

Untersuchung der Brennstoffeigen- schaften von Kurzumtriebsholz als Ergänzung zum Projekt Bio-Bo-So-Ge

**Josef Rathbauer
Rudolf Zeller
Kurt Krammer**

Dezember 2014



**Abschlussbericht zum Forschungsprojekt
Untersuchung der Brennstoffeigenschaften von Kurz-
umtriebsholz als Ergänzung zum Projekt
Bio-Bo-So-Ge**

Dezember 2014

HR Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer
ADir. Ing. Rudolf Zeller
ADir. Ing. Kurt Krammer

Angaben zum Projektträger:

HBLFA Francisco Josephinum
BLT WIESELBURG
Rottenhauser Straße 1
3250 Wieselburg
Kontaktperson: Dr. Josef Rathbauer
Tel: +43 (0)7416/52175-643
Email: josef.rathbauer@josephinum.at



Impressum

Herausgeber:

HBLFA Francisco Josephinum, AT 3250 Wieselburg
des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft

Direktor:

HR Dipl.-Ing. Alois Rosenberger

Leiter für Forschung und Innovation:

HR Dipl.-Ing. Heinrich Prankl

Für den Inhalt verantwortlich:

HR Dipl.-Ing. Dr. Josef Rathbauer

Redaktion:

BLT Wieselburg
Tel.: +43 (0)7416 52175-0
E-Mail: blt@josephinum.at
Web: blt.josephinum.at

Druck, Verlag und ©2015

HBLFA Francisco Josephinum, AT 3250 Wieselburg
Alle Rechte vorbehalten

ISBN 978-3-902451-12-5

Dieser Bericht wird wie folgt zitiert:

Rathbauer J.; Zeller R.; Krammer K.: Untersuchung der Brennstoffeigenschaften von Kurzumtriebsholz als Ergänzung zum Projekt Bio-Bo-So-Ge, Projektbericht, Wieselburg, BLT Eigenverlag, 2014. – ISBN 978-3-902451-12-5

INHALTSVERZEICHNIS

1.	BIO-BO-SO-GE (BIOMASSE – BODEN – SORTEN – GENE – PAPPELN UND WEIDEN IM KURZUMTRIEB).....	7
2.	BIOMASSEPROBEN.....	8
3.	UNTERSUCHUNGSUMFANG	8
4.	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER PAPPELHOLZPROBEN	8
4.1	Wassergehalt der Analyseproben	8
4.2	Aschegehalt	9
4.3	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen.....	9
4.4	Brennwert / Heizwert.....	9
5.	UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER WEIDENHOLZPROBEN	9
5.1	Wassergehalt	9
5.2	Aschegehalt	9
5.3	Gehalt an flüchtigen Bestandteilen.....	10
5.4	Brennwert / Heizwert.....	10
6.	ZUSAMMENFASSUNG	11
7.	QUELLENVERZEICHNIS	12
8.	ANHANG: EINZELANALYSEDATEN PAPPELPROBEN.....	13
9.	ANHANG: EINZELANALYSEDATEN WEIDENPROBEN.....	26

1. BIO-BO-SO-GE (BIOMASSE – BODEN – SORTEN – GENE – PAPPELN UND WEIDEN IM KURZUMTRIEB)

Nachfolgend ist zum Einstieg die Zusammenfassung des Projekts dargestellt.

In diesem Projekt wurden 21 Pappelsorten und 24 Weidensorten in Versuchsanbauten getestet. Für die Pappel wurden vier Versuchsflächen (südliches Mühlviertel, Tullner Feld, Marchfeld, Oststeiermark) angelegt. Für die Weiden wurde eine neue Fläche (Tullner Feld) angelegt und eine ältere Fläche (Marchfeld) untersucht. Die Böden dieser Versuchsflächen wurden eingehend charakterisiert (vor dem Anbau und nach der ersten Ernte). Der Ertrag und die Anfälligkeit für Blattrost wurden beurteilt. Darüber hinaus wurden Methoden zur genetischen Identifizierung von fraglichen Klonen (DNA-Fingerabdrücke) und zur Untersuchung der genetischen Vielfalt von Genen etwa der Holzbildung und der Krankheitsresistenz entwickelt.

Die Pappelversuche brachten wenig signifikante Unterschiede zwischen den Sorten zu Tage, was zum großen Teil auf die anfangs nicht erkennbare Variabilität der Versuchsflächen zurückzuführen ist. Die Sorten AF 13, Sirio und einige andere können für verschiedene Standorte, Max 3, Max 4 für kühlere Klimata, und Kamabuchi allgemein für saure Böden empfohlen werden. Daneben ist ein größeres Set an Sorten zur Diversifizierung des Spektrums empfehlenswert. Nur bei besten Versuchsbedingungen und guter Kulturpflege sind Erträge im Bereich von 15 Tonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr möglich. Bei den Weiden war der Versuch einheitlicher, brachte aber ein kontinuierliches Spektrum an Sortenleistungen. Im Vergleich mit dem älteren Versuchsanbau stachen besonders die Sorten Olof, 5.03 und 5/84 T heraus. Die besten Erträge lagen hier bei 20 Tonnen Trockenmasse pro Hektar und Jahr. Da die Böden aller Versuchsflächen über ausreichende Nährstoffe verfügten, konnte noch kein Nährstoffentzug im Boden festgestellt werden. Unterschiede in den Gehalten an Mineralstoffen waren meist auf den Kalkgehalt zurückzuführen. Wechselwirkungen mit diesem sorgten für die unterschiedlichen Ergebnisse mancher Klone (besonders der Balsam-Pappel-Klone).

Die Identifizierung auch nicht mehr als Vergleich in Sammlungen gehaltener Klone ist mit genetischen Fingerabdrücken ansatzweise möglich; so könnte die Sorte Kornik 21 auf die ursprünglich Kornik 1 genannte Kreuzung aus Rochester und Italica zurückgehen. Die Vielfalt der untersuchten Gene bei Pappeln und Weiden ist groß und erstreckt sich auch auf den Bereich von Protein-Sequenzen.

[1] Heinze, B. et al.: Biomasse - Boden -Sorten - Gene – Pappeln und Weiden im Kurzumtrieb, Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 100440; BMLFUW-LE.1.3.2/0158-II/1/2010; März 2014.

2. BIOMASSEPROBEN

Die drei Wiederholungen pro Standort jedes Pappelklons wurden nach bestimmten Kriterien ausgewählt. Bei den einzelnen entnommenen Pflanzen wurde im Anschluss an die Ernte von Mitarbeitern des Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) der Wassergehalt bestimmt. Diese trockenen Einzelbaumproben wurden zur BLT Wieselburg für die weitere Analyse der Brennstoffeigenschaften gebracht.

Insgesamt wurden im Rahmen des Projekts BioBoSoGe 21 verschiedene Pappelklone untersucht. Je Standort gab es dann bis zu 20 verschiedene Klone. Die vier Untersuchungsstandorte waren Baumgartenberg, Hartberg, Langenrohr und Weikendorf. Je Standort standen somit zwischen 54 bis 60 Einzelpappelproben zur Analyse zur Verfügung. In Summe wurden 231 verschiedene Pappelproben verarbeitet.

Zusätzlich gab es 24 verschiedene Weidenproben, die bei Ernterversuchen des Versuchsgartens in Tulln gewonnen wurden.

3. UNTERSUCHUNGSUMFANG

Nach der Aufbereitung der einzelnen Proben mit der Schneidmühle wurden die Proben im Brennstofflabor der BLT auf folgende Parameter analysiert.

- Wassergehalt der Analysenprobe (Bestimmung nach EN 14774-2)
- Aschegehalt (Bestimmung nach EN 14775)
- Gehalt an flüchtigen Bestandteilen (Bestimmung nach EN 15148)
- Brennwert (Bestimmung nach EN 14918)

In der Ergebnisdarstellung wurden unter Heranziehung der Wassergehaltswerte der erntefrischen Proben auch die Heizwerte im Anlieferungszustand berechnet.

4. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER PAPPELHOLZPROBEN

Die Untersuchungsergebnisse stammen von 21 verschiedenen Kurzumtriebs-Pappelklonen, die auf vier verschiedenen Standorten angepflanzt worden sind. Die Biomasseerträge und Wassergehalte der erntefrischen Proben wurden von Mitarbeitern des BFW erhoben. Die Wassergehaltswerte der erntefrischen Holzproben sind bei den Analysedaten (Anhang) inkludiert.

4.1 Wassergehalt der Analyseproben

Die Wassergehalte der analysierten Pappelproben wiesen eine Bandbreite von 1,59 % bis 8,66 % auf. Die Werte liegen im aus der Praxis bekannten und unauffälligen Bereich. Nach der Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes nehmen die Holzstücke aus der Umgebung wieder Wasser auf. Die Bestimmung des Wassergehaltes der Analyseproben ist notwendig um die nachfolgend dargestellten Parameter auf die Trockenmasse beziehen zu können und damit vergleichbar zu machen.

4.2 Aschegehalt

Der Aschegehalt wird bei einer Temperatur von 550°C im Muffelofen bestimmt. Bei dieser Temperatur verbleibt Kalium in der Aschefraktion. Der Mittelwert des Aschegehaltes der wasserfreien Biomasse aller Pappelholzproben liegt bei 3,2 %. Die Spannweite geht von 2,0 bis 4,8 %.

4.3 Gehalt an flüchtigen Bestandteilen

Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen bezogen auf die Trockenmasse wird auch vom Aschegehalt beeinflusst. Der Mittelwert aller Bestimmungen liegt bei 78,3 % der Trockenmasse. Dieser Wert liegt somit etwas unter den für Holz typischen Werten. Als Minimum wurden 75,8 %, als Maximum 80,3 % bestimmt.

4.4 Brennwert / Heizwert

Der Brennwert der wasserfreien Holzsubstanz liegt im Durchschnitt bei 19.673 kJ/kg. Der Heizwert wurde unter Annahme eines Wasserstoffgehaltes von 6 % berechnet.

Der wesentliche Einfluss auf den Heizwert im Anlieferungszustand ist durch den Wassergehalt bedingt. Die durchwegs hohen Wassergehalte bei der Ernte von 49,2 bis 68,6 % drücken diese Werte auf 4.095 bis 8.239 kJ/kg.

Mit diesen hohen Wassergehalten ist erntefrisches Hackgut von Kurzumtriebspappeln als Brennstoff in Kleinanlagen nicht zu empfehlen.

5. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE DER WEIDENHOLZPROBEN

Am Standort Tulln wurden vom Bundesforschungs- und Ausbildungszentrums für Wald, Naturgefahren und Landschaft (BFW) 24 verschiedene Weidenklone gepflanzt und geerntet. Die bei der Ernte gezogenen Hackgutproben wurden zunächst tiefgefroren und anschließend in der BLT analysiert.

5.1 Wassergehalt

Der Wassergehalt der erntefrischen Weidenproben lag zwischen 42,1 und 51,3 %, der Mittelwert bei 48,5 %. Nach der Bestimmung des Wassergehaltes im Anlieferungszustand wurden die Proben in offenen Säcken gelagert und anschließend mit der Probenmühle aufbereitet. Der Wassergehalt der analysenfeuchten Proben lag zwischen 4,8 und 7,3 %.

5.2 Aschegehalt

Die Aschegehalte der auf die Trockenmasse bezogenen Weidenproben wiesen Werte zwischen 1,5 und 3,1 % auf. Der Mittelwert lag bei 2,1 %.

5.3 Gehalt an flüchtigen Bestandteilen

Der Gehalt an flüchtigen Bestandteilen der Weidenproben bezogen auf die Trockenmasse war mit durchschnittlich 81,3 % im Bereich von in der Praxis eingesetzten Brennholzproben. Die Variationsbreite ging von 78,5 bis 83,1 %.

5.4 Brennwert / Heizwert

Der durchschnittliche Brennwert der wasserfreien Weidenproben lag bei 19.468 kJ/kg. Die Unterschiede zwischen Minimum, 18.329 kJ/kg, und Maximum, 19.833 kJ/kg, sind gering.

Zur Berechnung des Heizwertes wurde ein Wasserstoffgehalt von 6,0 % angenommen. Auf der Basis der Wassergehalte der erntefrischen Proben wurde der Heizwert der einzelnen Proben im Anlieferungszustand berechnet. Die Werte lagen zwischen 7.565 und 9.524 kJ/kg. Der Mittelwert wies einen Wert von 8.196 kJ/kg bzw. 2,28 kWh/kg auf.

6. ZUSAMMENFASSUNG

Die im Rahmen des Projektes BioBoSoGe des Bundesforschungszentrums für Wald gewonnenen Kurzumtriebsholzproben wurden in der BLT hinsichtlich relevanter Brennstoffeigenschaften untersucht. Nach der Probenaufbereitung und Zerkleinerung wurden im Labor die Standardparameter Wassergehalt, Aschegehalt, Gehalt an flüchtigen Bestandteilen und Brennwert bzw. Heizwert analysiert.

Insgesamt wurden 231 verschiedene Pappelproben von 4 verschiedenen Standorten und 24 Weidenproben vom Standort Tulln bearbeitet. Die Ergebnisse wurden in Tabellen zusammengefasst.

7. QUELLENVERZEICHNIS

- [1] Heinze, B. et al.: Biomasse - Boden -Sorten - Gene – Pappeln und Weiden im Kurzumtrieb, Endbericht zum Forschungsprojekt Nr. 100440; BMLFUW-LE.1.3.2/0158-II/1/2010; März 2014.

8. ANHANG: EINZELANALYSEDATEN PAPPELPROBEN

Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}	Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}	Brennwert _{wf}	Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}
			[%-Masse]	[%-Masse]		[%-Masse]	[%-Masse]			[kJ/kg]	[kJ/kg]	
1 Max 3	14-0365	Baumgartenberg (B wh1 1)	60,32	2,33	3,07	78,9	19,917	18,614	5,913			
2 Max 4	14-0366	Baumgartenberg (B wh1 2)	61,36	2,67	2,93	78,8	19,970	18,663	5,713			
3 Pannonia	14-0367	Baumgartenberg (B wh1 3)	58,62	2,32	2,96	78,8	19,642	18,339	6,157			
4 Kamabuchi	14-0368	Baumgartenberg (B wh1 4)	59,34	2,70	2,75	79,0	19,778	18,470	6,061			
5 AF 2	14-0369	Baumgartenberg (B wh1 5)	64,42	2,36	2,83	78,0	19,798	18,494	5,007			
6 AF 8	14-0370	Baumgartenberg (B wh1 6)	60,53	3,21	2,77	78,6	19,736	18,421	5,792			
7 AF 13	14-0371	Baumgartenberg (B wh1 7)	62,62	3,08	3,01	77,9	19,624	18,311	5,315			
8 AF 7	14-0372	Baumgartenberg (B wh1 8)	58,35	2,40	2,61	79,0	19,588	18,284	6,191			
9 Sirio	14-0373	Baumgartenberg (B wh1 9)	59,17	2,30	2,82	78,1	19,532	18,229	5,998			
10 Monvisio	14-0374	Baumgartenberg (B wh1 10)	63,36	1,96	2,67	78,2	19,687	18,389	5,190			
11 Frankreich Nr. 20	14-0375	Baumgartenberg (B wh1 11)	59,02	2,70	3,12	78,9	19,398	18,090	5,972			
12 Frankreich Nr. 21	14-0376	Baumgartenberg (B wh1 12)	61,14	2,20	2,90	79,2	19,828	18,526	5,706			
13 Frankreich Nr. 22	14-0377	Baumgartenberg (B wh1 13)	61,86	1,92	3,30	77,6	19,921	18,624	5,592			
14 Sile	14-0378	Baumgartenberg (B wh1 14)	60,39	2,60	2,97	78,5	19,652	18,345	5,792			
15 Oglio	14-0379	Baumgartenberg (B wh1 15)	58,33	2,45	3,17	78,1	19,636	18,331	6,214			
16 Soligo	14-0380	Baumgartenberg (B wh1 16)	59,51	2,87	3,15	78,9	19,590	18,280	5,948			
17 Lena	14-0381	Baumgartenberg (B wh1 17)	59,24	3,00	3,05	78,8	19,599	18,287	6,007			
18 Lambro	14-0382	Baumgartenberg (B wh1 18)	61,75	2,94	3,45	78,5	19,397	18,086	5,410			
19 Timavo	14-0383	Baumgartenberg (B wh1 19)	61,60	1,61	2,88	78,7	19,711	18,417	5,568			
20 Mariabrunner Auslese	14-0384	Baumgartenberg (B wh1 20)	60,37	2,48	3,58	78,8	19,808	18,503	5,858			
21 Kornik	14-0xxx	Baumgartenberg (B wh1 21)										
Mittelwert			60,57	2,50	3,00	78,58	19,691	18,385	5,770			
Median			60,38	2,47	2,97	78,74	19,670	18,367	5,825			
Minimum			58,33	1,61	2,61	77,63	19,397	18,086	5,007			
Maximum			64,42	3,21	3,58	79,21	19,970	18,663	6,214			
STAB			1,69	0,41	0,25	0,45	158	160	337			
STAB %			2,8%	16,3%	8,3%	0,57%	0,80%	0,87%	5,83%			

BioSoSoGe - Pappelproben Baumgartenberg Wh-2																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	
1 Max 3	14-0385	Baumgartenberg (B wh2 1)	59,96	2,53	2,70	79,6	19,957	18,651	6,004							
2 Max 4	14-0386	Baumgartenberg (B wh2 2)	61,28	2,10	3,05	78,4	20,064	18,764	5,769							
3 Pannonia	14-0387	Baumgartenberg (B wh2 3)	57,87	1,96	2,94	77,3	19,925	18,626	6,434							
4 Kamabuchi	14-0388	Baumgartenberg (B wh2 4)	63,93	2,39	2,57	79,2	19,739	18,435	6,132							
5 AF 2	14-0389	Baumgartenberg (B wh2 5)	63,05	2,51	2,53	78,5	19,931	18,626	5,343							
6 AF 8	14-0390	Baumgartenberg (B wh2 6)	60,53	1,99	2,20	79,2	19,853	18,555	5,845							
7 AF 13	14-0391	Baumgartenberg (B wh2 7)	62,22	1,84	2,20	79,6	19,688	18,391	5,429							
8 AF 7	14-0392	Baumgartenberg (B wh2 8)	58,29	1,59	2,46	79,0	19,649	18,355	6,233							
9 Sirio	14-0393	Baumgartenberg (B wh2 9)	68,60	2,62	2,72	78,9	19,684	18,377	4,095							
10 Monvisio	14-0394	Baumgartenberg (B wh2 10)	63,29	2,09	2,65	78,5	19,729	18,429	5,220							
11 Frankreich Nr. 20	14-0395	Baumgartenberg (B wh2 11)	61,23	2,24	2,88	78,3	19,849	18,547	5,695							
12 Frankreich Nr. 21	14-0396	Baumgartenberg (B wh2 12)	61,20	2,47	2,73	78,7	19,667	18,362	5,630							
13 Frankreich Nr. 22	14-0397	Baumgartenberg (B wh2 13)	60,17	2,75	3,01	78,5	19,976	18,667	5,966							
14 Sile	14-0398	Baumgartenberg (B wh2 14)	60,92	2,33	3,42	77,6	19,637	18,334	5,677							
15 Oglio	14-0399	Baumgartenberg (B wh2 15)	59,04	2,30	2,73	78,3	19,700	18,397	6,094							
16 Soligo	14-0400	Baumgartenberg (B wh2 16)	61,94	2,45	3,11	78,3	19,649	18,344	5,469							
17 Lena	14-0xxx	Baumgartenberg (B wh2 17)														
18 Lambro	14-0xxy	Baumgartenberg (B wh2 18)														
19 Timavo	14-0401	Baumgartenberg (B wh2 19)	62,79	2,69	3,20	78,4	19,825	18,517	5,357							
20 Mariabrunner Auslese	14-0402	Baumgartenberg (B wh2 20)	58,88	2,16	2,45	79,4	19,934	18,634	6,224							
21 Komik	14-0xxx	Baumgartenberg (B wh2 21)														
Mittelwert			61,12	2,28	2,75	78,64	19,803	18,501	5,701							
Median			61,06	2,32	2,73	78,48	19,782	18,476	5,732							
Minimum			57,87	1,59	2,20	77,26	19,637	18,334	4,095							
Maximum			68,60	2,75	3,42	79,59	20,064	18,764	6,434							
STAB			2,48	0,31	0,33	0,63	136	136	532							
STAB %			4,1%	13,7%	12,0%	0,81%	0,69%	0,73%	9,33%							

BioSoGe - Pappelproben Baumgartenberg Wh-3																	
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}		
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	
1 Max 3	14-0403	Baumgartenberg (B wh3 1)	62,50	3,47	2,69	79,3	20,002	18,684	5,480								
2 Max 4	14-0404	Baumgartenberg (B wh3 2)	60,58	3,18	2,78	78,4	20,204	18,890	5,967								
3 Pannonia	14-0405	Baumgartenberg (B wh3 3)	50,00	3,04	3,34	75,82	20,232	18,919	8,239								
4 Kamabuchi	14-0406	Baumgartenberg (B wh3 4)	57,26	3,32	2,54	79,2	19,948	18,631	6,565								
5 AF 2	14-0407	Baumgartenberg (B wh3 5)	61,26	3,82	2,59	77,9	19,822	18,498	5,670								
6 AF 8	14-0408	Baumgartenberg (B wh3 6)	58,89	3,37	2,55	79,6	19,828	18,511	6,172								
7 AF 13	14-0409	Baumgartenberg (B wh3 7)	63,80	3,35	2,51	78,8	19,764	18,447	5,120								
8 AF 7	14-0410	Baumgartenberg (B wh3 8)	58,54	3,69	2,59	78,8	19,878	18,557	6,264								
9 Sirio	14-0411	Baumgartenberg (B wh3 9)	61,50	4,02	2,64	78,2	19,819	18,493	5,618								
10 Monvisio	14-0412	Baumgartenberg (B wh3 10)	61,47	3,25	2,39	79,3	20,005	18,689	5,700								
11 Frankreich Nr. 20	14-0413	Baumgartenberg (B wh3 11)	59,29	3,17	2,74	78,9	20,110	18,796	6,204								
12 Frankreich Nr. 21	14-0414	Baumgartenberg (B wh3 12)	61,68	3,47	2,50	79,5	19,856	18,537	5,597								
13 Frankreich Nr. 22	14-0415	Baumgartenberg (B wh3 13)	59,60	3,16	2,41	79,5	19,999	18,685	6,093								
14 Sile	14-0416	Baumgartenberg (B wh3 14)	59,68	3,35	3,00	78,9	19,866	18,549	6,022								
15 Oglio	14-0417	Baumgartenberg (B wh3 15)	59,38	2,86	2,72	78,6	19,836	18,526	6,075								
16 Soligo	14-0418	Baumgartenberg (B wh3 16)	59,71	3,52	2,70	79,3	19,666	18,346	5,934								
17 Lena	14-0xxx	Baumgartenberg (B wh3 17)															
18 Lambro	14-0419	Baumgartenberg (B wh3 18)	60,67	2,73	3,10	78,7	19,677	18,369	5,743								
19 Timavo	14-0420	Baumgartenberg (B wh3 19)	60,22	2,70	2,71	78,9	19,820	18,512	5,894								
20 Mariabrunner Auslese	14-0421	Baumgartenberg (B wh3 20)	60,09	2,80	2,25	79,9	20,041	18,731	6,008								
21 Kornik	14-0xxx	Baumgartenberg (B wh3 21)															
Mittelwert			59,80	3,28	2,67	78,83	19,914	18,598	6,019								
Median			60,09	3,32	2,64	78,93	19,866	18,549	5,967								
Minimum			50,00	2,70	2,25	75,82	19,666	18,346	5,120								
Maximum			63,80	4,02	3,34	79,89	20,232	18,919	8,239								
STAB			2,81	0,36	0,26	0,89	158	159	629								
STAB %			4,7%	10,9%	9,7%	1,13%	0,80%	0,86%	10,44%								

BioSoGe - Pappelproben Hartberg Wh-1																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]		
1 Max 3	14-0422	Hartberg (HB wh1 1)	59,55	2,97	3,41	78,6	19,863	18,551	6,050							
2 Max 4	14-0423	Hartberg (HB wh1 2)	60,18	3,27	2,62	79,5	19,784	18,468	5,885							
3 Pannonia	14-0424	Hartberg (HB wh1 3)	55,13	2,42	2,80	78,2	19,860	18,556	6,980							
4 Kamabuchi	14-0425	Hartberg (HB wh1 4)	61,61	3,43	2,73	79,4	19,682	18,364	5,546							
5 AF 2	14-0407	Hartberg (HB wh1 5)	63,29	3,99	2,78	78,2	19,667	18,342	5,188							
6 AF 8	14-0427	Hartberg (HB wh1 6)	61,41	3,60	2,74	79,3	19,695	18,375	5,591							
7 AF 13	14-0428	Hartberg (HB wh1 7)	60,26	3,96	3,53	77,1	19,774	18,449	5,860							
8 AF 7	14-0429	Hartberg (HB wh1 8)	60,22	3,53	2,84	78,6	19,629	18,309	5,813							
9 Siro	14-0430	Hartberg (HB wh1 9)	61,08	3,85	2,95	77,8	19,834	18,510	5,712							
10 Monvsio	14-0431	Hartberg (HB wh1 10)	60,93	3,31	3,22	77,8	19,525	18,209	5,626							
11 Frankreich Nr. 20	14-0432	Hartberg (HB wh1 11)	59,40	4,18	3,25	78,5	19,670	18,342	5,996							
12 Frankreich Nr. 21	14-0433	Hartberg (HB wh1 12)	62,27	2,39	2,49	80,0	19,541	18,237	5,360							
13 Frankreich Nr. 22	14-0xyx	Hartberg (HB wh1 13)														
14 Sile	14-0xyx	Hartberg (HB wh1 14)														
15 Oglio	14-0434	Hartberg (HB wh1 15)	61,86	3,77	2,79	78,5	19,740	18,417	5,514							
16 Soligo	14-0435	Hartberg (HB wh1 16)	61,38	4,13	3,45	77,2	19,739	18,411	5,612							
17 Lena	14-0436	Hartberg (HB wh1 17)	60,84	3,62	2,91	78,3	19,672	18,352	5,701							
18 Lambro	14-0437	Hartberg (HB wh1 18)	61,74	4,36	3,08	78,1	19,403	18,072	5,407							
19 Timavo	14-0yxx	Hartberg (HB wh1 19)														
20 Mariabrunner Auslese	14-0438	Hartberg (HB wh1 20)	57,71	3,43	3,16	78,2	19,754	18,436	6,387							
21 Kornik	14-0439	Hartberg (HB wh1 21)	57,44	3,07	3,11	78,8	19,639	18,326	6,397							
Mittelwert			60,35	3,52	2,99	78,45	19,693	18,374	5,812							
Median			60,89	3,57	2,93	78,39	19,689	18,370	5,707							
Minimum			55,13	2,39	2,49	77,05	19,403	18,072	5,188							
Maximum			63,29	4,36	3,53	80,03	19,863	18,556	6,980							
STAB			1,97	0,55	0,30	0,77	120	121	434							
STAB %			3,3%	15,7%	10,0%	0,98%	0,61%	0,66%	7,46%							

BioBoSoGe - Pappelproben Hartberg Wh-2													
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf} [kJ/kg]	Heizwert _{wf} [kJ/kg]	Heizwert _{roh} [kJ/kg]
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]					
1 Max 3	14-0440	Hartberg (HB wh2 1)	60,35	2,68	2,98	2,98	19,931	79,4	18,623	5,910	18,623	5,910	
2 Max 4	14-0441	Hartberg (HB wh2 2)	60,40	3,27	2,74	2,74	19,854	79,1	18,538	5,866	18,538	5,866	
3 Pannonia	14-0442	Hartberg (HB wh2 3)	60,98	2,12	3,55	3,55	19,814	78,6	18,513	5,735	18,513	5,735	
4 Kamabuchi	14-0443	Hartberg (HB wh2 4)	58,66	2,98	4,82	4,82	19,740	78,1	18,429	6,186	18,429	6,186	
5 AF 2	14-0444	Hartberg (HB wh2 5)	63,08	3,04	2,68	2,68	19,697	79,0	18,384	5,247	18,384	5,247	
6 AF 8	14-0445	Hartberg (HB wh2 6)	60,50	3,18	3,16	3,16	19,602	79,0	18,288	5,746	18,288	5,746	
7 AF 13	14-0446	Hartberg (HB wh2 7)	58,21	2,61	3,87	3,87	19,675	76,6	18,368	6,255	18,368	6,255	
8 AF 7	14-0447	Hartberg (HB wh2 8)	61,62	2,72	2,76	2,76	19,725	78,3	18,417	5,564	18,417	5,564	
9 Sirio	14-0448	Hartberg (HB wh2 9)	62,93	2,97	2,79	2,79	19,725	77,3	18,413	5,289	18,413	5,289	
10 Monvisio	14-0449	Hartberg (HB wh2 10)	59,93	3,18	3,30	3,30	19,643	77,3	18,329	5,881	18,329	5,881	
11 Frankreich Nr. 20	14-0450	Hartberg (HB wh2 11)	60,36	3,53	3,16	3,16	19,584	78,2	18,265	5,766	18,265	5,766	
12 Frankreich Nr. 21	14-0451	Hartberg (HB wh2 12)	61,54	6,40	3,67	3,67	19,470	77,4	18,110	5,462	18,110	5,462	
13 Frankreich Nr. 22	14-0xxx	Hartberg (HB wh2 13)											
14 Sile	14-0xyx	Hartberg (HB wh2 14)											
15 Oglio	14-0452	Hartberg (HB wh2 15)	60,62	5,95	2,76	2,76	19,619	78,3	18,265	5,713	18,265	5,713	
16 Soligo	14-0453	Hartberg (HB wh2 16)	58,31	5,72	3,12	3,12	19,572	77,6	18,222	6,173	18,222	6,173	
17 Lena	14-0454	Hartberg (HB wh2 17)	59,26	5,75	2,80	2,80	19,565	78,8	18,215	5,974	18,215	5,974	
18 Lambro	14-0455	Hartberg (HB wh2 18)	62,10	6,73	3,22	3,22	19,479	77,5	18,115	5,349	18,115	5,349	
19 Timavo	14-0yxx	Hartberg (HB wh2 19)											
20 Mariabrunner Auslese	14-0456	Hartberg (HB wh2 20)	56,61	5,30	3,17	3,17	19,575	78,1	18,231	6,528	18,231	6,528	
21 Kornik	14-0457	Hartberg (HB wh2 21)	59,04	5,27	2,84	2,84	19,459	79,0	18,115	5,978	18,115	5,978	
Mittelwert			60,25	4,08	3,19	3,19	19,652	78,19	18,324	5,812	18,324	5,812	
Median			60,38	3,23	3,14	3,14	19,631	78,23	18,308	5,816	18,308	5,816	
Minimum			56,61	2,12	2,68	2,68	19,459	76,62	18,110	5,247	18,110	5,247	
Maximum			63,08	6,73	4,82	4,82	19,931	79,36	18,623	6,528	18,623	6,528	
STAB			1,70	1,54	0,53	0,53	132	0,77	149	348	149	348	
STAB %			2,8%	37,7%	16,7%	16,7%	0,67%	0,99%	0,81%	5,99%	0,81%	5,99%	

BioSoGe - Pappelproben Hartberg Wh-3																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]		
1 Max 3	14-0458	Hartberg (HB wh3 1)	62,50	4,82	2,68	79,4	19,862	18,525	5,420							
2 Max 4	14-0459	Hartberg (HB wh3 2)	60,61	5,06	2,69	78,2	19,802	18,461	5,792							
3 Pannonia	14-0460	Hartberg (HB wh3 3)	60,53	5,24	3,52	76,0	20,022	18,679	5,894							
4 Kamabuchi	14-0461	Hartberg (HB wh3 4)	57,85	4,96	2,34	80,3	19,554	18,215	6,265							
5 AF 2	14-0462	Hartberg (HB wh3 5)	60,88	6,55	3,87	78,4	19,641	18,279	5,664							
6 AF 8	14-0463	Hartberg (HB wh3 6)	58,97	5,76	3,27	77,3	19,425	18,074	5,976							
7 AF 13	14-0464	Hartberg (HB wh3 7)	60,91	6,00	3,19	78,2	19,557	18,203	5,628							
8 AF 7	14-0465	Hartberg (HB wh3 8)	58,98	5,46	2,85	79,1	19,676	18,330	6,079							
9 Siro	14-0466	Hartberg (HB wh3 9)	64,31	5,22	3,41	77,0	19,405	18,062	4,876							
10 Monvsio	14-0467	Hartberg (HB wh3 10)	60,07	5,35	3,54	78,1	19,557	18,212	5,805							
11 Frankreich Nr. 20	14-0468	Hartberg (HB wh3 11)	60,12	5,47	2,80	79,0	19,681	18,335	5,844							
12 Frankreich Nr. 21	14-0469	Hartberg (HB wh3 12)	61,11	5,88	3,47	77,5	19,558	18,205	5,588							
13 Frankreich Nr. 22	14-0xyx	Hartberg (HB wh3 13)														
14 Sile	14-0xyx	Hartberg (HB wh3 14)														
15 Oglio	14-0470	Hartberg (HB wh3 15)	64,48	6,80	3,07	77,9	19,577	18,212	4,894							
16 Soligo	14-0471	Hartberg (HB wh3 16)	60,31	6,68	3,35	77,3	19,669	18,305	5,793							
17 Lena	14-0472	Hartberg (HB wh3 17)	62,58	6,06	3,06	77,8	19,667	18,312	5,324							
18 Lambro	14-0473	Hartberg (HB wh3 18)	61,10	6,30	3,21	78,0	19,377	18,019	5,517							
19 Timavo	14-0yxx	Hartberg (HB wh3 19)														
20 Mariabrunner Auslese	14-0474	Hartberg (HB wh3 20)	60,55	6,62	3,08	77,7	19,743	18,380	5,772							
21 Kornik	14-0475	Hartberg (HB wh2 21)	57,85	5,75	3,17	78,1	19,680	18,330	6,313							
Mittelwert			60,76	5,78	3,09	78,07	19,636	18,285	5,691							
Median			60,58	5,75	3,13	78,06	19,654	18,292	5,782							
Minimum			57,85	4,82	2,34	75,95	19,377	18,019	4,876							
Maximum			64,48	6,80	3,54	80,29	20,022	18,679	6,313							
STAB			1,84	0,63	0,33	0,97	161	163	391							
STAB %			3,0%	10,8%	10,7%	1,25%	0,82%	0,89%	6,88%							

BioSoGe - Pappelproben Langenrohr Wh-1																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]		
1 Max 3	14-0476	Langenrohr (L wh1 1)	55,15	6,31	4,52	77,1	19,654	18,295	6,859							
2 Max 4	14-0477	Langenrohr (L wh1 2)	53,90	5,78	3,97	77,7	19,638	18,287	7,114							
3 Pannonia	14-0478	Langenrohr (L wh1 3)	52,80	6,42	3,19	78,5	19,567	18,207	7,304							
4 Kamabuchi	14-0479	Langenrohr (L wh1 4)	53,23	6,09	3,95	77,9	19,380	18,025	7,130							
5 AF 2	14-0480	Langenrohr (L wh1 5)	53,14	6,48	3,45	77,0	19,731	18,370	7,310							
6 AF 8	14-0481	Langenrohr (L wh1 6)	54,81	6,38	3,23	76,7	19,657	18,298	6,930							
7 AF 13	14-0482	Langenrohr (L wh1 7)	54,77	6,44	3,04	77,7	19,720	18,360	6,967							
8 AF 7	14-0483	Langenrohr (L wh1 8)	54,68	6,24	3,10	78,4	19,656	18,298	6,957							
9 Sirio	14-0484	Langenrohr (L wh1 9)	55,71	6,43	3,06	76,9	19,906	18,546	6,854							
10 Monvisio	14-0485	Langenrohr (L wh1 10)	56,88	6,34	3,67	76,6	19,610	18,251	6,481							
11 Frankreich Nr. 20	14-0486	Langenrohr (L wh1 11)	55,84	6,62	3,59	76,9	19,691	18,328	6,730							
12 Frankreich Nr. 21	14-0487	Langenrohr (L wh1 12)	55,63	5,99	4,35	76,4	19,163	17,809	6,543							
13 Frankreich Nr. 22	14-0488	Langenrohr (L wh1 13)	55,85	6,39	4,28	76,3	19,585	18,225	6,683							
14 Sile	14-0489	Langenrohr (L wh1 14)	55,04	6,06	3,74	77,9	19,595	18,240	6,857							
15 Oglio	14-0490	Langenrohr (L wh1 15)	54,59	6,55	4,33	76,8	19,491	18,129	6,899							
16 Soligo	14-0491	Langenrohr (L wh1 16)	57,14	5,94	3,79	77,8	19,466	18,113	6,368							
17 Lena	14-0492	Langenrohr (L wh1 17)	56,74	5,90	3,86	77,5	19,499	18,147	6,465							
18 Lambro	14-0493	Langenrohr (L wh1 18)	57,33	5,70	3,75	77,8	19,391	18,041	6,298							
19 Timavo	14-0yxx	Langenrohr (L wh1 19)														
20 Mariabrunner Auslese	14-0494	Langenrohr (L wh1 20)	52,30	6,23	4,43	77,4	19,537	18,179	7,394							
21 Kornik	14-0495	Langenrohr (L wh1 21)	50,16	6,36	4,40	76,6	19,587	18,227	7,860							
Mittelwert			54,78	6,23	3,79	77,31	19,576	18,219	6,900							
Median			54,93	6,32	3,77	77,25	19,591	18,234	6,879							
Minimum			50,16	5,70	3,04	76,33	19,163	17,809	6,298							
Maximum			57,33	6,62	4,52	78,55	19,906	18,546	7,860							
STAB			1,80	0,26	0,49	0,66	156	154	386							
STAB %			3,3%	4,2%	13,1%	0,85%	0,80%	0,84%	5,59%							

BioBoSoGe - Pappelproben Langenrohr Wh-2																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]
1 Max 3	14-0496	Langenrohr (L wh2 1)	54,00	3,79	3,50	78,2	19,644	18,321	7,109							
2 Max 4	14-0497	Langenrohr (L wh2 2)	57,19	5,53	3,72	77,9	19,694	18,347	6,458							
3 Pannonia	14-0498	Langenrohr (L wh2 3)	53,57	4,78	3,56	77,0	19,863	18,527	7,294							
4 Kamabuchi	14-0499	Langenrohr (L wh2 4)	54,15	5,15	3,76	78,0	19,695	18,353	7,092							
5 AF 2	14-0500	Langenrohr (L wh2 5)	53,05	4,44	3,12	78,7	19,898	18,566	7,421							
6 AF 8	14-0501	Langenrohr (L wh2 6)	54,96	4,59	3,91	78,0	19,758	18,424	6,956							
7 AF 13	14-0502	Langenrohr (L wh2 7)	54,98	5,01	2,91	79,0	19,887	18,547	7,007							
8 AF 7	14-0503	Langenrohr (L wh2 8)	55,40	4,19	2,91	79,5	19,777	18,448	6,875							
9 Sirio	14-0504	Langenrohr (L wh2 9)	55,21	4,74	2,80	78,9	19,950	18,614	6,989							
10 Monvisio	14-0505	Langenrohr (L wh2 10)	56,78	4,69	3,99	77,2	19,714	18,379	6,557							
11 Frankreich Nr. 20	14-0506	Langenrohr (L wh2 11)	53,59	5,30	3,77	78,3	19,906	18,562	7,306							
12 Frankreich Nr. 21	14-0507	Langenrohr (L wh2 12)	54,89	4,57	3,77	78,6	19,583	18,249	6,892							
13 Frankreich Nr. 22	14-0508	Langenrohr (L wh2 13)	51,93	4,29	4,25	77,0	19,575	18,245	7,502							
14 Sile	14-0509	Langenrohr (L wh2 14)	55,86	4,27	3,54	78,9	19,651	18,321	6,723							
15 Oglio	14-0510	Langenrohr (L wh2 15)	56,54	3,55	3,13	79,1	19,685	18,366	6,601							
16 Soligo	14-0511	Langenrohr (L wh2 16)	56,69	4,12	3,58	79,1	19,591	18,264	6,526							
17 Lena	14-0512	Langenrohr (L wh2 17)	55,22	4,69	4,13	77,9	19,562	18,226	6,813							
18 Lambro	14-0513	Langenrohr (L wh2 18)	53,26	4,28	4,12	77,7	19,461	18,131	7,174							
19 Timavo	14-0xxx	Langenrohr (L wh2 19)														
20 Mariabrunner Auslese	14-0514	Langenrohr (L wh2 20)	52,45	3,69	4,33	77,4	19,545	18,224	7,385							
21 Komik	14-0515	Langenrohr (L wh2 21)	53,03	3,97	3,63	78,3	19,527	18,202	7,254							
Mittelwert			54,64	4,48	3,62	78,25	19,698	18,366	6,997							
Median			54,93	4,50	3,68	78,25	19,690	18,350	6,998							
Minimum			51,93	3,55	2,80	77,03	19,461	18,131	6,458							
Maximum			57,19	5,53	4,33	79,49	19,950	18,614	7,502							
STAB			1,52	0,53	0,45	0,73	144	140	315							
STAB %			2,8%	11,8%	12,5%	0,94%	0,73%	0,76%	4,51%							

BioSoGe - Pappelproben Langenrohr Wh-3																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]
1 Max 3	14-0516	Langenrohr (L wh3 1)	56,55	4,23	3,90	77,2	19,485	18,156	6,508							
2 Max 4	14-0517	Langenrohr (L wh3 2)	53,95	4,31	3,69	77,9	19,496	18,166	7,048							
3 Pannonia	14-0518	Langenrohr (L wh3 3)	53,64	4,26	3,81	77,0	19,433	18,104	7,083							
4 Kamabuchi	14-0519	Langenrohr (L wh3 4)	54,57	4,48	3,64	77,6	19,510	18,178	6,925							
5 AF 2	14-0520	Langenrohr (L wh3 5)	53,86	5,14	3,69	77,1	19,640	18,299	7,128							
6 AF 8	14-0521	Langenrohr (L wh3 6)	53,66	4,18	3,19	78,0	19,635	18,307	7,173							
7 AF 13	14-0522	Langenrohr (L wh3 7)	53,03	4,90	2,88	78,0	19,728	18,390	7,343							
8 AF 7	14-0523	Langenrohr (L wh3 8)	54,02	5,02	3,40	77,7	19,597	18,257	7,075							
9 Sirio	14-0524	Langenrohr (L wh3 9)	55,58	4,67	3,28	77,0	19,800	18,465	6,845							
10 Monvisio	14-0525	Langenrohr (L wh3 10)	54,60	4,70	4,24	76,1	19,331	17,995	6,837							
11 Frankreich Nr. 20	14-0526	Langenrohr (L wh3 11)	53,09	4,63	3,78	77,7	19,546	18,211	7,246							
12 Frankreich Nr. 21	14-0527	Langenrohr (L wh3 12)	58,15	4,91	4,22	77,3	19,462	18,124	6,165							
13 Frankreich Nr. 22	14-0528	Langenrohr (L wh3 13)	54,45	5,51	3,35	77,2	19,697	18,350	7,029							
14 Sile	14-0529	Langenrohr (L wh 3 14)	54,48	5,12	4,01	77,4	19,594	18,253	6,978							
15 Oglio	14-0530	Langenrohr (L wh 3 15)	52,68	4,69	3,65	77,1	19,460	18,124	7,290							
16 Soligo	14-0531	Langenrohr (L wh3 16)	55,92	4,79	3,60	77,7	19,474	18,137	6,629							
17 Lena	14-0532	Langenrohr (L wh3 17)	56,96	5,54	3,86	77,3	19,425	18,078	6,390							
18 Lambro	14-0533	Langenrohr (L wh 3 18)	58,09	4,91	3,68	77,2	19,470	18,132	6,180							
19 Timavo	14-0xxx	Langenrohr (L wh3 19)														
20 Mariabrunner Auslese	14-0534	Langenrohr (L wh 3 20)	54,77	4,24	3,89	78,1	19,516	18,187	6,888							
21 Kornik	14-0535	Langenrohr (L wh 3 21)	50,60	4,09	4,51	77,0	19,319	17,992	7,652							
Mittelwert			56,55	4,71	3,71	77,39	19,531	18,195	6,921							
Median			54,47	4,69	3,69	77,30	19,503	18,172	7,004							
Minimum			50,60	4,09	2,88	76,10	19,319	17,992	6,165							
Maximum			58,15	5,54	4,51	78,12	19,800	18,465	7,652							
STAB			1,84	0,43	0,38	0,48	125	123	385							
STAB %			3,3%	9,0%	10,3%	0,62%	0,64%	0,68%	5,56%							

BioSoGe - Pappelproben Weikendorf Wh-1																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	
1 Max 3	14-0536	Weikendorf (W wh1 1)	58,61	4,09	4,09	3,09	79,2	19,633	18,306	6,145						
2 Max 4	14-0537	Weikendorf (W wh1 2)	52,24	4,54	4,54	3,12	78,1	19,895	18,562	7,589						
3 Pannonia	14-0538	Weikendorf (W wh1 3)	51,09	3,74	3,74	3,55	76,3	19,622	18,300	7,703						
4 Kamabuchi	14-0539	Weikendorf (W wh1 4)	57,28	4,14	4,14	3,03	78,3	19,682	18,355	6,442						
5 AF 2	14-0540	Weikendorf (W wh1 5)	54,68	4,97	4,97	2,91	78,8	19,660	18,320	6,967						
6 AF 8	14-0541	Weikendorf (W wh1 6)	55,18	6,31	6,31	2,77	78,9	19,801	18,442	6,918						
7 AF 13	14-0542	Weikendorf (W wh1 7)	53,20	6,35	6,35	2,01	80,2	19,704	18,345	7,287						
8 AF 7	14-0543	Weikendorf (W wh1 8)	55,95	5,89	5,89	2,73	78,9	19,763	18,411	6,744						
9 Siro	14-0544	Weikendorf (W wh1 9)	50,22	5,50	5,50	2,62	79,5	19,810	18,463	7,965						
10 Monvsio	14-0545	Weikendorf (W wh1 10)	56,96	5,49	5,49	2,48	78,9	19,570	18,223	6,452						
11 Frankreich Nr. 20	14-0546	Weikendorf (W wh1 11)	54,53	8,66	8,66	2,25	80,3	20,083	18,690	7,167						
12 Frankreich Nr. 21	14-0547	Weikendorf (W wh1 12)	56,80	6,75	6,75	2,72	79,4	19,992	18,627	6,660						
13 Frankreich Nr. 22	14-0548	Weikendorf (W wh1 13)	50,97	7,07	7,07	2,54	79,1	19,717	18,348	7,751						
14 Sile	14-0549	Weikendorf (W wh1 14)	56,66	6,37	6,37	2,59	79,4	19,767	18,407	6,594						
15 Oglio	14-0550	Weikendorf (W wh1 15)	54,98	6,70	6,70	3,26	77,8	19,530	18,166	6,836						
16 Soligo	14-0551	Weikendorf (W wh1 16)	58,97	6,13	6,13	3,37	78,5	19,764	18,408	6,113						
17 Lena	14-0552	Weikendorf (W wh1 17)	59,54	6,21	6,21	2,88	80,2	19,599	18,242	5,927						
18 Lambro	14-0553	Weikendorf (W wh1 18)	59,84	6,79	6,79	3,40	78,7	19,475	18,110	5,812						
19 Timavo	14-0554	Weikendorf (W wh1 19)	50,26	5,88	5,88	3,09	78,8	19,622	18,269	7,860						
20 Mariabrunner Auslese	14-0555	Weikendorf (W wh1 20)	54,37	5,75	5,75	2,57	80,0	19,781	18,431	7,082						
21 Kornik	14-0xxx	Weikendorf (W wh1 21)														
Mittelwert			58,61	5,87	5,87	2,85	78,97	19,723	18,371	6,901						
Median			55,08	6,01	6,01	2,83	78,90	19,711	18,351	6,877						
Minimum			50,22	3,74	3,74	2,01	76,33	19,475	18,110	5,812						
Maximum			59,84	8,66	8,66	3,55	80,34	20,083	18,690	7,965						
STAB			3,05	1,17	1,17	0,40	0,93	150	145	652						
STAB %			5,2%	19,9%	13,9%	1,18%	0,76%	0,79%	0,79%	9,44%						

BioSoGe - Pappelproben Weikendorf Wh-2																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]
1 Max 3	14-0556	Weikendorf (W wh2 1)	55,29	2,24	3,23	2,24	3,23	78,8	20,037	18,735	7,026					
2 Max 4	14-0557	Weikendorf (W wh2 2)	54,58	2,50	3,39	2,50	3,39	78,7	19,776	18,470	7,056					
3 Pannonia	14-0558	Weikendorf (W wh2 3)	52,38	2,63	3,79	2,63	3,79	76,9	19,599	18,292	7,431					
4 Kamabuchi	14-0559	Weikendorf (W wh2 4)	51,09	3,33	2,73	3,33	2,73	79,5	19,609	18,293	7,699					
5 AF 2	14-0560	Weikendorf (W wh2 5)	57,36	2,85	3,49	2,85	3,49	77,8	19,478	18,168	6,346					
6 AF 8	14-0561	Weikendorf (W wh2 6)	54,79	2,82	2,87	2,82	2,87	78,3	19,693	18,383	6,973					
7 AF 13	14-0562	Weikendorf (W wh2 7)	57,91	3,98	3,23	3,98	3,23	77,5	19,466	18,141	6,221					
8 AF 7	14-0563	Weikendorf (W wh2 8)	52,53	3,97	3,07	3,97	3,07	79,1	19,841	18,516	7,507					
9 Sirio	14-0564	Weikendorf (W wh2 9)	50,00	3,55	2,83	3,55	2,83	77,9	19,727	18,407	7,983					
10 Monvisio	14-0565	Weikendorf (W wh2 10)	56,56	3,56	4,24	3,56	4,24	76,0	19,661	18,341	6,586					
11 Frankreich Nr. 20	14-0566	Weikendorf (W wh2 11)	50,12	5,36	3,99	5,36	3,99	77,4	19,788	18,443	7,976					
12 Frankreich Nr. 21	14-0567	Weikendorf (W wh2 12)	55,88	4,63	3,14	4,63	3,14	78,7	19,548	18,213	6,671					
13 Frankreich Nr. 22	14-0568	Weikendorf (W wh2 13)	52,33	3,61	3,76	3,61	3,76	77,6	19,787	18,466	7,525					
14 Sile	14-0569	Weikendorf (W wh2 14)	51,72	3,70	3,17	3,70	3,17	77,8	19,609	18,287	7,566					
15 Oglio	14-0570	Weikendorf (W wh2 15)	55,20	3,14	2,88	3,14	2,88	79,4	19,511	18,197	6,804					
16 Soligo	14-0571	Weikendorf (W wh2 16)	55,17	4,11	3,17	4,11	3,17	78,8	19,636	18,308	6,860					
17 Lena	14-0572	Weikendorf (W wh2 17)	59,41	3,67	3,29	3,67	3,29	78,6	19,697	18,376	6,008					
18 Lambro	14-0573	Weikendorf (W wh2 18)	55,19	4,06	3,50	4,06	3,50	78,6	19,477	18,151	6,786					
19 Timavo	14-0574	Weikendorf (W wh2 19)	49,85	3,14	3,14	3,14	3,14	78,4	19,415	18,101	7,860					
20 Mariabrunner Auslese	14-0575	Weikendorf (W wh2 20)	51,14	3,59	3,20	3,59	3,20	79,3	19,409	18,089	7,589					
21 Kornik	14-0xxx	Weikendorf (W wh2 21)														
Mittelwert			55,29	3,52	3,31	3,52	3,31	78,25	19,638	18,319	7,124					
Median			54,69	3,58	3,22	3,58	3,22	78,46	19,622	18,300	7,041					
Minimum			49,85	2,24	2,73	2,24	2,73	75,98	19,409	18,089	6,008					
Maximum			59,41	5,36	4,24	5,36	4,24	79,54	20,037	18,735	7,983					
STAB			2,81	0,74	0,39	0,74	0,39	0,90	160	162	591					
STAB %			5,1%	21,1%	11,9%	21,1%	11,9%	1,15%	0,82%	0,88%	8,29%					

BioSoGe - Pappelproben Weikendorf Wh-3																
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt _{an}		Aschegehalt _{wf}		Flüchtige Bestandteile _{wf}		Brennwert _{wf}		Heizwert _{wf}		Heizwert _{roh}	
			[%-Masse]	Wasser	[%-Masse]	Wasser	[%-Masse]	Wasser	[%-Masse]	Wasser	[kJ/kg]	Wasser	[kJ/kg]	Wasser	[kJ/kg]	Wasser
1 Max 3	14-0576	Weikendorf (W wh3 1)	52,03	3,68	3,26	78,9	19,766	18,444	7,577							
2 Max 4	14-0577	Weikendorf (W wh3 2)	51,57	4,33	3,84	78,0	19,869	18,539	7,719							
3 Pannonia	14-0578	Weikendorf (W wh3 3)	49,60	5,64	3,87	77,6	19,579	18,230	7,977							
4 Kamabuchi	14-0579	Weikendorf (W wh3 4)	51,64	4,48	3,69	78,3	19,790	18,458	7,665							
5 AF 2	14-0580	Weikendorf (W wh3 5)	58,39	4,06	3,22	78,5	19,703	18,376	6,221							
6 AF 8	14-0581	Weikendorf (W wh3 6)	51,92	3,63	2,79	79,2	19,710	18,389	7,574							
7 AF 13	14-0582	Weikendorf (W wh3 7)	56,68	4,39	2,62	78,4	19,770	18,438	6,603							
8 AF 7	14-0583	Weikendorf (W wh3 8)	49,15	3,72	2,85	79,5	19,399	18,077	7,992							
9 Siro	14-0584	Weikendorf (W wh3 9)	52,36	4,30	2,83	78,6	18,983	17,653	7,131							
10 Monvsio	14-0585	Weikendorf (W wh3 10)	53,50	4,30	3,53	77,6	19,517	18,187	7,151							
11 Frankreich Nr. 20	14-0586	Weikendorf (W wh3 11)	52,02	3,37	3,41	78,8	19,487	18,170	7,447							
12 Frankreich Nr. 21	14-0587	Weikendorf (W wh3 12)	55,46	3,56	3,08	79,6	19,435	18,115	6,714							
13 Frankreich Nr. 22	14-0588	Weikendorf (W wh3 13)	53,41	3,67	2,73	78,9	19,719	18,398	7,267							
14 Sile	14-0589	Weikendorf (W wh3 14)	51,02	4,11	3,57	78,3	19,329	18,002	7,571							
15 Oglio	14-0590	Weikendorf (W wh3 15)	51,55	3,63	3,19	78,3	19,234	17,913	7,420							
16 Soligo	14-0591	Weikendorf (W wh3 16)	56,14	3,45	3,09	78,8	19,704	18,386	6,693							
17 Lena	14-0592	Weikendorf (W wh3 17)	52,94	4,54	3,83	78,7	19,350	18,017	7,186							
18 Lambro	14-0593	Weikendorf (W wh3 18)	56,87	3,54	3,40	78,5	19,135	17,816	6,295							
19 Timavo	14-0594	Weikendorf (W wh3 19)	55,04	3,74	2,76	79,4	19,523	18,200	6,839							
20 Mariabrunner Auslese	14-0595	Weikendorf (W wh3 20)	52,21	4,19	2,85	79,6	19,816	18,487	7,560							
21 Kornik	14-0xxx	Weikendorf (W wh3 21)														
Mittelwert			52,03	4,02	3,22	78,68	19,541	18,215	7,230							
Median			52,29	3,90	3,21	78,67	19,551	18,215	7,344							
Minimum			49,15	3,37	2,62	77,58	18,983	17,653	6,221							
Maximum			58,39	5,64	3,87	79,60	19,869	18,539	7,992							
STAB			2,49	0,54	0,41	0,59	2,46	2,45	519							
STAB %			4,8%	13,3%	12,6%	0,75%	1,26%	1,35%	7,18%							

BioBoSoGe - Weidenproben Tulln										
Prüfnummer / Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}		Wassergehalt [%-Masse]	Aschegehalt _w [%-Masse]	Flüchtige Bestandteile _{wf} [%-Masse]	Brennwert _{wf} [kJ/kg]	Heizwert _{wf} [kJ/kg]	Heizwert _{roh} [kJ/kg]
			[%-Masse]	[%-Masse]						
1 N 556	14-0596	S. viminalis, Tulln	48,52	6,71	1,73	82,1	19.456	18.092	8.129	
2 N 577	14-0597	S. viminalis, Tulln	46,40	6,23	2,05	81,25	19.425	18.068	8.551	
3 N 564	14-0598	S. cinerea, Purbach (Bgd.)	42,07	5,23	2,02	80,87	19.556	18.213	9.524	
4 N 21	14-0599	S. laggeri, Lüsens (T)	45,47	5,56	1,98	82,37	19.417	18.069	8.743	
5 18 T	14-0600	S. viminalis freiburgij, Tulln	48,72	7,34	2,20	80,78	19.484	18.111	8.097	
6 22 T	14-0601	S. viminalis angustifolia viridis, Tulln	48,63	6,70	1,77	82,34	19.329	17.965	8.041	
7 27 T	14-0602	S. viminalis angustifolia belgiae, Tulln	48,75	6,79	1,74	81,94	19.331	17.966	8.017	
8 320 T	14-0603	S. daphnoides, Tulln	47,91	6,08	2,13	81,40	19.833	18.478	8.455	
9 351 T	14-0604	S. aquatica gigantea (gelb), Tulln	46,14	6,10	1,67	83,07	19.372	18.017	8.577	
10 4/81 T	14-0605	S. x alba ?, Tulln	47,80	5,65	1,87	81,45	19.365	18.016	8.237	
11 3/84 T	14-0606	S. x alba ?, Tulln	48,04	5,15	2,67	80,65	19.429	18.087	8.225	
12 5/84 T	14-0609	S. x alba ?, Tulln	47,97	5,80	2,22	82,35	19.468	18.116	8.255	
13 2/72 T	14-0610	S. x rubens, Plönersee (D)	51,06	6,41	2,87	80,61	19.383	18.023	7.574	
14 3/72 T	14-0611	S. x rubens, Godesberg (D)	46,07	5,74	3,05	78,46	19.355	18.005	8.585	
15 Jorr	14-0613	Salix viminalis, Schwedenklon	49,50	5,57	1,76	81,34	19.436	18.088	7.926	
16 Tora	14-0614	S. schwerinii x S. viminalis, Schwedenklon	51,32	5,47	1,85	81,60	19.525	18.179	7.596	
17 Torhild	14-0615	S. schwerinii x S. viminalis, Schwedenklon	48,58	5,38	1,71	81,71	19.506	18.161	8.152	
18 Sven	14-0616	S. viminalis x (S. viminalis x S. schwerinii), Schwedenklon	50,33	5,24	1,80	81,05	19.425	18.082	7.752	
19 Tordis	14-0617	(S. viminalis x S. schwerinii) x S. viminalis, Schwedenklon	51,27	4,79	1,83	81,17	19.430	18.093	7.565	
20 Olof	14-0618	S. viminalis x (S. viminalis x S. schwerinii), Schwedenklon	49,94	6,72	1,93	82,55	19.548	18.184	7.883	
21 Inger	14-0619	Salix triandra x Salix viminalis, Schwedenklon	47,92	5,65	1,85	80,90	19.674	18.325	8.373	
22 Doris	14-0620	Salix burjatica x Salix dasyciados, Schwedenklon	47,74	4,81	1,50	82,52	19.626	18.289	8.392	
23 "5.03	14-0621	S. x rubens, Lieferant Probstdorfer	49,94	5,93	2,79	79,66	19.450	18.097	7.840	
24 Dravamenti	14-0622	S. x rubens, Lieferant Probstdorfer	47,98	6,49	2,95	79,37	19.410	18.049	8.217	
Mittelwert			48,52	5,90	2,08	81,32	19.468	18.116	8.196	
Median			48,28	5,77	1,90	81,37	19.433	18.090	8.185	
Minimum			42,07	4,79	1,50	78,46	19.329	17.965	7.565	
Maximum			51,32	7,34	3,05	83,07	19.833	18.478	9.524	
STAB			2,07	0,67	0,45	1,08	116	119	434	
STAB %			4,3%	11,4%	21,6%	1,33%	0,60%	0,66%	5,30%	

9. ANHANG: EINZELANALYSEDATEN WEIDENPROBEN

Prüfnummer/ Sorte	BLT - Labornummer	Probebezeichnung	Wassergehalt _{roh}	Wassergehalt _{an}	Aschegehalt _{wf}	Flüchtige Bestandteile _{wf}	Brennwert _{wf}	Heizwert _{wf}	Heizwert _{roh}
			[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[%-Masse]	[kJ/kg]	[kJ/kg]	[kJ/kg]
1 N 556	14-0596	S. viminalis, Tulln	48,52	6,71	1,73	82,1	19,456	18,092	8,129
2 N 577	14-0597	S. viminalis, Tulln	46,40	6,23	2,05	81,25	19,425	18,068	8,551
3 N 564	14-0598	S. cinerea, Purbach (Bgd.)	42,07	5,23	2,02	80,87	19,556	18,213	9,524
4 N 21	14-0599	S. laggeti, Lüsens (I)	45,47	5,56	1,98	82,37	19,417	18,069	8,743
5 18 T	14-0600	S. viminalis freiburjii, Tulln	48,72	7,34	2,20	80,78	19,484	18,111	8,097
6 22 T	14-0601	S. viminalis angustifolia viridis, Tulln	48,63	6,70	1,77	82,34	19,329	17,965	8,041
7 27 T	14-0602	S. viminalis angustifolia belgiae, Tulln	48,75	6,79	1,74	81,94	19,331	17,966	8,017
8 320 T	14-0603	S. daphnoides, Tulln	47,91	6,08	2,13	81,40	19,833	18,478	8,455
9 351 T	14-0604	S. aquatica gigantea (gelb), Tulln	46,14	6,10	1,67	83,07	19,372	18,017	8,577
10 4/81 T	14-0605	S. x alba ?, Tulln	47,80	5,65	1,87	81,45	19,365	18,016	8,237
11 3/84 T	14-0606	S. x alba ?, Tulln	48,04	5,15	2,67	80,65	19,429	18,087	8,225
12 5/84 T	14-0609	S. x alba ?, Tulln	47,97	5,80	2,22	82,35	19,468	18,116	8,255
13 2/72 T	14-0610	S. x rubens, Plönersee (D)	51,06	6,41	2,87	80,61	19,383	18,023	7,574
14 3/72 T	14-0611	S. x rubens, Godesberg (D)	46,07	5,74	3,05	78,46	19,355	18,005	8,585
15 Jörr	14-0613	Salix viminalis, Schwedenklon	49,50	5,57	1,76	81,34	19,436	18,088	7,926
16 Tora	14-0614	S. schwerinii x S. viminalis, Schwedenklon	51,32	5,47	1,85	81,60	19,525	18,179	7,596
17 Torhild	14-0615	S. schwerinii x S. viminalis, Schwedenklon	48,68	5,38	1,71	81,71	19,506	18,161	8,152
18 Sven	14-0616	S. viminalis x (S. viminalis x S. schwerinii), Schwedenklon	50,33	5,24	1,80	81,05	19,425	18,082	7,752
19 Tordis	14-0617	(S. viminalis x S. schwerinii) x S. viminalis, Schwedenklon	51,27	4,79	1,83	81,17	19,430	18,093	7,565
20 Olof	14-0618	S. viminalis x (S. viminalis x S. schwerinii), Schwedenklon	49,94	6,72	1,93	82,55	19,548	18,184	7,883
21 Inger	14-0619	Salix triandra x Salix viminalis, Schwedenklon	47,92	5,65	1,85	80,90	19,674	18,325	8,373
22 Doris	14-0620	Salix burjatica x Salix dasyciados, Schwedenklon	47,74	4,81	1,50	82,52	19,626	18,289	8,392
23 "5.03	14-0621	S. x rubens, Lieferant Probstdorfer	49,94	5,93	2,79	79,66	19,450	18,097	7,840
24 Dravamenti	14-0622	S. x rubens, Lieferant Probstdorfer	47,98	6,49	2,95	79,37	19,410	18,049	8,217
Mittelwert			48,52	5,90	2,08	81,32	19,468	18,116	8,196
Median			48,28	5,77	1,90	81,37	19,433	18,090	8,185
Minimum			42,07	4,79	1,50	78,46	19,329	17,965	7,565
Maximum			51,32	7,34	3,05	83,07	19,833	18,478	9,524
STAB			2,07	0,67	0,45	1,08	116	119	434
STAB %			4,3%	11,4%	21,6%	1,33%	0,60%	0,66%	5,30%

ISBN 978-3-902451-12-5