



---

# Handbuch: Berechnung der Wald Emissionsfaktoren 2010

**Für Submission NIR 2010**

**Nele Rogiers**

**Esther Thürig**

10.03.2010

---

Referenz/Aktenzeichen: G164-0709

Handbuch: Berechnung der Wald Emissionsfaktoren 2010 .....	1
1 Qualitätssicherung .....	2
1.1 Tier 2 Checkliste .....	2
1.2 Anpassungen nächste NIR-Bericht .....	2
2 Übersichtstabelle .....	2
2.1 3-Jahres Mittel .....	2
2.2 Datengrundlage .....	3
3 Jährlicher Zuwachs .....	3
3.1 Nich-Klimakorrigierter Zuwachs .....	3
4 Jährliche Nutzungsmengen .....	3
4.1 Downloaden Forststatistik Daten .....	3
4.2 Mitteln der FS-Daten des aktuellen Jahres mit den letzten beiden Jahren .....	4
4.3 Aufteilen der regionalen Nutzungsmengen auf die Höhenstufen und Hochrechnung bezüglich totalen Abgängen laut LFI .....	4
5 Totholz .....	5
5.1 Sanasilva-Daten .....	5
5.2 Totholzvorrat 1995, 2005 .....	6
5.3 Jährliche Totholzvorräte .....	6
6 Neue THGI Zahlen berechnen .....	6
6.2 Losses: Nutzung & Mortalität .....	7
6.3 Gains: Zuwachs .....	7
6.4 Results: Vorräte .....	7

## 1 Qualitätssicherung

### 1.1 Tier 2 Checkliste

#### LAUFEND AKTUALISIEREN!!!

EXCEL-OBJEKT

Kopie von April-2010\_Checklist\_LULUCF\_(Forest Land + Cropland etc)\_ADEFEM

Eine Kopie der xls-Checkliste ist im IDM am gleichen wie das Handbuch Ort abgelegt. Auf die Webplattform ist kein direkter Zugriff, da die Rechte dann von Wald auf GHG geändert werden müssen). Sobald Handbuch fertig ist, auf die Web-Plattform hochladen!

SUBDOSSIER WEB

Submission 2010 April

Die aktuelle Datei wird gedruckt und am Handbuch festgemacht -> somit kann jederzeit drauf zugegriffen werden und die entsprechende Felder beachtet werden.

### 1.2 Anpassungen nächste NIR-Bericht

SUBDOSSIER

NIR / CRF - Data & Korrekturen für NIR10 / 2006-01894/07/01/03

## 2 Übersichtstabelle

**Tabelle 1.** Übersicht über die Merkmale, Quellen und Datenaufbereitung für die Klima Konvention.

Merkmal	Beschreibung	Benötigte Daten und Berechnungsart
<b>Klima-korrektur-faktor</b>	Einfluss des jährlichen Klimas auf den durchschnittlichen Zuwachs. <b>Lieferant / Quelle:</b> Bafu-intern oder MeteoSchweiz	Klimadaten einfüllen in EXCEL-OBJEKT Klimakorrekturfaktoren.berechnen_2005 ...und Faktoren Standardisieren in EXCEL-OBJEKT Klimakorrekturfaktoren_1986-20XX
<b>Totale Abgangsmengen an Holz (Nutzungen und Mortalitäten)</b>	Pro Forstregion, Holzart und Höhenstufe die totale Menge an abgegangenem Holz. <b>Lieferant / Quelle:</b> Forststatistik, jährliche Nutzungsmenge pro Forstregion und Holzart	Zahlen der Forststatistik mittels EXCEL-OBJEKT Hochrechnungsfakt_Forststatistik_96-XX mitteln und eintragen in EXCEL-OBJEKT Aufteilung_nach_LFI_&_Berechnung_Nutzung
<b>Neuer Vorrat berechnen</b>	Vorrat, Zuwachs und Abgang für ein neues Jahr berechnen	Nun können die oben berechneten Zahlen der standardisierten Klimafaktoren und der Nutzung in folgende Datei übertragen werden: EXCEL-OBJEKT Vorrat_Zuwachs_Nutzung_1996-2006_Subm08

### 2.1 3-Jahres Mittel

Für den Waldsektor werden für ALLE pools 3-Jahresmittel gerechnet.

- "revised 1996 guidelines" (Reporting instructions, Tab. 2.1, p2.3): Hier werden die "Time Periods" angegeben über welche die Mittel gerechnet werden sollen. Für den ganzen LULUCF Sektor wird ein "three-year average" vorgeschlagen.

- In den 2003 GPG wird das Rechnen mit Jahresmitteln im Kapitel 4.2.3.7 über INTERANNUAL VARIABILITY beschrieben. Da alle Wald-pools stark durch „natural disturbance variations“ beeinflusst werden, werden diese Werte auch gemittelt.

## 2.2 Datengrundlage

### ACHTUNG bei BERECHNUNGEN

Werten pro hektar (m<sup>3</sup>/ha) dürfen nicht summiert werden. Umrechnen auf absolute Zahlen und dann Summieren (gilt für Vorräte Lebende Biomasse und Totholz, Zuwachsdaten usw.)

## 3 Jährlicher Zuwachs

### 3.1 Nich-Klimakorrigierter Zuwachs

Auf Grund der Resultaten von 2 Projekten (Zumbrunn & Körner 2009 und Zweifel et al. 2009) wurde entschieden dass die **Klimakorrekturfaktoren (ab Submission NIR 2010) nicht mehr verwendet werden** und somit der Zuwachs nicht klimakorrigiert wird.

## 4 Jährliche Nutzungsmengen

Gemittelte Forststatistik-Daten \* Umrechnungsfaktor (Ernte -> Abgang) \* Umrechnungsfaktor Höhe \* Waldfläche = Jährliche Nutzungsmengen

– Daten gespeichert in IDM unter: Treibhausgasinventar\_Wald\C Pools und Flüsse ...\Nutzungen

AUFTRAG INTERN

Nutzungen / 2006.06.13-016

### 4.1 Downloaden Forststatistik Daten

Die Forststatistik liefert die jährlichen Nutzungsmengen pro LFI Region und Holzart (1: Jura, 2: Mittelland, 3: Voralpen, 4: Alpen, 5: Südalpen / 1: Nadel- und 2: Laubbäume). Die neuen Jahresdaten können von der Internetseite [www.agr-bfs.admin.ch](http://www.agr-bfs.admin.ch) bezogen werden und sind unter *Forstwirtschaft* → *Holzproduktion in m<sup>3</sup> (2004-2005)* zu finden. Die Zeilen und Spalten sind nach Forstzonen (=Regionen) und Holzart (=Nadel- und Laubholz) zu sortieren (siehe Tabelle 2). Unter *ANDERE* Forstzonen „im Feld packen“ (Kreuzpfeil erscheint) und unter *SPALTEN* verschieben. Unter *ANDERE* Holzart „im Feld packen“ (Kreuzpfeil erscheint) und unter *ZEILEN* verschieben. Kanton unter *ANDERE* schieben.

Unter AKTIONEN → BERICHTSDATEN HERUNTERLADEN → EXCEL können die Daten exportiert werden.

**Tabelle 2.** Ausschnitt aus Internetseite [www.agr-bfs.admin.ch](http://www.agr-bfs.admin.ch) (Data 2005)

Forstzonen	Schweiz	Jura	Mittelland	Voralpen	Alpen	Alpensüdseite
Holzart						
Total	5.284.650	1.012.857	2.425.684	1.191.525	585.508	69.076
Nadelholz	4.025.234	653.049	1.810.839	1.010.979	514.905	35.462
Laubholz	1.259.416	359.808	614.845	180.546	70.603	33.614

- Daten heruntergeladen von der internetseite zusammengefasst in

EXCEL-OBJEKT
Forststatistik_Tabellen für NIR

#### 4.2 Mitteln der FS-Daten des aktuellen Jahres mit den letzten beiden Jahren

Die Nutzungsmengen der Forststatistik fließen nicht direkt in das THGI ein, sondern werden mit den vergangenen zwei Jahren gemittelt. Dafür sollen die Zahlen der Forststatistik in das folgende File eingetragen werden (neue Spalte einfügen).

EXCEL-OBJEKT
Hochrechnungsfakt_Forststatistik_96-XX

#### 4.3 Aufteilen der regionalen Nutzungsmengen auf die Höhenstufen und Hochrechnung bezüglich totalen Abgängen laut LFI

**Erst wenn neue LFI-Zahlen (LFI4 oder ein update von LFI1) vorliegen werden diese Faktoren angepasst.**

##### 4.3.1 Faktor Hochrechnung bezüglich totalen Abgängen laut LFI

Die gemittelten, jährlichen Nutzungsmengen der Forststatistik müssen, wie im Treibhausgasinventar (NIR 2007, S. 184) erläutert, auf die entsprechenden Holzverluste laut LFI (**Nutzung und Mortalität = Abgang**) hochgerechnet werden.

EXCEL-OBJEKT
Hochrechnungsfakt_Forststatistik_96-XX

In dieser Datei wird einen Faktor berechnet (Abschnitt C), der die Umrechnung von Forststatistik Daten nach LFI Daten ermöglicht. Die LFI-Daten werden den Forststatistikdaten (NICHT GEMITTELT) gegenübergestellt.

Die Methode zur Faktorberechnung von Möglichkeit 1 (Unterscheidung Region und Holzart) wurde benutzt für die NIR-Berechnungen. Es gibt 2 Zeitreihen Korrekturfaktoren: Periode 86-04 und Periode 95-05.

Anmerkung: Faktoren Periode 86-04 – lfi1 Werte wurde noch nicht neu gerechnet – neue Daten noch nicht vorhanden im Herbst 2009.

Diese Korrekturfaktoren werden nachher eingesetzt in der Datei Aufteilung\_nach\_LFI\_&\_...xls in Tabblat *Berechnung\_Nutzungszahlen* Spalte CQ, CR.

##### 4.3.2 Faktor Hochrechnung Verteilung auf Höhenstufen

Weil die Forststatistik keine Aufteilung der Nutzungsmengen nach Höhenstufen zulässt, werden die Nutzungsmengen nach LFI für die verschiedenen Höhenstufen gewichtet.

#### 2 Möglichkeiten -> zur Kontrolle beide rechnen!

A. Verteilung auf Höhenstufen für Perioden 86-04 und 95-05 (keine Aufteilung Alpen Ost und West – gilt nur als Kontrolle!) -> Zellen X50-79 und X87-116 in der Datei

EXCEL-OBJEKT
Hochrechnungsfakt_Forststatistik_96-XX

B. Folgender Link enthalten die Berechnungsgrundlagen für die Gewichtungsfaktoren.

EXCEL-OBJEKT
Aufteilung_nach_LFI_&_Berechnung_Nutzung

Blatt *Nach\_LFI\_aufgeteilte\_Nut\_LFI3.xls* enthält die Berechnungsgrundlagen für die Gewichtungsfaktoren damit die FS-Daten empirisch auf 3 Höhenstufen verteilt werden können. Die Faktoren werden auf Grund von LFI-Daten berechnet.

#### 4.3.3 Aufteilen der regionalen Nutzungsmengen auf die Höhenstufen und Hochrechnung bezüglich totalen Abgängen laut LFI

EXCEL-OBJEKT
Aufteilung_nach_LFI_&_Berechnung_Nutzung

Im Blatt *Berechnung\_Nutzungszahlen\_LFI3* kann mit Hilfe der ersten *Spalten (C-AC)* je die gewünschten THGI Zahlen pro Region, Höhenstufe und Baumart für ein neues Jahr berechnet werden. Als *Input* werden die **gemittelten Zahlen aus der Forststatistik** verlangt (von Hand dem File *Hochrechnungsfakt\_Forststatistik\_96-XX* entnehmen), welche in der entsprechende *Spalte (C-H)* eingetragen werden. Als Plausibilitätscheck können die Zahlen mit all den vorhergegangenen Jahren verglichen werden und sollten in der gleichen Grössenordnung sein.

Spalte	
C-AC	Gemittelte Forststatistikdaten
AG, AH	Faktoren zur Umrechnung auf die Höhenstufen
AJ- BJ	Nutzungszahlen pro Höhenstufe in m <sup>3</sup>
BL, BM	Fläche Kyoto Wald in ha
BO-CO	Nutzungszahlen pro Höhenstufe in m <sup>3</sup> /ha
CQ, CR	Faktor zur Umrechnung von Forststatistik Nutzungsdaten nach LFI Abgangs-Daten
CT-DT	Hochrechnung von Nutzung auf Abgänge (=Nutzung+Mortalität)

- Die rosa-markierte Zeile verlangt einen Input
- Die grau-markierten Zellen verändern sich nicht solange mit den LFI12 und LFI23 Daten gerechnet wird, das heisst: solange keine neuen LFI-Daten vorliegen und die Faktoren gleich bleiben.
- Achtung: Flächen Daten Gemeinsames Netz 23 Kyoto Wald in ha -> Aufteilung nach Nadel- und Laubholz auf Grund von Basalfläche!!!

EXCEL-OBJEKT
Gemnetz 2-3 Waldfläche

## 5 Totholz

_BAFU - BERICHT
Totholz_jährlicheVorräte_NIR10 - I451-2812
EXCEL-OBJEKT
Totholz_LinInt_NIR10

### 5.1 Sanasilva-Daten

Die Sanasilva-Daten werden benutzt um jährliche Totholz-Vorräte zu berechnen. An Hand dieser jährlichen Sanasilva-Angaben über die Basalflächenanteile vom Totholz, werden die LFI2 und LFI3 Totholzvorräte gewichtet und daraus jährliche Totholzvorräte abgeleitet.

## 5.2 Totholzvorrat 1995, 2005

In 2 vom BAFU finanzierten Forschungsprojekten (Dobertin und Thürig) wird untersucht wie sich die Holzdichte und C-Gehalt verändert mit zunehmender Verwitterung. Juni 2010 sollten von Esther Thürig neue LFI-Zahlen geliefert werden zum Totholzvorrat. Diese müssten dann hier neu eingesetzt werden!

Daten zum Totholzvorrat 1995 und 2005 werden aus dem LFI2 und LFI3 abgeleitet. Folgende Daten wurden von Esther Thürig im Oktober 2008 zur Verfügung gestellt:

EXCEL-OBJEKT
Totholz und Veraenderung Totholz pro Jahr 1995-2006

Dead06n: neue Daten 2006 LFI3 inklusive LIS und Wurzeln

Dead06a: Daten 2006 mit alter Methode (exklusive LIS und Wurzeln) gerechnet wie NIR07 Tab. 128

Dead95a: Daten 1995 mit alter Methode (exklusive LIS und Wurzeln) gerechnet wie NIR07 Tab. 128

-> Interpolieren Werte zwischen Dead06a – Dead95a und Steigung gebrauchen um Dead95n zu berechnen:

$$\text{Dead95n} = \text{Dead06n} * (\text{Dead95a} / \text{Dead06a})$$

## 5.3 Jährliche Totholzvorräte

Jährliche Totholzvorräte werden mit der statistischen Funktion „lineare Interpolation“ geschätzt. Auf Grund der relativen Verteilung des totalen Vorrats in 1995 und 2005 über die Höhenstufen und Regionen werden die jährlichen Totholzvorräte über die Straten verteilt.

EXCEL-OBJEKT
Totholz_LinInt_NIR10

## 6 Neue THGI Zahlen berechnen

Nun können die oben berechneten Zahlen der standardisierten Klimafaktoren und der Nutzung in folgendes File kopiert werden:

EXCEL-OBJEKT
Vorrat_Zuwachs_Nutzung_1996-20XX_LFI3

### 6.1.1 Struktur der Datei mit Resultaten

EXCEL-OBJEKT
Vorrat_Zuwachs_Nutzung_1996-20XX_LFI3

Spalte	
Q-AQ	Nutzung&Mortalität - 3-Jahresmittel
AS-BS	Standardisierte KKF
BU-CV	Zuwachs - Jahreswerte mit KKF
CY-DY	Zuwachs - 3-Jahresmittel
EA-EX	Vorrat MIT KKF; losses 3 Jahresmittel; Gains Jahreswerte

EZ-FW	Vorrat OHNE KKF; losses 3 Jahresmittel; Gains Jahreswerte
FY-GW	Vorrat MIT KKF; losses & gains 3 Jahresmittel

## 6.2 Losses: Nutzung & Mortalität

Die Werte aus den Spalten [m3/ha] (CT – DT) des Files

EXCEL-OBJEKT
Aufteilung_nach_LFI_&_Berechnung_Nutzung

werden im *Tabblat V\_Z\_N\_1996-2012* in die Spalten mit der Beschriftung „N&M“ eingetragen.

## 6.3 Gains: Zuwachs

Klimakorr. Jährl. Zuwachs = Zuwachs / Periode \* Klimakorrekturfakt.  
oder  
Klimakorr. Jährl. Zuwachs = jährlicher Zuwachs \* Klimakorrekturfakt.

Die Standardisierte Klimakorrekturfaktoren aus dem *Tabblat Nachpruefung\_1986-1994 (LFI3)* und *Nachpruefung\_1995-2005 (LFI3)* der Datei

EXCEL-OBJEKT
Klimakorrekturfaktoren_1986-20XX

werden im *Tabblat V\_Z\_N\_1996-2012* in die entsprechenden Spalten eingetragen.

### Es wurden verschiedene Varianten gerechnet:

1. Zuwachs mit Klimakorrekturfaktor; gains Jahreswerte, Losses 3-Jahresmittel
2. Zuwachs mit Klimakorrekturfaktor; gains & losses 3-Jahresmittel --> diese Variante wurde für den NIR09 verwendet.
3. Zuwachs ohne Klimakorrekturfaktor; gains Jahreswerte & losses 3-Jahresmittel
4. Zuwachs ohne Klimakorrekturfaktor; gains & losses 3-Jahresmittel -> entspricht Variante 3; diese Variante wird bis Ende November überprüft ob für NIR10 angewendet wird. Falls ja, dann müssten alle Jahre Ohne KKF berechnet werden

## 6.4 Results: Vorräte

Die Vorräte werden „zurückgerechnet“ vom LFI3-Vorrat 2005 bis 1990. Somit gibt es keine Differenz zwischen einen „berechneten“ und „erhobenen“ Vorrat für 2005. Nur für 1995 gibt es eine Differenz oder einen „Sprung“. Die Vorräte ab 2005 (2006 – 2012) werden „vorwärtsgerechnet“.

**Dieses vorwärtsrechnen wird nur für extrapolierte Werte gemacht; sobald neue Inventurdaten (LFI4) vorliegen, wird wieder rückwärtsgerechnet.**

$$\text{Vorrat} = \text{Vorrat}_{2005} - \text{Zuwachs}_{(XX-05)} + \text{N\&M}_{(XX-05)}$$

2005 = Referenzjahr  
XX = Berechnungsjahr

#### 6.4.1 Zahlen pro Jahr

Für die Jahre 2007 bis 2012 sind in der Datei

EXCEL-OBJEKT
Vorrat_Zuwachs_Nutzung_1996-20XX_LFI3

schon Unterblätter C\_20XX vorbereitet mit den Resultaten. Leider müssen die Resultate im Unterblatt noch (von Hand) **umsortiert** und in die **rechte, untere Form kopiert** werden.

Es gibt 2 Varianten wie in Kapitel 6.3 beschrieben:

- Zuwachs mit Klimakorrekturfaktor; gains & losses 3-Jahresmittel --> diese Variante wurden für den NIR09 verwendet

-> **Zahlen in Unterblätter C\_20XX:**

**Vorrat aus Spalten FY-GW, Zuwachs aus Spalten CY-DY, Cut&Mortality aus Spalten Q-AQ**

- Zuwachs ohne Klimakorrekturfaktor; gains & losses 3-Jahresmittel -> **diese Variante wird bis Ende November überprüft ob für NIR10 angewendet wird. Falls ja, dann müssten alle Jahre Ohne KKF berechnet werden**

-> **Zahlen in Unterblätter C\_20XX\_NoKKF**

**Vorrat aus Spalten EZ-FW, Zuwachs aus Spalte , Cut&Mortality aus Spalten Q-AQ**

-> cut and mortality data: noch Minuszeichen setzten!!!