

# Erläuterungen zum Thema Holztrocknung

## Einleitung

Seit bereits über 10 Jahren wird hier in OWL eine kleine Privatparzelle Wald jeweils anfang des Jahres durchgeforstet. Darunter versteht man die Pflege eines Waldbestandes, d.h. dass gezielt Bäume aus dem Bestand herausgenommen werden um den besser gewachsenen Bäumen Platz zu machen. Das Holz das dabei anfällt wird zu Brennholz aufgearbeitet. Das bedeutet es wird in 1m lange Stücke geschnitten und auf ein handhabbares Maß gespalten, und später jeweils auf ca. 35cm lange Stücke ofenfertig gesägt.

Die Idee Holzproben zu wiegen, kam nachdem überlegt wurde ob es wirklich sinnvoll ist, Holz zwei Jahre trocknen zu lassen. Das Problem: nicht immer wird soviel Holz gebraucht wie geschlagen wird und wenn Holz zu lange im Freien gelagert wird, leidet zuletzt auch die Brennqualität, aufgrund von Pilzbefall welcher durch den Regen mit bestimmt wird. Bei einer Hainebuchen-Probe stellte sich bei den Messungen bereits nach einem nasserem Monat eine erkennbare Schwärzung wahrscheinlich durch Schwarzpilzbefall ein.

Den Trocknungsvorgang kann man gut durch Gewichtsmessungen immer der gleichen Holzproben in zeitlichen Abständen dokumentieren. Problematisch sind die Umgebungsbedingungen, die Messung der Luftfeuchte z.B. findet immer gegen Abend durch Messung der relativen Luftfeuchte und der aktuellen Temperatur statt. Die Umgebungstemperatur wird durch ein Minimal-Maximalthermometer jeweils auch gegen Abend noch etwas genauer ermittelt.

## Näheres zu den Messungen

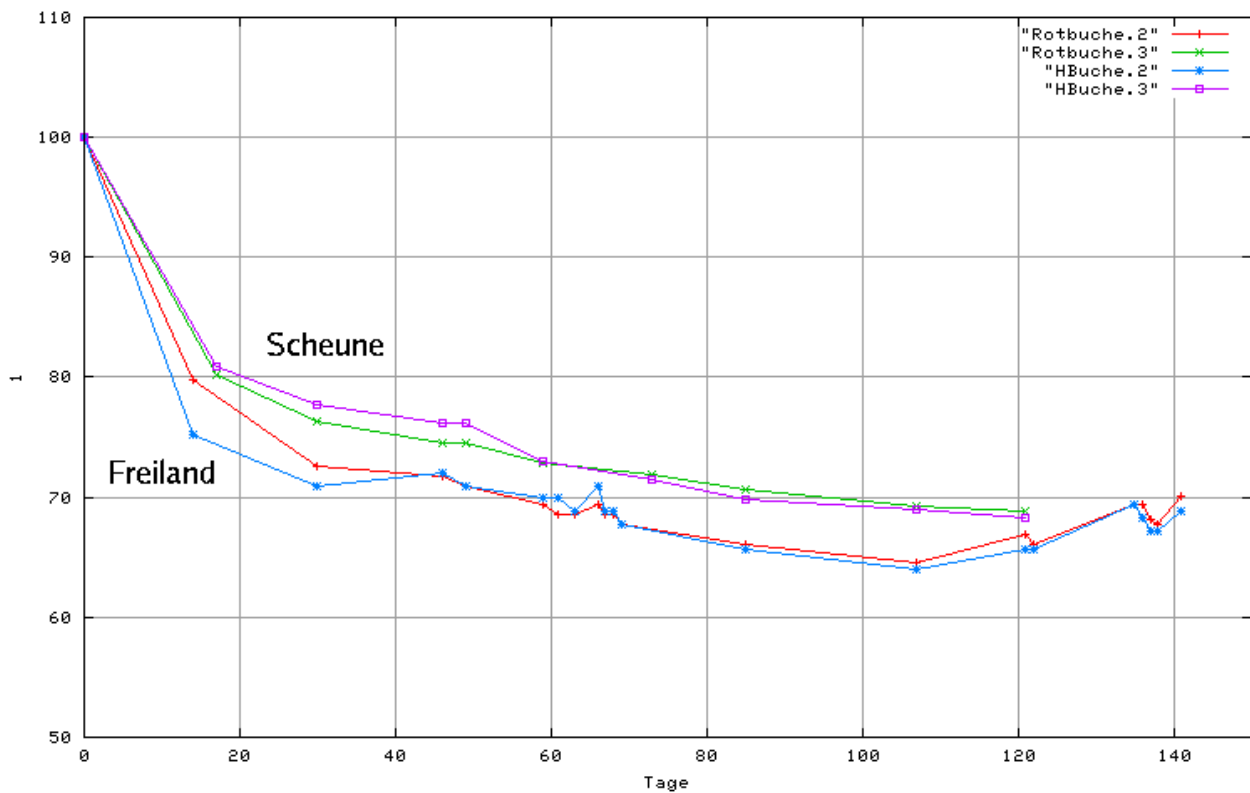
Was die Gewichtsmessungen betrifft werden diese in unregelmäßigen zeitlichen Abständen gemacht. Die Unregelmäßigkeit -- insbesondere bei den Freilandmessungen -- hat Methode. Nach Regentagen fanden in recht kurzen Abständen Gewichtsmessungen statt, um festzustellen wie lange der Feuchteanteil durch Regenwasser braucht um wieder abgegeben zu werden. Neben den zwei Versuchsreihen im Freiland wurde eine Reihe unter Dach bzw. in einer Scheune parallel dazu geführt. An den Messdaten fällt die gesteigerte Genauigkeit im Verlauf der Messungen auf. Bei Jeder wissenschaftlichen Untersuchung mit messtechnischen Methoden kann man zwei Phasen unterscheiden. Die Lern-Phase und die Kann-Phase. Eine Waage mit 100g

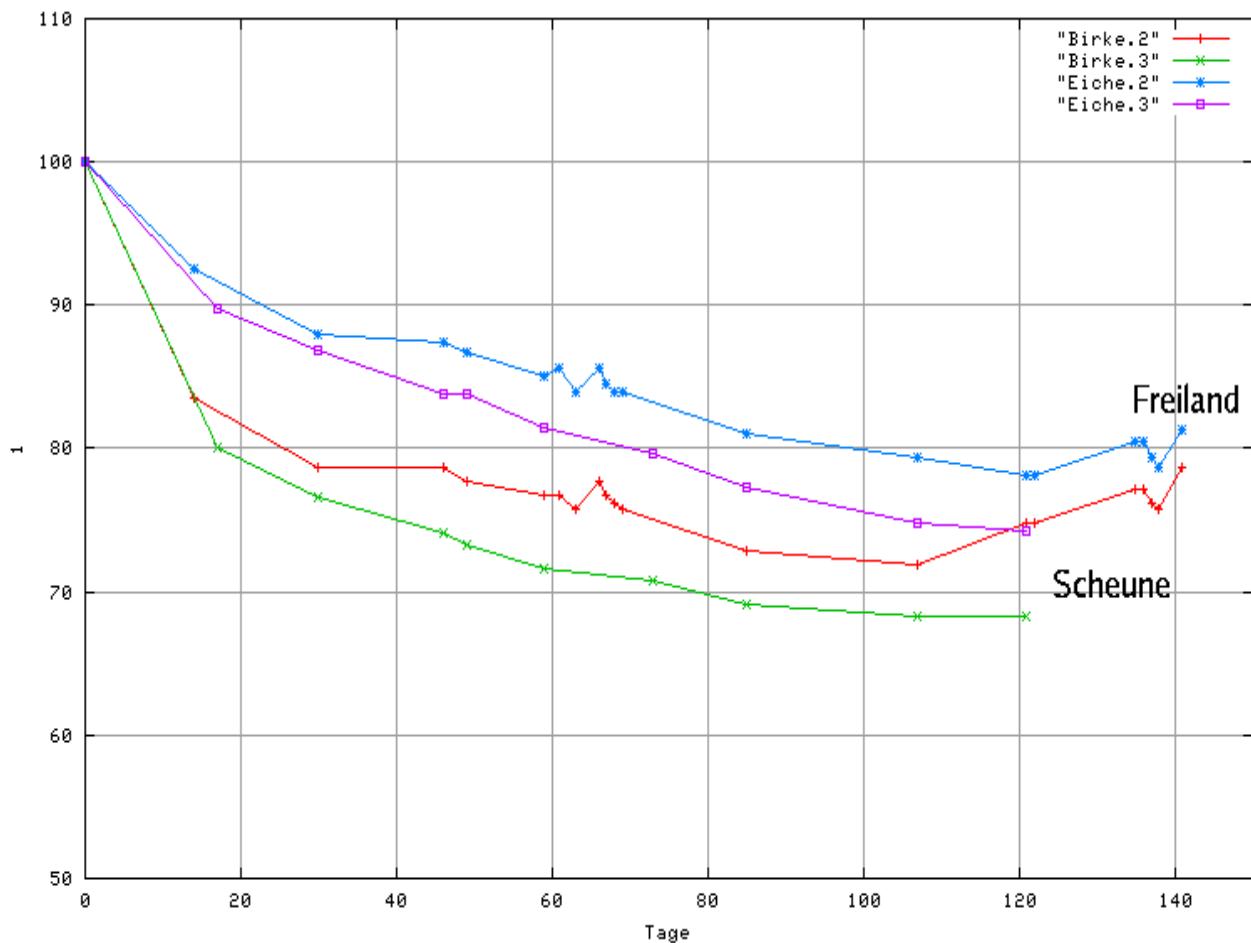
Einteilung lässt sich auch genauer ablesen, wichtig ist dabei immer gleiches Vorgehen. Jedesmal die Waage tarieren und die Wiegung durch Einstellung der Waage mit  $G + \Delta G$  und  $G - \Delta G$  jeweils nachkontrollieren. Auf diese Art und Weise wird eine Genauigkeit auf 25g erreicht.

## Darstellung und Auswertung

Zur Darstellung der Messwerte wird Gnuplot verwendet. Die Auswertung erfolgt mit Shell-Skripten und C-Programmen. Im Gegensatz zu Arbeit mit einer Tabellenkalkulation lässt sich die Arbeit sehr viel besser automatisieren. Oft möchte man gleich nach einer neuen Messung bzw. Wiegung die Grafiken neu erstellen, und das ohne großen Aufwand, daher bat sich diese Lösung an.

## Vergleich zwischen Innenraum- und Freiluft-Trocknung bei vier Holzsorten

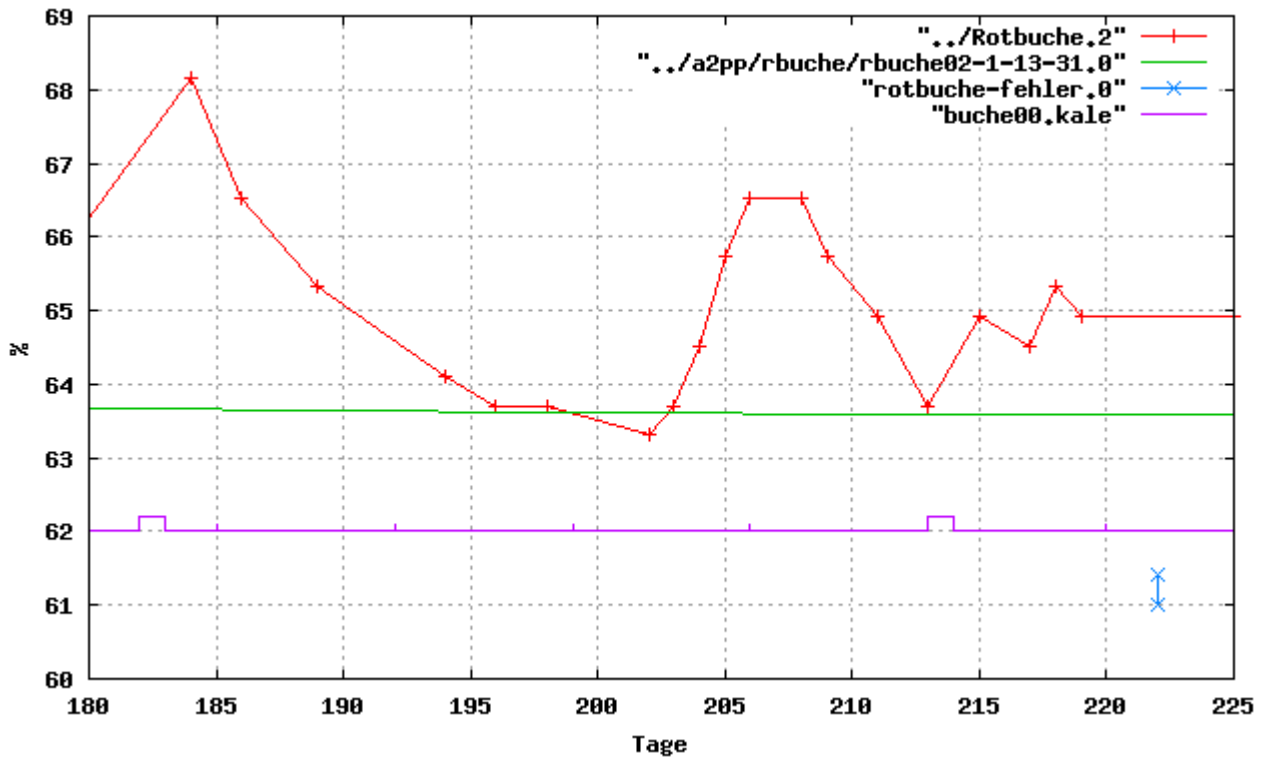




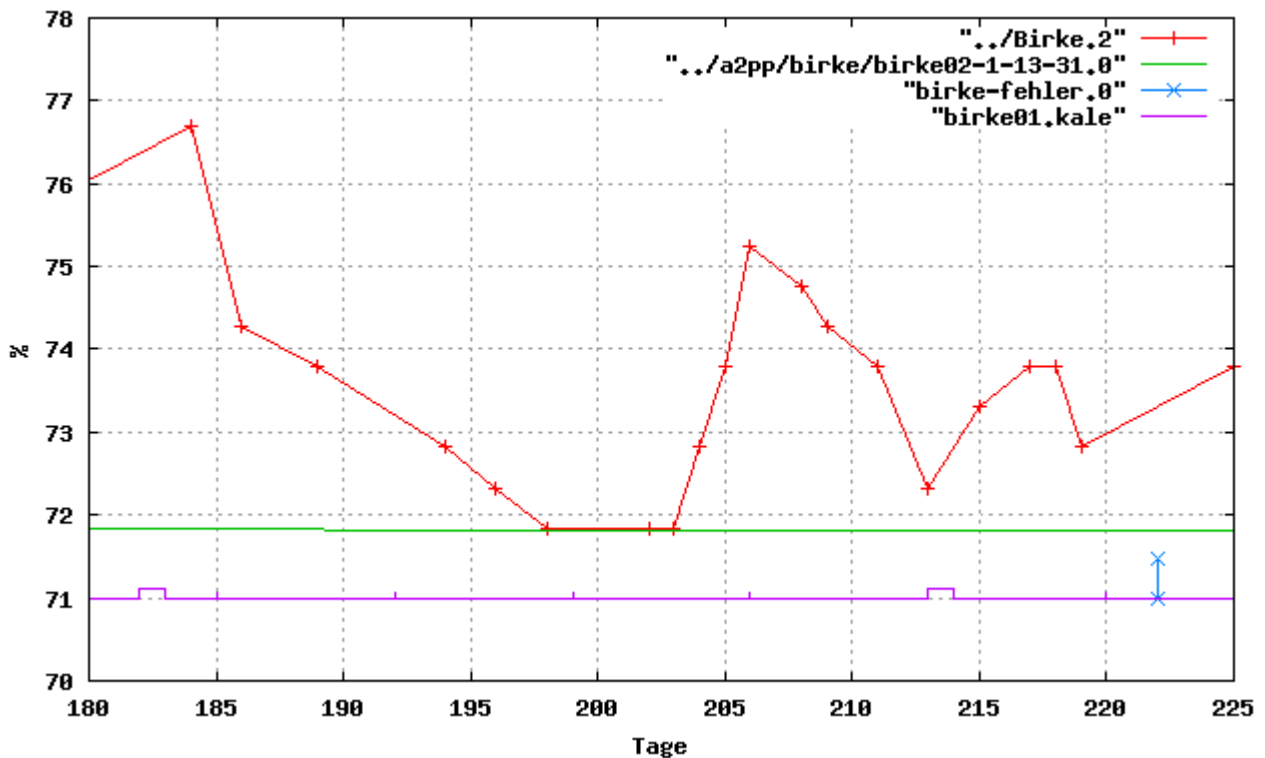
#### Diskussion:

Es ist nicht immer ratsam Holz zum Trocknen gleich unter Dach zu lagern, insbesondere die Hainbuche trocknet unter freiem Himmel deutlich besser. In der abschließenden Tabelle vom 14. November (Vergleich der relativen Trockensubstanzwerte bei der Holz Trocknung) wird dies auch deutlich.

Details aus den Trocknungskurven um das Verhalten nach Regen zu beurteilen:

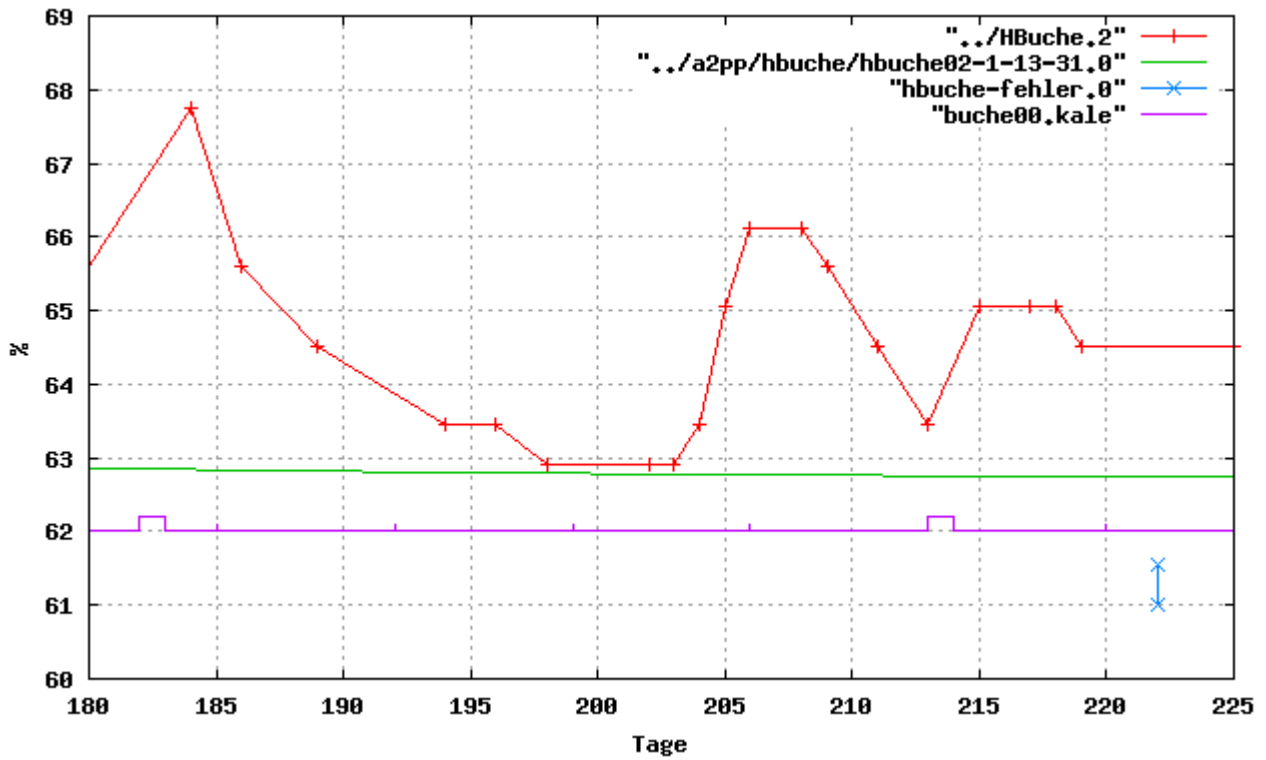


Ausschnitt aus dem Gewichtsverlauf für die Freilandtrocknung hier Rotbuche, die Kurve './a2pp/rbuche/rbuche02-1-13-31.0' gibt den theoretischen Trocknungsverlauf wieder.

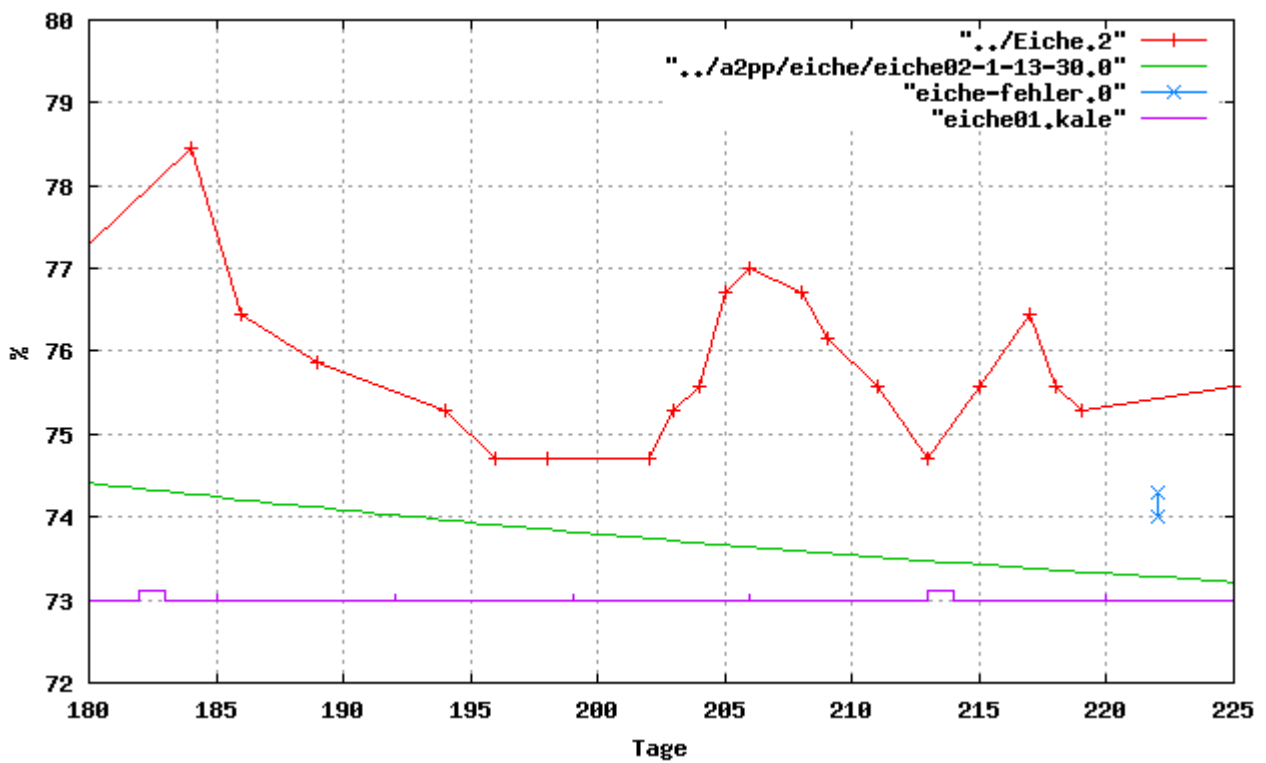


In dieser Grafik wird der tatsächliche Gewichtsverlauf der Birke für den Monat Oktober sowie der theoretische Verlauf './a2pp/birke/birke02-1-13-31.0' wiedergegeben.

Der theoretische Verlauf resultiert aus der Näherungsrechnung über drei Stützstellen.



Der Verlauf für die Hainbuche.



Der Verlauf für die Eiche, aus der Grafik ist zu ersehen, dass die Eiche noch weitergehend getrocknet werden muss.

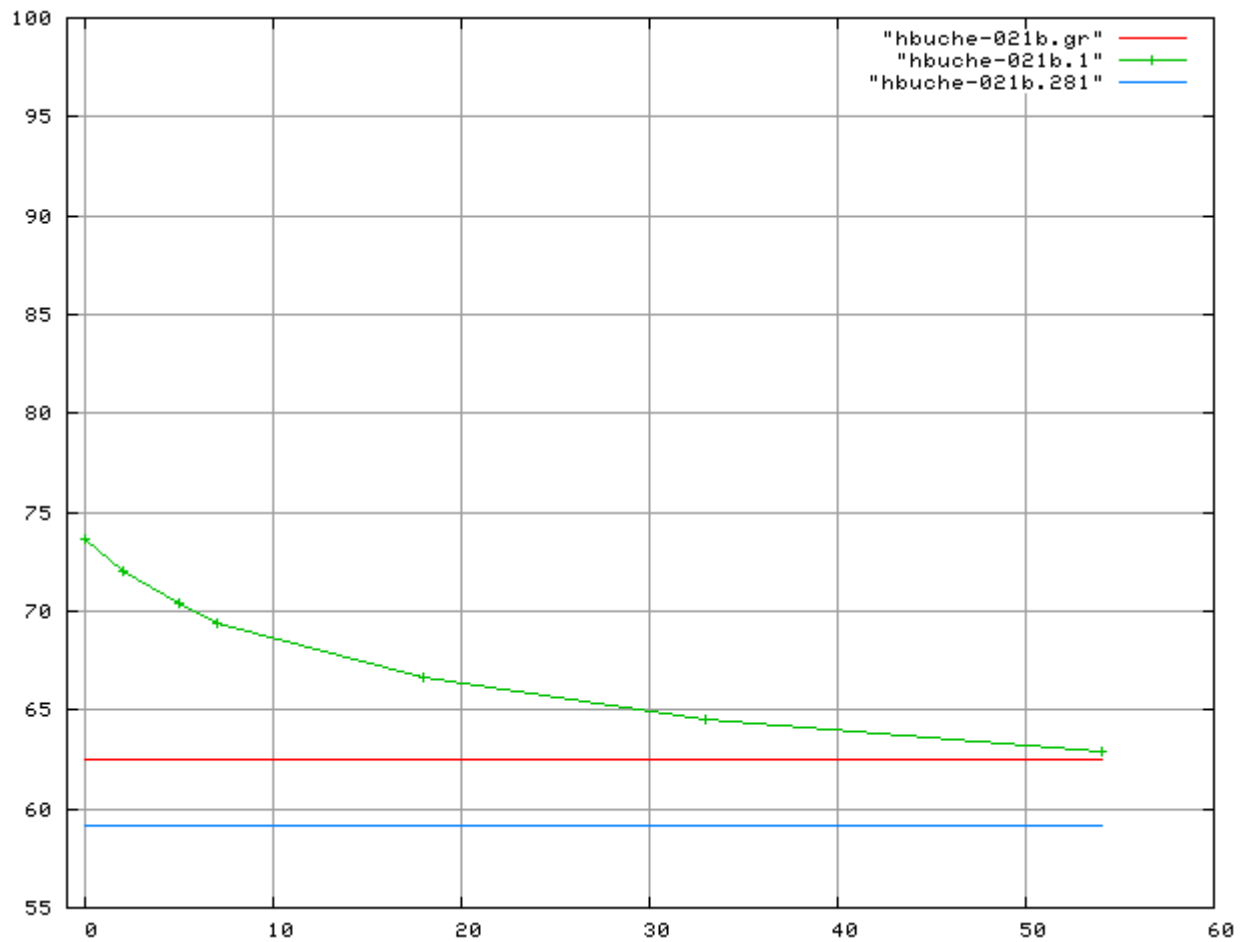
## Hainbuche und Birke in der Kammer

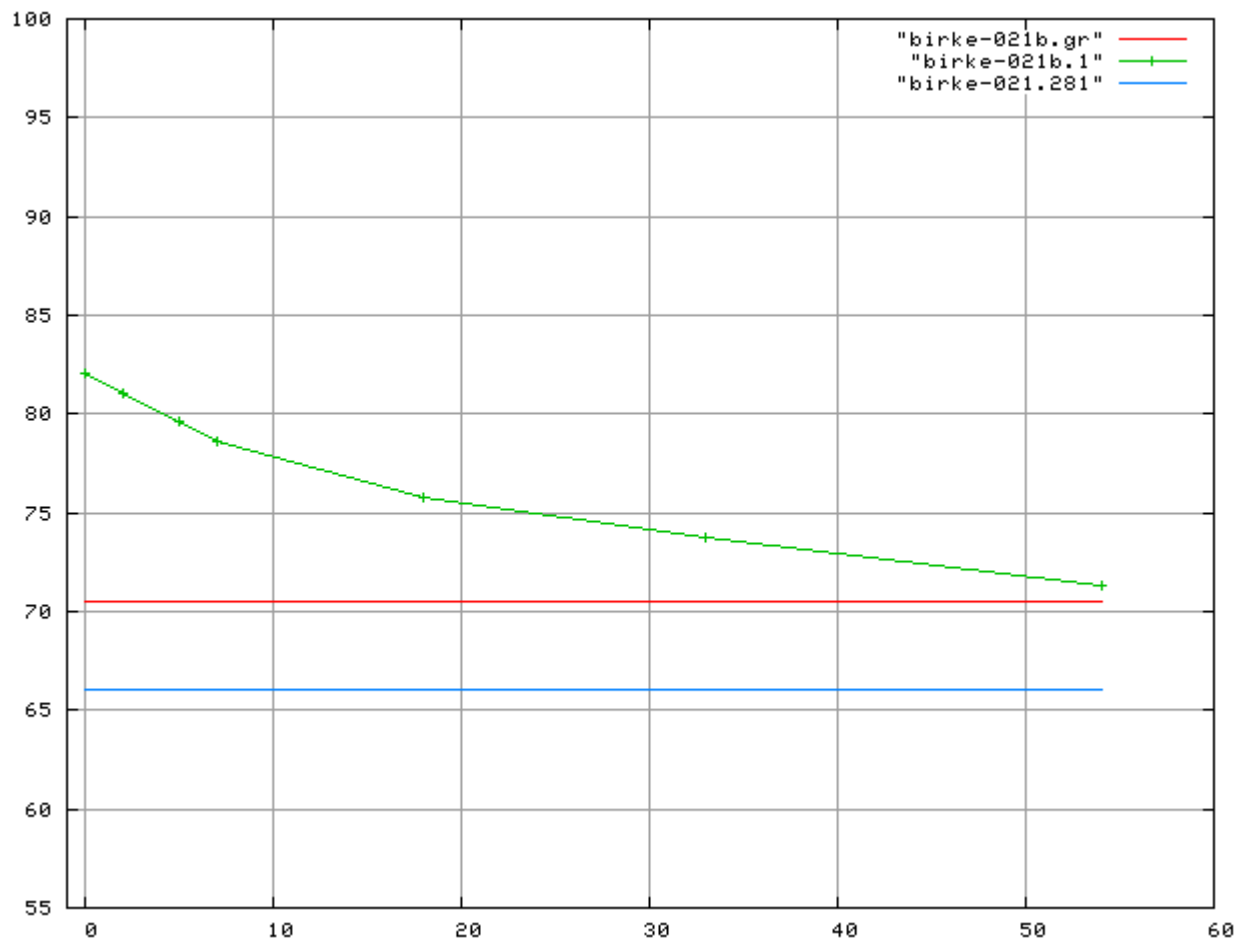
Bedingungen:

T = 7,5 deg C

Hydro = 85% rel

Anfänglich annähernd konstant über den beobachteten Zeitraum  
am vorerst letzten Tag der Messungen war die Außentemperatur  
heftig gefallen.

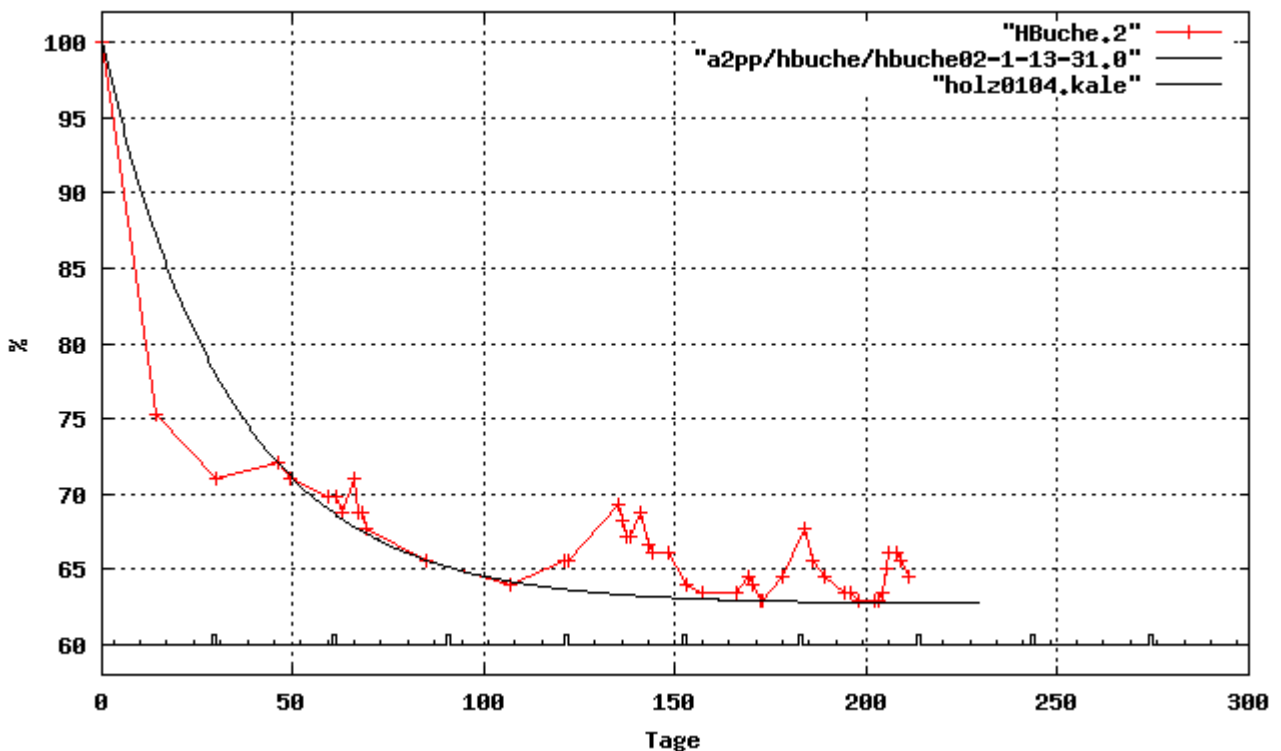
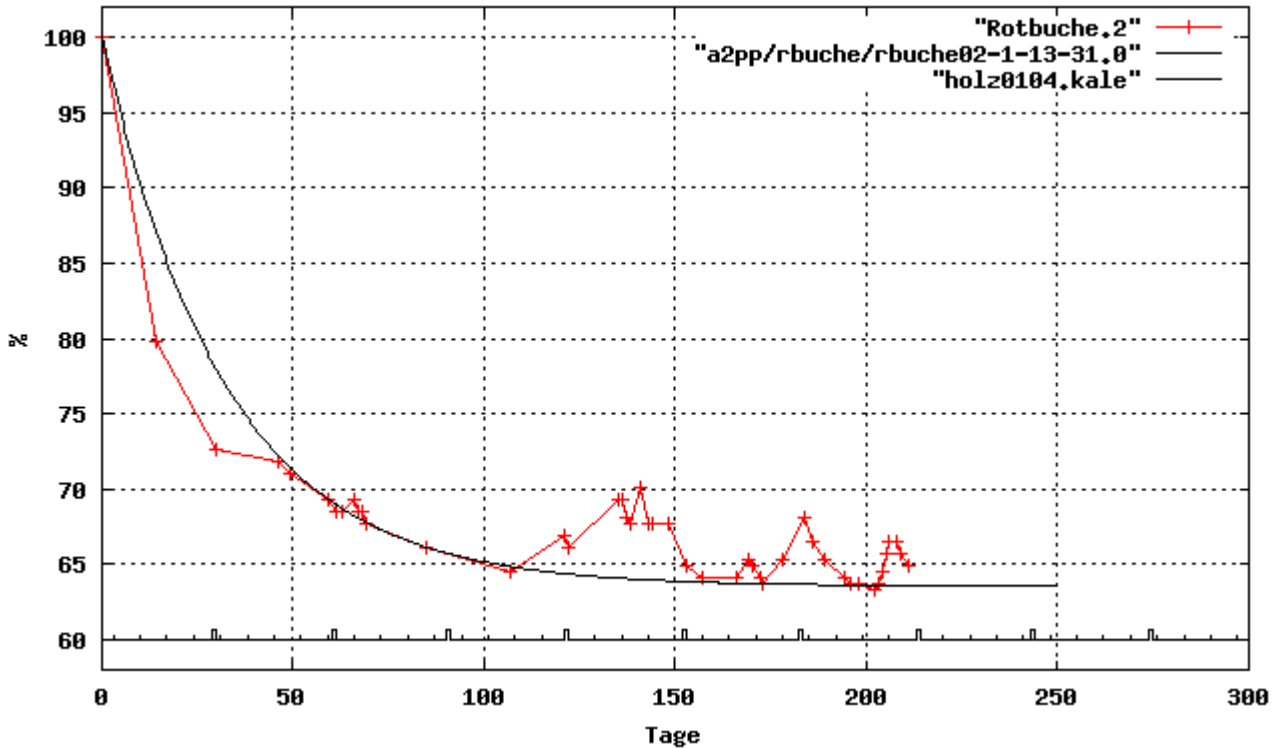




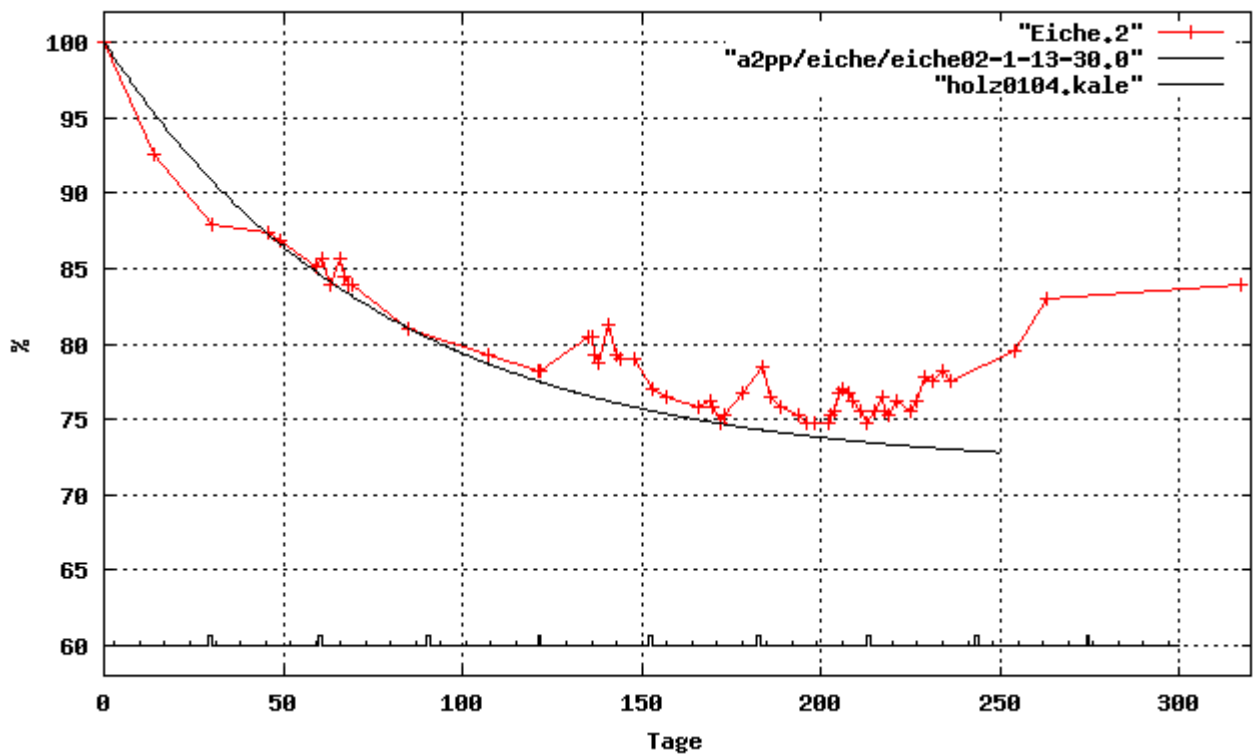
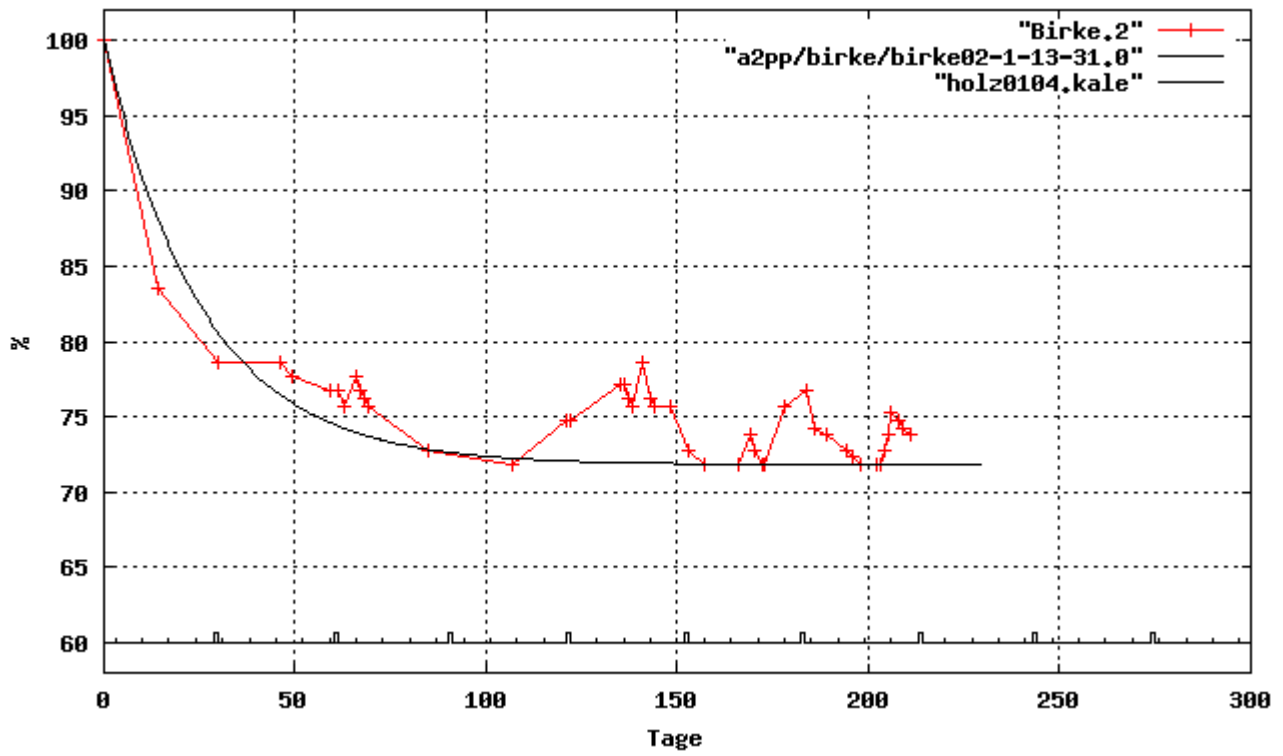
**Diskussion**, bei den vorliegenden Werten ist zu erkennen, dass bei nassen Scheiten im Winter ein deutlich längerer Zeitaufwand für das Nachtrocknen notwendig ist wie in der wärmeren Jahreszeit. Augenscheinlich ist der exponentielle Verlauf. Bei Toleranz von 3% Restfeuchte sind vier Wochen Nachrocknungszeit so eben ausreichend. Die blaue Gerade zeigt das generalisierte Gewicht nach 281 Tagen.

**Nachfolgend die überarbeiteten Diagramme (für OpenOffice Writer):**

Freilandtrocknung, dargestellt sind die generalisierten Gewichte sowie die approximierten Verläufe. Spaltdatum ist jeweils der 1.April. Die Datei 'holz104.kale' zeigt die Kalenderskala, kurze Striche für den Montag und breite Klötze für den Monatsübergang.







## Vergleich der relativen Trockensubstanzwerte bei der Holz Trocknung

Aufgestellt 14.11.2005

---

	Freiland Feb.	Freiland		Scheune	
	Extremwert	Extremwert	Grenzwert	Extremwert	Grenzwert
Rotbuche	-	63,71	63,3	67,98	67,9
Birke	70,21	71,84	70,5	67,50	67,8
Hainebuche	66,39	63,98	62,5	68,25	68,1
Eiche	73,71	74,71	73,3	70,66	69,4

---

### **Extremwert:**

Ausgangspunkt für den Extremwert ist die minimalste Gewichtsmessung der jeweiligen Messreihe

### **Grenzwert:**

Der Grenzwert resultiert aus der Näherungsrechnung für unendlich lange Trocknungszeit

Alle Werte beziehen sich auf Prozent vom Ursprungsgewicht

Diese Werte fußen auf 248 Handwiegungen mit einer Dezimalwaage, sowie 82 Schubkarrenfahrten.

---

---