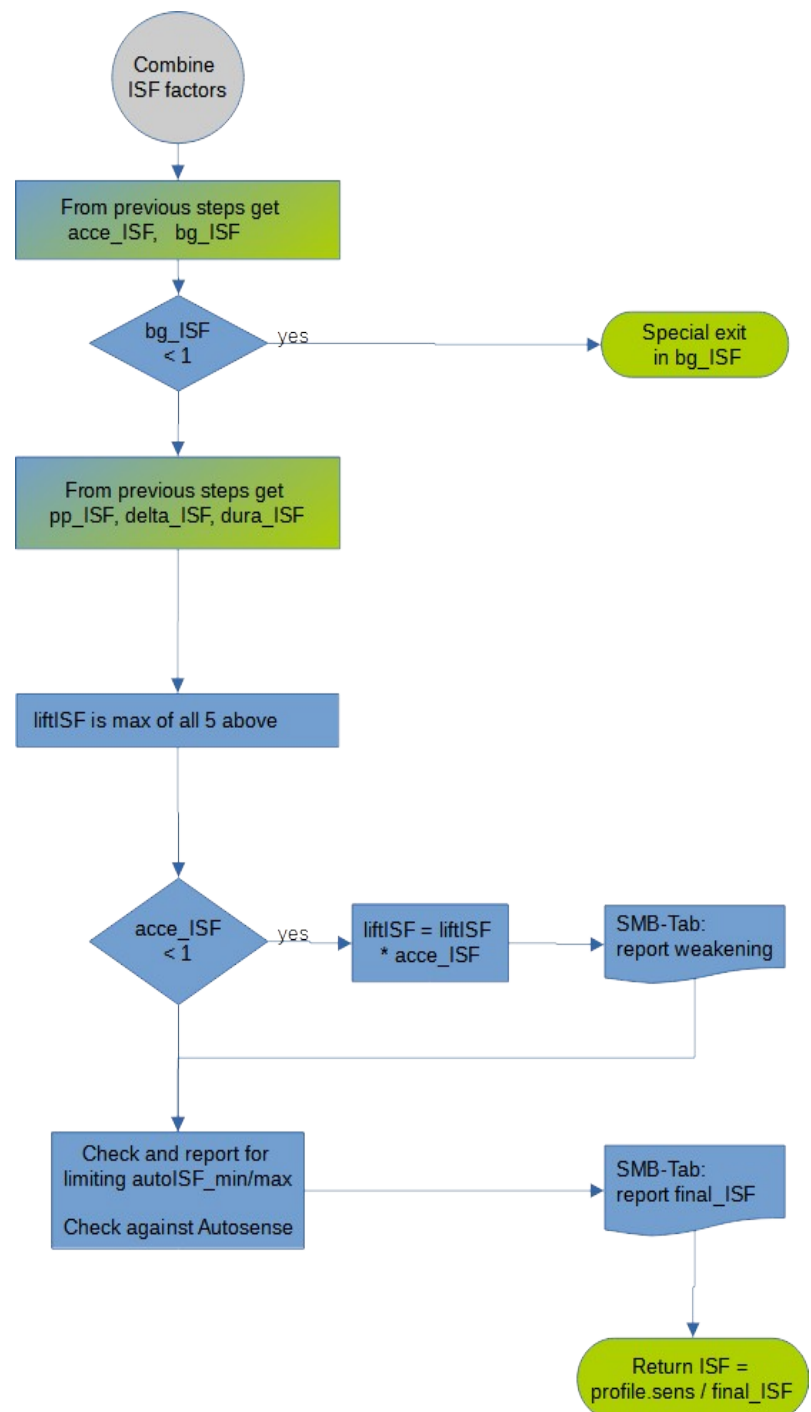
$$\begin{aligned} \text{avg05} &= \text{dura_ISF_average} \\ \text{dura05} &= \text{dura_ISF_minutes} \end{aligned}$$

Der Benutzer kann seine persönliche Gewichtung mit *dura_ISF_weight* vornehmen. Beginnen Sie vorsichtig mit einem Wert von 0,2 und seien Sie sehr vorsichtig, wenn Sie sich 1,5 nähern oder noch höher. Mit dem Wert 0 wird dieser Effekt ausgeschaltet.

Das kombinierte Ergebnis aus den oben genannten Faktoren

Wie kann man nun, da die Faktoren für alle 4 Auswirkungen bekannt sind, ein Endergebnis ableiten? Im Normalfall wird der stärkste Faktor als einziger Faktor angewandt. Hier ist auch Autosense im Spiel. Aber was ist mit den Ausnahmen, d. h. wenn verschiedene Faktoren in unterschiedliche Richtungen wirken? In dieser Reihenfolge sind das:

- $bg_ISF < 1$, d. h. der Blutzucker liegt unter des Zielwertes
Wenn $acce_ISF > 1$ ist, d. h. der Blutzuckerspiegel ansteigt, obwohl er unter dem Zielwert liegt, werden beide Faktoren als Kompromiss zwischen ihnen multipliziert. Der schwächere von bg_ISF und Autosens wird dann zum endgültigen ISF-Wert.
- $acce_ISF < 1$, d.h. Glukose bremst, während andere Effekte ISF verstärken wollen.
In diesem Fall wird der stärkste der verbleibenden, positiven Faktoren mit $acce_ISF$ multipliziert, um einen Kompromiss zu finden. Dieser Gesamtfaktor wird mit Autosense verglichen, und der stärkere der beiden Faktoren wird zur Berechnung des finalen Sensitivität ISF verwendet.



In allen oben genannten Fällen werden auch die AutoISF-Grenzwerte für maximale und minimale Änderungen angewendet.

Exercise Modus

Warum kann ich den Exercise Modus nicht im Standard-AAPS, sondern nur mit autoISF verwenden?

Der Exercise Modus wurde vor Jahren in AAPS deaktiviert, weil er ein gewisses Risiko birgt. Hier ist er - wie auch in OpenAPS - aktiviert, weil er ein leistungsfähiges Werkzeug ist, das aber mit Vorsicht verwendet werden sollte. Scott Leibrandt beschrieb die Risiken einmal wie folgt:

Es war ein eher seltener Fall, in dem die Empfindlichkeit zu hoch sein konnte. Das war wirklich ein sehr seltener Fall, man musste alle der folgenden 5 Bedingungen erfüllen.

(Nummer 5 ist eine Sicherheitseinstellung! Man muss mit den Standardeinstellungen herumgespielt haben).

1. Oref1-Empfindlichkeit ist aktiviert
2. Die Einstellung "Hohe temporäre Ziele erhöhen die Empfindlichkeit" ist aktiviert .
3. In den letzten Minuten ist ein Katheterwechsel oder eine Profiländerung erfolgt.
4. Ein hohes "Temporäres Ziel" ist aktiviert.
5. Es wurde ein unangemessen hoher Autosens-Schwellenwert festgelegt.

Der Toggle auf dem Übersichtsbildschirm wurde hinzugefügt, um den Exercise Modus schnell zu deaktivieren (oben) oder zu aktivieren (unten). Ansonsten können die Einstellungen auch individuell im OpenAPS SMB-Menü angepasst werden. Die relevanten Einstellungen für den Exercise Modus sind

- `high_temptarget_raises_sensitivity` (Synonym für Exercise Modus); Standardeinstellung ist false.

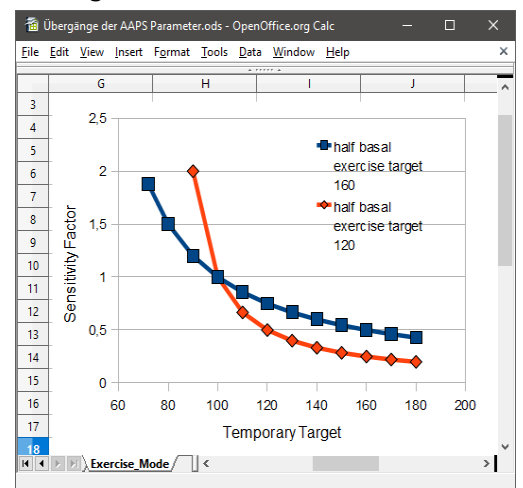
Wenn diese Einstellung auf true gesetzt ist, erhöhen TempTargets > 100 die Empfindlichkeit (niedrigeres Empfindlichkeitsverhältnis/ISF-Zahlen) und reduzieren die Basalrate. Je höher das R'Target über 100 liegt desto empfindlicher wird das System. Z.B. ergibt ein Target von 120 ein Empfindlichkeitsverhältnis von 0,75, während 140 ein Verhältnis von 0,6 ergibt (bei einem Standard `half_basal_exercise_target` von 160). Die Basalrate wird entsprechend reduziert. Siehe auch `half_basal_exercise_target`.

- `half_basal_exercise_target`; Standardwert ist 160.

Das bedeutet, wenn der Zielwert für das TempTarget 160 mg/dl beträgt und `high_temptarget_raises_sensitivity` =true ist, wird mit 50% Basalrate gearbeitet (für TT=120 mit 75%; für TT=140 mit 60%). Dieses `half_basal_exercise_target` kann im OpenAPS SMB-Menü angepasst werden, um Ihnen mehr Kontrolle über Ihre Trainingsmodi zu geben. Neben der Basalrate beeinflusst sie auch die Empfindlichkeit. Siehe auch `high_temptarget_raises_sensitivity`.

- `low_temptarget_lowers_sensitivity`; Standardeinstellung: false.

Wenn dieser Wert auf true gesetzt ist, kann er die Empfindlichkeit (höheres Empfindlichkeitsverhältnis/ISF-Zahlen) für TempTargets < 100 senken. Je niedriger das TempTarget unter 100 ist, desto weniger empfindlich. Z. B. ergibt ein TempTarget von 95 ein Empfindlichkeitsverhältnis von 1,09, während 85 ein Empfindlichkeitsverhältnis von 1,33 ergibt (bei einem Standard `half_basal_exercise_target` von 160). Auch hier wird die Basalrate entsprechend angepasst und erhöht.



Bitte beachten Sie

Der durch den Trainingsmodus modifizierte Prozessivitätsfaktor (ISF) ist die Grundlage für weitere Sensitivitätsmodifikationen durch autoISF. Dies ist eine Ergänzung der Grundregel, dass sich nur der stärkere der ISF-Modifikatoren durchsetzt.

Activity Monitor

Dies ist eine mildere Methode der Sensitivitätsanpassung im Vergleich zum Exercise Modus. Dies scheint beispielsweise beim Staubsaugen, einem kurzen Spaziergang zum Kino oder einer kurzen Fahrradtour zum Einkaufen gut zu funktionieren. Die Basisinformationen stammen vom Beschleunigungssensor des Telefons und dem eingebauten Schrittzähler. Es gibt einen neuen Schalter im OpenAPS SMB-Menü, mit dem die Aktivitätsüberwachung aktiviert werden kann. Standardmäßig bleibt sie inaktiv. Die gezählten Schritte können auf der SMB-Registerkarte am Ende des Profilbereichs überprüft werden. Die Schritte werden für verschiedene Zeitabschnitte während der letzten Stunde ausgewertet und führen zu 5 Klassifizierungen:

Klassifizierung	Beschreibung	Max 1.5	Standard 1.0	Beispiel 0.6	Min 0.0
activity	Schrittzahl deutlich über neutral	0.55	0.70	0.82	1.00
partial activity	Schrittzahl etwas über neutral	0.775	0.85	0.94	1.00
neutral	neutrale Schrittzahl, Schleife entsprechend abgestimmt	1.00	1.00	1.00	1.00
partial inactivity	Schrittzahl etwas unter neutral	1.15	1.10	1.06	1.00
inactivity	Schrittzahl deutlich unter neutral	1.30	1.20	1.12	1.00

Die Spalten auf der rechten Seite zeigen die resultierenden Änderungen der Sensitivität für verschiedene Skalierungsfaktoren. Diese Skalierungen ändern die Standardwerte und können in den Einstellungen festgelegt werden, um die Auswirkungen auf Ihre persönlichen Bedürfnisse abzustimmen. Gleich zu Beginn des Debug-Abschnitts der SMB-Registerkarte zeigt der Aktivitätsmonitor den aktuellen Status und die Bewertung des Aktivitätsniveaus an.

Neben der Sensitivität wird auch die Basalrate angepasst. Ein unerwarteter, aber willkommener Nebeneffekt des Zeitfensters von 1 Stunde, in dem die Schritte gezählt werden, ist das allmähliche Auslaufen nach dem Ende der Aktivität von 30 % über 15 % bis hin zu 0 % Belastung. Dies funktioniert auch am Ende des Trainingsmodus, da der Aktivitätsmonitor nach Beendigung des Trainings TT übernimmt.

Die Aktivitätsüberwachung ist in einer der folgenden Situationen deaktiviert oder eingeschränkt :

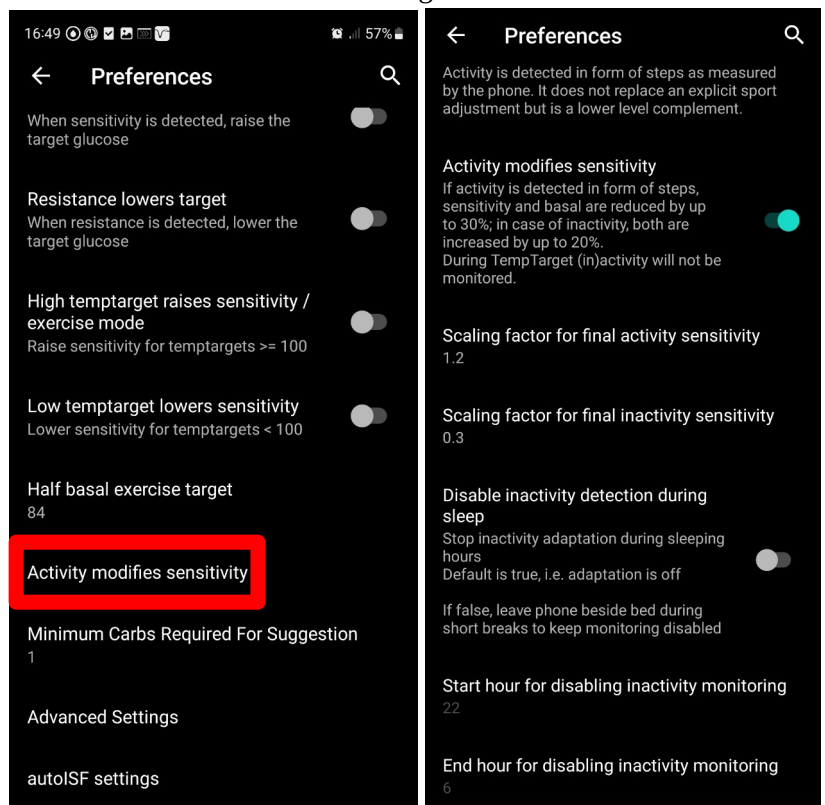
- keine Inaktivitätserkennung während der ersten Stunde nach dem (Neu-)Start von AAPS
- in den Einstellungen deaktiviert
- ein TT ist aktiv
- das Telefon während der letzten 15 Minuten nicht bewegt wurde

Diese letzte Ausnahme wirft die Frage auf, was man während der Schlafenszeit tun sollte. Wie lässt sich vermeiden, dass das Telefon im Ruhezustand in den Inaktivitätsmodus wechselt, wenn der Schlaf unterbrochen wird und man schnell das Telefon überprüft oder auf die Toilette geht?

Option 1: Lassen Sie das Telefon einfach neben dem Bett liegen und berühren Sie es nicht; vertrauen Sie auf die Regelung oder überprüfen Sie den Status auf der Uhr.

Option 2: Legen Sie Ihr persönliches Zeitfenster fest, um die Erkennung der Inaktivität zu deaktivieren.

Nach dem endgültigen Aufstehen beginnt der Tag definitiv im Inaktivitätsmodus. Dies ist ein willkommener Zustand, um die Unempfindlichkeit wegen des Phänomens der Morgendämmerung zu bekämpfen.



Interne Automatisierung für iobTH

Die neue Variable *iob_threshold_percent* enthält einen Prozentsatz von *max_iob*, der als Schwellenwert für die Deaktivierung von SMB verwendet wird. Innerhalb des autoISF-Codes bietet sie mehr Flexibilität als die bisher verwendeten regulären AAPS-Automatisierungen. Das Ergebnis jeder vom Benutzer definierten Empfindlichkeitsänderung ist ein modulierter Wert, der intern als effektiver iobTH bezeichnet wird.

Die neuen Möglichkeiten sind:

- *iob_threshold_percent* wird moduliert, während das Pumpenprofil auf einen Prozentsatz eingestellt ist. Die Idee ist, dass sich bei veränderter Empfindlichkeit der Schwellenwert entsprechend ändert. Intern wird also ein effektiver iobTH verwendet. Wird das Profil beispielsweise aufgrund einer Infektion auf 120 % angehoben, beträgt der effektive iobTH 120 % von *iob_threshold_percent*. Dadurch muss der Benutzer die Automatisierungsregeln für diese Zeiträume nicht anpassen und sich nicht daran erinnern, sie wieder zurückzusetzen, wenn das Profil zurückgesetzt wird oder abgelaufen ist.
- *iob_threshold_percent* wird moduliert, während der Exercise Modus aktiv ist, was implizit die Empfindlichkeit ändert. Die Überlegungen und Regeln sind dieselben wie in der vorhergehenden Situation. Diese Modulation wird mit der oben beschriebenen profilbasierten Modulation kombiniert.
- *iob_threshold_percent* wird moduliert, während der Aktivitätsmonitor die Empfindlichkeit ändert. Die Überlegungen und Regeln sind dieselben wie in den vorangegangenen Situationen. Diese Modulation wird mit der oben beschriebenen profilbasierten Modulation kombiniert.
- Eine ganz besondere Veränderung findet während des anfänglichen Anstiegs nach der Aufnahme von Kohlenhydraten statt. Nach den ersten paar SMBs kann die iob-Schwelle schließlich überschritten werden. Oft war diese anfängliche Überschreitung aufgrund der begrenzten Möglichkeiten von Automatismen viel zu groß und führte später zu einer Hypo. Mit dem neuen Code wird diese Überschreitung bzw. Toleranz auf 130 % des effektiven iobTH begrenzt.

Vielleicht sollten Sie in Erwägung ziehen, Ihre "klassischen" iob-Schwellenwerte anzupassen und sie leicht anzuheben. Schließlich führt der 130%-ige Überschreitungsschutz im Durchschnitt zu niedrigeren iob Werten. Allerdings werden die 130 % nicht jedes Mal erreicht, und eine Anhebung um 10 % bis 20 % könnte ein guter erster Kompromiss sein.

Der Wert *iob_threshold_percent* ist im autoISF-Menüsystem unter Full Loop zur manuellen Bearbeitung oder Überprüfung zugänglich.

Anpassung der Abgaberate für SMB

Nachdem Sie alle Methoden zur Verstärkung des ISF gelesen haben, fragen Sie sich vielleicht, ob Ihr maxBolos immer so viel SMB zulässt, wie vom Loop mit einem solchen stärkeren ISF angefordert wird. Dies ist besonders wichtig für den reinen UAM-Modus, in dem man einige wenige, aber starke SMBs haben möchte, sobald die Mahlzeitenaufnahme von `acce_ISF` erkannt wird, um mit dem Prebolus und dem Mahlzeitbolus bei der Standardverwendung von AAPS gleichzuziehen. Mehrere Erweiterungen in autoISF können verwendet werden, um dieses Ziel zu erreichen:

- `smb_delivery_ratio` ist normalerweise als 0,5 des angeforderten Insulins fest kodiert. Dies ist eine Sicherheitsfunktion für Master/Follower-Setups für den Fall, dass beide Telefone in derselben Situation einen SMB auslösen. Wenn dies in Ihrem Fall nicht zutrifft, können Sie diese Einstellung auf einen Wert über 0,5 und sogar bis zu 1,0 erhöhen, wenn Sie sehr mutig sind. Am besten ist es, einen gewissen Spielraum zu lassen, wie bei der Einstellung für die maximale Abgabe im Bolusrechner.
- Alternativ zu einem höheren, aber festen Verhältnis können Sie ein linear ansteigendes Verhältnis verwenden, beginnend mit `smb_delivery_ratio_min` bei `target_bg` und ansteigend bis `smb_delivery_ratio_max` bei `target_bg+smb_delivery_ratio_bg_range`. Wenn `smb_delivery_ratio_bg_range=0` ist, wird dieser lineare Anstieg deaktiviert und stattdessen die obige `smb_delivery_ratio` verwendet.
- `smb_max_range_extension` ist ein Faktor, der die aktuellen Werte `maxSMBBasalMinutes` und `maxUAMSMBBasalMinutes` über die Grenze von 120 Minuten hinaus erhöht.

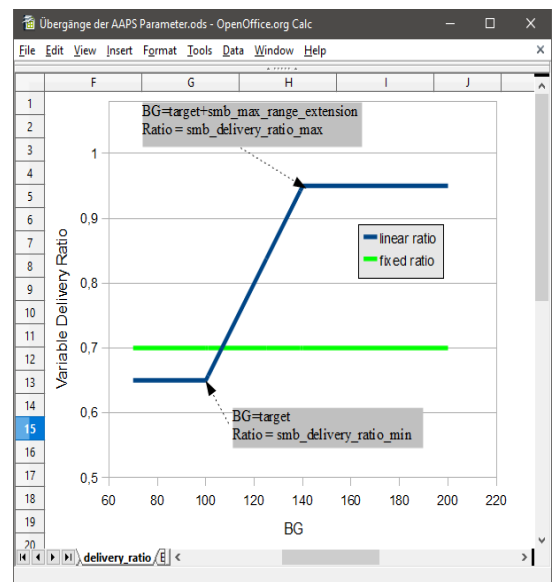
```
fixed SMB delivery ratio
0.7

variable SMB delivery ratio, lower end
0.65

variable SMB delivery ratio, upper end
0.95

variable SMB delivery ratio, mapped glucose
range
40

SMB/UAM max range extension
3
```



HOME AKT COMBO **SMB** BEH

UAM Impact: 6 mg/dL per 5m; UAM Duration: 1.2 hours
minPredBG: 105 minIOBPredBG: 105 minZTGuardBG: 86
minCOBPredBG: 74
minUAMPredBG: 108
avgPredBG: 106 COB: 0.6774242424242392 / 14
BG projected to remain above 94 for 35 minutes
BG projected to remain above 77 for 115 minutes
naive_eventualBG: 73 bgUndershoot: 4 zeroTempDuration: 115
zeroTempEffect: 52 carbsReq: -7
IOB 0.482 > COB 0.6774242424242392; mealInsulinReq = 0.065
promed.maxSMBBasalMinutes: 120 promed.current_bg: 8.4
SMB delivery ratio set to interpolated value 0.74
naive_eventualBG: 73 30m 0.15U/h temp needed: last bolus 6.4m ago
maxBolos: 2.4

Result : temp: "absolute"
bg: 106
tick: "+3"

Aktivieren Sie alternativ SMB je nach Zielwerttyp

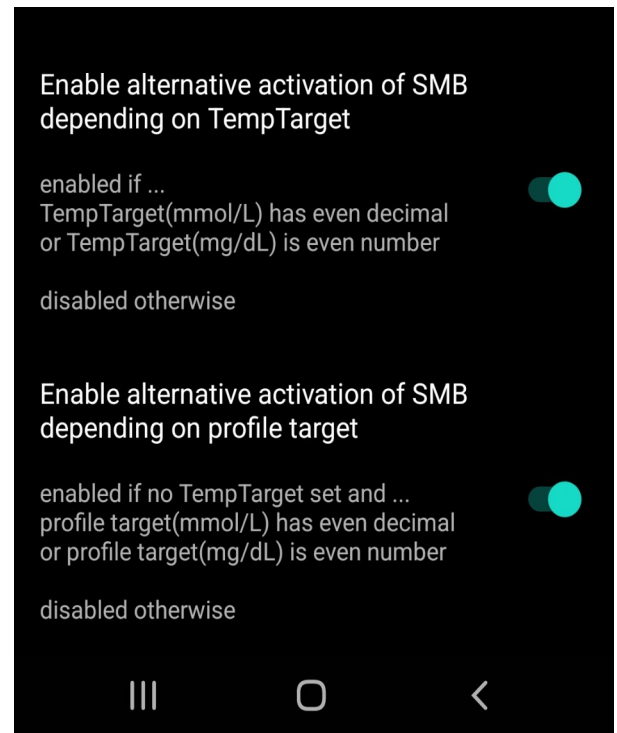
Diese neue Funktion arbeitet unabhängig von anderen autoISF-Einstellungen. Durch die geschickte Auswahl von temporären Zielwerten oder Profilzielen haben Sie nun zusätzliche Möglichkeiten, SMB im Wesentlichen über den gesamten zulässigen Bereich von 72-180mg/dl zu aktivieren oder zu deaktivieren. Die Entscheidung basiert darauf, ob der Zielwert eine gerade oder ungerade Zahl ist. Bei Systemen, die mmol/l verwenden, ist die Entscheidung leicht angepasst, da hier die Dezimalstelle gerade wie in 5.2 oder ungerade wie in 5.1 ist.

- Wenn das TT eine gerade Zahl ist, wird SMB immer aktiviert und eine Meldung wie *"SMB enabled; TempTarget 78 is even number"* oder *"SMB enabled; TempTarget 5.2 has even decimal"* wird in der SMB-Registerkarte angezeigt. Dies ist nützlich für Eating Soon und kompatibel mit seinem Standardwert von 72. Sie können also z. B. 120 wählen, während Sie krank im Bett liegen, und trotzdem SMBs erhalten, unabhängig von allen anderen SMB-Einstellungen. Die einzigen Ausnahmen sind Situationen, in denen die SMBs aus anderen Gründen als den direkten SMB-Einstellungen deaktiviert sind, z. B. wenn sich in den Vorhersagen eine Hypo abzeichnet.
- Wenn das TT eine ungerade Zahl ist, wird SMB immer deaktiviert und eine Meldung wie *"SMB disabled; TempTarget 81 is odd number"* oder *"SMB disabled; TempTarget 5.1 has odd decimal"* wird auf der SMB-Registerkarte angezeigt. Dies ist nützlich für ruhige Zeiten oder nachts mit glatteren Kurven durch Auswahl von TT=81 oder 83, was bei mir sehr gut funktioniert hat. Man kann es auch nachts verwenden, um Überreaktionen bei Kompressionstiefs zu vermeiden.
- Wenn kein TT aktiv ist, wird die entsprechende Prüfung auf der Grundlage der im Profil definierten Ziele durchgeführt. Dies ist besonders attraktiv, um SMB während der Ruhezeiten standardmäßig mit einem ungeraden Wert im Profil zu deaktivieren. Bitte beachten Sie, dass das untere und das obere Ziel dieselben Zahlen sein müssen, um verwendet zu werden.
- Wenn keine der oben genannten Bedingungen zutrifft oder keine der Funktionen aktiviert ist, gelten die normalen AAPS-Regeln und -Meldungen.

Bei der Definition eines TT müssen Sie aufgrund **alter Gewohnheiten** vorsichtig sein. Eating Soon bei TT=72 verhält sich wie bisher, aber Hypo Target bei TT=120 würde SMB aktivieren, was Sie in dieser Situation wahrscheinlich nicht wollen. Gehen Sie also besser zu den Einstellungen für Standard-TempTarget-Ziele und ändern Sie das Hypo-Ziel auf 121. Sie sollten auch die Voreinstellungen für das Aktivitätsziel überprüfen und sicherstellen, dass es zu Ihrer traditionellen SMB-Option passt.

Mit **Automatisierungen** bietet dies eine breite Palette von TTs und Optionen, ohne die Notwendigkeit, sich an die Wasserscheide bei 100mg/dl zu halten. Nehmen wir als Beispiel die Situation, in der Ihr IOB zu hoch wird, die Kohlenhydrate aber immer noch zugeführt werden, so können Sie durch Automatisierung einen TT=73 festlegen, der die stärkstmögliche TBR-Aktion, aber keine SMB zulässt. Sie müssen alle bestehenden Regeln, die einen TT festlegen, daraufhin überprüfen, ob sie angepasst werden müssen.

Wie Sie sehen, sind diese neuen Optionen sehr leistungsfähig, erfordern aber eine sorgfältige Vorbereitung. Daher wurde das Menü für die SMB-Einstellungen wie oben gezeigt um die neuen Schalter **enableSMB_EvenOn_OddOff** für temporäre Ziele und **enableSMB_EvenOn_OddOff_always** für Profilziele erweitert, um dieses Verhalten bewusst zu aktivieren. Andernfalls könnten Benutzer, die sich dessen nicht bewusst sind, überrumpelt werden.



Neue Automatisierungen speziell für die 5 Glukose-ISF-Gewichte

Auf Wunsch mehrerer Benutzer wurden einige Automatisierungen entwickelt und mit Blick auf die Verwendung von autoISF hinzugefügt.

ISF-Gewichte für Glukose aktivieren - ISF-Gewichte für Glukose deaktivieren

Dadurch wird die Variable `enable_autoISF` entsprechend gesetzt. Sie wirkt sich nur auf die 5 Gewichte aus, die sich auf das Glukoseverhalten beziehen, und nicht auf andere Funktionen, wie z. B. die, die das SMB beeinflussen.

BgAccel Gewicht einstellen - iobTH Prozent einstellen

Dadurch werden die beiden Variablen gesetzt. Einzelheiten über die neue Variable `iob_threshold_percentage` finden Sie in einem separaten Thema in diesem Dokument.

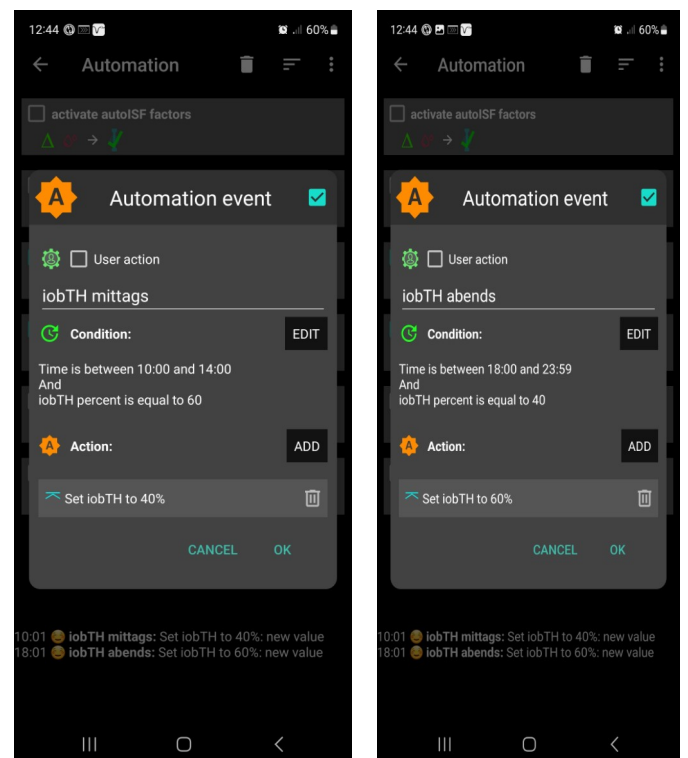
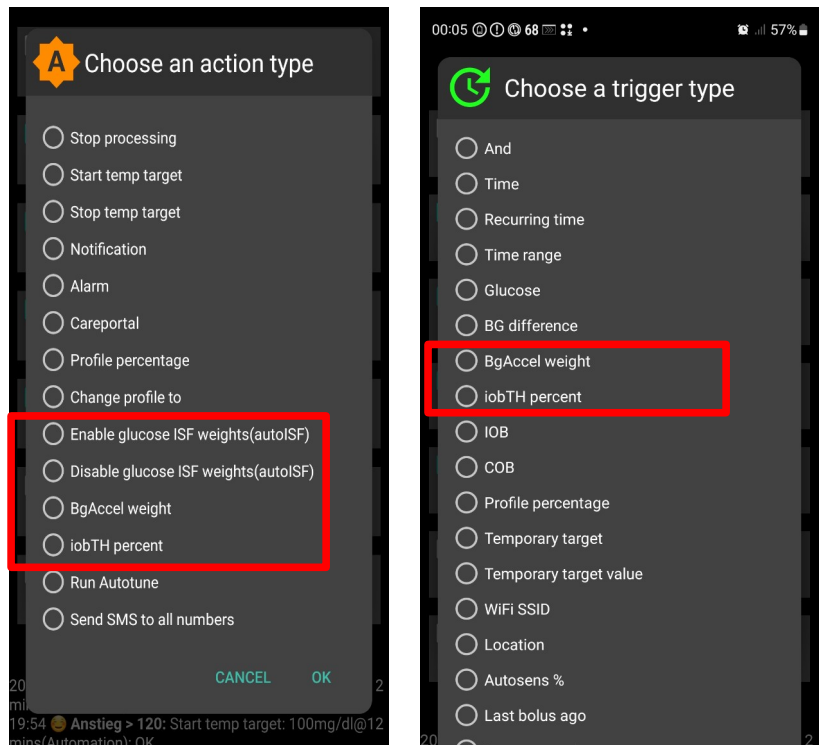
Auslösung bei BgAccel-Gewicht - Auslösung bei iobTH-Prozent

Sie können die üblichen Bedingungen wie "gleich" oder "kleiner als" in Bezug auf den aktuellen Wert einer dieser beiden Variablen erstellen.

Hier ist ein Beispiel für einen Satz von Automatisierungen, die zwischen zwei Werten von iobTH wechseln:

Ich verwende an einem normalen Tag zwei verschiedene Werte für `iob_threshold_percent`. Er beträgt 40 % für die Mittagszeit und 60 % für die Abendessenszeit. Ich habe diese beiden Regeln so eingestellt, dass sie je nach Tageszeit umgeschaltet werden, und zwar nur dann, wenn der aktuelle Wert gleich dem Wert der früheren Schicht ist. Jeder andere Wert wird als manuelle Übersteuerung für besondere Anlässe behandelt, bis ich ihn manuell auf seinen regulären Wert zurücksetze. Die Zeitfenster für die Umschaltung sind lang genug, um eine Gelegenheit zur Bearbeitung zu erwischen, und müssen nicht jeweils einen halben Tag lang abgearbeitet werden.

Die oft erwähnte zusätzliche Belastung des Handy-Akkus ist für mich akzeptabel. Mit dem vollständig deaktivierten Automatisierungs-Plugin hält eine volle Ladung fast 40 Stunden, mit diesen beiden aktivierten hält es immer noch fast 30 Stunden.



Anhang: Tabelle mit allen autoISF-Einstellungen

Name	Verwendungszweck	Min - Max	Standard	Nützlicher Ausgangswert bei Erwachsenen ¹
Einstellungen, die sich auf die 5 Glukose-ISF-Gewichte beziehen				
enable_autoISF	Erlaubt die autoISF-Methoden	False - True	False	
autoISF_min	Niedrigster zulässiger ISF-Faktor	0.3 - 1.0	1	0.7 wie autosense_min
autoISF_max	Höchster zulässiger ISF-Faktor	1.0 - 3.0	1	1.2 wie autosense_max
Einstellungen im Zusammenhang mit acce_ISF, d. h. im Zusammenhang mit der Glukosebeschleunigung				
bgAccel_ISF_weight	Stärke des acce_ISF-Beitrags bei positiver Beschleunigung	0.0 - 1.0	0	0.02
bgBrake_ISF_weight	Stärke des acce_ISF-Beitrags bei negativer Beschleunigung	0.0 - 1.0	0	0.02
Einstellungen in Bezug auf pp_ISF und delta_ISF, d. h. Glukose delta				
enable_pp_ISF_always	Schalter zur Verwendung auch ohne COB	False - True	False	True für den UAM-Modus
pp_ISF_hours	Wie viele Stunden nach Beginn einer Mahlzeit die Wirkung aktiv ist	1 - 10	3	6 bei Gastroparese
pp_ISF_weight	Stärke der Wirkung	0.0 - 1.0	0	0.005
delta_ISFrange_weight	Stärke der Wirkung außerhalb des obigen postprandialen Zeitfensters	0.0 - 1.0	0	0.02
Einstellungen in Bezug auf bg_ISF, d. h. Glukose, die vom Zielwert abweicht				
lower_ISFrange_weight	Stärke des Effekts von bg_ISF, wenn bg<Ziel	0.0 - 2.0	0	0.2
higher_ISFrange_weight	Stärke der Wirkung von bg_ISF, wenn bg>Ziel	0.0 - 2.0	0	0.2
Einstellungen in Bezug auf dura_ISF, d. h. in Bezug auf bei hohen Werten "eingefrorener" Glukose				
enable_dura_ISF_with_COB	dura_ISF aktivieren, selbst wenn COB vorhanden ist	False - True	False	
dura_ISF_weight	Stärke der dura_ISF-Wirkung;	0.0 - 3.0	0	0.2
Einstellungen in Bezug auf die SMB-Abgaberate				
smb_delivery_ratio	Erhöhen Sie den AAPS-Standard 0,5 des InsulinRequired	0.5 - 1.0	0.5	0.6
smb_delivery_ratio_min	Minimum für linear ansteigende Rate bei bg=target_bg	0.5 - 1.0	0.5	0.5
smb_delivery_ratio_max	Maximum für linear ansteigende Rate bei bg=target_bg + smb_delivery_ratio_bg_range	0.5 - 1.0	0.9	0.8
smb_delivery_ratio_bg_range	Breite des BZ-Bereichs bis zum Erreichen der maximalen Rate	0.0 - 100	0	40
smb_max_range_extension	Faktor für maxSMBBasalMinutes und maxUAMSMBBasalMinutes	1.0 - 5.0	1	1.5
Einstellungen in Bezug auf die SMB Ein/Aus abhängig vom Targettyp				
enableSMB_EvenOn_OddOff	Nutze SMB bei geradzahligem TT	False - True	False	
enableSMB_EvenOn_OddOff_always	Nutze SMB bei geradzahligem Profil Target	False - True	False	
Einstellungen für die Skalierung der Auswirkungen des Aktivitätsmonitors				
activity_scale_factor	Stärke der Wirkung	0.0 - 1.5	1.0	
inactivity_scale_factor	Stärke der Wirkung	0.0 - 1.5	1.0	

¹ bei Kindern bitte vorsichtiger sein, weil noch Erfahrungen fehlen

Anhang: Screenshot des autoISF-Menüs

