

Biomeiler Allgemein

Bis zum Biomeilerbericht 2 vom 20.12.2014 gab es keinerlei Probleme mit der Temperaturaufzeichnung sowie Funktion des Heizungssystems und des Biomeilers. Seit dem Jahreswechsel bereitet die *Temperaturaufzeichnung immer wieder Probleme* in Form von Unterbrechungen in der Aufzeichnung und Verschiebungen in den Spalten der aufgezeichneten Temperaturen (siehe Abb.2 -> Lücken in den Daten). Nichts desto trotz lassen sich Daten gewinnen, allerdings mit wesentlich mehr Aufwand als zuvor angenommen.

Der Biomeiler lief in einem Test über den Jahreswechsel immer nachts von 16 Uhr bis 8 Uhr des darauffolgenden Tages. Die strengen Minustemperaturen auch untertags führten nach Weihnachten zum *Einfrieren der Heizleitungen* am Übergang aus dem Boden in das Gewächshaus. Die Übergangsstelle war zu schlecht isoliert (Stroh) um frostfrei zu bleiben. Durch Verbesserung der Isolierung und einem Intervallbetrieb der Heizung (jede Stunde einschalten für 5 Minuten) dürfte das Problem des Einfrierens beseitigt sein.

Aufgrund des Besuches von Herrn Dr. Palme im Jänner 2015 haben wir uns zu grundlegenden Umbaumaßnahmen bezüglich des Innengewächshauses entschlossen (ständig zu hohe Luftfeuchtigkeit und zu große Fläche). Das Innengewächshaus aus Folie wurde aufgegeben und abgebaut, stattdessen wurde ein kleineres nun mehr **12m² großes Anzuchthaus** mit Noppenfolie und Holzgerüst errichtet. Mithilfe dieses neuen Anzuchthauses soll es uns gelingen die Anzucht wärmebedürftiger Pflanzen in die Lobau zu verlegen. Linksseitig im neuen Anzuchthaus befinden sich nun nur mehr 2 Heizkörper und rechts eine Bodenheizung aufgebaut aus dem Heizungs-Rücklauf.

Zusätzliche **Neuerungen 2015** sind eine *Wasseruhr* mit der wir die Durchflussmenge messen können wodurch es möglich wird die Leistung des Biomeilers zu berechnen. Weiteres haben wir zwei *zusätzliche Temperatursensoren* installiert, ein Sensor um Temperaturunterschiede im Anzuchthaus zu messen (z.B.: oben unten) und ein Bodentemperaturmesser mit dem die Temperatur von Anzuchtgefäßen

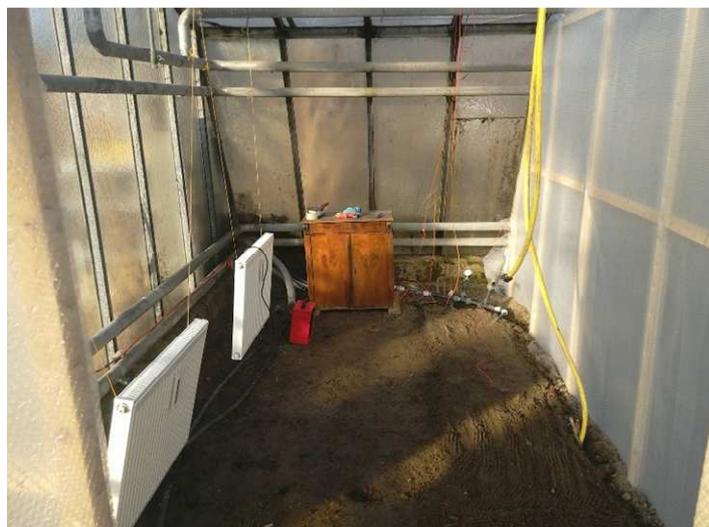


Abbildung 1 - Neues Anzuchthaus

etc. aufgezeichnet werden kann. Ein *Entlüftungssystem* soll für eine reduzierte Luftfeucht sorgen. Das Entlüftungssystem ist Temperaturschwellen und Zeitgesteuert, läuft also nur unter Tags (wenn die Heizung nicht läuft) und über einer definierten Mindesttemperatur (zurzeit 10°C).

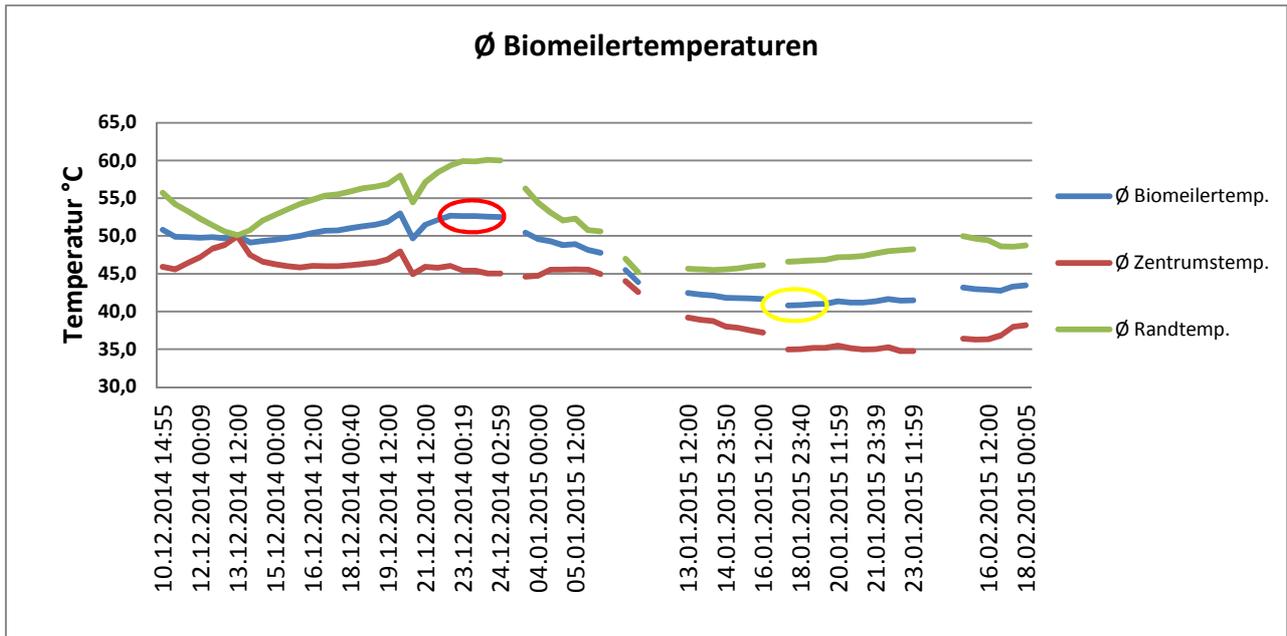


Abbildung 2 - Durchschnittliche Biomeilertemperaturen

Abbildung 2 zeigt die durchschnittlichen Temperaturverläufe des Biomeilers insgesamt, im Zentrum und im Randbereich. Die durchschnittliche Temperatur des Biomeilers liegt aktuell bei 43,5°C, wobei nach den Temperaturspitzen von max. durchschnittlichen 53°C (rote Markierung) im Dezember ein relativ starker Temperatureinbruch im Jänner auf min. durchschnittlich 40,8°C (gelbe Markierung) zu verzeichnen war.

Aufgrund der Ungewissheit im Jänner bezüglich des Temperatureinbruches wurde der Biomeiler nochmals regelmäßig über eine Woche hinweg bewässert, wobei sich nach intensiveren Grabungen an der Oberfläche allerdings vermuten lässt, dass Wassermangel nicht der Grund für den Einbruch sein konnte. Maßgeblich verantwortlich für den Temperatureinbruch sind die Temperaturen im Zentrum des Biomeilers welche auf bis zu min. 35°C abgefallen waren. Es ist zu vermuten, dass das Zentrum schlecht mit Sauerstoff versorgt wird und dadurch die Umsetzungsprozesse beeinträchtigt werden. Die Temperaturen im Randbereich waren nicht stabiler als jene im Zentrum, lagen aber wesentlich über denen des Zentrums. Da auch die Temperatur des Randbereiches mitabgefallen ist, handelt es sich nicht ausschließlich um ein Problem der Sauerstoffzufuhr. Möglicherweise ist der Temperatureinbruch im Rahmen des normalen Rotteprozesses.

Als positiv zu verzeichnen ist die weitgehende momentane Stabilisierung der Biomeilertemperaturen. Die Tendenz zeigt zurzeit sogar wieder einen leichten Temperaturanstieg.

Neues Anzuchtthaus

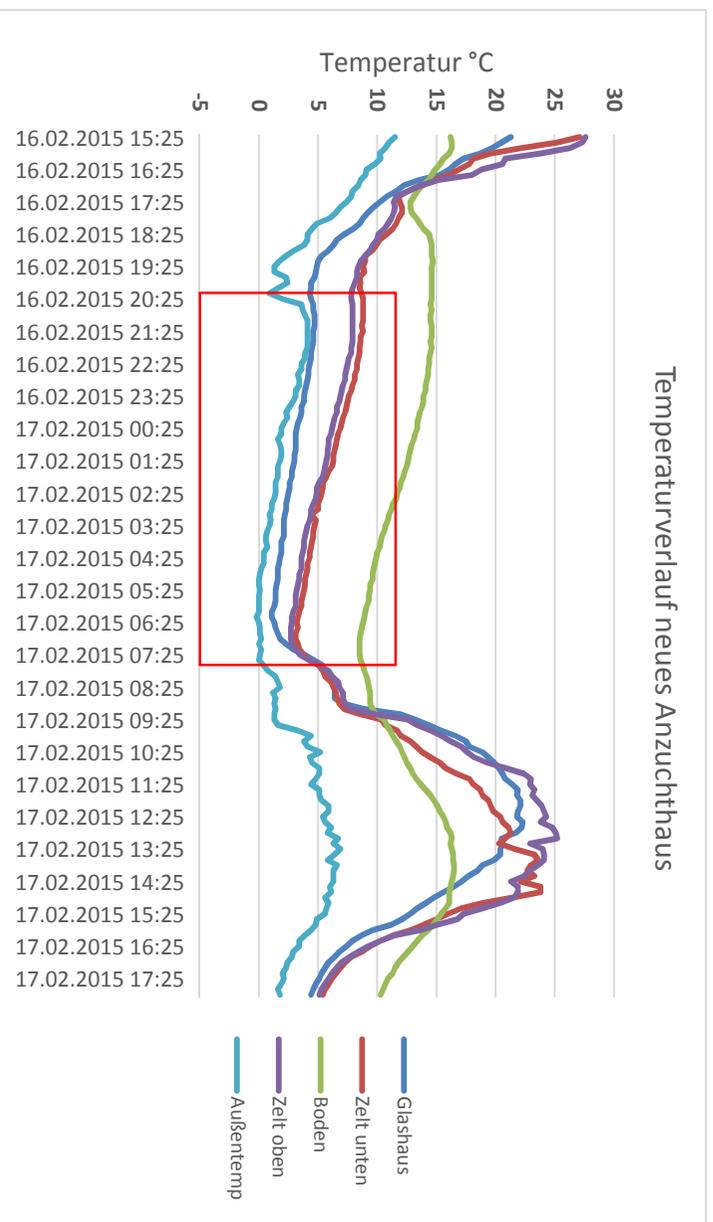


Abbildung 3 - Temperaturverlauf neues Anzuchtthaus mit Heizung

Abbildung 3 zeigt den Temperaturverlauf in den Gewächshäusern in Zusammenhang mit der Außentemperatur bei eingeschalteter Heizung (in Betrieb von 17 Uhr bis 7 Uhr des darauffolgenden Tages). Der Bodensensor misst in diesem Fall in etwa 2cm Tiefe, Zelt unten misst im Anzuchtthaus auf etwa 20cm Höhe und Zelt oben auf etwa 2m Höhe. Von besonderem Interesse ist der rot eingerahmte Bereich während der Nacht, detailliert ersichtlich in Abbildung 4.

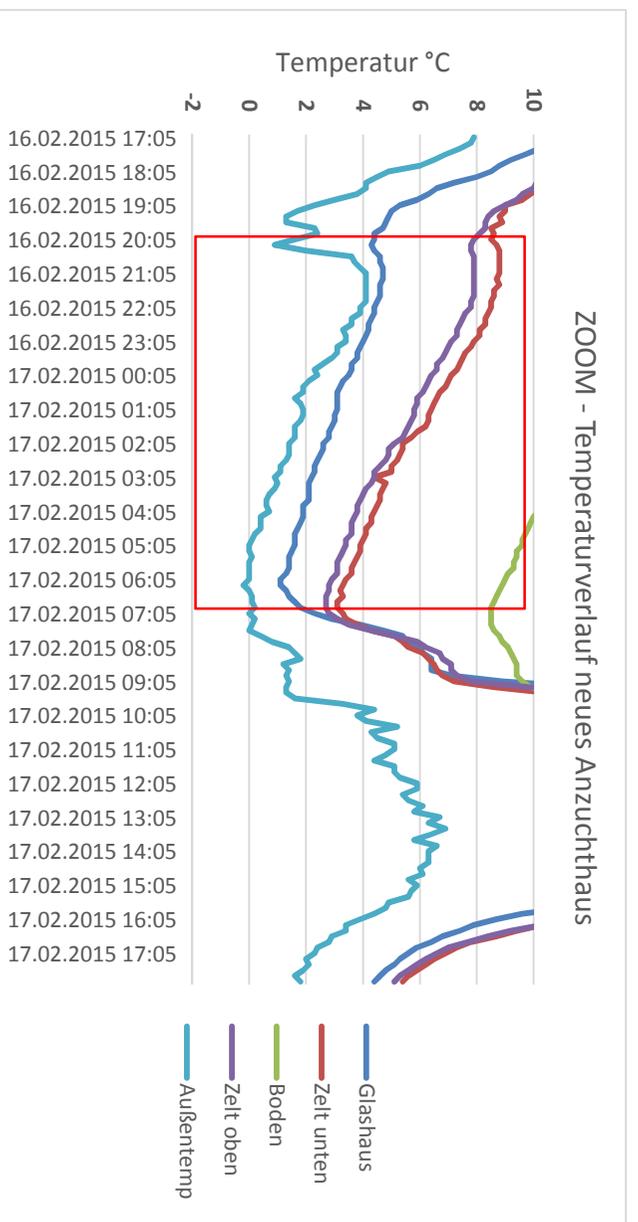


Abbildung 4 - ZOOM aus Abbildung 3

Die Temperaturdifferenz zwischen Außentemperatur und Anzuchthautemperatur (Zelt) lag in der dargestellten Nacht (von 20 Uhr abends bis 7 Uhr morgens) bei ca. 5°C. Betrachtet man die Differenz zwischen Glashaus und Anzuchthaus im angegebenen Zeitraum ist diese noch geringer bei ca. 3,5°C. Die Daten zeigen auch eine Verringerung dieser Temperaturdifferenz während der Nacht.

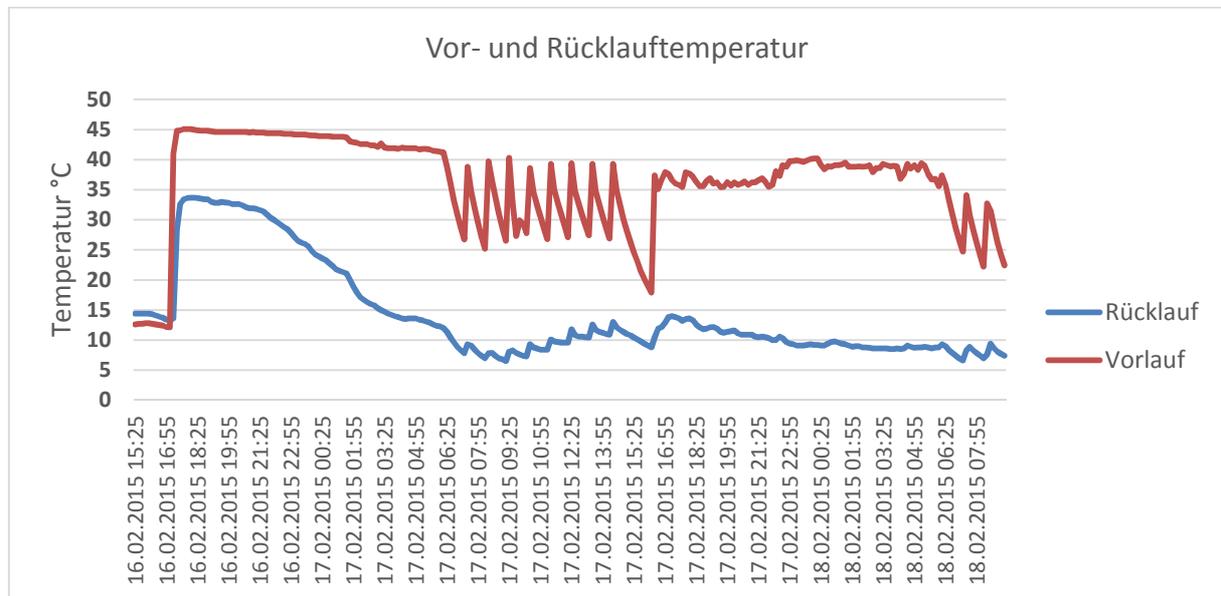


Abbildung 5 - Vor- und Rücklauftemperatur

Abbildung 5 zeigt den Temperaturverlauf der Vor- und Rücklaufleitung der Heizung. Wenige Stunden nach Inbetriebnahme, um etwa 20 Uhr, ist ein Temperaturabfall in der Rücklaufleitung von ca. 33°C auf ca. 14 °C ersichtlich der eventuell auf rasch abfallende Temperaturen und damit auf stärkeren Temperaturentzug aus dem System zurückzuführen ist. Auch die Vorlauftemperatur nimmt dadurch um ca. 4°C ab.

In der zweiten abgebildeten Nacht von 17.02. auf 18.02. herrschen generell geringere Umgebungstemperaturen, was ein möglicher Grund für die geringe Rücklauftemperatur sein könnte. Leider liegen hierzu keine Umgebungstemperaturdaten vor aufgrund Fehlerhafter Datenaufzeichnung. Das Problem einer zu geringen Rücklauftemperatur und damit stärkeren Belastung des Biomeilers könnte man eventuell durch eine Bypass-Leitung im Heizungssystem beheben. Sehr schön ersichtlich die Frostschutz-Intervall-Schaltung über den Tag hinweg.

Was sich über die Energie sagen lässt

Betrachten wir die Nacht von 16.02. auf 17.02.:

Die durchschnittliche Vorlauftemperatur betrug 43,7°C, die durchschnittliche Rücklauftemperatur 23,7°C. Daraus ergibt sich eine Temperaturdifferenz von 19,8°C auf den Betriebszeitraum von 14 Stunden. Die Umwälzpumpe befördert pro Stunde 136,2l Wasser welches eine spezifische Wärmekapazität von 4,182kJ/kg.K besitzt.

Mit $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ ergibt sich daraus eine Gesamtwärmeenergie Q von $157 \cdot 10^6$ Joule.

Mit dem Einsetzen dieser Wärmemenge und der Zeit ergibt sich eine Leistung von

$$P = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = \frac{157 \cdot 10^6 \text{ J}}{50400 \text{ s}} = 3115 \text{ Watt}$$

Das heißt konkret, die Temperaturdifferenz von durchschnittlich ca. 4°C zwischen Glashaus und Anzuchtzelt wurden durch den Entzug von 3115 Watt Leistung aus dem Biomeiler erreicht.

Fazit

Der Biomeiler hat zwar in den letzten Monaten an Temperatur verloren, er hat sich aber auch auf einem relativ stabilen Niveau eingependelt. Durchschnittstemperatur von 43°C

Die Rücklauftemperatur muss weiterhin überwacht werden und eventuell über ein Bypass-System die Belastung des Meilers reduziert werden. Theoretisch ergibt sich eine gute Leistung des Biomeilers allerdings ist die erzielte Temperaturdifferenz zwischen Glashaus und Anzuchthaus bzw. Außentemperatur und Anzuchthaus relativ gering bei ca. 5°C – teils geringer als noch in im Großen alten Folienzelt. Eventuell muss die Abdichtung noch verbessert und ein provisorischer „Wärmeschirm“ (Noppenfolie) an der Decke angebracht werden.