

Amt für Wald und Naturgefahren AWN

Amt für Energie und Verkehr AEV

Amt für Natur und Umwelt ANU

Richard Walder

Loëstrasse 14

7000 Chur

**Energieholzpotenzial
Kanton GR**

Schlussbericht

Zürich, 9.4.2015

www.geopartner.ch

CH-8050 Zürich Baumackerstrasse 24 Tel. +41 44 311 27 28 Fax +41 44 311 28 07

CH-4058 Basel Clarastrasse 7 Tel. +41 61 683 20 24 Fax +41 44 311 28 07

CH-4310 Rheinfelden Stadtweg 16 Tel. +41 61 836 89 10 Fax +41 61 836 89 01

Bearbeitungsverlauf

Dok Name	Versionsdatum	Kommentar	Status	Bearbeiter
Energieholzpotenzial GR 140707.docx	7.7.2014	Nach Sitzung AWN	Entwurf	RT
Energieholzpotenzial GR 140815.docx	15.8.2014	Nach Sitzung ANU	Entwurf	RT, RB
Energieholzpotenzial GR 140922.docx	22.9.2014	Nutzung einbezogen	Entwurf	RT, RB
Energieholzpotenzial GR 141002.docx	2.10.2014	Vor Schlussfolgerungen und Zusammenfassung	Entwurf	RT, RB
Energieholzpotenzial GR 141023.docx	23.10.2014	Nach Durchsicht Ho und GAM	Entwurf	RT, RB
Energieholzpotenzial GR 141128.docx	28.11.2014	Ergänzungen Ho und GAM	Entwurf	RT, RB, Ho, GAM
Energieholzpotenzial GR 141224.docx	24.12.2014	Mit Zusammenfassung und Korrekturen AWN, ANU und AEV	Entwurf	RT, GAM
Energieholzpotenzial GR 150204.docx	4.2.2015	Nach Schlussbesprechung AWN, ANU und AEV	Entwurf	RT, GAM
Energieholzpotenzial GR 150212.docx	12.2.2015	Nach Schlussbesprechung AWN, ANU und AEV	Schlussbericht	RT, GAM
Energieholzpotenzial GR 150409.docx	9.4.2015	Definitive Fassung	Schlussbericht	RT, GAM

Bericht

Auftraggeber: Kanton Graubünden (vertreten durch AWN)
 Projektverantwortlicher: Richard Walder, AWN

Projektleitung: Ruedi Taverna (GEO Partner AG)
 Sachbearbeitung: Ruedi Taverna, Peter Hofer, Jürgen Angleitner,
 Robin Bühler, Michael Gautschi (alle GEO Partner AG)

GEO Partner AG 2015

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	10
1. Einleitung	12
2. Grundlagen	13
3. Vorgehen	14
3.1 Waldholz	15
3.1.1 Definition	15
3.1.2 Angewandte Methodik Waldholz	15
3.2 Flurholz	16
3.2.1 Definition	16
3.2.2 Angewandte Methodik Flurholz	16
3.3 Restholz	16
3.3.1 Definition	16
3.3.2 Angewandte Methodik Restholz	16
3.4 Altholz	17
3.4.1 Definition	17
3.4.2 Angewandte Methodik Altholz	17
3.5 Berechnung heutiger Verbrauch	18
3.6 Berechnung freies Potenzial	18
4. Resultate	19
4.1 Potenzial Waldholz	19
4.2 Potenzial Flurholz	21
4.3 Potenzial Restholz	22
4.4 Potenzial Altholz	24
4.5 Totales Potenzial	25
4.6 Heutiger Verbrauch und Produktion	27
4.6.1 Energiebilanz GR 2012	27
4.6.2 Holzverbrauch gemäss GWR-Katalog	27
4.6.3 Holzverbrauch in der Industrie	28
4.6.4 Totaler heutiger Energieholzverbrauch	29
4.7 Freies Energieholzpotenzial	32
4.7.1 Freies Potenzial im gesamten Kanton GR	32
4.7.2 Freies Potenzial in den einzelnen Bezirken	32
4.8 Bedingungen der Verfügbarkeit	38
4.8.1 Verfügbarkeit des Waldholzes	38
4.8.2 Verfügbarkeit des Flurholzes	39
4.8.3 Verfügbarkeit des Restholzes	40
4.8.4 Verfügbarkeit des Altholzes	40
4.8.5 Fazit der Verfügbarkeit	40
5. Unsicherheitsüberlegungen	41
5.1 Unsicherheiten Potenzial	41
5.1.1 Unsicherheiten Waldholzpotenzial	41
5.1.2 Unsicherheiten Flurholzpotenzial	41
5.1.3 Unsicherheiten Restholzpotenzial	42
5.1.4 Unsicherheiten Altholzpotenzial	42
5.2 Unsicherheiten Heutiger Verbrauch	43
5.3 Unsicherheiten freies Energieholzpotenzial	43

6. Schlussfolgerungen	44
6.1 Freies Potenzial und dessen räumliche Verteilung	44
6.2 Mögliche Verwertungen	44
6.2.1 Grundsätzliche Überlegungen	44
6.2.2 Anlagen in verschiedenen Bezirken	45
6.2.3 Aufstockung von Wärmeanlagen mit einem Strommodul	45
6.2.4 Katalytische drucklose Verölung (KDV)	45
6.2.5 Export von Energieholz	46
6.3 Unsicherheiten	46
6.4 Weitere Abklärungen	46
7. Literaturverzeichnis	47
8. Abkürzungen und Umrechnungsfaktoren	48
8.1 Abkürzungen	48
8.2 Umrechnungsfaktoren	49
9. Anhang	50
9.1 Bezirke im Kanton GR	50
9.2 Waldholzgrundlagen	52
9.2.1 Waldflächen	52
9.2.2 Zuwachs	52
9.2.3 Vorrat	53
9.2.4 Nutzungsreduktionen	54
9.2.5 Holzerntekosten nach Wirtschaftsregion	55
9.2.6 Holznutzung nach Sortimenten und Regionen	56
9.2.7 Energieinhalt nach Holzart	56
9.2.8 Berechnungsbeispiel Moesa für das Waldholzpotenzial	57
9.3 Flurholzgrundlagen	61
9.3.1 Grundkategorien	61
9.3.2 Zuwachsleistung pro Grundkategorie	67
9.3.3 Faktoren der Höhenstufe	67
9.3.4 Reduktionsfaktoren zur tatsächlichen Nutzungsmöglichkeit	67
9.3.5 Energieinhalt und Holzartverteilung pro Region	67
9.3.6 Berechnungsbeispiel Moesa für das Flurholzpotenzial	68
9.4 Restholzgrundlagen	69
9.4.1 Restholzanfall pro Wirtschaftsart	69
9.4.2 Arbeitsstätten und Vollzeitäquivalent pro Bezirk	69
9.4.3 Energieinhalt und Holzartenaufteilung	72
9.4.4 Berechnungsbeispiel Moesa für das Restholzpotenzial	73
9.5 Altholzgrundlagen	74
9.5.1 Abfall-Codes von Altholz	74
9.5.2 Berechnung Altholz über dynamische Modellierung	75
9.5.3 Abschätzung Altholz über VeVA-Abfrage	75
9.5.4 Aufteilung auf Bezirke	75
9.5.5 Energieinhalt Altholz	75
9.5.6 Berechnungsbeispiel Moesa für das Altholzpotenzial	76
9.6 Detailresultate Waldholz	76
9.6.1 Bezirk Albula	76
9.6.2 Bezirk Bernina	81

9.6.3	Bezirk Hinterrhein	86
9.6.4	Bezirk Imboden	91
9.6.5	Bezirk Inn	96
9.6.6	Bezirk Landquart	101
9.6.7	Bezirk Maloja	106
9.6.8	Bezirk Moesa	111
9.6.9	Bezirk Plessur	116
9.6.10	Bezirk Prättigau-Davos	121
9.6.11	Bezirk Surselva	126
9.7	Detailresultate Flurholz	131
9.8	Detailresultate Restholz	136
9.9	Detailresultate Altholz	141
9.10	Produktion von Waldenergieholz	142
9.11	Verteilung des heutiger Verbrauches auf die einzelnen Bezirke	143
9.11.1	Waldholz	143
9.11.2	Flurholz	143
9.11.3	Restholz	144
9.11.4	Altholz	144
9.12	Pro Kopf Energieverbrauch	144
9.13	Mögliche zukünftige Anlagen	145
9.14	Freies Energieholzpotenzial	145

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 0-1:</i>	<i>Freies Energieholzpotenzial des Kantons GR im Vergleich mit dem Rohpotenzial und dem heutigen Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 0-2:</i>	<i>Freies Energieholzpotenzial pro Bezirk im Jahr 2013</i>	<i>10</i>
<i>Abbildung 0-3:</i>	<i>Vorgehen zur Berechnung des freien Energieholzpotenzials</i>	<i>11</i>
<i>Abbildung 3-1:</i>	<i>Vorgehen zur Bestimmung des freien Energieholzpotenzials</i>	<i>14</i>
<i>Abbildung 3-2:</i>	<i>Zwiebelschalenmodell zur Bestimmung des nachhaltig verfügbaren Nutzungspotenzials von Waldholz</i>	<i>15</i>
<i>Abbildung 4-1:</i>	<i>Potenzielle Energiemenge aus Waldholz pro Bezirk und Holzart</i>	<i>21</i>
<i>Abbildung 4-2:</i>	<i>Potenzielle Energiemenge Flurholz pro Bezirk</i>	<i>22</i>
<i>Abbildung 4-3:</i>	<i>Potenzielle Energiemenge aus Restholz pro Bezirk</i>	<i>23</i>
<i>Abbildung 4-4:</i>	<i>Energiepotenzial nach Bautätigkeit und Bauweise pro Bezirk</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 4-5:</i>	<i>Totales Potenzial Energieholz nach Holzkatgorie pro Bezirk</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 4-6:</i>	<i>Totales Pro-Kopf-Potenzial Energieholz nach Holzkatgorie pro Bezirk</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 4-7:</i>	<i>Energiebilanz Kanton GR 2012</i>	<i>27</i>
<i>Abbildung 4-8:</i>	<i>Totaler Energieholzverbrauch nach Holzkatgorie pro Bezirk 2013 im Kanton GR (nur Holz aus dem Kanton GR)</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 4-9:</i>	<i>Totaler Energieholzverbrauch pro Kopf, Bezirk und Holzkatgorie 2013 im Kanton GR (nur Holz aus dem Kanton GR)</i>	<i>31</i>
<i>Abbildung 4-10:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Kanton GR</i>	<i>32</i>
<i>Abbildung 4-11:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Albula</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 4-12:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Bernina</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 4-13:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Hinterrhein</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 4-14:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Imboden</i>	<i>34</i>

Abbildung 4-15:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Inn	34
Abbildung 4-16:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Landquart	34
Abbildung 4-17:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Maloja	35
Abbildung 4-18:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Moesa	35
Abbildung 4-19:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Plessur	35
Abbildung 4-20:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Prättigau-Davos	36
Abbildung 4-21:	Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Surselva	36
Abbildung 4-22:	Freies Energieholzpotenzial pro Kopf 2013 im Kanton GR	37
Abbildung 9-1:	Karte der Bezirke gemäss Stand 2014, Kreise und Gemeinden im Kanton GR	50

Tabellenverzeichnis

Tabelle 3-1:	Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik	16
Tabelle 3-2:	Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik	17
Tabelle 4-1:	Potenzial Waldholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total	19
Tabelle 4-2:	Potenzial Flurholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total	21
Tabelle 4-3:	Potenzial Restholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total	23
Tabelle 4-4:	Potenzial Altholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total	24
Tabelle 4-5:	Totales Potenzial Energieholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total	25
Tabelle 4-6:	Holzenergieverbrauch gemäss GWR-Katalog pro Bezirk im Jahr 2010	28
Tabelle 4-7:	Energieholzverbrauch der Axpo Tegra AG 2013 aus dem Kanton GR (gerundet)	28
Tabelle 4-8:	Altholz mengen in der KVA Trimmis 2013 (MWh gerundet)	29
Tabelle 4-9:	Totaler Energieholzverbrauch 2013 im Kanton GR (gerundet)	30
Tabelle 5-1:	Farbschlüssel zur Unsicherheitsabschätzung	41
Tabelle 5-2:	Unsicherheitsabschätzung Waldholzpotenzial	41
Tabelle 5-3:	Unsicherheitsabschätzung Flurholzpotenzial	42
Tabelle 5-4:	Unsicherheitsabschätzung Restholzpotenzial	42
Tabelle 5-5:	Unsicherheitsabschätzung Altholzpotenzial	42
Tabelle 5-6:	Unsicherheitsabschätzung heutiger Verbrauch	43
Tabelle 5-7:	Unsicherheitsabschätzung freies Energieholzpotenzial	43
Tabelle 8-1:	Umrechnungsfaktoren für Energieinhalt, Volumen und Gewicht	49
Tabelle 9-1:	Liste der Gemeinden pro Bezirk im Kanton GR	51
Tabelle 9-2:	Waldflächen pro Bezirk und Stichprobenanzahl N	52
Tabelle 9-3:	Zuwachs Nadelholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N	52
Tabelle 9-4:	Zuwachs Laubholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N	53
Tabelle 9-5:	Vorrat Nadelholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N	53
Tabelle 9-6:	Zuwachs Laubholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N	53
Tabelle 9-7:	Nutzungsreduktionen der einzelnen Potenziale	54
Tabelle 9-8:	Holzerntekosten Region Alpen Südost nach MASSIMO und BAR-Kennziffern	55
Tabelle 9-9:	Holzerntekosten Region Alpenseite nach MASSIMO	55
Tabelle 9-10:	Holznutzung nach Sortimenten Alpen Graubünden	56
Tabelle 9-11:	Holznutzung nach Sortimenten Alpensüdseite Graubünden	56
Tabelle 9-12:	Energieinhalt von Waldholz	56
Tabelle 9-13:	Codes für die 72 Grundkategorien	61
Tabelle 9-14:	Vergleich Waldfläche aus LFI und Arealstatistik	66
Tabelle 9-15:	Zuwachsleistung pro Grundkategorie	67

<i>Tabelle 9-16:</i>	<i>Korrekturfaktoren der Höhenstufen je Region</i>	<i>67</i>
<i>Tabelle 9-17:</i>	<i>Reduktionsfaktoren der tatsächlichen Nutzungsmöglichkeit</i>	<i>67</i>
<i>Tabelle 9-18:</i>	<i>Energieinhalt von Flurholz</i>	<i>67</i>
<i>Tabelle 9-19:</i>	<i>Holzartverteilung nach Region</i>	<i>68</i>
<i>Tabelle 9-20:</i>	<i>Restholzanfall pro Wirtschaftsart und Vollzeitäquivalent (VZÄ)</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 9-21:</i>	<i>Arbeitsstätten und VZÄ in der Holzindustrie pro Bezirk</i>	<i>69</i>
<i>Tabelle 9-22:</i>	<i>Energieinhalt von Restholz</i>	<i>72</i>
<i>Tabelle 9-23:</i>	<i>Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik</i>	<i>74</i>
<i>Tabelle 9-24:</i>	<i>Bauinvestitionen in der CH und im Kanton GR</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 9-25:</i>	<i>Umrechnung Altholzmengen CH auf Mengen GR gemäss dynamischer Modellierung</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 9-26:</i>	<i>Altholzmengen über VeVA-Abfrage und Schätzungen</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 9-27:</i>	<i>Aufteilungsfaktoren auf Bezirke</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 9-28:</i>	<i>Energieinhalt von Altholz</i>	<i>75</i>
<i>Tabelle 9-29:</i>	<i>Albula: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>76</i>
<i>Tabelle 9-30:</i>	<i>Albula: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>77</i>
<i>Tabelle 9-31:</i>	<i>Albula: Nutzungsreduktionen</i>	<i>78</i>
<i>Tabelle 9-32:</i>	<i>Albula: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>79</i>
<i>Tabelle 9-33:</i>	<i>Albula: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>79</i>
<i>Tabelle 9-34:</i>	<i>Albula: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>80</i>
<i>Tabelle 9-35:</i>	<i>Albula: Jährliches Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>80</i>
<i>Tabelle 9-36:</i>	<i>Bernina: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>81</i>
<i>Tabelle 9-37:</i>	<i>Bernina: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>82</i>
<i>Tabelle 9-38:</i>	<i>Bernina: Nutzungsreduktionen</i>	<i>83</i>
<i>Tabelle 9-39:</i>	<i>Bernina: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>84</i>
<i>Tabelle 9-40:</i>	<i>Bernina: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>84</i>
<i>Tabelle 9-41:</i>	<i>Bernina: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>85</i>
<i>Tabelle 9-42:</i>	<i>Bernina: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>85</i>
<i>Tabelle 9-43:</i>	<i>Hinterrhein: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>86</i>
<i>Tabelle 9-44:</i>	<i>Hinterrhein: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>87</i>
<i>Tabelle 9-45:</i>	<i>Hinterrhein: Nutzungsreduktionen</i>	<i>88</i>
<i>Tabelle 9-46:</i>	<i>Hinterrhein: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>89</i>
<i>Tabelle 9-47:</i>	<i>Hinterrhein: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>89</i>
<i>Tabelle 9-48:</i>	<i>Hinterrhein: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 9-49:</i>	<i>Hinterrhein: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>90</i>
<i>Tabelle 9-50:</i>	<i>Imboden: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>91</i>
<i>Tabelle 9-51:</i>	<i>Imboden: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>92</i>
<i>Tabelle 9-52:</i>	<i>Imboden: Nutzungsreduktionen</i>	<i>93</i>
<i>Tabelle 9-53:</i>	<i>Imboden: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>94</i>
<i>Tabelle 9-54:</i>	<i>Imboden: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>94</i>
<i>Tabelle 9-55:</i>	<i>Imboden: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>95</i>
<i>Tabelle 9-56:</i>	<i>Imboden: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>95</i>
<i>Tabelle 9-57:</i>	<i>Inn: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>96</i>
<i>Tabelle 9-58:</i>	<i>Inn: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>97</i>
<i>Tabelle 9-59:</i>	<i>Inn: Nutzungsreduktionen</i>	<i>98</i>
<i>Tabelle 9-60:</i>	<i>Inn: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 9-61:</i>	<i>Inn: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>99</i>
<i>Tabelle 9-62:</i>	<i>Inn: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>100</i>
<i>Tabelle 9-63:</i>	<i>Inn: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>100</i>

<i>Tabelle 9-64:</i>	<i>Landquart: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>101</i>
<i>Tabelle 9-65:</i>	<i>Landquart: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>102</i>
<i>Tabelle 9-66:</i>	<i>Landquart: Nutzungsreduktionen</i>	<i>103</i>
<i>Tabelle 9-67:</i>	<i>Landquart: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>104</i>
<i>Tabelle 9-68:</i>	<i>Landquart: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>104</i>
<i>Tabelle 9-69:</i>	<i>Landquart: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>105</i>
<i>Tabelle 9-70:</i>	<i>Landquart: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>105</i>
<i>Tabelle 9-71:</i>	<i>Maloja: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>106</i>
<i>Tabelle 9-72:</i>	<i>Maloja: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>107</i>
<i>Tabelle 9-73:</i>	<i>Maloja: Nutzungsreduktionen</i>	<i>108</i>
<i>Tabelle 9-74:</i>	<i>Maloja: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>109</i>
<i>Tabelle 9-75:</i>	<i>Maloja: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>109</i>
<i>Tabelle 9-76:</i>	<i>Maloja: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>110</i>
<i>Tabelle 9-77:</i>	<i>Maloja: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>110</i>
<i>Tabelle 9-78:</i>	<i>Moesa: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>111</i>
<i>Tabelle 9-79:</i>	<i>Moesa: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>112</i>
<i>Tabelle 9-80:</i>	<i>Moesa: Nutzungsreduktionen</i>	<i>113</i>
<i>Tabelle 9-81:</i>	<i>Moesa: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>114</i>
<i>Tabelle 9-82:</i>	<i>Moesa: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>114</i>
<i>Tabelle 9-83:</i>	<i>Moesa: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>115</i>
<i>Tabelle 9-84:</i>	<i>Moesa: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>115</i>
<i>Tabelle 9-85:</i>	<i>Plessur: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>116</i>
<i>Tabelle 9-86:</i>	<i>Plessur: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>117</i>
<i>Tabelle 9-87:</i>	<i>Plessur: Nutzungsreduktionen</i>	<i>118</i>
<i>Tabelle 9-88:</i>	<i>Plessur: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 9-89:</i>	<i>Plessur: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>119</i>
<i>Tabelle 9-90:</i>	<i>Plessur: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>120</i>
<i>Tabelle 9-91:</i>	<i>Plessur: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>120</i>
<i>Tabelle 9-92:</i>	<i>Prättigau-Davos: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>121</i>
<i>Tabelle 9-93:</i>	<i>Prättigau-Davos: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>122</i>
<i>Tabelle 9-94:</i>	<i>Prättigau -Davos: Nutzungsreduktionen</i>	<i>123</i>
<i>Tabelle 9-95:</i>	<i>Prättigau -Davos: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>124</i>
<i>Tabelle 9-96:</i>	<i>Prättigau -Davos: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>124</i>
<i>Tabelle 9-97:</i>	<i>Prättigau -Davos: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>125</i>
<i>Tabelle 9-98:</i>	<i>Prättigau-Davos: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>125</i>
<i>Tabelle 9-99:</i>	<i>Surselva: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial</i>	<i>126</i>
<i>Tabelle 9-100:</i>	<i>Surselva: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial</i>	<i>127</i>
<i>Tabelle 9-101:</i>	<i>Surselva: Nutzungsreduktionen</i>	<i>128</i>
<i>Tabelle 9-102:</i>	<i>Surselva: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial</i>	<i>129</i>
<i>Tabelle 9-103:</i>	<i>Surselva: Holzmengen nach Holzernteaufwand</i>	<i>129</i>
<i>Tabelle 9-104:</i>	<i>Surselva: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial</i>	<i>130</i>
<i>Tabelle 9-105:</i>	<i>Surselva: Potenzial nach Sortimenten</i>	<i>130</i>
<i>Tabelle 9-106:</i>	<i>Flurholz Bezirk Albula</i>	<i>131</i>
<i>Tabelle 9-107:</i>	<i>Flurholz Bezirk Bernina</i>	<i>131</i>
<i>Tabelle 9-108:</i>	<i>Flurholz Bezirk Hinterrhein</i>	<i>132</i>
<i>Tabelle 9-109:</i>	<i>Flurholz Bezirk Imboden</i>	<i>132</i>
<i>Tabelle 9-110:</i>	<i>Flurholz Bezirk Inn</i>	<i>133</i>
<i>Tabelle 9-111:</i>	<i>Flurholz Bezirk Landquart</i>	<i>133</i>

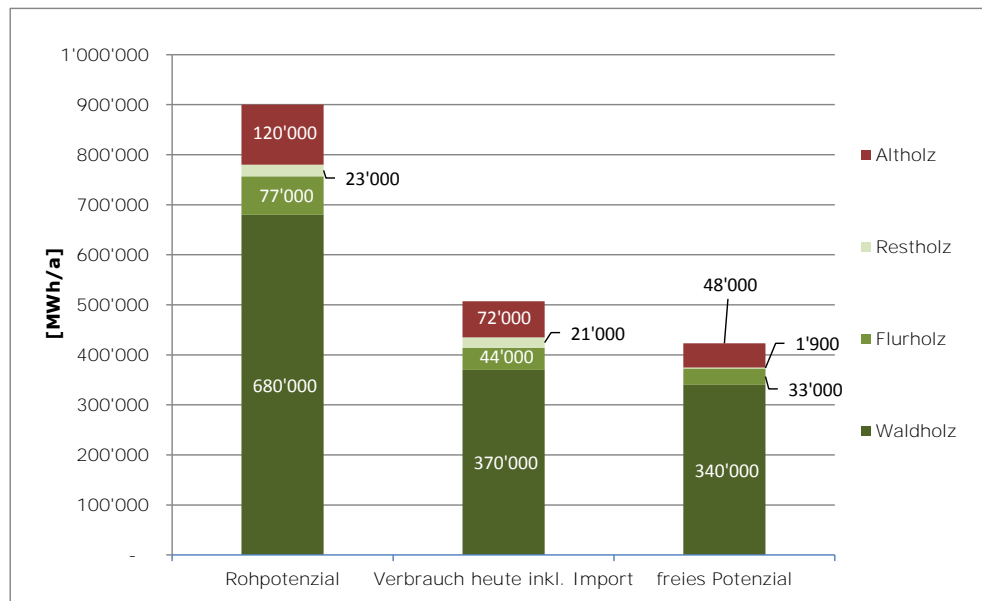
<i>Tabelle 9-112:</i>	<i>Flurholz Bezirk Maloja</i>	<i>134</i>
<i>Tabelle 9-113:</i>	<i>Flurholz Bezirk Moesa</i>	<i>134</i>
<i>Tabelle 9-114:</i>	<i>Flurholz Bezirk Plessur</i>	<i>135</i>
<i>Tabelle 9-115:</i>	<i>Flurholz Bezirk Prättigau-Davos</i>	<i>135</i>
<i>Tabelle 9-116:</i>	<i>Flurholz Bezirk Surselva</i>	<i>136</i>
<i>Tabelle 9-117:</i>	<i>Aggregation der Wirtschaftsarten</i>	<i>136</i>
<i>Tabelle 9-118:</i>	<i>Restholz Bezirk Albula</i>	<i>137</i>
<i>Tabelle 9-119:</i>	<i>Restholz Bezirk Bernina</i>	<i>137</i>
<i>Tabelle 9-120:</i>	<i>Restholz Bezirk Hinterrhein</i>	<i>137</i>
<i>Tabelle 9-121:</i>	<i>Restholz Bezirk Imboden</i>	<i>137</i>
<i>Tabelle 9-122:</i>	<i>Restholz Bezirk Inn</i>	<i>138</i>
<i>Tabelle 9-123:</i>	<i>Restholz Bezirk Landquart</i>	<i>138</i>
<i>Tabelle 9-124:</i>	<i>Restholz Bezirk Maloja</i>	<i>139</i>
<i>Tabelle 9-125:</i>	<i>Restholz Bezirk Moesa</i>	<i>139</i>
<i>Tabelle 9-126:</i>	<i>Restholz Bezirk Plessur</i>	<i>140</i>
<i>Tabelle 9-127:</i>	<i>Restholz Bezirk Prättigau-Davos</i>	<i>140</i>
<i>Tabelle 9-128:</i>	<i>Restholz Bezirk Surselva</i>	<i>141</i>
<i>Tabelle 9-129:</i>	<i>Altholzanteil je Bezirk aufgrund Bautätigkeit und Bauweise</i>	<i>141</i>
<i>Tabelle 9-130:</i>	<i>Holzproduktion GR. Alle Eigentümer</i>	<i>142</i>
<i>Tabelle 9-131:</i>	<i>Energieholzproduktion GR für das Jahr 2013 (Zahlen Total 2 gerundet)</i>	<i>142</i>
<i>Tabelle 9-132:</i>	<i>Aufteilung des Waldholzverbrauches auf die Bezirke</i>	<i>143</i>
<i>Tabelle 9-133:</i>	<i>Aufteilung des Flurholzverbrauches auf die Bezirke</i>	<i>143</i>
<i>Tabelle 9-134:</i>	<i>Aufteilung des Restholzverbrauches auf die Bezirke</i>	<i>144</i>
<i>Tabelle 9-135:</i>	<i>Aufteilung des Altholzverbrauches auf die Bezirke</i>	<i>144</i>
<i>Tabelle 9-136:</i>	<i>Energiebilanz Kanton GR 2012. Einwohnergleichwerte</i>	<i>144</i>
<i>Tabelle 9-137:</i>	<i>Mögliche zukünftige Anlagen</i>	<i>145</i>
<i>Tabelle 9-138:</i>	<i>Energieholzpotenziale und Verbrauch in den Bezirken 2013 (gerundete Angaben)</i>	<i>145</i>

Zusammenfassung

Das freie Energieholzpotenzial des Kantons GR betrug im Jahr 2013 420'000 MWh. Davon entfallen 340'000 MWh auf Waldholz und knapp 50'000 MWh auf Altholz. Flurholz aus der Landschaftspflege würde 33'000 MWh zur Verfügung stehen. Das Restholz aus Sägereien, Schreinereien und Zimmereien wird praktisch heute schon alles thermisch verwertet.

Freies Energieholzpotenzial von 410'000 MWh/a

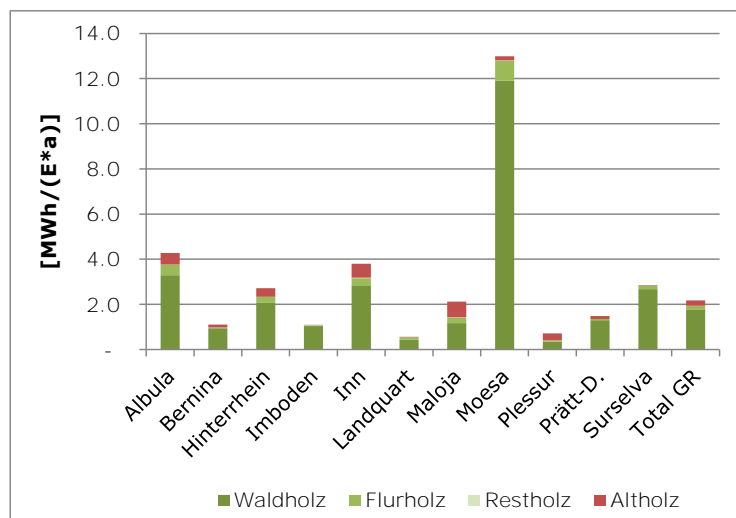
Abbildung 0-1: Freies Energieholzpotenzial des Kantons GR im Vergleich mit dem Rohpotenzial und dem heutigen Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013



Die Unterschiede pro Bezirk sind gross. Das grösste freie Potenzial sowohl absolut wie auch pro Kopf befindet sich im Bezirk Moesa. Dort liesse sich theoretisch der gesamte Heizenergiebedarf der Haushalte, Dienstleistungen und des Gewerbes mit Holzenergie decken.

Grösstes Potenzial im Bezirk Moesa

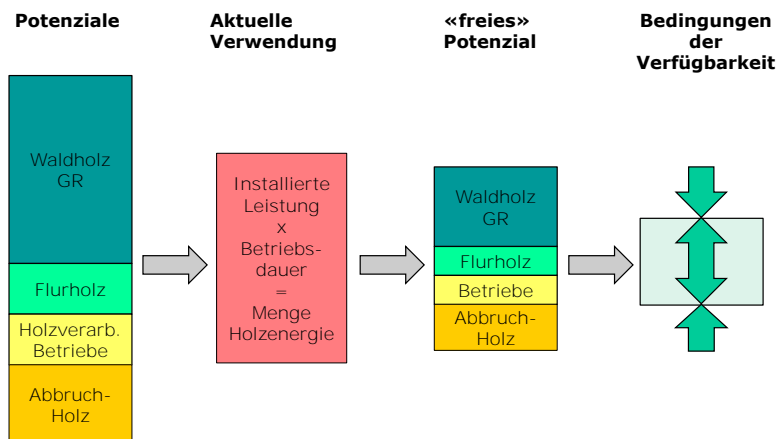
Abbildung 0-2: Freies Energieholzpotenzial pro Bezirk im Jahr 2013



Die Berechnung des freien Energieholzpotenzials erfolgte über die Bestimmung des Rohpotenzials der einzelnen Holzenergiekategorien Waldholz, Flurholz, Restholz, Altholz und der anschliessenden Subtraktion des heutigen Verbrauchs. Einschränkung muss festgehalten werden, dass die ausgewiesenen Potenziale sich auf eine gemeinsame Nutzung von Stamm-, Industrie- und Energieholz beziehen. Das heisst, eine reine Energieholznutzung ist heute nicht kostendeckend. Das ausgewiesene Potenzial ist also nur verfügbar, wenn gleichzeitig auf den entsprechenden Flächen auch die Stammholz geerntet wird (Koppelproduktion).

Reine Energieholzproduktion ist nicht kostendeckend

Abbildung 0-3: Vorgehen zur Berechnung des freien Energieholzpotenzials



Um mit neuen Holzenergieanlagen die z.T. heute schon problematische Feinstaubsituation nicht noch weiter zu belasten, sollten wenn möglich Grossanlagen realisiert werden. Bei diesen Anlagen ist die Installation von entsprechenden Filteranlagen wirtschaftlich tragbar und der Einsatz einer Wärmekraftkopplungsanlage ist möglich. Allerdings müssen diese Anlagen wärmegeführt sein, d.h. die entstehende Abwärme muss sinnvoll genutzt werden (z.B. als Fernwärme oder als Prozesswärme in Industrieanlagen). Allenfalls ist auch der Export von Energieholz in entsprechende Grossfeuerungen in angrenzenden Kantonen (namentlich ins Tessin) ins Auge zu fassen.

Neue Anlage möglichst gross planen

1. Einleitung

Mit der Ankündigung, in den nächsten Jahren aus der Atomenergie auszusteigen, wird auf den verschiedensten Ebenen nach Alternativen zur Bereitstellung der benötigten Energie gesucht. Es wird entscheidend sein, ob sich die Schweiz für eine Erhöhung der Inlandproduktion (z.B. durch eine bessere Nutzung des Energieholzes) oder den Energieimport entschliessen wird. Je nachdem werden sich die Strompreise in der Schweiz unterschiedlich entwickeln. Zudem hat auch die Situation in den umliegenden Nachbarländern der Schweiz einen grossen Einfluss auf die Energie-Preisentwicklung in der Schweiz.

Sollte sich die Schweiz für eine verstärkte Inlandproduktion entscheiden, werden die Energiepreise tendenziell steigen, wodurch auch das Potenzial bzw. die Wirtschaftlichkeit zur Nutzung der Holzenergie steigen wird. Der Bau von Wärmeverbänden, Schnitzelhallen, Pelletproduktionen, etc. wird zunehmen. Die drei Ämter Amt für Wald und Naturgefahren (AWN), Amt für Natur und Umwelt (ANU) und Amt für Energie und Verkehr (AEV) des Kantons Graubünden wollen sich mit diesen Entwicklungen gezielt auseinandersetzen. Die notwendigen Grundlagen und Handlungsoptionen müssen deshalb rechtzeitig vorliegen.

Das AWN wird bei der Erstellung von Machbarkeitsstudien für Energieholzanlagen oft angefragt, ob es möglich sei, eine bestimmte Energieholzmenge bereitzustellen. Für einzelne Projekte ist zurzeit zweifelsohne genügend Holz vorhanden. Es fehlt aber an einer Gesamtübersicht zur nachhaltigen Energieholzgewinnung. Zudem werden oft pauschale Berechnungen gemacht, bei denen die regionalen Betriebs- und Eigentumsstrukturen, die Erreichbarkeit der Holzvorräte, die Baumartenzusammensetzung (Laub-/Nadelholz) etc. nicht oder nur ungenügend berücksichtigt werden.

Für die Berechnung des Energieholzpotentials im Kanton Graubünden sollen zudem auch die Mengen an Flurholz, welche aus der Alpwiesen- und Hecken- aber auch Strassenböschungspflege anfallen, berücksichtigt werden. Ebenso muss das Rest- und Altholz aus den Holzverarbeitungsbetrieben (Sägereien, Zimmereien, Schreinereien etc.) resp. der Bauwirtschaft und dem Endkonsum einbezogen werden. Diese Nebenprodukte müssen heute oft unter ihrem Wert und wenig energieeffizient exportiert werden.

Weiter darf für eine nachhaltige Holznutzung auch die Holzkette nicht vernachlässigt werden. So macht es wenig Sinn, höherwertig verwertbares Rundholz nach der Ernte zu Energieholz zu verarbeiten. Es ist wichtig, dass die Holzkette mit einer optimalen Nutzung der Holzvorräte aufrechterhalten wird und so die Wertschöpfung lokal generiert werden kann.

Umfeld der Stromproduktion

Mögliche Zunahme des Energieholzverbrauchs

Fehlende Übersicht bei der Energieholzgewinnung

Einbezug sämtlicher Energieholzkategorien

Einbezug der Holzkette

2. Grundlagen

Die folgenden Grundlagen wurden für die Bestimmung der Massenflüsse und der heute schon eingesetzten Holzmenge verwendet:

- Resultate des verdichteten LFI 500 m Netzes für einzelne Regionen (WSL, 2014)
- MASSIMO-Auswertung basierend auf der LFI2/LFI3-Untersuchung pro Region durchgeführt von der WSL (bezüglich Flächen, Zuwachs und Vorrat) (WSL, 2010)
- Arealstatistik des BFS für den Kanton GR. Stand November 2013 (BFS, 2013)
- BAFU und BFE: Studie Energieholzpotenziale ausserhalb des Waldes (BAFU, BFE, 2009)
- Bilanzierung der Holzbezüge in Feuerungen des Kantons GR des ANU (ANU, 2014)
- Feuerungskontroll-Daten des ANU (ANU, 2012)
- Berechnungen der Altholzmengen mit dem aktualisierten SIMBOX-Modell zur Bestimmung der CO₂-Effekte der Wald- und Holzwirtschaft in der Schweiz (GEO Partner AG, 2014)
- Holzfluss Graubünden für das Jahr 2006 (Graubünden Holz, 2008)
- Auswertung der Beschäftigten in der Holzverarbeitenden Industrie im Kanton Graubünden (BFS, 2013a)
- Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft (BUWAL, 2004)
- Interviews mit Mitarbeitern des AWN, ANU und AEV (diverse Personen, siehe Literaturverzeichnis)

3. Vorgehen

Wie in der Einleitung beschrieben, setzt sich das Energieholzpotenzial im Kanton GR aus vier verschiedenen Holzkategorien zusammen:

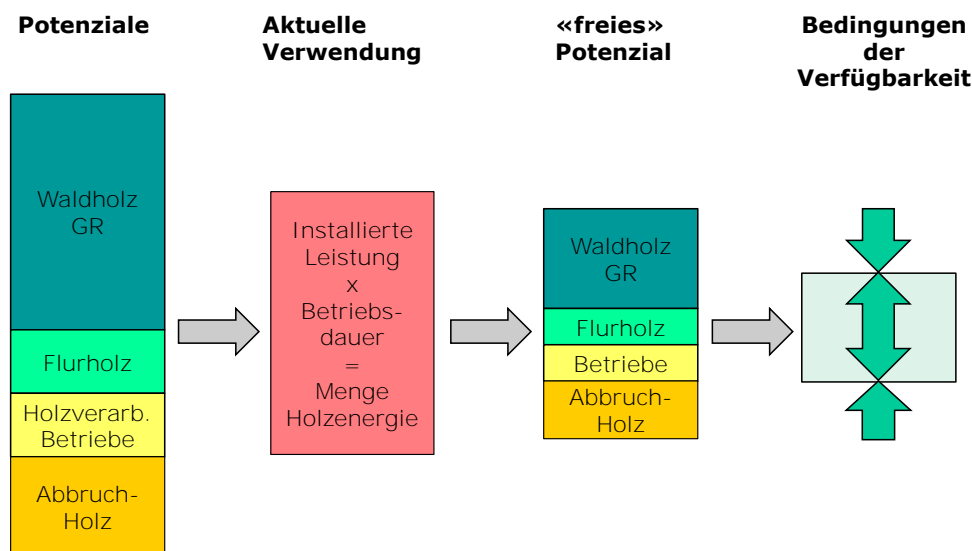
- Waldholz (Holz aus dem Wald)
- Flurholz (Holz aus der Landschaftspflege)
- Restholz (Holz aus der holzbe- und verarbeitenden Industrie)
- Altholz (Holz, welches schon einmal genutzt wurde)

Verwendete Holzka- tegorien

Die Summe dieser vier Potenziale entspricht dem totalen Energieholzpotenzial im Kanton GR. Da für die Abschätzung des Potenzials für neue Anlagen das freie Potenzial entscheidend ist, müssen die heute schon verwendeten Mengen vom totalen Potenzial abgezogen werden. Man spricht dann vom freien Energieholzpotenzial. Ob dieses Potenzial wirklich mobilisiert werden kann, muss in den Bedingungen der Verfügbarkeit abgeklärt werden (vgl. Abbildung 3-1).

Nutzbares Potenzial

Abbildung 3-1: Vorgehen zur Bestimmung des freien Energieholzpotenzials



Da die Verhältnisse im Kanton GR von Region zu Region sehr unterschiedlich sein können, werden sämtliche Untersuchungen pro Bezirk (=Region) durchgeführt. Dabei wird zwischen den folgenden Bezirken (Stand 2014) unterschieden.

Unterschiedene Be- zirke

- Albula
- Bernina
- Hinterrhein
- Imboden
- Inn
- Landquart
- Maloja
- Moesa
- Plessur
- Prättigau/Davos
- Surselva

Im Anhang 9.1 findet sich eine Karte mit den entsprechenden Grenzen und eine Liste mit den Gemeinden pro Bezirk.

Die folgenden fünf Kapitel beschreiben, wie die einzelnen Potenziale und der heutige Verbrauch bestimmt wurden. Im Anhang (9.2 bis 9.5) ist zudem am Beispiel des Bezirks Moesa für jedes der einzelnen Potenziale die genaue Berechnung enthalten.

3.1 Waldholz

3.1.1 Definition

Unter Waldholz wird das Holz aus dem zugänglichen Wald ohne Gebüschwald gemäss LFI verstanden.

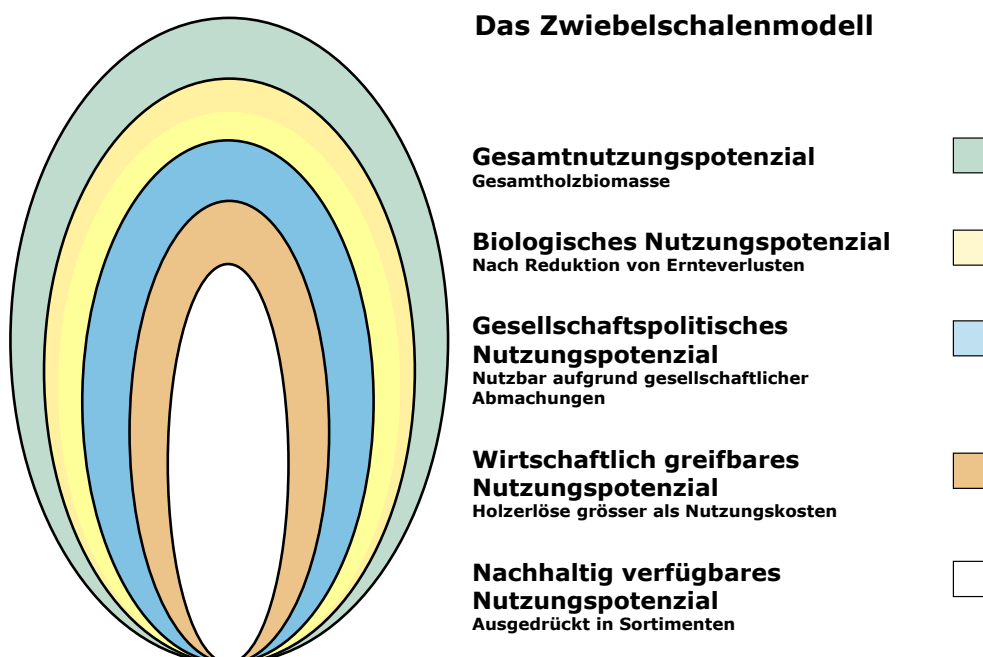
Definition und Berechnung von Waldholz

3.1.2 Angewandte Methodik Waldholz

Für das Waldholzpotenzial gilt die Zuwachsnutzung. D.h., grundsätzlich kann so viel genutzt werden, wie nachwächst, ohne Vorratsabbau. Die Berechnung erfolgt dementsprechend über den Zuwachs, die Fläche und diverse Reduktionsfaktoren. Man spricht hier auch vom Zwiebelschalenmodell (vgl. Abbildung 3-2):

- Das **Gesamtnutzungspotenzial** wurde mit Hilfe des Zuwachses, aufgeschlüsselt nach Nadel- und Laubholz und der zugehörigen Fläche pro Bezirk bestimmt, inkl. Äste, Reisig, Stöcke.
- Das **biologische Nutzungspotenzial** errechnet sich aus dem Gesamtnutzungspotenzial, abzüglich der Ernteverluste. Es wird zwischen den einzelnen Baumkompartimenten (Schaftderbholz, Rinde, Stock, Astderbholz und Reisig) unterschieden.
- Beim **gesellschaftspolitischen Potenzial** werden weitere Reduktionsfaktoren (z.B. Nutzungseinschränkungen aus Naturschutzgründen) berücksichtigt.
- Das **wirtschaftlich greifbare Potenzial** berechnet sich aus den Nutzungskosten. Es wird unter den folgenden Anteilen unterschieden: bis CHF 50.-, CHF 50-100.-, CHF 100-150.- und über CHF 150.-. Beim Produktionswald erfolgt eine Nutzung bis CHF 100.- und beim Schutzwald infolge Subventionierung bis CHF 150.-.
- Das **nachhaltig verfügbare Nutzungspotenzial** wird aufgeschlüsselt nach den Sortimenten Stammholz, Industrieholz und Energieholz dargestellt und berücksichtigt die Reduktion durch Einmessvorschriften.

Abbildung 3-2: Zwiebelschalenmodell zur Bestimmung des nachhaltig verfügbaren Nutzungspotenzials von Waldholz



Im Anhang 9.2 befinden sich die Grundlagen für die Waldholzberechnung.

Bei der Berechnung der zur Verfügung stehenden Energiemenge aus Waldholz werden bei der Angabe der Menge in MWh nur das Industrie- und das Energieholz berücksichtigt. Gemäss Vorgabe steht das Stammholz nicht zur Energieerzeugung zur Verfügung, auch wenn das in der Praxis z.T. geschieht.

3.2 Flurholz

3.2.1 Definition

Unter Flurholz wird sämtliches Holz verstanden, welches nicht von Flächen stammt, welche gemäss LFI als zugänglicher Wald ohne Gebüschwald bezeichnet wird.

Definition und Berechnung von Flurholz

3.2.2 Angewandte Methodik Flurholz

Die Berechnung des Flurholzpotenzials erfolgt aufgrund der entsprechenden Flächen aus der Arealstatistik des BFS (2013) und den zugehörigen Zuwachszahlen pro Hektar. Grundlage dazu ist der Bericht Energieholzpotenziale ausserhalb des Waldes (2009) des BFE und BAFU. Bei den Zuwachsleistungen wird zwischen 5 Höhenstufen unterschieden. Bei der Arealstatistik werden die folgenden Klassen verwendet:

Tabelle 3-1: Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik

Codes (17er)	Klasse	Zugehörige Grundkategorien
1	Industrie- und Gewerbeareal	2
2	Gebäudeareal	4, 6, 8, 10, 14
3	Verkehrsflächen	16, 17, 18, 21
5	Erholungs- und Grünanlagen	31, 32, 34, 35, 36
6	Obst-, Reb- und Gartenbauflächen	37, 38, 39, 40
12	Gehölze	58
14	Fliessgewässer	62, 63

Um die tatsächlich nachhaltig nutzbare Flurholzmenge zu bestimmen, wurde zusätzlich noch ein Korrekturfaktor eingeführt (vgl. Anhang 9.3.4). Er reduziert in Abhängigkeit der Untergruppen und der Höhenstufe die Flurholzmenge.

Im Anhang 9.3 befinden sich die Grundlagen für die Flurholzberechnungen.

3.3 Restholz

3.3.1 Definition

Unter Restholz wird sämtliches Holz aus der Holzbe- und verarbeitenden Industrie verstanden, also Holz aus Sägereien, Zimmereien, Schreinereien etc. Altholz gehört explizit nicht dazu.

Definition und Berechnung von Restholz

3.3.2 Angewandte Methodik Restholz

Die Berechnung des Restholzpotenzials erfolgt über die Multiplikation der Vollzeitäquivalente der Beschäftigten (VZÄ) in der Holzbranche gemäss Angaben des Amtes für Wirtschaft und Tourismus (AWT) mit den entsprechenden Faktoren zum Restholzanfall pro untersuchte Branche aus dem Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft (2004) des BAFU. Es wird zwischen den folgenden Branchen unterschieden:

Tabelle 3-2: Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik

NOGA-Codes	Wirtschaftsart
161001	Sägewerke
162200	Herstellung von Parkettafeln
162301	Bauschreinerei, Fenster und Türen
162302	Schreinerarbeiten im Innenausbau
162303	Herstellung von sonstigen vorgefertigten Holzbausystemen und Fertigbauteilen aus Holz
162400	Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz
162900	Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)
310200	Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)
310900	Herstellung von sonstigen Möbeln
331900	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen
433200	Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel
433301	Verlegen von Fussboden
433302	Verlegen von Fliesen und Platten
439101	Holzbau, Zimmerei
439102	Dachdeckerei
952400	Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen

Im Anhang 9.4 befindet sich die Grundlagen für die Restholzberechnungen.

3.4 Altholz

3.4.1 Definition

Unter Altholz wird sämtliches schon einmal in Gebrauch gestandene Holz verstanden. Es umfasst die beiden Kategorien Altholz und Problematische Holzabfälle. Restholz gehört explizit nicht dazu.

3.4.2 Angewandte Methodik Altholz

Die anfallende Altholzmenge wurde über zwei verschiedene Wege bestimmt: A) Berechnung über dynamische Modellierung für die gesamte Schweiz und Herunterbrechen auf den Kanton GR mittels Faktoren und B) Abfrage mittels VeVA und Abschätzen von „unbekannten“ Anteilen. Die für die Bestimmung des Potenzials verwendeten Mengen entsprechen ca. dem Mittel der beiden Methoden. Um auf die regionale Verteilung zu kommen, wurden die beiden Faktoren „Bautätigkeit“ (BFS, 2014) und „Bauweise“ (Holzanteil in der Konstruktion, eigene Schätzung) eingeführt.

Im Anhang 9.5 befinden sich die Grundlagen für die Altholzberechnungen.

Definition und Berechnung von Altholz

3.5 Berechnung heutiger Verbrauch

Die Berechnung des heutigen Verbrauchs erfolgte über verschiedene Quellen:

- Angaben zum Energieverbrauch basierend auf dem Eidgenössischen Gebäude- und Wohnregister GWR (Acontec, 2013)
- Energiemonitoring Graubünden 2012, (AEV, 2013)
- Eigenverbrauch und Verkauf zur Energiebereitstellung durch die Holzverarbeitende Industrie (Graubünden Holz, 2008)
- Persönliche Auskünfte ANU und AEV (Calonder, Lötscher, Casutt, Thomann 2014)
- Angaben der Axpo Tegra AG (Küng, 2014)
- Holzverkauf nach Sortimenten (LeiNa 2012)
- Telefonische Auskünfte von Holzlieferanten (Solèr, Sutter, etc.)

Quellen für die Berechnung

Der Energiebezug der Grossanlagen (>70 kW) ist dank den Bewilligungsverfahren relativ gut bekannt. Für Kleinanlagen (<70 kW) ist der Holzverbrauch jedoch schwierig abzuschätzen. Es ist zwar bekannt, wo überall Anlagen von welchem Typ stehen (Einzelfofenheizung, Zentralheizung für ein Gebäude etc.). Meistens sind die Anlagen aber überdimensioniert und laufen deutlich weniger **lang als eine „normale“ Heizperiode, da häufig noch Zusatzheizungen (z.B. Elektrospeicheröfen etc.)** installiert sind. Der Holzverbrauch wird somit oft überschätzt.

Grossanlagen bekannt aber Verbrauch unsicher

Gemäss Angaben AEV (Casutt, 2014) und ANU (Müller, 2014) sind derzeit einige neue Anlagen mit Leistungen bis 4 MW in Planung, resp. schon im Bau. Allgemein sei das Interesse an neuen Anlagen gross. Diese Anlagen werden in der Berechnung des freien Potenzials speziell ausgewiesen.

Viele Absichtserklärungen für neue Anlagen

Der grösste Einzelverbraucher von Holz ist die Axpo Tegra AG in Domat/Ems. Angaben über den gesamten Holzverbrauch (Altholz und Waldholz) existieren. Abklärungen zur Aufteilung Holz aus GR und Import zeigen, dass der Anteil von Altholz aus GR bei 13 – 18% liegt (Calonder, 2014). Beim Waldholz ist der Anteil deutlich höher, nämlich rund 40%. Eine detaillierte Aufteilung der Herkunft des Holzes ist nicht möglich. Das bezogene Holz aus GR wird deshalb mangels besserer Daten proportional zum Potenzial und einem Faktor, der die Entfernung mit einbezieht, auf die einzelnen Bezirke verteilt (vgl. Anhang 9.11).

Gesamtverbrauch Tegra bekannt aber keine Bezirksaufteilung

Der Energieholzverkauf kann aus der Forststatistik nach Bezirk herausgelesen werden. Damit kann der Waldenergieholzverbrauch pro Bezirk abgeschätzt und mit den Angaben aus dem Holzverbrauch aus den installierten Feuerungen verglichen werden.

Gegencheck über Forststatistik

3.6 Berechnung freies Potenzial

Das freie Potenzial errechnet sich aus der Differenz des totalen Potenzials und des heutigen Verbrauchs und wird bezirksweise angegeben. Dabei wird wie oben beschrieben, zwischen laufenden und geplanten, resp. im Bau befindlichen Anlagen unterschieden.

Berechnung über Differenz Potenzial und Verbrauch

4. Resultate

4.1 Potenzial Waldholz

Das hier angegebene *nachhaltig verfügbare Nutzungspotenzial* weist bei der Holzmenge das ganze Potenzial sämtlicher Sortimenten (in [m³]) und bei der für die Energieproduktion zur Verfügung stehenden Menge nur jenes des Industrie- und Energieholzes aus (in [MWh]). Aufgrund messtechnischer Vorschriften ergibt sich gegenüber dem wirtschaftlich greifbaren Potenzial eine weitere Reduktion. Die Detailresultate sämtlicher Bezirke und Potenziale befinden sich im Anhang 9.6.

Potenzial der Holzmenge [m³] über sämtliche Sortimenten, Energiepotenzial [MWh] nur für Energie- und Industrieholz

Tabelle 4-1: Potenzial Waldholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total

Albula			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	36'518	0
	Laubholz	7	0
	Total	36'525	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'370	2601
	Laubholz	77	225
	Total	1'447	2'826
Energieholz	Nadelholz	27'394	52012
	Laubholz	1'503	4'373
	Total	28'897	56'385
Total		66'868	59'210

Bernina			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	8'331	0
	Laubholz	7	0
	Total	8'338	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	60	115
	Laubholz	246	715
	Total	306	830
Energieholz	Nadelholz	7'740	14696
	Laubholz	887	2'581
	Total	8'627	17'277
Total		17'271	18'107

Hinterrhein			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	32'509	0
	Laubholz	13	0
	Total	32'522	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'219	2315
	Laubholz	155	451
	Total	1'374	2'766
Energieholz	Nadelholz	24'386	46301
	Laubholz	3'013	8'767
	Total	27'399	55'068
Total		61'295	57'834

Imboden			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	18'886	0
	Laubholz	34	0
	Total	18'920	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	708	1345
	Laubholz	400	1'164
	Total	1'108	2'509
Energieholz	Nadelholz	14'167	26899
	Laubholz	7'781	22'643
	Total	21'949	49'542
Total		41'977	52'051

Inn			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	32'738	0
	Laubholz	3	0
	Total	32'741	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'228	2332
	Laubholz	36	105
	Total	1'264	2'436
Energieholz	Nadelholz	24'558	46628
	Laubholz	699	2'035
	Total	25'258	48'663
Total		59'263	51'099

Landquart			
Potenzial nach messtechnischer Reduktion			
nach Sortimenten ohne Vorratsabbau			
		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	13'218	0
	Laubholz	52	0
	Total	13'271	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	496	941
	Laubholz	622	1'810
	Total	1'118	2'752
Energieholz	Nadelholz	9'915	18826
	Laubholz	12'104	35'220
	Total	22'019	54'046
Total		36'408	56'798

Maloja

Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	23'421	0
	Laubholz	7	0
	Total	23'428	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	879	1668
	Laubholz	83	241
	Total	961	1'909
Energieholz	Nadelholz	17'569	33358
	Laubholz	1'611	4'689
	Total	19'181	38'047
Total		43'570	39'956

Moesa

Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	20'642	0
	Laubholz	155	0
	Total	20'798	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	150	284
	Laubholz	5'672	16'506
	Total	5'822	16'790
Energieholz	Nadelholz	19'178	36413
	Laubholz	20'477	59'585
	Total	39'655	95'997
Total		66'274	112'787

Plessur

Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	20'757	0
	Laubholz	2	0
	Total	20'759	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	779	1478
	Laubholz	23	67
	Total	802	1'545
Energieholz	Nadelholz	15'571	29564
	Laubholz	448	1'304
	Total	16'019	30'868
Total		37'580	32'414

Prättigau-Davos

Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	41'390	0
	Laubholz	23	0
	Total	41'413	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'553	2948
	Laubholz	272	792
	Total	1'825	3'740
Energieholz	Nadelholz	31'049	58951
	Laubholz	5'295	15'408
	Total	36'344	74'359
Total		79'582	78'099

Surselva

Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	56'727	0
	Laubholz	58	0
	Total	56'785	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	2'128	4040
	Laubholz	686	1'996
	Total	2'814	6'036
Energieholz	Nadelholz	42'553	80794
	Laubholz	13'345	38'832
	Total	55'898	119'627
Total		115'497	125'663

Graubünden Total

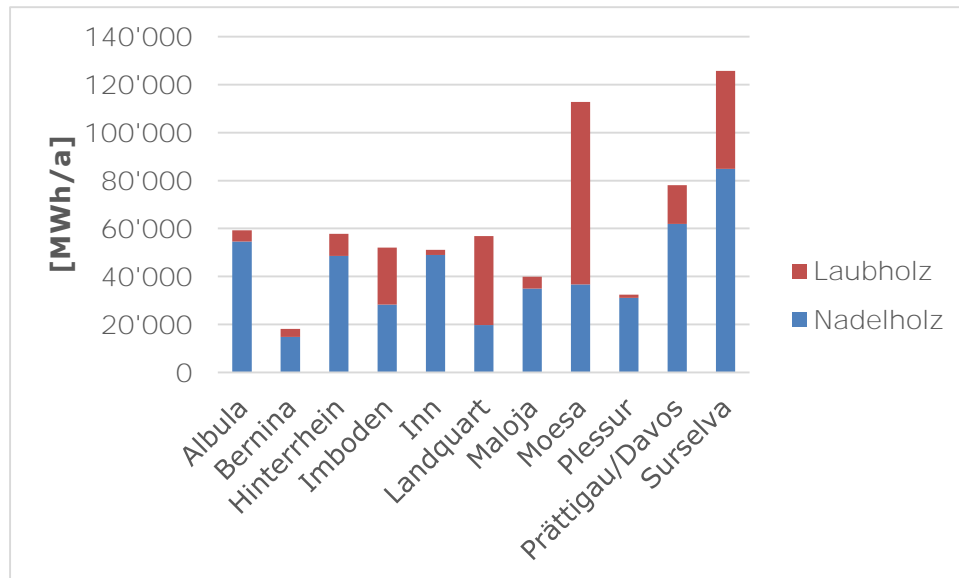
Potenzial nach messtechnischer Reduktion nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		[m3/a]	[MWh/a]
Stammholzanteil	Nadelholz	305'139	0
	Laubholz	360	0
	Total	305'500	0
Industrieholzanteil	Nadelholz	10'569	20067
	Laubholz	8'272	24'070
	Total	18'841	44'137
Energieholz	Nadelholz	234'081	444442
	Laubholz	67'164	195'438
	Total	301'245	639'880
Total		625'585	684'017

Das grösste jährliche Potenzial an Waldholz zur energetischen Nutzung weist der Bezirk Surselva (125'000 MWh), gefolgt vom Bezirk Moesa (115'000 MWh) und mit einigem Abstand dem Bezirk Prättigau-Davos (80'000 MWh) auf. Die Bezirke Albula, Hinterrhein, Imboden, Inn und Landquart weisen alle etwa gleich grosse Potenziale (50 - 60'000 MWh) auf. Das mit Abstand geringste jährliche Potenzial verzeichnet der Bezirk Bernina mit knapp 20'000 MWh. Im gesamten Kanton GR kann mit gut 680'000 MWh nachhaltig verfügbarem Wald-Energieholz pro Jahr gerechnet werden.

Mit Ausnahme des Bezirks Moesa (15%) weist der Industrieholzanteil am gesamten Energieholzpotenzial in den restlichen Regionen lediglich 5% auf. Über den ganzen Kanton gesehen beträgt der Anteil 6% (vgl. Tabelle 4-1).

Kleiner Industrieholzanteil

Abbildung 4-1: Potenzielle Energiemenge aus Waldholz pro Bezirk und Holzart



Das Nadelholz überwiegt beim Potenzial zur Energiebereitstellung ausser in den Bezirken Moesa und Landquart deutlich (vgl. Abbildung 4-1). Über den ganzen Kanton gesehen beträgt der Nadelholzanteil bei der potenziellen Energiegewinnung 68% oder gut 2/3.

Nadelholz am wichtigsten

4.2 Potenzial Flurholz

Die Angaben zum Potenzial des Flurholzes sind mit Vorsicht zu geniessen. Die Berechnung über die Arealstatistik und den geschätzten Zuwachs in Kombination mit angenommenen Korrekturfaktoren ist mit einigen Unsicherheiten verbunden. Die Detailresultate zum Flurholz sind im Anhang 9.7 ausgewiesen.

Grosse Unsicherheiten bei der Bestimmung des Flurholzpotenzials

Tabelle 4-2: Potenzial Flurholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total

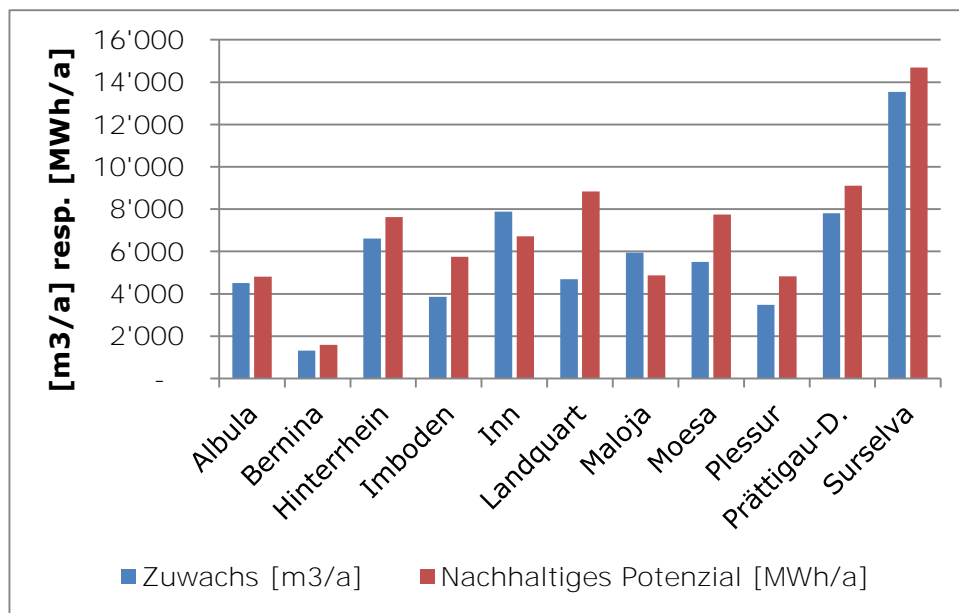
Bezirk	Fläche [ha]	Zuwachs		Nachhaltiges Potenzial [MWh/a]	Reduktionsfaktoren* [#]
		[m3f/a]	[m3f/ha/a]		
Albula	1'575	4'510	2.9	4'806	0.46
Bernina	513	1'322	2.6	1'597	0.38
Hinterrhein	1'904	6'606	3.5	7'625	0.40
Imboden	1'145	3'858	3.4	5'746	0.23
Inn	2'161	7'882	3.6	6'712	0.56
Landquart	1'055	4'686	4.4	8'835	0.06
Maloja	2'027	5'944	2.9	4'878	0.58
Moesa	1'390	5'507	4.0	7'742	0.29
Plessur	1'366	3'478	2.5	4'828	0.29
Prättigau-D.	2'344	7'801	3.3	9'102	0.41
Surselva	3'618	13'544	3.7	14'684	0.44
Total	19'098	65'139	3.4	76'555	0.40

*Ein Reduktionsfaktor von 0.06 bedeutet, dass das nachhaltige Potenzial 94% des Brutto-Potenzials beträgt

Das nachhaltig nutzbare Flurholzpotenzial ist wie beim Waldholz unregelmässig verteilt. Das grösste jährliche Potenzial findet sich aber auch hier wieder in der Surselva (15'000 MWh), gefolgt von den Bezirken Prättigau-Davos und Landquart (je ca. 9'000 MWh). Das kleinste Potenzial steht wiederum im Bezirk Bernina zur Verfügung (1'500 MWh). Insgesamt beträgt im Kanton GR das nutzbare Flurholzpotenzial rund 75'000 MWh/a. Das entspricht rund 11% des Waldholzpotenzials.

Unregelmässige Potenzialverteilung

Abbildung 4-2: Potenzielle Energiemenge Flurholz pro Bezirk



Das Verhältnis Zuwachs zu nachhaltig nutzbarem Potenzial ist nicht überall gleich. Dort wo das Flurholz in unzugänglichen Gebieten (z.B. Ufervegetation über einer gewissen Höhenlage) oder der Nadelholzanteil deutlich höher ist (tieferer Energieinhalt), nimmt das nutzbare Potenzial stark ab (vgl. Reduktionsfaktoren zur tatsächlichen Nutzungsmöglichkeit in Anhang 9.3.4). Im Bezirk Landquart liegt das Nutzungspotenzial deshalb deutlich über jenem im Bezirk Albula, obwohl der Zuwachs ähnlich gross ist.

Unterschiedliche Erreichbarkeit

4.3 Potenzial Restholz

Das Restholz-Potenzial wird indirekt über den spezifischen Restholzanfall pro Vollzeitäquivalent in den untersuchten Branchen berechnet. Die in Abbildung 4-3 dargestellten Branchen sind eine Aggregation der effektiv untersuchten Branchen. Die aggregierten Branchen und sämtliche Detailresultate sind im Anhang 9.8 aufgeführt.

Unterschiedlicher Restholzanfall

Das Verhältnis Restholzanfall in m³ und in MWh ist nicht in allen Bezirken gleich gross, weil der Energieinhalt von Sägereirestholz tiefer ist als derjenige vom übrigen Restholz. Dies infolge des höheren Wassergehaltes von Sägereirestholz.

Das mit Abstand grösste jährliche Restholzpotenzial stammt aus dem Bezirk Prättigau-Davos (16'000 MWh), gefolgt vom Bezirk Inn mit 8'000 MWh. Beide Bezirke weisen einen überdurchschnittlich grossen Anteil an Sägereirestholz auf.

Insgesamt beträgt das jährliche energetische Potenzial des Restholzes knapp 50'000 MWh. Das entspricht rund 7% des Waldholz-Energiepotenzials.

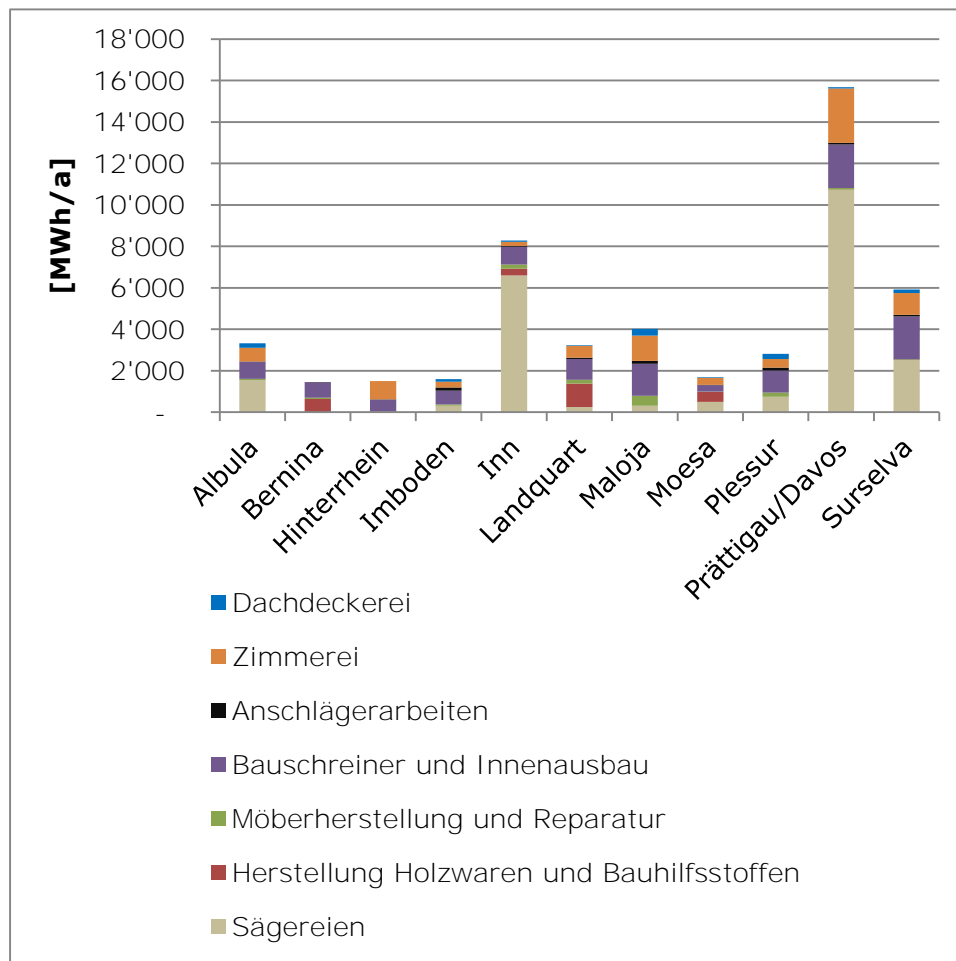
Tabelle 4-3: Potenzial Restholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total

Bezirke	Anfall Restholz [m3/a]	Anfall Restholz [MWh/a]
Albula	1'534	3'324
Bernina	654	1'457
Hinterrhein	676	1'507
Imboden	724	1'595
Inn	3'893	8'275
Landquart	1'458	3'233
Maloja	1'812	4'019
Moesa	772	1'689
Plessur	1'282	2'812
Prättigau/Davos	7'327	15'677
Surselva	2'724	5'918
Total Bezirke	22'858	49'505

Wie Abbildung 4-3 zeigt, stammen die grossen Energiepotenziale beim Restholz aus den Sägereien, trotz des tieferen Energieinhaltes. Ebenfalls ins Gewicht fallen die Bauschreiner und die Zimmereien (wo vorhanden). Die übrigen Branchen sind praktisch vernachlässigbar, ausser vielleicht noch die Hersteller von Holzwaren und Bauhilfsstoffen in einzelnen Bezirken.

Sägereien sind am wichtigsten

Abbildung 4-3: Potenzielle Energiemenge aus Restholz pro Bezirk



4.4 Potenzial Altholz

Die anfallenden Altholzmengen sind stark von der Bautätigkeit und der Bauweise (Holzanteil in der Konstruktion) abhängig. Die Bautätigkeit ist statistisch gut abgedeckt. Die Faktoren für den Einbezug der Bauweise hingegen beruhen auf groben eigenen Schätzungen (vgl. Anhang 9.9). Nebst den absoluten Mengen für den ganzen Kanton GR ist also auch die Aufteilung auf die Bezirke mit Unsicherheiten verbunden. Die detaillierten Resultate des Altholzpotezial können dem Anhang 9.9 entnommen werden.

Sehr unterschiedlicher Altholzanfall in den Bezirken

Tabelle 4-4: Potenzial Altholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total

	Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart
[1'000 t/a]	1.570	0.508	1.828	1.197	1.805	1.996
[MWh/a]	6'267	2'026	7'296	4'778	7'204	7'967

	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva	Total GR
[1'000 t/a]	4.447	0.381	7.022	5.889	3.387	30.0
[MWh/a]	17'750	1'521	28'032	23'507	13'522	119'872

Insgesamt resultiert im Kanton GR ein jährliches Energiepotenzial aus Altholz von ca. 120'000 MWh. Das grösste Potenzial stammt aus dem Bezirk Plessur und den Bezirken Prättigau-Davos und Maloja. Der kleinste Anteil stammt aus dem Bezirk Moesa.

Abbildung 4-4: Energiepotenzial nach Bautätigkeit und Bauweise pro Bezirk

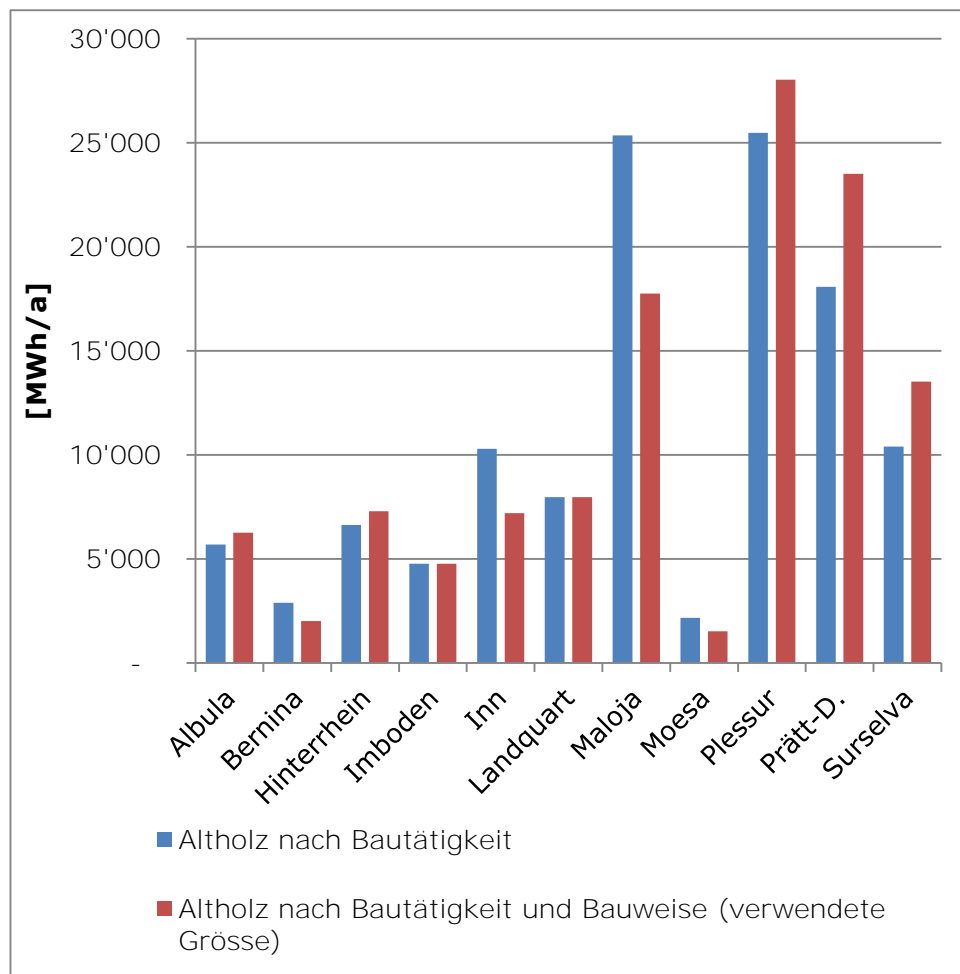


Abbildung 4-4 zeigt den Einfluss der Bauweise (Holzanteil im Bauwerk und der Innenausstattung, gutachtlich bestimmt, vgl. Anhang 9.9). Bei einer vergleichbaren Bautätigkeit in den Bezirken Maloja und Plessur resultiert aufgrund der Bauweise ein deutlich unterschiedlicher Altholzanfall.

4.5 Totales Potenzial

Das totale Potenzial gibt die Summe der vier betrachteten Holzkatgorien (Waldholz, Flurholz, Restholz und Altholz) an. Es zeigt sich, dass das Waldholz mit gut 75% des Gesamtpotenzials den mit Abstand grössten Anteil stellt. Restholz ist mit 3% dagegen praktisch vernachlässigbar.

Waldholz mit Abstand am wichtigsten

Tabelle 4-5: *Totales Potenzial Energieholz sämtliche Bezirke und Kanton GR total*

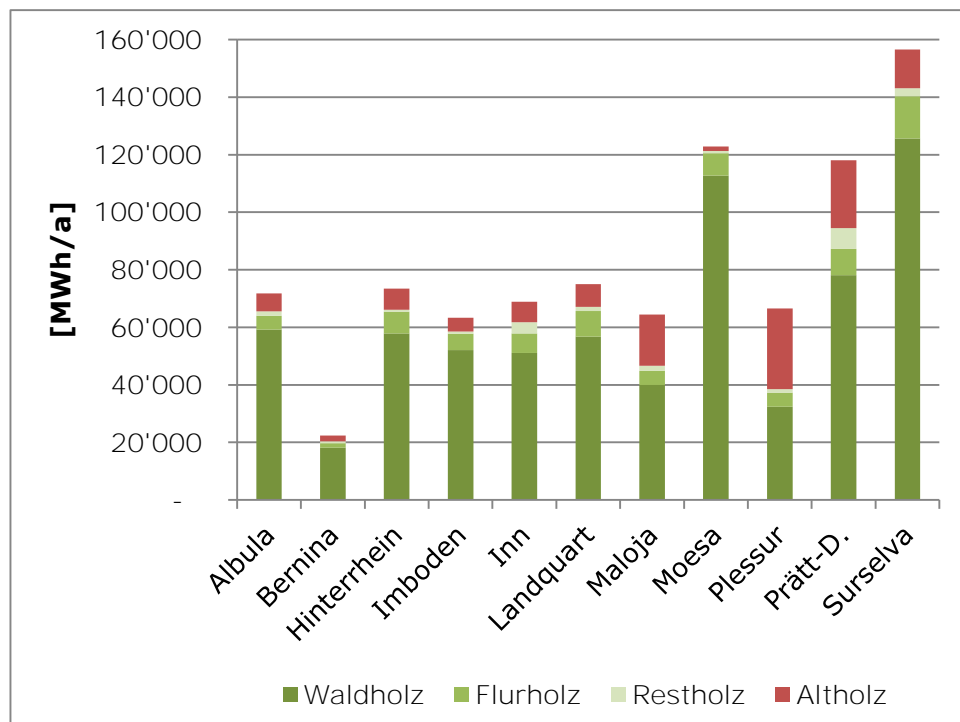
Bezirk	Altholz	Restholz	Flurholz	Waldholz	Total	Einwohner [#]	Total/Ew [MWh/ (E*a)]
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]		
Albula	6'267	1'534	4'806	59'210	71'818	8'212	8.7
Bernina	2'026	654	1'597	18'107	22'384	4'690	4.8
Hinterrhein	7'296	676	7'625	57'834	73'431	13'003	5.6
Imboden	4'778	724	5'746	52'051	63'299	19'181	3.3
Inn	7'204	3'893	6'712	51'099	68'908	9'574	7.2
Landquart	7'967	1'458	8'835	56'798	75'059	24'517	3.1
Maloja	17'750	1'812	4'878	39'956	64'397	18'733	3.4
Moesa	1'521	772	7'742	112'787	122'821	8'146	15.1
Plessur	28'032	1'282	4'828	32'414	66'556	40'293	1.7
Prätt-D.	23'507	7'327	9'102	78'099	118'035	26'236	4.5
Surselva	13'522	2'724	14'684	125'663	156'593	21'335	7.3
Total	119'872	22'858	76'555	684'017	903'301	193'920	4.7
	13%	3%	8%	76%	100%		

Insgesamt stehen dem Kanton GR jährlich gut 900'000 MWh aus den diversen Holzquellen zur energetischen Verwertung zur Verfügung. Der Bezirk Surselva weist in der Summe mit knapp 160'000 MWh/a das grösste Energieholzpotenzial auf. Die Bezirke Moesa und Prättigau-Davos folgen mit je rund 120'000 MWh/a an zweiter und dritter Stelle. Die übrigen Bezirke (mit Ausnahme des Bezirks Bernina) weisen alle in der Summe ähnliche jährliche Energieholzpotenziale auf (60 - 70'000 MWh). Der Bezirk Bernina bildet mit rund 20'000 MWh/a das Schlusslicht im Bezirksvergleich.

Der Anfall ist in den einzelnen Bezirken sehr unterschiedlich, einerseits was die absolute Menge, vor allem aber was die Zusammensetzung nach Holzkatgorien betrifft. In den meisten Bezirken überwiegt der Anteil an Waldenergieholz bei weitem. Im Bezirk Plessur stellt aber das Altholz eine ähnlich grosse Quelle wie das Waldenergieholz dar. Dies aufgrund der grossen Bautätigkeit in diesem Bezirk. Ausser in den Bezirken Maloja, Plessur, Prättigau-Davos und (mit umgekehrten Vorzeichen) im Bezirk Moesa sind die Energiemengen aus dem Flur- und Altholz in etwa gleich bedeutend. Im Bezirk Prättigau-Davos ist dank des Sägereirestholzes die potenzielle Energiemenge aus Restholz ähnlich gross wie diejenige aus dem Flurholz. Abbildung 4-5 stellt die Summe der einzelnen Energiepotenziale pro Bezirk einander gegenüber.

Unterschiedliche Energieholzpotenziale in den Bezirken

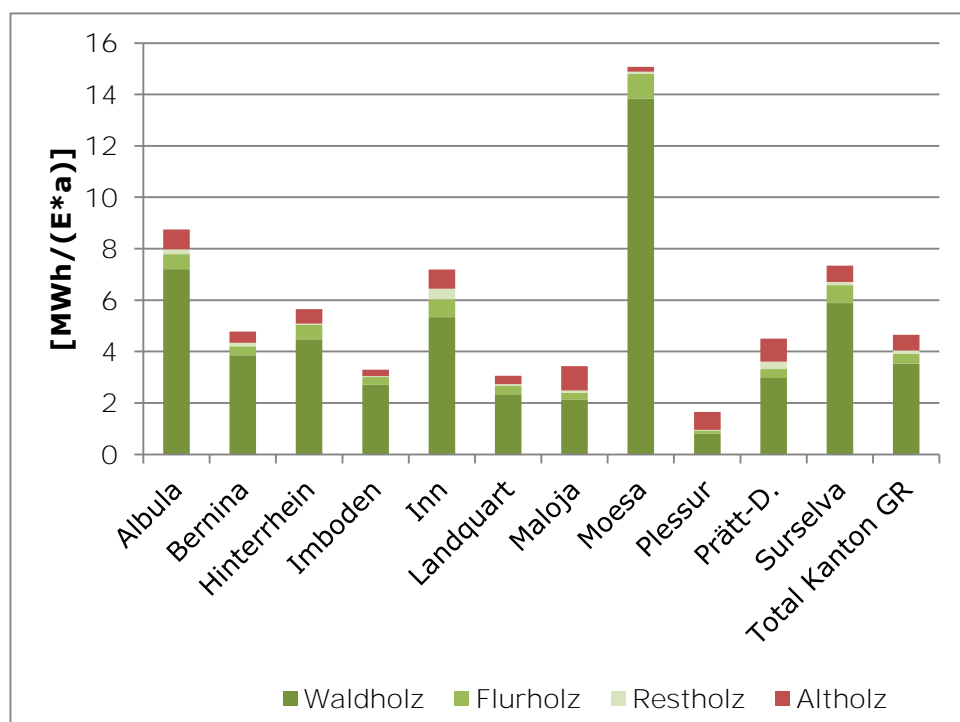
Abbildung 4-5: Totales Potenzial Energieholz nach Holzategorie pro Bezirk



Rechnet man das Potenzial auf Pro-Kopf-Mengen um, werden die Unterschiede zwischen den Bezirken grösser (vgl. Abbildung 4-5). Während im Bezirk Moesa pro Einwohner mehr als 15 MWh/a zur Verfügung stehen, sind es im Bezirk Plessur nur noch 1.7 MWh (vgl. Abbildung 4-6), dies bei einem Pro-Kopf-Verbrauch über alle Energieträger im Sektor Haushalt etc. von 18.5 MWh/a (AEV, 2013) (vgl. Tabelle 9-136 in Kapitel 4.6).

Grosse Unterschiede bei den pro Kopf Mengen

Abbildung 4-6: Totales Pro-Kopf-Potenzial Energieholz nach Holzategorie pro Bezirk



4.6 Heutiger Verbrauch und Produktion

4.6.1 Energiebilanz GR 2012

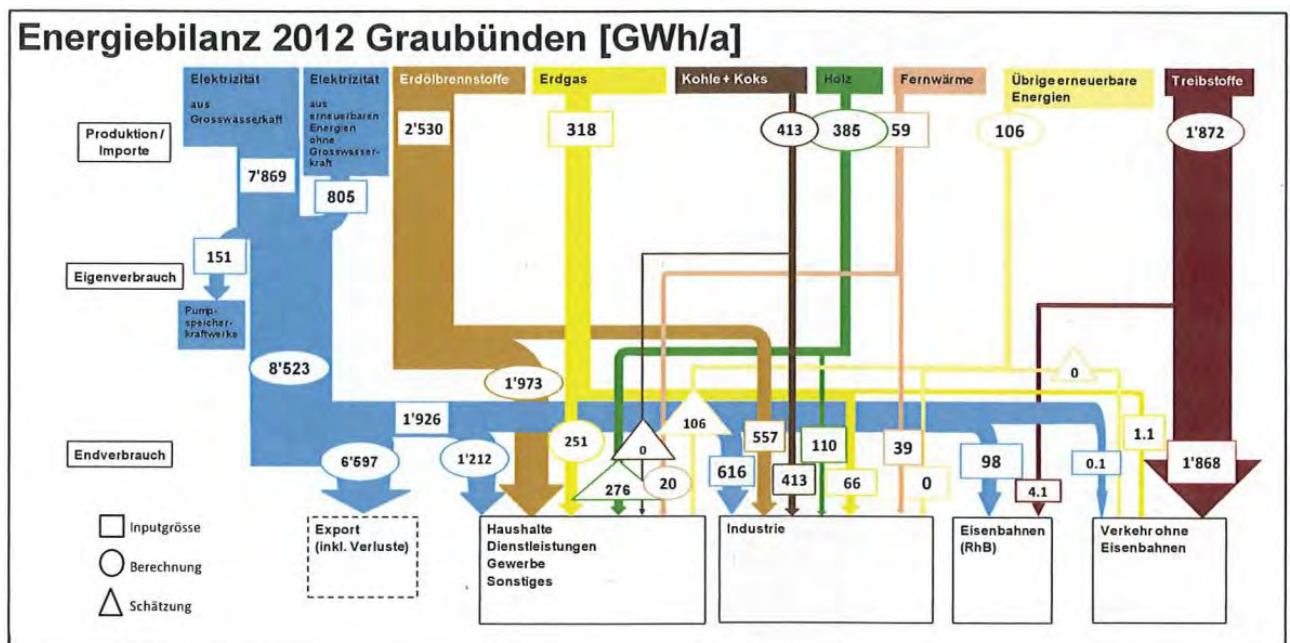
Der heutige Verbrauch an Energieholz wird über verschiedene Quellen zu bestimmen versucht (vgl. Kapitel 3.5), nämlich über den Energieverbrauch der installierten Anlagen und über die verkaufte Holzmenge.

Unterschiedlicher Ansatz zur Berechnung des heutigen Verbrauchs

Insgesamt geht das Amt für Energie und Verkehr (AEV) von einem Holzendenergieverbrauch von 385 GWh für das Jahr 2012 aus (vgl. Abbildung 4-7). Diese Zahl ist aus der Gesamtenergiestatistik des Bundes hergeleitet und als Grössenordnung zu betrachten. Dabei wird von einem Endenergieverbrauch in der Industrie (hauptsächlich Ems Chemie) von 110 GWh für das Jahr 2012 ausgegangen. Für die Haushaltungen, das Gewerbe, die Dienstleistungen und Sonstiges errechnet sich damit ein Endenergieverbrauch von 276 GWh. Um vom Endenergieverbrauch auf den effektiven Holzeinsatz zu kommen, muss noch der Wirkungsgrad der Anlagen einbezogen werden. Für die Haushaltungen etc. muss mit einer Schätzung gerechnet werden. Es wird hier ein mittlerer Wirkungsgrad von $\eta = 75\%$ angenommen. Damit ergibt sich ein effektiver Holzverbrauch von 368 GWh. Bei der Industrie ist die Datenlage besser, und es können die Angaben der Betriebe verwendet werden (vgl. Kapitel 4.6.3).

Berechnung über die Gesamtenergiestatistik des Bundes

Abbildung 4-7: Energiebilanz Kanton GR 2012



Quelle: AEV, 2013

4.6.2 Holzverbrauch gemäss GWR-Katalog

Der Verbrauch gemäss dem Gebäude- und Wohnungsregister (GWR) wird mit Hilfe eines Tools berechnet, welches sich auf die Energiebezugsfläche (EBF), den Energiebedarf an Warmwasser und die Raumwärme stützt (Acontec, 2013). Dabei wird zwischen verschiedenen Energieträgern unterschieden, darunter auch Holz. Der so errechnete Holzeinsatz wird gemeindescharf ausgewiesen. Auf die untersuchten Bezirke umgerechnet liefert das Tool die in Tabelle 4-6 zusammengestellten Holzenergieverbrauchswerte. Es handelt sich dabei um den effektiven Holzbedarf, der Wirkungsgrad der Anlagen ist damit berücksichtigt.

Berechnung über den GWR-Katalog

Tabelle 4-6: Holzenergieverbrauch gemäss GWR-Katalog pro Bezirk im Jahr 2010

BEZIRK	Q_WW [MWh]	Q_H [MWh]	Q [MWh]
Albula	3'787	16'435	19'803
Bernina	3'626	15'392	18'689
Hinterrhein	6'246	27'342	32'733
Imboden	2'194	7'683	9'394
Inn	4'995	20'984	25'428
Landquart	3'045	13'682	16'579
Maloja	3'165	13'166	16'051
Moesa	2'122	9'838	11'576
Plessur	3'325	14'820	17'718
Prättigau/Davos	9'206	40'084	48'068
Surselva	12'763	52'995	64'577
Total	54'474	232'421	280'616

Legende

Q_WW Energie zur Warmwasseraufbereitung

Q_H Energie für Raumwärme

Q Energie für Raumwärme und Warmwasser (Summe aus Q_WW und Q_H)

4.6.3 Holzverbrauch in der Industrie

Der mit Abstand grösste industrielle Verbraucher von Energieholz ist die Axpo Tegra AG in Domat/Ems. In Tabelle 4-7 sind die Holzverbräuche nach Holzkatégorie aufgeschlüsselt.

Zwei Grossverbraucher in der Industrie

Tabelle 4-7: Energieholzverbrauch der Axpo Tegra AG 2013 aus dem Kanton GR (gerundet)

Holzverbrauch Tegra aus GR	2013	
	[t]	[MWh]
Altholz	8'000	32'000
Flurholz	10'000	23'000
Restholz	2'000	5'700
Waldholz	63'000	140'000
Frischholz	75'000	170'000
Total GR	83'000	200'000

Quelle: Axpo Tegra AG, 2014

Eine Aufschlüsselung der Herkunft des Holzes nach Bezirken ist im Rahmen dieses Projektes nicht möglich. Die Zuteilung erfolgt daher aufgrund des Aufkommens und eines geschätzten Anlieferanteils je Holzkatégorie (vgl. Anhang 9.11.2 und Kapitel 4.6.4).

Der zweitwichtigste Industriebetrieb bezogen auf die Energieholznutzung ist die KVA Trimmis (GEVAG). Hier wird praktisch ausschliesslich Altholz (und in vernachlässigbaren Mengen Flurholz) verbrannt (zur Terminologie vgl. Anhang 9.5.1). Die separat als Altholz deklarierten Anteile machen dabei etwa 1/3 der Mengen aus. Im übrigen Industrie- und Gewerbeabfall wird von einem Altholzanteil von geschätzten 15% ausgegangen (Staubli, 2014). In Tabelle 4-8 sind die angenommenen Altholzmengen nach Bezirk aufgeführt. Die Abfallregionen decken sich nicht mit den offiziellen Bezirksgrenzen. Dort wo verschiedene Bezirke einem Abfallverband angehören (z.B. GEVAG), wurden die Mengen gleichmässig auf die Bezirke verteilt.

Tabelle 4-8: Altholzmengen in der KVA Trimmis 2013 (MWh gerundet)

Bezirk	Altholz sep. [t]	Altholz I+G [t]	Altholz total	
			[t]	[MWh/a]
Albula	100	187	287	1'100
Bernina	-	33	33	130
Hinterrhein	100	187	287	1'100
Imboden	100	187	287	1'100
Inn	11	120	132	520
Landquart	740	907	1'647	6'600
Maloja	-	908	908	3'600
Moesa	-	1	1	-
Plessur	740	907	1'647	6'600
Prätt-D.	740	907	1'647	6'600
Surselva	-	44	44	180
Total	2'531	4'386	6'917	28'000

Tabelle 4-8 zeigt, dass in der KVA Trimmis etwa gleich viel Altholz verbrannt wird wie in der Tegra. Das Altholz stammt zum überwiegenden Teil aus dem Einzugsgebiet der GEVAG (Bezirke Landquart, Plessur und Prättigau-Davos).

Weitere gut 6'000 MWh Altholz werden voraussichtlich in der (Alt)Holzfeuerung Ilanz verbrannt werden. Diese Mengen sind hier schon in den Verbrauch integriert.

4.6.4 Totaler heutiger Energieholzverbrauch

Der Vergleich der beiden berechneten Energieholzverbräuche für Haushaltungen/Dienstleistungen etc. (368 GWh gemäss Energiebilanz GR und 280 GWh gemäss GWR-Katalog) mit dem tatsächlich geernteten Waldenergieholz (320 GWh, siehe dazu Anhang 9.10) zeigt, dass dieses Holz nur knapp für die Haushaltungen etc. alleine reichen würde, resp. nicht einmal dafür. Aus diesem Grund und in Anbetracht der unsicheren Datenlage bei der Berechnung des Holzbedarfes für die Haushaltungen/Dienstleistungen etc. über die Energiebilanz GR werden hier die Daten des GWR-Katalogs verwendet.

Der totale Energieholzverbrauch aus Haushalt, Gewerbe und Industrie beläuft sich somit auf rund 510'000 MWh/a. Der überwiegende Energieholzbedarf wurde 2013 durch Waldholz mit rund 320'000 MWh gedeckt, was einem Anteil von 63% entspricht. Mit rund 60'000 MWh/a oder 13% folgt das Altholz. Jeweils deutlich unter 10% tragen das Flur- und Restholz zur Holzenergieerzeugung bei. In Tabelle 4-9 sind die Verbräuche aufgeschlüsselt nach Holzkatgorie und Bezirk dargestellt (vgl. auch Anhang 9.11).

Da auch die Industrie Waldenergieholz benötigt, und dieser Wert +/- bekannt ist, ergibt sich bei der benötigten Holzmenge für Haushaltungen/Dienstleistungen etc. eine rechnerisch nicht abgedeckte Menge. Diesem Umstand wurde Rechnung getragen indem die Produktion von Waldenergieholz gegenüber der offiziellen Forststatistik angepasst wurde (vgl. Anhang 9.10). Zusätzlich wird mit einem geschätzten Importanteil pro Bezirk von je 10% auf den Verbrauch der Haushaltungen etc. gerechnet. **Trotzdem "fehlen" insgesamt rund 36'000 MWh/a**

Neue Altholzfeuerung

Berechnung für Haushalte über den GWR-Katalog

Waldholz wichtigster Energieträger beim Holz

Anpassung der Berechneten Mengen aus der Forststatistik

Ca. 12% „fehlendes“ Holz

(vgl. Tabelle 4-9) oder rund 17'000 fm/a (Annahme: 80% Ndh, Wassergehalt 40%) um auf die berechneten 510'000 MWh/a zu kommen. Dabei gibt es Bezirke mit einem grossen Bedarf an „zusätzlichem“ Holz (Surselva und Prättigau-Davos) und solche mit „überschüssigem“ Holz (Moesa, Maloja und Inn). Es wird angenommen, dass es sich bei diesen Effekten um zu hohe, resp. zu tiefe Verbrauchsannahmen im Bereich Haushaltungen etc. oder um zu tiefe Importmengen handelt. Um auf der sicheren Seite zu sein, wird eine positive Differenz so behandelt, wie wenn sie einem Verbrauch entsprechen würde.

Tabelle 4-9: Totaler Energieholzverbrauch 2013 im Kanton GR (gerundet)

Total heutiger Energieholzverbrauch GR							
Bezirk	Altholz	Restholz	Flurholz	Waldholz	Import	Differenz*	Total
	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]	[MWh/a]
Albula	2'000	1'400	810	32'000	2'000	-	38'000
Bernina	180	580	1'500	11'000	1'900	3'900	19'000
Hinterrhein	2'100	630	3'600	30'000	3'300	1'700	41'000
Imboden	5'000	630	5'000	32'000	900	-100	43'000
Inn	1'300	3'600	3'300	26'000	2'500	-1'400	35'000
Landquart	11'000	1'400	6'200	41'000	1'700	1'300	63'000
Maloja	4'600	1'600	390	20'000	1'600	-2'200	26'000
Moesa	45	710	700	21'000	1'200	-4'900	19'000
Plessur	13'000	1'100	2'600	18'000	1'800	2'700	39'000
Prätt-D.	16'000	6'800	6'100	38'000	4'800	12'000	84'000
Surselva	11'400	2'500	8'000	51'000	6'500	23'000	100'000
Total	67'000	21'000	38'000	320'000	28'000	36'000	510'000
	13%	4%	7%	63%	5%	7%	100%

* positives Vorzeichen: fehlendes Holz, negatives Vorzeichen: überschüssiges Holz

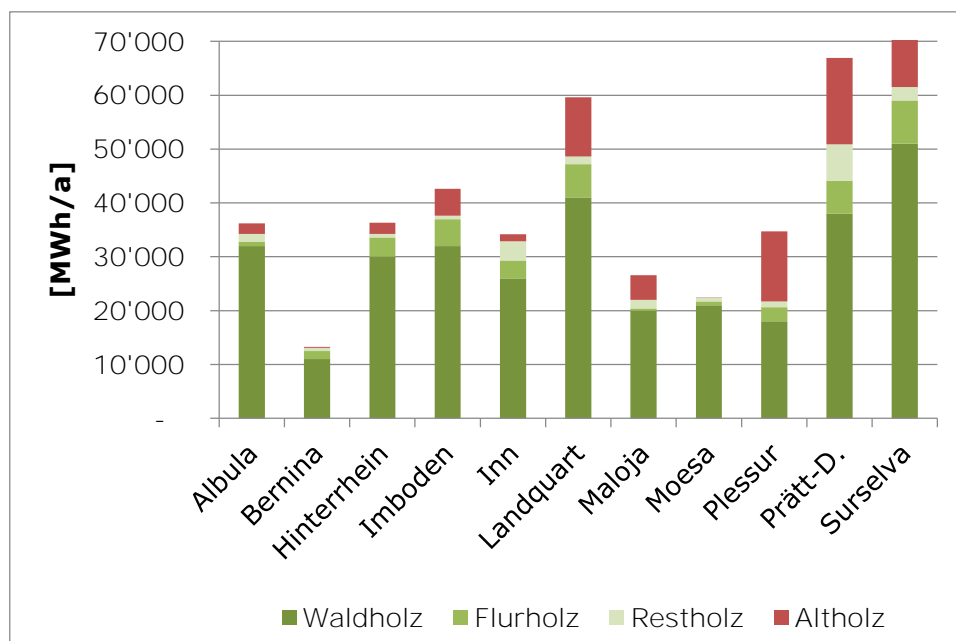
Die Verteilung des verwendeten Energieholzes auf die vier Holzkatogorien Waldholz, Flurholz, Restholz und Altholz erfolgte auf unterschiedliche Weise. Grundsätzlich wurden nebst den eindeutig zuordenbaren Mengen die totalen Mengen, welche an die AXPO Tegra AG angeliefert wurden, mittel Faktoren auf die einzelnen Bezirke verteilt. Das detaillierte Vorgehen für die Verteilung kann im Anhang 9.11 nachgesehen werden.

Verteilung des verwendeten Energieholzes auf die Kategorien und Bezirke

Der Verbrauch an Bündner Holz in den einzelnen Bezirken unterscheidet sich zum Teil deutlich. Die grössten Mengen werden in den Bezirken Surselva und Prättigau-Davos verbraucht, gefolgt vom Bezirk Landquart. In Abbildung 4-8 werden die Verbräuche der verschiedenen Holzkatogorien pro Bezirk einander gegenüber gestellt. Der Anteil der einzelnen Holzkatogorien am gesamten Verbrauch schwankt von Bezirk zu Bezirk z.T. beträchtlich. So beträgt der Anteil Waldholz in den Bezirken Plessur und Prättigau-Davos weniger als 60% und in den Bezirken Albula und Moesa dagegen 90%, resp. 95%. Demgegenüber ist der Verbrauch an Altholz in den Bezirken mit tiefen Waldholzanteilen (Plessur und Prättigau-Davos) deutlich höher als in den übrigen Bezirken.

Grosse Verbrauches- und Kategorieunterschiede in den Bezirken

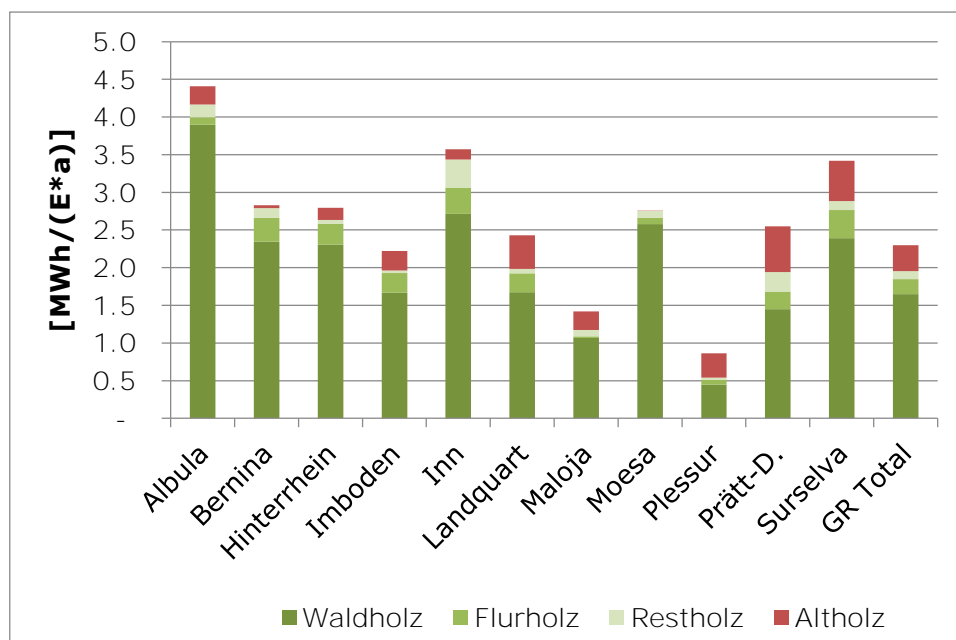
Abbildung 4-8: Totaler Energieholzverbrauch nach Holzkatgorie pro Bezirk 2013 im Kanton GR (nur Holz aus dem Kanton GR)



Vergleicht man die Verbräuche pro Kopf ergibt sich nochmals ein anderes Bild (vgl. Abbildung 4-9).

Hoher Energieholzverbrauch im Bezirk Albula, tiefer Verbrauch im Bezirk Plessur

Abbildung 4-9: Totaler Energieholzverbrauch pro Kopf, Bezirk und Holzkatgorie 2013 im Kanton GR (nur Holz aus dem Kanton GR)



Der höchste pro Kopf-Verbrauch an Bündner Holz erfolgt mit rund 4.4 MWh/(E*a) im Bezirk Albula, gefolgt den Bezirken Inn mit 3.6 MWh/(E*a), resp. Surselva mit 3.4 MWh/(E*a). Die Bezirke Bernina, Hinterrhein und Moesa verbrauchen alle etwa gleich viel Energieholz aus dem Kanton GR. Deutlich am wenigsten Bündner Energieholz wird im Bezirk Plessur verbraucht. Mit der Stadt Chur im Bezirk ist das plausibel. Der ebenfalls tiefe Verbrauch im Bezirk Maloja dürfte auf den grossen Ferienwohnungsanteil zurückzuführen sein. Der kantonale Durchschnitt liegt bei 2.3 MWh/(E*a).

Grosse pro Kopf Unterschiede beim Energieholzverbrauch

4.7 Freies Energieholzpotenzial

4.7.1 Freies Potenzial im gesamten Kanton GR

Das freie Potenzial an Energieholz im Kanton GR berechnet sich aus der Differenz des totalen Potenzials und des effektiven Verbrauchs pro Bezirk und Holz-kategorie (ohne Importe). Die Zuteilung auf die verschiedenen Bezirke der einzelnen Holz-kategorien ist dabei mit einigen Unsicherheiten verbunden (vgl. vorangehendes Kapitel 4.6.4). Aus diesem Grund ist die Angabe des freien Potenzials über den ganzen Kanton GR genauer als für die einzelnen Bezirke.

Abbildung 4-10: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Kanton GR

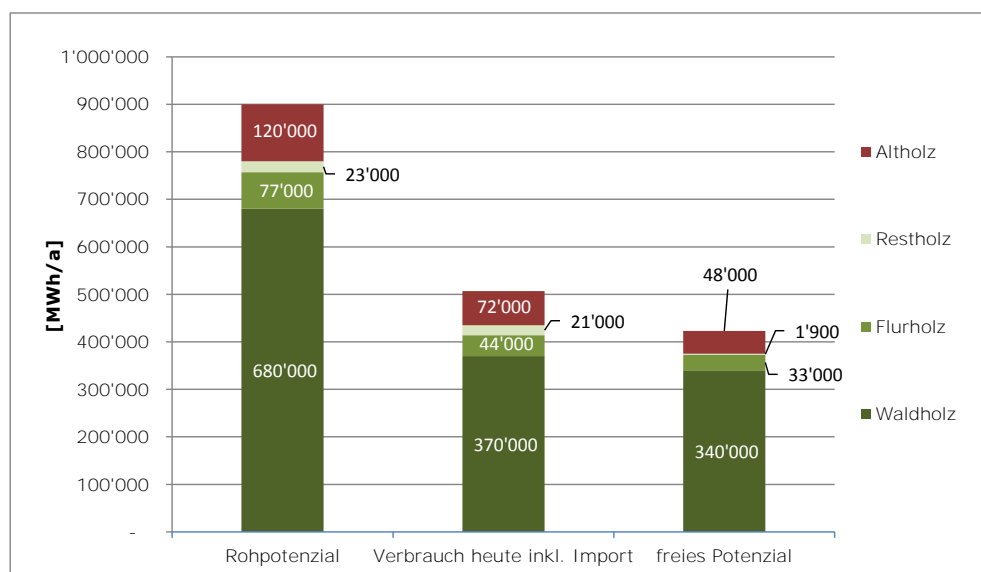


Abbildung 4-10 zeigt das freie Energieholzpotenzial im Kanton GR für das Jahr 2013. Von den zur Verfügung stehenden 900'000 MWh/a stehen demnach jährlich noch rund 420'000 MWh zur Verfügung. Dabei handelt es sich um rund 340'000 MWh Waldholz, 48'000 MWh Altholz, 33'000 MWh Flurholz und vernachlässigbare rund 2'000 MWh Restholz. Die tabellarischen Werte können dem Anhang 9.13 entnommen werden. Es ist beachten, dass im heutigen Verbrauch auch der Import enthalten ist. Deshalb ist die Summe aus dem freien Potenzial und dem heutigen Verbrauch grösser als das Rohpotenzial.

4.7.2 Freies Potenzial in den einzelnen Bezirken

Die freien Energieholzpotenziale in den einzelnen Bezirken sind sehr unterschiedlich und es lassen sich durchaus signifikante Unterschiede herauslesen. Die hier vorliegenden Ergebnisse liefern so einen Überblick über eine ganze Region. Für die Beantwortung der Frage, ob an einem Standort noch genügend Energieholz für eine zusätzliche sehr grosse Holzenergiefeuerung vorhanden ist, muss aber eine vertiefte Analyse der lokalen Verhältnisse erfolgen. Dies auch vor dem Hintergrund, dass einzelne Bezirke sehr unterschiedliche Gebiete umfassen (z.B. Bergell und Oberengadin im Bezirk Maloja).

In den folgenden Abbildungen werden die Resultate für die einzelnen Bezirke graphisch dargestellt. Die tabellarischen Werte können dem Anhang 9.13 entnommen werden. Es werden gerundete Werte angegeben.

Resultate auf Stufe Kanton genauer als bei den Bezirken

Knapp die Hälfte des Energieholzpotenzials wird nicht genutzt

Grosse Unterschiede beim freien Potenzial in den Bezirken

Resultate des freien Energieholzpotenzials auf Stufe Bezirke

Abbildung 4-11: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Albula

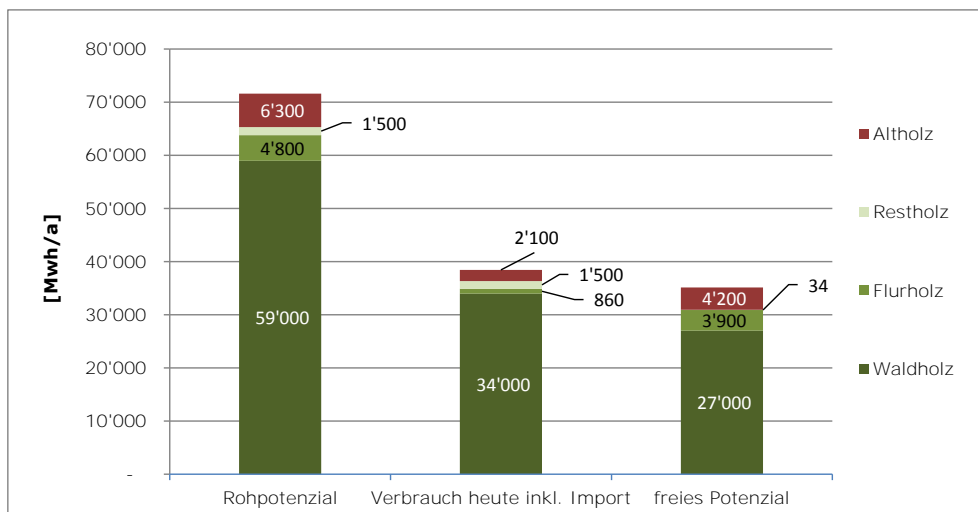


Abbildung 4-12: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Bernina

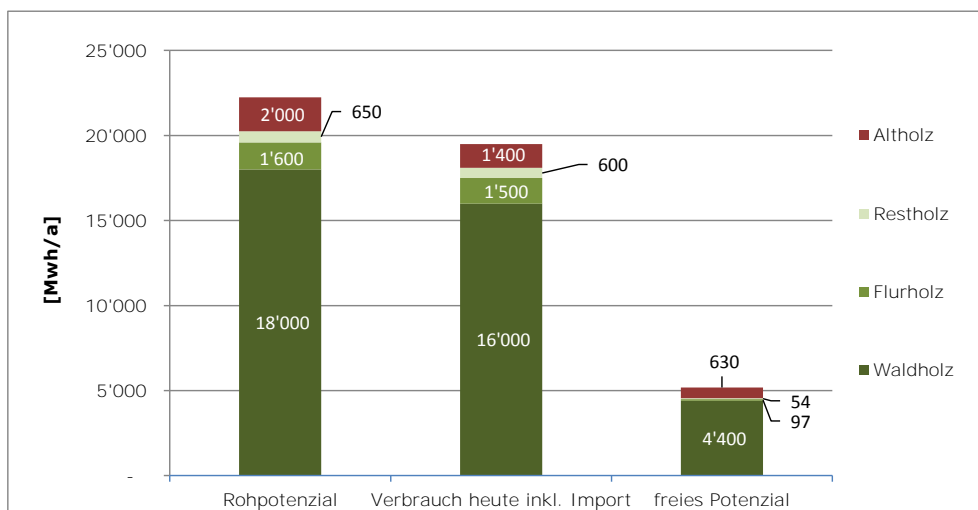


Abbildung 4-13: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Hinterrhein

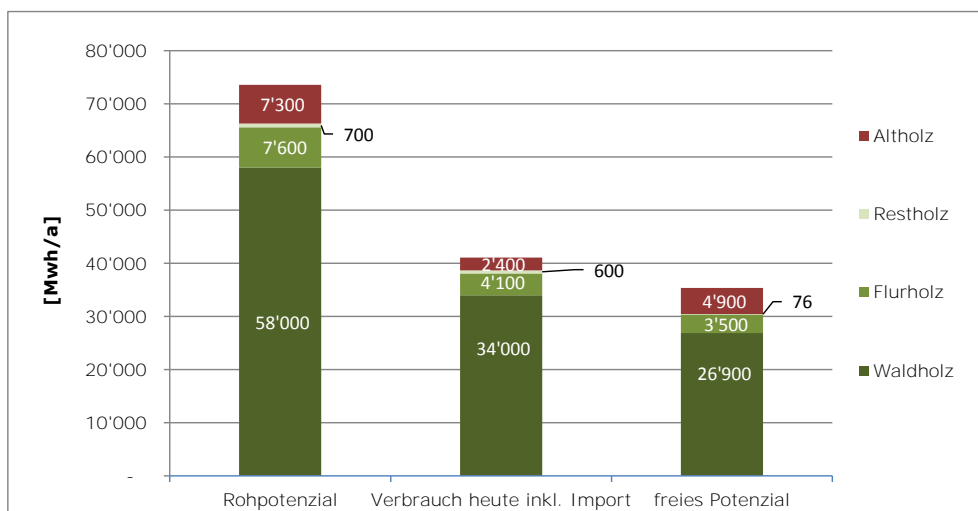


Abbildung 4-14: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Imboden

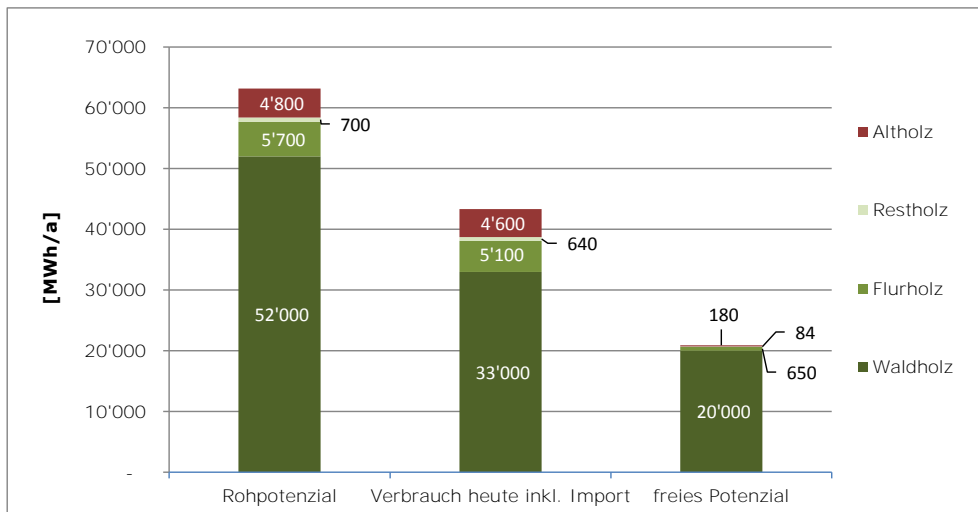


Abbildung 4-15: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Inn

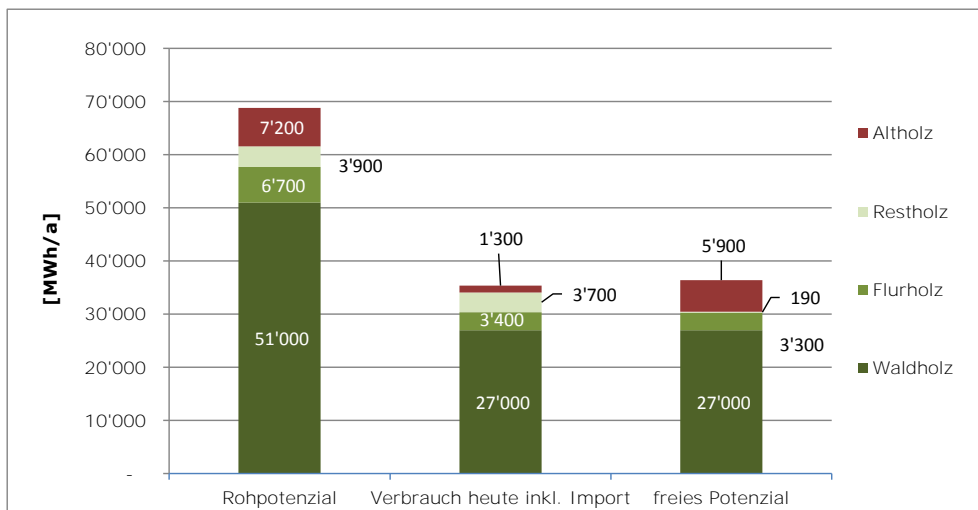


Abbildung 4-16: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Landquart

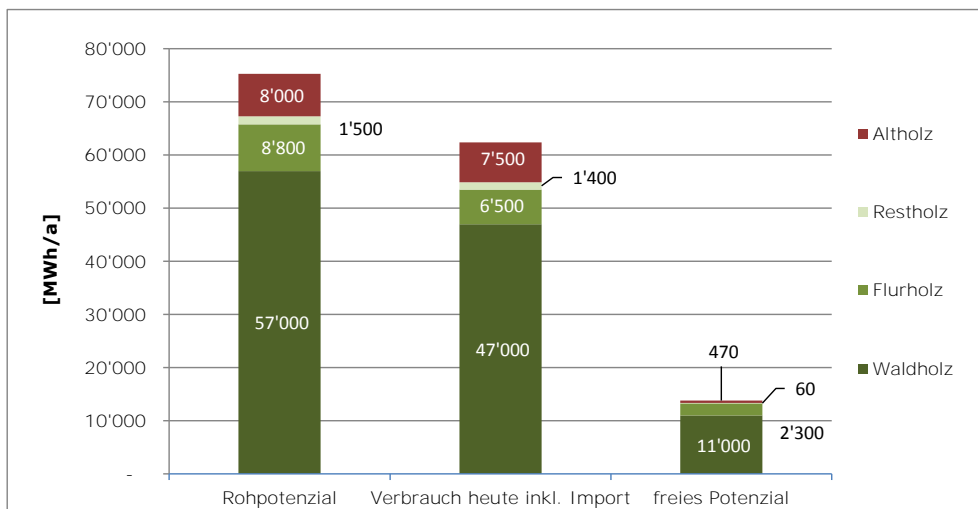


Abbildung 4-17: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Maloja

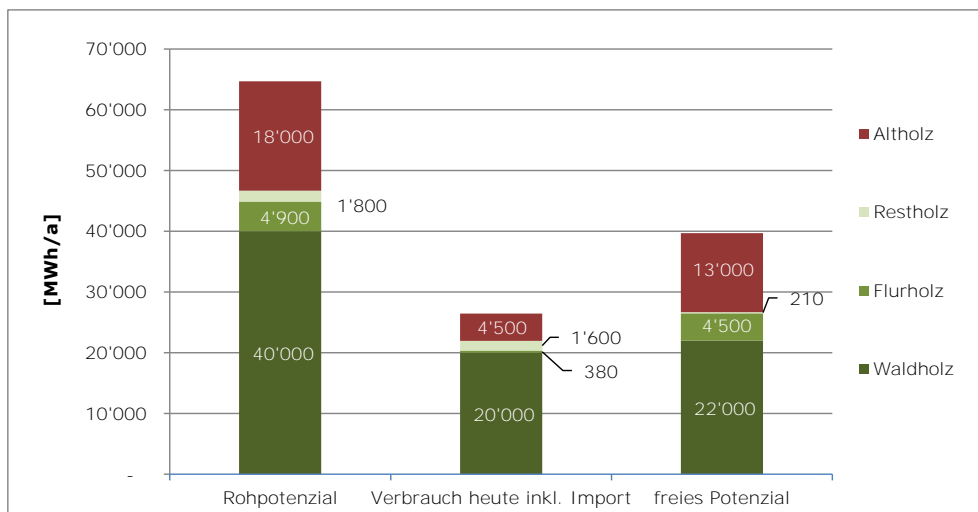


Abbildung 4-18: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Moesa

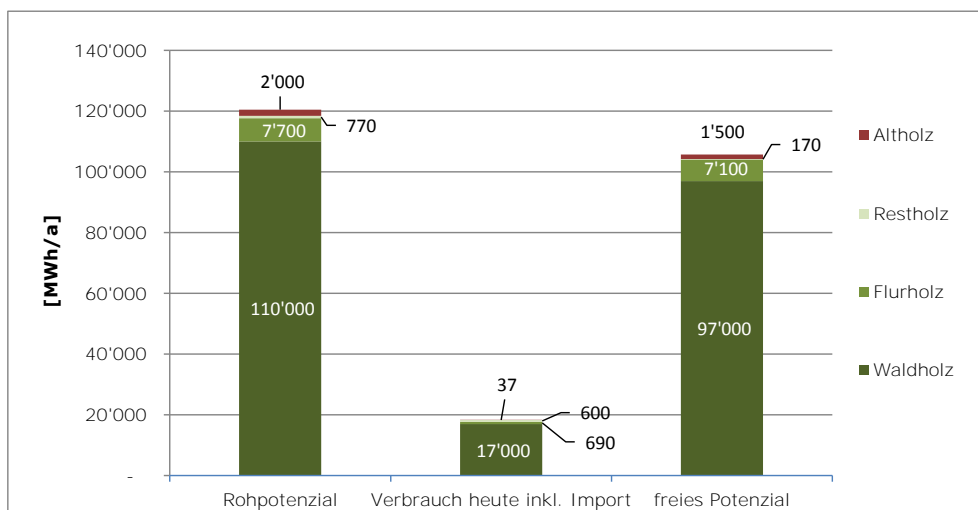


Abbildung 4-19: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Plessur

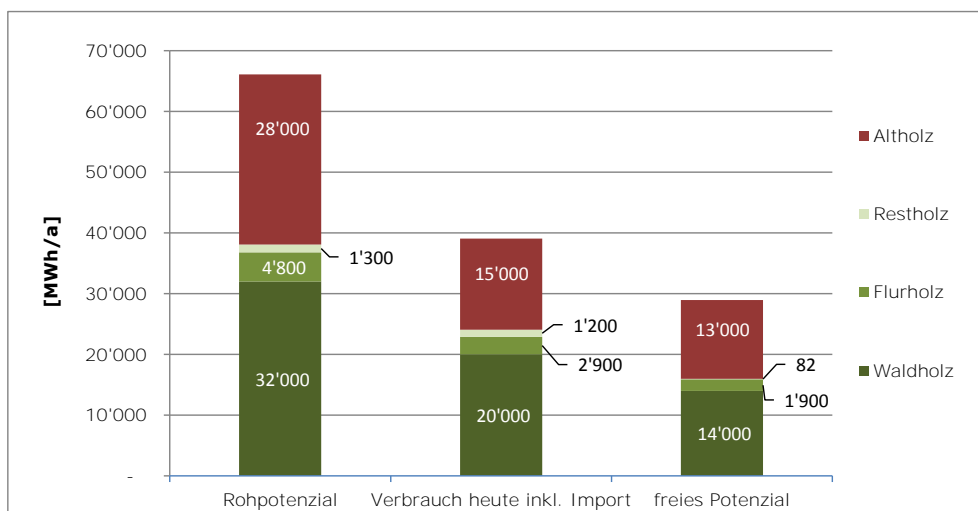


Abbildung 4-20: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Prättigau-Davos

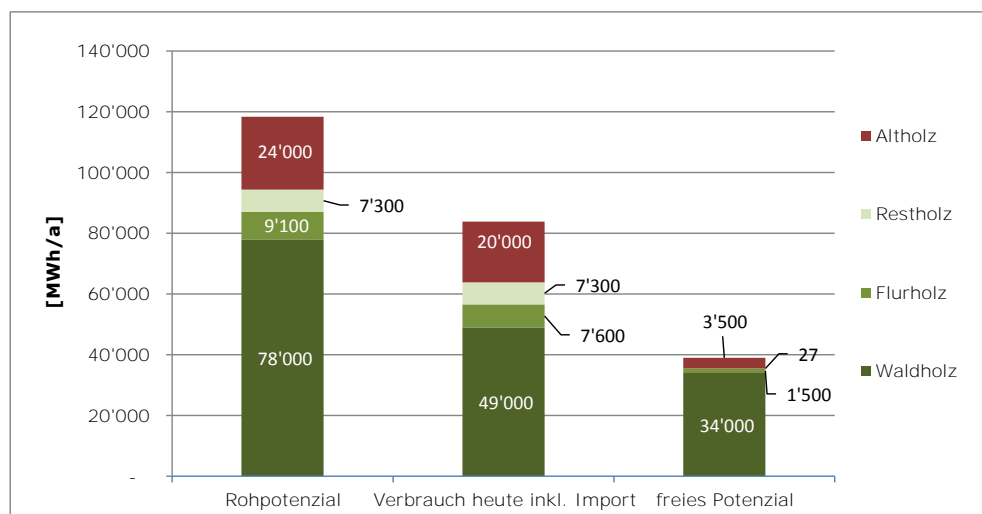


Abbildung 4-21: Energieholzpotenziale und Verbrauch (inkl. Import) im Jahr 2013 im Bezirk Surselva

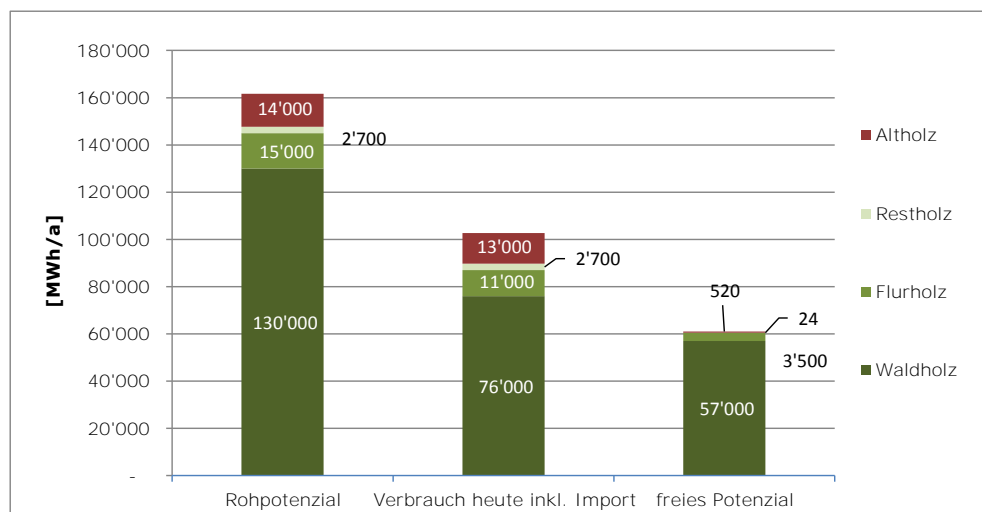


Abbildung 4-11 bis Abbildung 4-21 zeigen schön, wo schon heute Bündner Holz im grösseren Umfang für die energetische Nutzung verwendet wird, nämlich in den Bezirken Landquart (82%), Bernina (76%), sowie Prättigau-Davos und Imboden (je 67% des Rohpotenzials). Das grösste freie Potenzial befindet sich im Bezirk Moesa mit 88% des Rohpotenzials. Die Bezirke Maloja und Inn nutzen ebenfalls 50% und weniger des vorhandenen Potenzials.

Bis zu 88% freies Potenzial

Die in Ilanz im Bau befindliche (Alt-)Holzfeuerung (ca. 6'000 MWh Altholz und 3'000 MWh Waldholz) ist in den Berechnungen schon integriert und wird beim „Verbrauch heute inkl. Import“ schon berücksichtigt. In den Bezirken Albula (17'000 MWh), Surselva (13'600 MWh) und Prättigau-Davos (10'000 MWh) sind weitere grössere Holzfeuerungen geplant. Im Oberengadin wird sogar von einer 122'000 MWh-Kombi-Anlage gesprochen, welche auch Altholz verfeuern würde. Insgesamt bestehen Pläne/Absichtserklärungen für Anlagen mit einer Kapazität von gegen 190'000 MWh. Der Holzbedarf dieser Anlagen ist im freien Potenzial noch nicht berücksichtigt, weil die entsprechenden Anlagen noch nicht ins Bewil-

Im Bau befindliche Anlagen sind im Verbrauch schon berücksichtigt

ligungsverfahren aufgenommen sind. Die weitere Entwicklung ist aber im Auge zu behalten. Eine Zusammenstellung von angedachten Anlagen findet sich im Anhang 9.13.

Der Bezirk Moesa weist mit über 100'000 MWh die mit Abstand grössten Energieholzreserven des Kantons GR auf. Sie betragen damit rund 25% der gesamten Reserven des Kantons. Die Reserven liegen praktisch ausschliesslich im Bereich Waldenergieholz. Insgesamt werden hier erst 12% des gesamten Potenzials genutzt.

Freie Potenziale in den einzelnen Bezirken

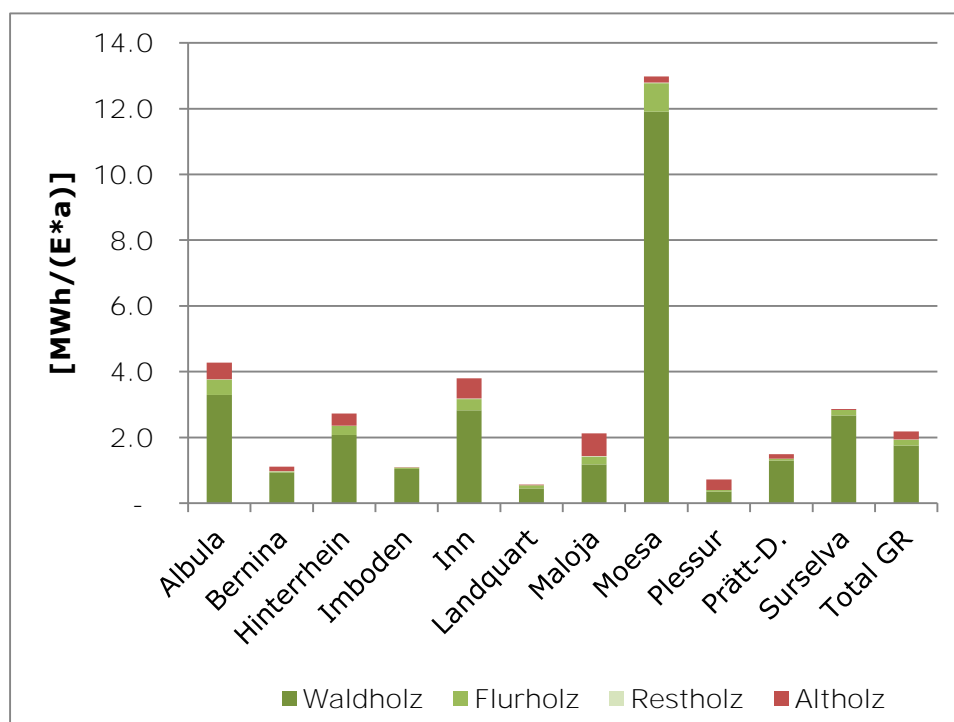
Ebenfalls hohe Reserven weisen die Bezirke Surselva (rund 60'000 MWh, praktisch alles Waldholz), Maloja und Prättigau-Davos mit je rund 40'000 MWh (Maloja mit 22'000 MWh Waldenergieholz und 13'000 MWh Altholz, Prättigau-Davos mit 34'000 MWh Waldholz) sowie Albula, Hinterrhein und Inn (je rund 35'000 MWh und davon rund 27'000 MWh Waldenergieholz) auf.

Unter 30'000 MWh weist der Bezirk Plessur auf, wobei rund die Hälfte in Form von Altholz anfällt (13'000 MWh). Noch etwas tiefer (rund 20'000 MWh) sind die Reserven im Bezirk Imboden. Hier stellen die Reserven praktisch ausschliesslich Waldenergieholz dar.

Die tiefsten Reserven weisen die Bezirke Landquart und Bernina auf. Im Bezirk Landquart kann noch mit rund 14'000 MWh gerechnet werden, während im Bezirk Bernina noch rund ca. 5'000 MWh zu holen wären.

Bezogen auf das freie Potenzial pro Kopf (vgl. Abbildung 4-22) spiegelt sich +/- die Situation des totalen Potenzials (vgl. Abbildung 4-6).

Abbildung 4-22: Freies Energieholzpotenzial pro Kopf 2013 im Kanton GR



Das freie Potenzial im Bezirk Moesa (13 MWh/(E*a)) entspricht in etwa dem durchschnittlichen Energiebedarf des Haushalt-, Gewerbe- und Dienstleistungs-

sektors ohne den Elektrizitätsbedarf (vgl. Tabelle 9-136). Das Misox könnte also rein statistisch gesehen heiztechnisch auf die fossilen Heizträger verzichten. Über den ganzen Kanton GR gerechnet kommt man aber nur noch auf ein freies Energieholzpotenzial von 2.2 MWh/(E*a). Damit liesse sich z.B. der heutige Erdgasverbrauch des Haushaltsektors (1.2 MWh/(E*a) oder nochmals gut die Hälfte des heutigen Energieholzverbrauches im Haushaltsektor ersetzen. Die autonome Beheizung des Kantons GR ist aber bei weitem nicht möglich. Die Bäume wachsen auch im Kanton GR nicht in den Himmel.

Die z.T. sehr grossen Potenziale dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Holz für die energetische Verwertung zuerst geerntet werden muss, bevor es tatsächlich zur Verfügung steht. In den Potenzialberechnungen sind die Erntekosten zwar berücksichtigt, lokale Besonderheiten und Traditionen konnten dabei aber nicht berücksichtigt werden. Das folgende **Kapitel „Bedingungen der Verfügbarkeit“ stellt deshalb eine wichtige Komponente für die Abschätzung des effektiv zur Verfügung stehenden Potenzials dar.**

Holz kommt nicht von alleine zu den Öfen

4.8 Bedingungen der Verfügbarkeit

Nicht alle in den vorangegangenen Kapiteln beschriebenen Potenziale sind gleich gut verfügbar. Ob das ausgewiesene freie Potenzial genutzt wird oder nicht, hängt davon ab, ob im Einzelfall der Erlös des Holzes höher ist als die Erntekosten. Im Folgenden wird kurz auf die Verfügbarkeit der einzelnen Potenziale eingegangen.

4.8.1 Verfügbarkeit des Waldholzes

Das gesamte Waldholz trägt mit 76% oder rund 685'000 MWh/a am meisten zum Gesamtpotenzial bei. Heute wird schon rund die Hälfte davon genutzt.

Waldenergie-Nadelholz ist in der Regel dann gut greifbar, wenn es als Koppelprodukt mit höherwertigem Holz anfällt. Reine Energieholzschläge sind nicht rentabel, insbesondere in Hanglagen. Bedingung für eine möglichst vollständige Waldholznutzung sind aus technischer Sicht eine optimale forstliche Erschliessung sowie geeignete Holzernteverfahren. Bei vermehrter Ganzbaumnutzung ist das Aufrüsten einfacher und zudem lässt sich der Baum vollständig verwerten. Diese Nutzungsform ist aber hinsichtlich der langfristigen Walderhaltung (erhöhter Entzug von Nährstoffen) umstritten.

Markante Unterschiede bei Holz aus verschiedenen Eigentumskategorien

Spezialfall Privatwald: Insgesamt beträgt die Holznutzung im Privatwald im Kanton GR zur Zeit ca. 10% der gesamten Nutzung. Die Privatwaldfläche beträgt im Kanton GR 9%, d.h. die Nutzung entspricht +/- dem Flächenanteil.

Es wird vermutet, dass die Privatwald-Eigentümer einen höheren Prozentanteil an Energieholz (für den Eigengebrauch) gewinnen, als die öffentlichen Waldbesitzer (vgl. auch Anhang 9.10). Dagegen sind die öffentlichen Waldbesitzer eher in der Lage, Holz in grösseren Mengen für den Verkauf an Dritte aufzubereiten. Die Aufteilung von öffentlichem und privatem Wald ist ziemlich heterogen.

In ehemaligen Walsergebieten (Prättigau, Davos, Safien, Obersaxen, Vals, Rheinwald, Avers) dürfte der Privatwaldanteil eher grösser sein als in den romanischen und italienischen Kantonsteilen. Die Nutzung im bäuerlichen Privatwald ist eher preisabhängig als jene im öffentlichen Wald. Es ist anzunehmen, dass steigende Holzpreise zusätzliche Menge an Holz im Privatwald mobilisieren könnten. Hinderlich ist für die Nutzung im Privatwald sicher die Kleinparzellierung der Waldflächen. Etliche Waldbesitzer dürften zudem keinen direkten Bezug zu ihren Wäldern mehr haben (Erbengemeinschaften und in anderen Regionen lebende Privatpersonen) und deshalb die Holzpreisentwicklung nicht aktiv mitverfolgen. Weitere erschwerende Faktoren im Privatwald sind: Eigentümer sind nicht auf Einnahmen aus dem Wald angewiesen (sog. Geringfügigkeitsproblem); Überalterung der Waldeigentümer (überholte Erlösvorstellungen?); mangelnde Kenntnis über den Wald (hohe Vorräte werden nicht als Problem hinsichtlich Walderhaltung/Stabilität erkannt); (Bernasconi et al. 2014).

Mögliche Ansätze zur Mobilisierung des freien Wald-Energieholz-Potenzials GR:

- Forstliche Erschliessung und übrige Infrastruktur (z.B. Lagerplätze) optimieren
- Vermehrter Forstunternehmereinsatz (FU) prüfen (FU wenden in der Regel kostenoptimierte Ernteverfahren an)
- Vermehrte Ganzbaumnutzung (siehe aber Einschränkungen oben)
- Vermehrte Holzentnahme aus Schutzwaldpflege und Durchforstungen
- Vermehrt eigentumsübergreifende Holzschläge
- Konsequente Beratung der (waldfernen) Privatwaldeigentümer

Möglichkeiten zur Waldholzmobilisierung

4.8.2 Verfügbarkeit des Flurholzes

Der Anteil des Flurholzes am Gesamtpotenzial beträgt rund 75'000 MWh/a oder rund 8%. Es wird angenommen, dass heute schon rund 60% des verfügbaren Flurholzes genutzt werden. Flurholz wird heute auf landwirtschaftlich genutzten Flächen häufig in Form von Stückholz energetisch genutzt. Bei Landschaftspflegearbeiten wird es aber auch häufig gehäckselt und vor Ort wieder ausgebracht. Diese Menge könnte über finanzielle Anreize leicht in den energetischen Prozess umgelenkt werden. Dazu braucht es aber geeignete Energieanlagen in der Nähe.

Ungenutztes Potenzial beim Flurholz

Gründe, weshalb Flurholz nur teilweise genutzt wird:

- Mangelhafte Holz- bzw. Brennstoffqualität (viel Feinanteil, hoher Wassergehalt, z.T. faules Holz, Holzarten mit wenig Brennwert, Verunreinigungen)
- Dezentraler Anfall kleiner Mengen
- Keine rentablen Verwertungsmöglichkeiten in der Nähe
- Flurholz-Abraum dient der ökologischen Aufwertung und wird bewusst nicht abgeführt

Mögliche Ansätze zur Mobilisierung des freien Flurholz-Potenzials GR (siehe auch BAFU, BFE, 2009):

- Flurholz (z.B. von Strassenböschungen, Gewässerunterhalt) wird heute oft entsorgt. Die Auftraggeber müssten von den offerierenden Unternehmern den Nachweis erbringen lassen, dass das Holz energetisch verwertet wird.

Möglichkeiten zur Flurholzmobilisierung

- Schulung der Gemeindebehörden, Landwirte etc. (Wert von Flurholz v.a. als Energieträger wird allgemein unterschätzt; Optimierung der Bereitstellung = höherwertiges Material)
- Verfügbare öffentliche Beiträge für Heckenpflege, Uferböschungspflege etc. ausreizen
- Mittelrückfluss aus der thermischen Verwertung zu den Gemeinden und übrigen Grundbesitzern prüfen (Finanzierung zusätzlicher Pflegeeingriffe beim Flurholz). Wenn die ausführenden Unternehmen das Holz an Energieanlagen verkaufen können, müsste das Geld in die Kassen der Auftraggeber (Gemeinden, Kanton) zurückfliessen.

4.8.3 Verfügbarkeit des Restholzes

Das Restholz trägt mit 23'000 MWh/a rund 3% zum Gesamtpotenzial bei. Davon werden heute schon über 90% energetisch genutzt. Der Anteil des heute im eigenen Betrieb genutzten Holzes wurde über die Studie von Graubünden Holz, 2008 berechnet. Der effektive Einsatz ist also +/- bekannt. Als Energieholz hat Restholz den Nachteil eines relativ geringen Energieinhaltes pro Volumeneinheit. Allenfalls liessen sich heutige Verwendungen in der Landwirtschaft (Einstreu, Pferdeplätze) durch energetische Verwertungen ersetzen. Ob dieses abgezogene Material dann nicht durch im Endeffekt energieintensivere Produkte ersetzt werden müsste, wäre noch abzuklären.

Aktuelle Nutzung schon sehr hoch

4.8.4 Verfügbarkeit des Altholzes

Altholz trägt mit 120'000 MWh/a rund 13% zum Gesamtpotenzial bei. Wie beim Waldholz wird heute schon gut die Hälfte davon energetisch genutzt. Die übrige Menge geht vermutlich a) zur stofflichen Verwertung nach Italien / Österreich, b) zur energetischen Nutzung nach Deutschland / Österreich und c) allenfalls in andere Energieanlagen in der Schweiz. Allenfalls könnte die Altholzfeuerung in Domat/Ems mehr „einheimisches“ statt „importiertes“ Altholz einsetzen. Dazu müsste aber die Verwertung der Abwärme sinnvoll gelöst werden.

Halfte des Altholzes geht in den Export

Die geplante und in der Berechnung noch nicht berücksichtigte Holzenergieanlage im Bezirk Maloja (total ca. 120'000 MWh; vgl. Kapitel 4.7.2 auf Seite 37) könnte sämtliches freie im Kanton GR anfallende Altholz aufnehmen.

4.8.5 Fazit der Verfügbarkeit

Beim Waldholz müssten die Anstrengungen sowohl beim Privatwald wie beim öffentlichen Wald erhöht werden. Bei entsprechenden Holzpreisen könnte hier aber mit beträchtliche Holz mengen gerechnet werden. Das am einfachsten zu mobilisierende Potenzial dürfte das Flurholz sein. Hier könnten bisher „deponierte“ Mengen bei Vorhandensein entsprechender Feuerungen leicht energetisch genutzt werden. Beim Restholz lohnen sich aufgrund des geringen freien Potenzials zusätzliche Massnahmen kaum. Ein Teil der heute exportierten Altholzmengen könnten in entsprechenden Anlagen mit Abwärmennutzung (z.B. im Oberengadin und bei Chur) aufgenommen werden oder die heute importierten Altholzmengen ersetzen.

Unterschiedliche Verfügbarkeiten und Potenziale

5. Unsicherheitsüberlegungen

Die verwendeten Daten und Schätzungen weisen nicht alle dieselben Unsicherheiten auf. Aus diesem Grund wird hier versucht den einzelnen Parametern einen Unsicherheitsbereich zuzuordnen. Damit kann die Güte der einzelnen Prognosen besser abgeschätzt werden. Die Unsicherheiten werden mit Hilfe eines Farbschlüssels angegeben. Dabei erfolgt die Klassierung gemäss der folgenden Einteilung. Die Zuordnung der Unsicherheiten erfolgt wo nicht anders angegeben aufgrund eigener Schätzungen. Die Angabe des jeweiligen Totals der Unsicherheit erfolgt gutachtlich, d.h. aufgrund einer integralen Beurteilung der einzelnen Unsicherheiten.

Zuordnung von Unsicherheitsbereichen

Tabelle 5-1: Farbschlüssel zur Unsicherheitsabschätzung

Beschrieb	Unsicherheit	
Sehr tiefe Unsicherheit	0-10%	
Tiefe Unsicherheit	11-20%	
Mittlere Unsicherheit	21-50%	
Hohe Unsicherheit	51%-100%	
Sehr hohe Unsicherheit	> 100%	

5.1 Unsicherheiten Potenzial

5.1.1 Unsicherheiten Waldholzpotenzial

Den Angaben zur Waldfläche, dem Zuwachs und der Umrechnung von m³ in MWh wird eine sehr tiefe Unsicherheit zugeordnet. Etwas weniger genau werden die Nutzungsreduktion sowie die Zuordnung zu den einzelnen Sortimenten beurteilt. Die grössten Unsicherheiten bestehen bei den Holzerntekosten. Insgesamt kann aber von einer tiefen Unsicherheit für die Abschätzung des Waldholzpotenzials ausgegangen werden, die bei +/- 15% liegen dürfte.

Relativ geringe Unsicherheiten beim Waldholzpotenzial

Tabelle 5-2: Unsicherheitsabschätzung Waldholzpotenzial

Parameter	Unsicherheit
Fläche*	0-10%
Zuwachs*	11-20%
Nutzungsreduktionen	11-20%
Holzerntekosten	21-50%
Holznutzung nach Sortimenten	11-20%
Umrechnung m ³ - MWh	0-10%
Total	11-20%

* Diese Unsicherheiten stammen aus Angaben des AWN

5.1.2 Unsicherheiten Flurholzpotenzial

Die Auswahl der zu verwendenden Grundkategorien wurde anhand der Waldfläche des LFI „geeicht“ und wird deshalb mit einer hohen Genauigkeit beurteilt. Desgleichen auch die Reduktionsfaktoren gemäss den Höhenstufen. Die eigentlichen Zuwachseleistungen und der verwendete Energieinhalt wurde hingegen „nur“ mit einer mittleren Genauigkeit geratet. Dies aufgrund der Unsicherheiten bei den im entsprechenden Bericht (BAFU, BFE 2009) angegebenen Einheiten und der schwierigen Zuteilung der Holzarten pro Bezirk. Die verwendeten Reduktionsfaktoren werden mit einer tiefen Genauigkeit beurteilt. Diese Zuteilung

Unsichere Annahmen zur effektiven Greifbarkeit beim Flurholz

erfolgte rein gutachtlich. Über alles gerechnet wird dem Flurholzpotenzial eine mittlere Unsicherheit zugeordnet, wobei sie eher bei +/- 50% als bei 20% anzusiedeln ist.

Tabelle 5-3: Unsicherheitsabschätzung Flurholzpotenzial

Parameter	Unsicherheit	
Auswahl Grundkategorien		11-20%
Zuwachs		21-50%
Faktoren Höhenstufe		11-20%
Reduktionsfaktoren		51%-100%
Energieinhalt		21-50%
Total		21-50%

5.1.3 Unsicherheiten Restholzpotenzial

Der wichtigste Parameter bei der Bestimmung des Restholzpotenzials ist der Restholzanfall pro Vollzeitäquivalent (VZÄ) und pro Wirtschaftsart. Diese Zuteilung ist unterschiedlich genau. Bei den Sägereien zum Beispiel ist der durchschnittliche Restholzanfall sehr genau bekannt (ca. 40%). Bei den übrigen Branchen differiert er z.T. stark und musste auch gutachtlich abgeschätzt werden. Die Aufteilung nach Region hingegen konnte dank der Betriebsstatistik sehr genau abgeschätzt werden. Auch der Energieinhalt konnte mit hoher Genauigkeit angegeben werden. Insgesamt resultiert aber trotzdem nur eine mittlere Genauigkeitsabschätzung. Die Genauigkeit dürfte aber besser sein als beim Flurholzpotenzial, sprich näher bei +/- 30% als bei 50%.

Relativ geringe Unsicherheiten beim Restholz

Tabelle 5-4: Unsicherheitsabschätzung Restholzpotenzial

Parameter	Unsicherheit	
Restholzanfall pro VZÄ		21-50%
Energieinhalt		11-20%
Verteilung auf Bezirke		0-10%
Total		21-50%

5.1.4 Unsicherheiten Altholzpotenzial

Wie beim Restholz ist auch beim Altholz das Grund-Mengengerüst mit einer mittleren Unsicherheit beurteilt. Das verwendete Mengengerüst entspringt einem Kompromiss zweier unabhängiger Berechnungen. Die Aufteilung nach Regionen entspringt einer genauen Grundlage (Bautätigkeit) und einer gutachtlichen Zuteilung (Bauart). Der Energieinhalt wiederum kann aus den Erfahrungen bestehender Altholzfeuerungen sehr genau abgeschätzt werden. Die Unsicherheit über alles wird als mittel beurteilt, etwa in derselben Größenordnung wie das Restholz.

Relativ geringe Unsicherheit beim Altholz

Tabelle 5-5: Unsicherheitsabschätzung Altholzpotenzial

Parameter	Unsicherheit	
Mengengerüst GR		21-50%
Energieinhalt		0-10%
Verteilung auf Bezirke		11-20%
Total		21-50%

5.2 Unsicherheiten Heutiger Verbrauch

Der heutige Verbrauch setzt sich aus den beiden Bereichen Haushalte, Gewerbe, Dienstleistungen und Diverses sowie der Industrie zusammen. Der Verbrauch der Haushaltungen kann nur über Modelle (Wärmebezugsfläche, Feuerungsanlage, Heiztage, Wirkungsgrade etc.) abgeschätzt werden. Von zwei relativ weit auseinanderliegenden Werten wurde der tiefere Wert ausgewählt, weil er eher mit der tatsächlichen Waldenergieholzproduktion und den übrigen Holzenergiekategorien (Flurholz, Restholz und Altholz) korrespondiert. Die Unsicherheit kann gerade noch als mittel eingestuft werden. Der Verbrauch der Industrie hingegen kann ebenfalls mit einer mittleren Unsicherheit angegeben werden. Die Angaben der Axpo Tegra AG können sogar mit einer geringen Unsicherheit bewertet werden. Beim Verbrauch in der KVA Trimmis hingegen mussten grobe Schätzungen verwendet werden. Die Verteilung auf die Bezirke ist mit einer hohen mittleren Unsicherheit verbunden. Dies zeigen auch die fehlenden, resp. überzähligen Holzmengen im Kapitel 4.6.4. Über alles gerechnet kann beim heutigen Verbrauch von einer mittleren Unsicherheit ausgegangen werden (ca. +/- 30%).

Ziemlich unsicherer Verbrauch

Tabelle 5-6: Unsicherheitsabschätzung heutiger Verbrauch

Parameter	Unsicherheit
Verbrauch Haushalte etc.	21-50%
Verbrauch Industrie	21-50%
Verteilung auf Bezirke	21-50%
Total	21-50%

5.3 Unsicherheiten freies Energieholzpotenzial

Für die Bestimmung der Unsicherheit des freien Energieholzpotenzials werden die jeweiligen Total-Bewertungen einbezogen. Über alles gerechnet wird die Unsicherheit der Abschätzung des freien Potenzials mit +/- 30% angenommen, was gemäss der hier verwendeten Klassierung einer mittleren Unsicherheit entspricht. Damit kann das freie Potenzial über den ganzen Kanton GR grob mit 290 bis 550 MWh/a angegeben werden.

Abschätzung der Unsicherheit beim freien Energieholzpotenzial mit +/- 30%

Tabelle 5-7: Unsicherheitsabschätzung freies Energieholzpotenzial

Parameter	Unsicherheit
Waldholzpotenzial	11-20%
Flurholzpotenzial	21-50%
Restholzpotenzial	21-50%
Altholzpotenzial	21-50%
Heutiger Verbrauch	21-50%
Total	21-50%

Auf die einzelnen Bezirke bezogen sind die Unsicherheiten grösser. Das betrifft hauptsächlich die Bestimmung der Menge von Waldenergieholz, welches den grössten Beitrag zum Potenzial liefert. Die Fehler des heutigen Verbrauchs pro Bezirk sind ebenfalls grösser als über den ganzen Kanton gerechnet. Diese Einschränkungen korrespondieren mit der Bemerkung zur Vorsicht bei der Beurteilung von lokalen Energieholzprojekten in Kapitel 4.7.2.

Fehlerbereiche in den Bezirken sind grösser

6. Schlussfolgerungen

6.1 Freies Potenzial und dessen räumliche Verteilung

Der Kanton GR hat ein grosses freies Energieholzpotenzial. Es könnten rund 420'000 MWh/a zusätzlich genutzt werden. Das entspricht gut der doppelten Menge Holz, welche die Axpo Tegra AG zurzeit aus dem Kanton GR verbraucht. Umgerechnet auf den Gesamtwirkungsgrad des Holzheizkraftwerks (HHKW) Aubrugg in Wallisellen (Kanton ZH) entspräche diese Menge dem Wärme- und Strombedarf von rund 11'000 durchschnittlichen Einfamilienhäusern (à 2'000 l Heizöl pro Jahr und 7'500 kWh Strom pro Jahr). Die freien Potenziale sind allerdings unterschiedlich verteilt.

Potenzial für 11'000 EFH

Bei der Interpretation der freien Potenziale muss man sich im Klaren sein, dass die angegebenen Holzmenge auch geerntet werden müssen. Mit den heutigen tiefen Holzpreisen ist das nicht überall der Fall. Zwar wurden im Zwiebelzellenmodell die Holzerntekosten berücksichtigt und Potenziale mit Kosten > CHF 100.- im Produktionswald und > CHF 150.- im Schutzwald gar nicht erst berücksichtigt. Diese Preise bedingen aber eine Koppelproduktion mit Stammholz und keine reine Energieholznutzung. Wenn man reine Energieholzschläge machen wollte, müssten entweder die Energieholzpreise in die Grössenordnung der Stammholzpreise steigen, oder die Holzerntekosten müssten auf rund CHF 60.-/m³ sinken, was v.a. im Gebirge bei der heutigen Erschliessungssituation unrealistisch ist.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass in den vorliegenden Berechnungen das Industrieholz schon in das Potenzial einberechnet wurde. Der Anteil von gut 6% oder 44'000 MWh nimmt sich allerdings bescheiden aus. Wenn auch im schlimmsten Fall Holz aus einem anderen Bezirk hinzu geführt werden müsste, wären die Transportdistanzen im Vergleich zum Heizölimport immer noch vernachlässigbar.

Ausgewiesenes Potenzial umfasst Energie- und Industrieholz

Das mit Abstand grösste freie Energieholzpotenzial (105'000 MWh) befindet sich im Bezirk Moesa. Das erstaunt nicht, da in diesem Bezirk mit 22'000 ha die drittgrösste Waldfläche im Kanton GR steht und mit gut 8'000 Einwohnern am zweitwenigsten Menschen leben. In diesem Bezirk ist allerdings die Feinstaubbelastung so hoch (PSI, 2008), dass keine neuen Kleinf Feuerungen mehr erwünscht sind. Weitere grosse freie Potenziale (rund 40'000 MWh) befinden sich in den Bezirken Albula und Maloja. Gerade im letzteren Bezirk Maloja trägt der Altholzanteil einen grossen Anteil am freien Potenzial bei. Im Bezirk Bernina hingegen ist das freie Potenzial mit weniger als 5'000 MWh am kleinsten. Hier müsste für eine neue grössere Anlage allenfalls mit einem Holzimport gerechnet werden.

Grösstes Potenzial dort, wo hohe Feinstaubbelastung

6.2 Mögliche Verwertungen

6.2.1 Grundsätzliche Überlegungen

Die weiter oben schon erwähnte Feinstaubproblematik legt nahe, zukünftig auf eher grössere Anlagen zu setzen, bei denen eine entsprechende Rauchgasreinigung wirtschaftlich tragbar ist. Um das Ziel einer vermehrten Stromproduktion

Grossanlagen müssen wärmegeführt sein

erreichen zu können, müssen sowieso grössere Anlagen geplant werden. Dabei ist aber von entscheidender Bedeutung, dass diese Anlagen wärmegeführt sind, d.h. dass sie die entstehende Abwärme sinnvoll nutzen können. Dazu gehören verlässliche Abnehmer wie Heizverbunde oder Industrien mit Prozesswärmebedarf. Die Schwierigkeiten, die dabei auftreten können zeigt das Beispiel der nicht zustande gekommenen Wärmelieferung der Axpo Tegra AG an das Grosssägewerk in Domat/Ems.

6.2.2 Anlagen in verschiedenen Bezirken

Das sehr grosse Energieholzpotenzial im Bezirk Moesa liesse sich am umweltfreundlichsten nutzen, wenn eine neue Gross-Anlage mit Wärmekraftkopplung zur Stromproduktion und einem effektiven Rauchgasfilter möglichst viele private Kleinfeuerungen ersetzen würde. Dazu sind aber grosse Investitionen in ein Fernwärmenetz notwendig. Eine Alternative wäre der Export des Holzes z.B. in eine entsprechende Tessiner Anlage, weil dort von der Siedlungsstruktur her (grössere Zentren) eine Fernleitung günstiger erstellt werden könnte, resp. pro Laufmeter mehr Gebäude angeschlossen werden könnten.

Grossanlage im Bezirk Moesa müsste Kleinfeuerungen ersetzen

Im Oberengadin liesse sich ev. eine kombinierte Anlage mit Altholzverbrennung erstellen. Die Abwärme aus der Stromproduktion könnte dort den Energiebedarf von einigen Hotels und Sportinfrastrukturanlagen decken. Eine solche Anlage könnte auch als innovatives, der Nachhaltigkeit verpflichtetes Produkt werbetECHNisch genutzt werden. Im Unterengadin würde sich Scuol mit seinem Bad und Hotels als Standort anbieten.

Wärmeabnehmer im Engadin vorhanden

Die grossen freien Potenziale aus den Bezirken Albula und Surselva dürften für eine Kombi-Anlage (Wärmekraftkoppelung WKK) schwierig zu nutzen sein, da von der Siedlungsstruktur her weitere Fernwärmenetze kaum wirtschaftlich zu betreiben ist, in der Surselva am ehesten noch in Ilanz (hier wird aber schon eine Anlage gebaut) oder Disentis. Im Bezirk Albula ev. in touristischen Zentren wie Bergün, Savognin etc.

Schwierige Verhältnisse für Kombi-Anlage in Randregionen

6.2.3 Aufstockung von Wärmeanlagen mit einem Strommodul

Eine Möglichkeit besteht in der Ergänzung bestehender Wärmeverbunde um ein Modul, welches Strom produzieren kann. Fachleute nennen eine Wärmeleistung von mindestens 2.5 MW als unterste Grenze, um dies wirtschaftlich umsetzen zu können. Ein derartiger Schritt dürfte nur im Zeitpunkt der Erneuerung einer Wärmeverbund-Anlage sinnvoll sein. Es müsste also geprüft werden, wo entsprechende Wärmeanlagen bestehen und wann deren Erneuerung ansteht.

Ersatz von bestehenden Anlagen mit WKK-Anlage

6.2.4 Katalytische drucklose Verölung (KDV)

Seit einiger Zeit wird ein Verfahren zur Herstellung von Dieselöl propagiert, welches neben anderen Ausgangsmaterialien auch mit naturbelassenem Holz sowie mit Altholz funktionieren soll. Noch ist in der Schweiz keine Anlage in Betrieb, welche beweist, dass die katalytische drucklose Verölung (KDV) im industriellen Massstab funktioniert. Aktuell ist in der Schweiz eine Anlage im Bau. Sollte sich das Verfahren als funktionstauglich und wirtschaftlich erweisen, könnte das freie Energieholzpotenzial gerade in einer mit Feinstaub belasteten Region für das KDV-Verfahren verwendet werden.

Exotische Verfahren prüfen

6.2.5 Export von Energieholz

Dort wo grosse freie Potenziale vorhanden sind aber keine geeigneten Anlagen erstellt werden können, kann auch der Export des Holzes in Betracht gezogen werden. Die Transportkosten werden die Distanzen nicht allzu weit werden lassen. Im Übrigen weisen die so transportierten Energieinhalte immer noch eine sehr viel bessere Energiebilanz auf als importiertes Heizöl.

Prüfung des Energieholzexportes

6.3 Unsicherheiten

Die im vorangehenden Kapitel dargestellten Unsicherheiten zeigen, dass die **freien Potenziale nicht „auf die Kommastelle“ genau genommen werden dürfen**. Die grössten Zweifel bestehen in den Bezirken Surselva und Prättigau-Davos, weil dort die grössten Differenzen zwischen dem berechneten Holzverbrauch und der nach Forststatistik ausgewiesenen Holznutzung auftreten (23'000 MWh, resp. 12'000 MWh). Hier befindet man sich allerdings auf der sicheren Seite, weil **das „fehlende“ Holz dem heutigen Verbrauch zugeschlagen wurde**. In den Bezirken Moesa, Maloja und Inn **hingegen wurde das „überschüssige“ Holz vom berechneten Verbrauch abgezogen**. Hier könnte sich das tatsächliche freie Potenzial also noch entsprechend verringern (**zwischen 1'500 und 5'000 MWh**). Da aber in diesen beiden Bezirken das freie Potenzial sehr hoch ist (**zwischen 36'000 und 110'000 MWh**), wäre eine allfällige Verringerung nicht dramatisch. Bei der Beurteilung eines konkreten Projekts müssen die lokalen Gegebenheiten aber auf jeden Fall berücksichtigt werden.

Resultate als Größenordnungen verstehen

6.4 Weitere Abklärungen

Die grössten Unsicherheiten bestehen beim heutigen Verbrauch. Hier liefern die Resultate des Versuchs in Grono (Vergleich des berechneten Energieholzverbrauchs mittels GWR-Statistik und einer effektiven Erhebung) hoffentlich weitere Erkenntnisse zur Anpassung der bisherigen Berechnungsroutine. Das freie Potenzial könnte dann genauer bestimmt werden.

Heutigen Verbrauch besser abschätzen

Die Aufschlüsselung der Herkunft des Holzes zur Axpo Tegra AG wäre grundsätzlich machbar, würde aber seitens der Axpo Tegra AG einigen Aufwand bedeuten. Dieser Aufwand müsste der Firma vergütet werden. Falls der Bezug aus den einzelnen Bezirken genauer bestimmt werden soll, wäre das eine Möglichkeit. Angesichts der grossen Mengen müsste diese Möglichkeit ernsthaft in Betracht gezogen werden.

Verteilung auf die Bezirke besser abschätzen

Weitere Abklärungen drängen sich zur Nutzung des sehr grossen Potenzials im Bezirk Moesa auf. Hier könnten kantonsübergreifende Lösungen sinnvoll sein. Entsprechende Kontaktaufnahmen sollten eingeleitet werden.

Überkantonale Zusammenarbeit prüfen

7. Literaturverzeichnis

- Acontec (2013): E-Kataster GR. EDV- Tool zur Berechnung der Emissionen aus Feuerungen für Raumwärme und Warmwasser / Module I Energiebezugsfläche, II Energieeinsatz und III Emissionen. Handbuch zur Version 2.02. Chur und Schaan, 19 Seiten.
- AEV (2013): Energiemonitoring Graubünden 2012. Chur, 18 Seiten.
- Altwegg, J. et. al. (2010): Klären von Differenzen zwischen Holznutzungsmengennach Forststatistik und nach LFI. Technischer Bericht Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), GEO Partner AG, Zürich, 82 Seiten.
- ANU (2012): Auswertung Feuerungskontrolle für das Jahr 2014 durch das ANU.
- ANU (2014): Auswertung aus dem EDV-Tool zur Berechnung der Emissionen aus Feuerungen für Raumwärme und Warmwasser (vgl. Acontec, 2013)
- Axpo Tegra AG (2014): Schriftliche Mitteilung von Küng, S., Mitarbeiter Axpo Tegra AG, 28.8.2014.
- BAFU (2010): Holznutzungspotenziale im Schweizer Wald – Berechnung des nutzbaren Potenzials nach Szenarien 2007-2036. Technischer Bericht im Auftrag des BAFU. Zürich, 112 Seiten.
- BAFU, BFE (2009): Energieholzpotenziale ausserhalb des Waldes. Zollikon, 113 Seiten.
- Bernasconi, A. (2014): Zukunftsvorstellungen im Privatwald. Schlussbericht. Bern, 17 Seiten.
- BFS (2013): Arealstatistik Bodennutzung und Bodenbedeckung. Gemeinden nach 72 Grundkategorien. Auswertung für den Kanton GR.
- BFS (2013a): Statistik der Unternehmensstruktur (STATENT) 2011. Prov. Daten, Stand 15.11.2013.
- BFS (2014): Bau- und Wohnbaustatistik:
<http://www.pxweb.bfs.admin.ch/Dialog/statfile.asp?lang=1&prod=09>
- Bürgi, P. et al (2010): Rundholzmarkt Graubünden. Handlungsempfehlungen zur Erhöhung des Angebots von sägefähigem Rundholz im Kanton Graubünden. Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft (SHL) im Auftrag des AWN, AWT und AFG des Kantons GR. Zollikofen, 227 Seiten.
- BUWAL (2004): Branchenprofil der Wald- und Holzwirtschaft 2001. Umwelt-Materialien Nr. 187 Wald und Holz. Bern, 192 Seiten.
- Calonder, B. (2014): Mitarbeiter ANU, schriftliche Mitteilung, 19.8.2014.
- Casutt, M. (2014): Mitarbeiter AEV, telefonische Mitteilung, 18.8.2014.
- Christen, P. (2014): Revierförster Thusis, Angaben zur Holzlieferung, 7.11.2014.
- Deflorin, M. (2014): Geschäftsleitung Solèr Holz AG, Angaben zur Holzlieferung, 10.11.2014.
- Fliri, U. (2014): Leiter technische Betriebe Bergün, Angaben zur Holzlieferung, 7.11.2014.
- GEO Partner AG (2014): Auswertung des eigenen Stoffflussanalysetools nach anfallendem Altholz in der Schweiz.
- Graubünden Holz (2008): Holzfluss Graubünden für das Jahr 2006. Landquart, 12 Seiten.
- Lötscher, A. (2014): Mitarbeiter AEV, telefonische Mitteilung, 15.8.2014.
- Müller, R. (2014): Mitarbeiter ANU, Angaben zu geplanten Anlagen
- Pietrogiiovanna, F. (2014): Leiter Forst- und Sägereibetrieb S-chanf, Angaben zur Holzlieferung, 7.11.2014.
- PSI (2008): Jahresbericht 2007 Paul Scherrer Institut, Villigen, 58 Seiten.
- Simoness, M. (2014): Inhaber Simoness AG, Paspels, Angaben zur Holzlieferung, 7.11.2014.
- Staubli, R. (2014): Betriebsleiter KVA Trimmis, telefonische und schriftliche Mitteilung, 18.9.2014.
- Sutter, S. (2014): Leiter Forstamt Vaz/Obervaz, Angaben zur Holzlieferung, 24.11.2014
- Taverna, R. et al. (2007): CO₂-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft. Szenarien zukünftiger Beiträge zum Klimaschutz. Umwelt-Wissen Nr. 0739, Bundesamt für Umwelt, Bern, 102 Seiten.
- VeVA-Online: <https://www.veva-online.ch/veva/start.cmd>
- Willi, G. (2014): Betriebsleiter Werkhof Maienfeld, Angaben zur Holzlieferung, 7.11.2014.
- WSL (2014): Berechnungen der WSL für das verdichtete LFI 500 m Netz für einzelne Regionen. Im Auftrag des Kantons GR.

8. Abkürzungen und Umrechnungsfaktoren

8.1 Abkürzungen

[ak]	Andere kontrollpflichtige Abfälle
AEV	Amt für Energie und Verkehr
AFG	Amt für Gemeinden
ANU	Amt für Natur um Umwelt
AWN	Amt für Wald und Naturgefahren
AWT	Amt für Wirtschaft und Tourismus
BAFU	Bundesamt für Umwelt
BAR	Forstbetriebsabrechnung
BFE	Bundesamt für Energie
BFS	Bundesamt für Statistik
Bu	Buche
CH	Schweiz
EFH	Einfamilienhaus
Fm	Festmeter
GEVAG	Gemeindeverband für Abfallentsorgung in Graubünden
GR	Graubünden
GWR	Gebäude- und Wohnungsregister
Fi	Fichte
FU	Forstunternehmer
HHKW	Holzheizkraftwerk
KVA	Kehrichtverbrennungsanlage
Lbh	Laubholz
LFI	Landesforstinventar
LRV	Luftreinhalte-Verordnung
LVA	Liste zum Verkehr mit Abfällen
MASSIMO	Waldentwicklungs- und Waldbewirtschaftungsmodell der WSL
m ³ f	Kubikmeter feste Holzmasse
Ndh	Nadelholz
NOGA	Nomenclature Générale des Activités économiques
[S]	Sonderabfälle
SHL	Schweizerische Hochschule für Landwirtschaft
UVB	Umweltverträglichkeitsbericht
VeVA	Verordnung über den Verkehr mit Abfälle
WKK	Wärmeerkraftkoppelungsanlage
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft

8.2 Umrechnungsfaktoren

Tabelle 8-1: Umrechnungsfaktoren für Energieinhalt, Volumen und Gewicht

Umrechnung m³f -> t

40% Wassergehalt NdH	0.667
20% Wassergehalt NdH	0.500
40% Wassergehalt LbH	1.067
20% Wassergehalt LbH	0.800

Energieinhalt m³f -> kWh

40% Wassergehalt NdH	1'899
20% Wassergehalt NdH	2'012
40% Wassergehalt LbH	2'910
20% Wassergehalt LbH	3'091

Energieinhalt kg -> kWh

40% Wassergehalt NdH	2.848
20% Wassergehalt NdH	4.024
40% Wassergehalt LbH	2.728
20% Wassergehalt LbH	3.864

Quelle: verwendete Umrechnungsfaktoren im HHKW Bern

9. Anhang

9.1 Bezirke im Kanton GR

Abbildung 9-1: Karte der Bezirke gemäss Stand 2014, Kreise und Gemeinden im Kanton GR



Kanton Graubünden
Cantone dei Grigioni
Chantun Grischun

Administrative Einteilung Kanton Graubünden
Gültig ab 01.01.2014

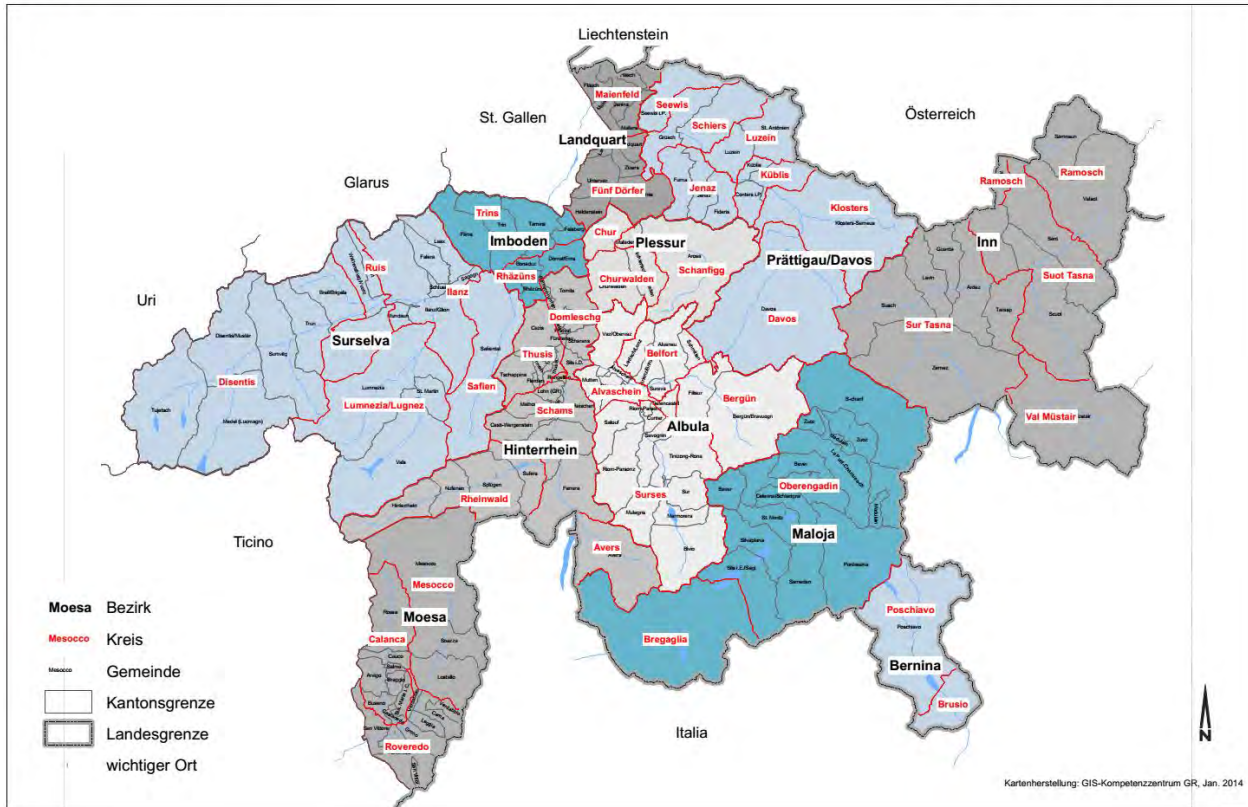


Tabelle 9-1: Liste der Gemeinden pro Bezirk im Kanton GR

Bezirk	Gemeinde	Bezirk	Gemeinde	Bezirk	Gemeinde
Albula	Alvaneu	Imboden	Bonaduz	Plessur	Arosa
	Alvaschein		Domat/Ems		Chur
	Bergün/Bravuogn		Felsberg		Churwalden
	Bivio	Inn	Flims	Prättigau/Davos	Maladers
	Brienz/Brinzauls		Rhazüns		Tschiertschen-Praden
	Cunter		Tamins		Conters i.P.
	Filisur		Trin		Davos
	Lantsch/Lenz		Ardez		Fideris
	Marmorera		Ftan		Furna
	Mon		Guarda		Grusch
	Mulegns		Lavin		Jenaz
	Mutten		Samnaun		Klosters-Serneus
	Riom-Parsonz		Scuol		Küblis
Salouf	Sent	Luzern			
Savognin	Susch	Saas i.P.			
Schmiten	Tarasp	Schiers			
Stierva	Val Müstair	Seewis i.P.			
Sur	Valsot	St. Antonien			
Surava	Zernez	Surselva	Andiast		
Tiefencastel	Landquart		Fläsch	Breil/Brigels	
Tinzong-Rona			Haldenstein	Castrisch	
Vaz/Obervaz			Jenins	Disentis/Mustér	
Bernina			Poschiavo	Landquart	Duvin
				Malienfeld	Falera
Hinterrhein			Casti-Wergenstein	Malans	Ilanz
				Trimmis	Laax
	Untervaz			Ladir	
	Zizers			Lumnezia	
	Maloja			Bever	Luven
				Bregaglia	Medel (Lucmagn)
				Celerina/Schlarigna	Mundaun
	Moesa	La Punt-Chamues-ch	Obersaxen		
		Madulain	Pigniu		
		Pontresina	Pitasch		
		Samedan	Riein		
		S-chanf	Rueun		
		Sils i.E./Segl	Ruschein		
		Silvaplana	Safiental		
		St. Moritz	Sagogn		
		Zuoz	Schluen		
		Arvigo	Schnaus		
	Braggio	Sevgein			
	Buseno	Siat			
	Cama	St. Martin			
Castaneda	Sumvitg				
Cauco	Trun				
Grono	Tujetsch				
Leggia	Vals				
Lostallo	Waltensburg/Vuorz				
Mesocco					
Rossa					
Roveredo					
San Vittore					
Selma					
Soazza					
Sta. Maria i.C.					
Verdabbio					

9.2 Waldholzgrundlagen

9.2.1 Waldflächen

Tabelle 9-2: Waldflächen pro Bezirk und Stichprobenanzahl N

BEZIRK	Waldfläche aus LFI [ha] (zugänglicher Wald ohne Gebüschwald)	Waldanteil [%]	Fläche Bezirk [ha]	N
Albula	16'629	24%	69'346	392
Bernina	7'967	34%	23'730	140
Hinterrhein	14'722	24%	61'762	344
Imboden	7'329	36%	20'380	114
Inn	26'472	22%	119'654	678
Landquart	8'568	44%	19'323	106
Maloja	14'162	15%	97'363	550
Moesa	22'046	44%	49'604	279
Plessur	8'651	32%	26'674	148
Praetigau_Davos	20'982	25%	85'339	484
Surselva	27'330	20%	137'354	779
Total	174'858	25%	710'529	4'014

9.2.2 Zuwachs

Tabelle 9-3: Zuwachs Nadelholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N

BEZIRK	m ³ / ha / y	STANDARDFEHLER [%]	STANDARDFEHLER	N	Anteil NdH
Landquart	4.42	17%	0.77	41	69%
Albula	6.36	11%	0.69	78	98%
Bernina	3.79	4%	0.16	316	93%
Imboden	7.9	16%	1.27	32	84%
Praetigau_Davos	5.58	11%	0.62	100	93%
Surselva	6.02	11%	0.64	127	88%
Maloja	4.9	13%	0.65	59	97%
Inn	3.62	2%	0.09	824	99%
Moesa	3.52	18%	0.63	97	58%
Plessur	6.79	12%	0.83	38	99%
Hinterrhein	6.13	12%	0.72	66	95%

lokale Daten ohne Biaskorrektur

Tabelle 9-4: Zuwachs Laubholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N

BEZIRK	m ³ / ha / y	STANDARDFEHLER [%]	STANDARDFEHLER	N	Anteil LbH
Landquart	2.02	39%	0.78	41	31%
Albula	0.14	43%	0.06	78	2%
Bernina	0.29	17%	0.05	316	7%
Imboden	1.52	35%	0.53	32	16%
Praetigau_Davos	0.44	39%	0.17	100	7%
Surselva	0.79	27%	0.21	127	12%
Maloja	0.16	75%	0.12	59	3%
Inn	0.04	25%	0.01	824	1%
Moesa	2.51	17%	0.43	97	42%
Plessur	0.08	163%	0.13	38	1%
Hinterrhein	0.34	38%	0.13	66	5%

lokale Daten ohne Biaskorrektur

9.2.3 Vorrat

Tabelle 9-5: Vorrat Nadelholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N

BEZIRK	m ³ / ha	STANDARDFEHLER [%]	STANDARDFEHLER	N	Anteil NdH
Landquart	237	12%	29	47	83%
Albula	317	7%	23	94	99%
Bernina	232	4%	9.7	360	95%
Imboden	335	13%	42	41	88%
Praetigau_Davos	296	9%	26	119	90%
Surselva	264	8%	20	155	94%
Maloja	219	10%	22	80	96%
Inn	256	2%	6.1	926	99%
Moesa	210	11%	24	124	73%
Plessur	314	11%	35	48	96%
Hinterrhein	307	9%	27	82	96%

lokale Inventur ohne Biaskorrektur

Tabelle 9-6: Zuwachs Laubholz nach Bezirk mit Standardfehler und Stichprobenanzahl N

BEZIRK	m ³ / ha	STANDARDFEHLER [%]	STANDARDFEHLER	N	Anteil LbH
Landquart	48	29%	14	47	17%
Albula	3	33%	1	94	1%
Bernina	13	19%	2.5	360	5%
Imboden	46	33%	15	41	12%
Praetigau_Davos	34	29%	10	119	10%
Surselva	19	21%	4	155	7%
Maloja	10	50%	5	80	4%
Inn	2	20%	0.4	926	1%
Moesa	78	13%	10	124	27%
Plessur	13	38%	5	48	4%
Hinterrhein	12	33%	4	82	4%

lokale Inventur ohne Biaskorrektur

9.2.4 Nutzungsreduktionen

Tabelle 9-7: Nutzungsreduktionen der einzelnen Potenziale

Information/Bezirk		Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt/Davos	Surselva
Waldfläche LFI		16'629	7'967	14'722	7'329	26'472	8'568	14'162	22'046	8'651	20'982	27'330
Holzproduktion	Einheit											
Fläche Produktionswald (1)	ha	285	414	1'590	2'854	7'611	3'073	4'209	61	1'962	1'451	4'780
Fläche Produktionswald in % des LFI Waldes	%	2%	5%	11%	39%	29%	36%	30%	0%	23%	7%	17%
Vorratsabbau [m3/ha] Schaffholz i.R. Ndh	m3/ha											
Vorratsabbau in Jahre Ndh	Jahr											
Vorratsabbau [m3/ha] Schaffholz i.R. Lbh	m3/ha	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Vorratsabbau in Jahre Lbh	Jahre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Schutzwald												
Fläche Schutzwald	ha	10'862	6'942	11'626	3'540	16'240	5'051	7'325	18'469	5'954	16'805	18'922
Fläche Schutzwald in % des LFI Waldes	%	65%	87%	79%	48%	61%	59%	52%	84%	69%	80%	69%
Nutzungsreduktion durch im Wald verbleibendes Holz	%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%	3.8%
Naturschutzwald												
Fläche Naturschutzwald	ha	4'037	311	242	512	749	9	198	1'609	63	467	991
Fläche Reservate in % des LFI Waldes	%	24%	4%	2%	7%	3%	0%	1%	7%	1%	2%	4%
davon Sonderwaldreservate	%	91%	24%	88%	25%	1%	0%	58%	24%	35%	0%	23%
davon Totalreservate	%	9%	76%	12%	75%	99%	100%	42%	76%	65%	100%	77%
Nutzungsreduktion Sonderwaldreservat	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Nutzungsreduktion Totalreservat	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Fläche Altholzinseln	ha	15	-	5.0	-	-	13	7.0	-	-	-	61
Fläche Altholzinseln in % des LFI Waldes	%	0.090%	0%	0.034%	0%	0%	0.15%	0.049%	0%	0%	0%	0.22%
Nutzungsreduktion durch Altholzinseln	%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
Erholungsfunktion												
Nutzungsreduktion durch Erholungsfunktion	%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Waldweide												
Fläche Weidewald (ohne Schutzwald)	ha	1'445	300	1'264	423	1'872	435	2'430	1'907	672	2'259	2'637
Fläche Weidewald in % des LFI Waldes	%	9%	4%	9%	6%	7%	5%	17%	9%	8%	11%	10%
Nutzungsreduktion durch Waldweide	%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%	15%

1) Berechnet aus Gesamtwaldfläche - Schutzwald - Naturschutz - Waldweide

9.2.5 Holzerntekosten nach Wirtschaftsregion

Tabelle 9-8: Holzerntekosten Region Alpen Südost nach MASSIMO und BAR-Kennziffern

Alpen Südost

Wirtschaftliches Potenzial

Quelle Holzerntekosten: Grundlagen der WSL (aus MASSIMO) für die Potenzialstudie BAFU 2010

Produktionswald	Nadelholz	Laubholz	Schutzwald	Nadelholz	Laubholz
Aufwand	%	%	Aufwand	%	%
-50 Fr./m ³	35.24%	11.11%	-50 Fr./m ³	27.04%	14.29%
51-100 Fr./m ³	36.56%	88.89%	51-100 Fr./m ³	42.98%	21.43%
101-150 Fr./m ³	13.66%	0.00%	101-150 Fr./m ³	20.55%	21.43%
über 150 Fr./m ³	14.54%	0.00%	über 150 Fr./m ³	9.43%	42.86%
	100.00%	100.00%		100.00%	100.00%

Quelle: Anpassungen aufgrund Annahmen Forst BAR-Kennziffern

Produktionswald	Nadelholz	Laubholz	Schutzwald	Nadelholz	Laubholz
Aufwand	%	%	Aufwand	%	%
-50 Fr./m ³	30.00%	10.00%	-50 Fr./m ³	20.00%	15.00%
51-100 Fr./m ³	30.00%	90.00%	51-100 Fr./m ³	35.00%	20.00%
101-150 Fr./m ³	15.00%	0.00%	101-150 Fr./m ³	20.00%	20.00%
über 150 Fr./m ³	25.00%	0.00%	über 150 Fr./m ³	25.00%	45.00%
	100.00%	100.00%		100.00%	100.00%

Änderung gegenüber MASSIMO-Zahlen

Produktionswald	Nadelholz	Laubholz	Schutzwald	Nadelholz	Laubholz
Aufwand	%	%	Aufwand	%	%
-50 Fr./m ³	-5.24%	-1.11%	-50 Fr./m ³	-7.04%	0.71%
51-100 Fr./m ³	-6.56%	1.11%	51-100 Fr./m ³	-7.98%	-1.43%
101-150 Fr./m ³	1.34%	0.00%	101-150 Fr./m ³	-0.55%	-1.43%
über 150 Fr./m ³	10.46%	0.00%	über 150 Fr./m ³	15.57%	2.14%
	0.00%	0.00%		0.00%	0.00%

Tabelle 9-9: Holzerntekosten Region Alpenseite nach MASSIMO

Alpen Südseite

Wirtschaftliches Potenzial

Quelle Holzerntekosten: Grundlagen der WSL (aus MASSIMO) für die Potenzialstudie BAFU 2010

Produktionswald	Nadelholz	Laubholz	Schutzwald	Nadelholz	Laubholz
Aufwand	%	%	Aufwand	%	%
-50 Fr./m ³	18.45%	10.20%	-50 Fr./m ³	7.04%	4.19%
51-100 Fr./m ³	16.50%	15.31%	51-100 Fr./m ³	32.66%	20.42%
101-150 Fr./m ³	10.68%	32.65%	101-150 Fr./m ³	24.12%	29.32%
über 150 Fr./m ³	54.37%	41.84%	über 150 Fr./m ³	36.18%	46.07%
	100.00%	100.00%		100.00%	100.00%

Keine Änderung gegenüber MASSIMO-Zahlen

9.2.6 Holznutzung nach Sortimenten und Regionen

Tabelle 9-10: Holznutzung nach Sortimenten Alpen Graubünden

Nadelholz Schaftderholz	%	Quelle: BFS (Datenbank Forststatistik): Holzproduktion Graubünden Alpen 2012
Stammholzanteil	72%	
Industrieholzanteil	2%	
Energieholz	25%	
Nadelholz Astderholz		Mittelwert CH der Jahre 1986-2005
Stammholzanteil	0%	
Industrieholzanteil	0%	
Energieholz	100%	
Nadelholz Rinde, Stock und Astreisig		Mittelwert CH der Jahre 1986-2005
Stammholzanteil	0%	
Industrieholzanteil	0%	
Energieholz	100%	

Tabelle 9-11: Holznutzung nach Sortimenten Alpensüdseite Graubünden

Nadelholz Schaftderholz	%	Quelle: BFS (Datenbank Forststatistik): Holzproduktion Graubünden Alpen-Südseite 2012
Stammholzanteil	67%	
Industrieholzanteil	0%	
Energieholz	32%	
Nadelholz Astderholz		Mittelwert CH der Jahre 1986-2005
Stammholzanteil	0%	
Industrieholzanteil	0%	
Energieholz	100%	
Nadelholz Rinde, Stock und Astreisig		Mittelwert CH der Jahre 1986-2005
Stammholzanteil	0%	
Industrieholzanteil	0%	
Energieholz	100%	

9.2.7 Energieinhalt nach Holzart

Tabelle 9-12: Energieinhalt von Waldholz

Sortimente	Øw[%]	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh/Lbh 80%	Ndh/Lbh 80%
		MWh/t	MWh/t	MWh/fm	MWh/fm	MWh/t	MWh/m ³
Restholz, Altholz	20	4.024	3.864	2.012	3.091	3.992	2.228
	25	3.730	3.580	1.989	3.055	3.700	2.202
	30	3.436	3.296	1.963	3.013	3.408	2.173
	35	3.142	3.012	1.934	2.966	3.116	2.140
Sägereirestholz, Waldholz	40	2.848	2.728	1.899	2.910	2.824	2.101
	45	2.554	2.444	1.857	2.844	2.532	2.054
	50	2.260	2.160	1.808	2.765	2.240	1.999
	55	1.966	1.876	1.748	2.668	1.948	1.932
		[%]	[%]				
		80%	20%				

Quelle: Umrechnungsfaktoren HHKW Bern, Aufteilung NdH/LbH: eigene Schätzung

9.2.8 Berechnungsbeispiel Moesa für das Waldholzpotenzial

Am Beispiel des Bezirks Moesa wird die Berechnung des Waldholzpotenzials Schritt für Schritt aufgezeigt. Die farbig bezeichneten Total-Werte entsprechen den jeweiligen Zwiebelschalen-Potenzialen. Die blauen Pfeile geben die Berechnungsstationen an. Die grün hinterlegten Zahlen stammen vom AWN, resp. anderen ausgewiesenen Quellen. Gelb hinterlegte Zahlen entstammen eigenen Annahmen.

	Nadelholz	Laubholz
Waldfläche [ha]	22'046	22'046
Jährlicher Bruttozuwachs [m3/ha*a]	3.52	2.51
Jährlicher Bruttozuwachs [m3] in Schaftholz i. R.	77'602	55'335

22'046 grün hinterlegt: Eingangsgrößen
 83.5% gelb hinterlegt: Annahmen
 nichts hinterlegt: Berechnung

Prozentuale Aufteilung Baumkompartimente	Nadelholz	Laubholz
Schaftholz	83.5%	85.7%
Rinde	10.8%	8.8%
Stock	2.5%	2.9%
Astderbholz	0.2%	10.5%
Astreisig	15.0%	7.9%
Total (bez. auf Schaftholz i. R.)	112.0%	115.8%

Zuwachs pro Baumkompartiment [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total	Gesamt-potenzial
Schaftholz	64'798	47'422	112'220	
Rinde	8'381	4'870	13'251	
Stock	1'940	1'605	3'545	
Astderbholz	155	5'810	5'965	
Astreisig	11'640	4'372	16'012	
Total	86'914	64'078	150'993	

Welche Baumkompartimente werden wie intensiv aus dem Wald entfernt?	Nadelholz	Laubholz
Schaftholz	95%	95%
Rinde	95%	95%
Stock	0%	0%
Astderbholz	95%	95%
Astreisig	60%	50%

Biologisches Potenzial [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total	Biologisches Nutzungs-potenzial
Schaftholz	61'558	45'051	106'609	
Rinde	7'962	4'626	12'588	
Stock	0	0	0	
Astderbholz	147	5'520	5'667	
Astreisig	6'984	2'186	9'170	
Total	76'651	57'383	134'034	

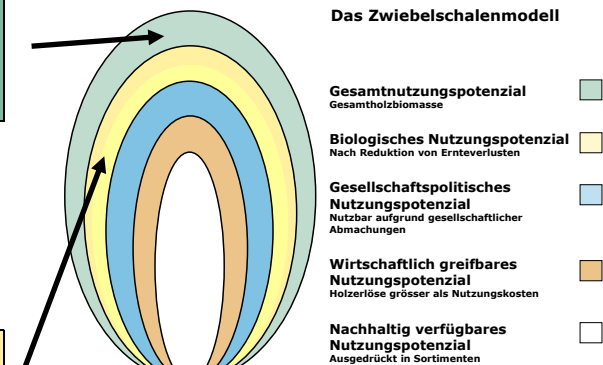
Vom Biologischen Nutzungspotenzial werden die vier folgenden Vorrangfunktionen ausgeschieden

Flächenanteil Produktionswald 0.28%

Biologisches Potenzial Produktionswald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	170	125	295
Rinde	22	13	35
Stock	0	0	0
Astderbholz	0	15	16
Astreisig	19	6	25
Total	212	159	371

Flächenanteil Naturschutzwald 7%

Biologisches Potenzial Naturschutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	4'493	3'288	7'781
Rinde	581	338	919
Stock	0	0	0
Astderbholz	11	403	414
Astreisig	510	160	669
Total	5'594	4'188	9'782



Flächenanteil Schutzwald 84%

Biologisches Potenzial Schutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	51'570	37'742	89'312
Rinde	6'670	3'875	10'546
Stock	0	0	0
Astderbholz	124	4'624	4'748
Astreisig	5'851	1'831	7'682
Total	64'214	48'072	112'287

Flächenanteil Waldweiden 9%

Biologisches Potenzial Waldweiden [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	5'325	3'897	9'222
Rinde	689	400	1'089
Stock	0	0	0
Astderbholz	13	477	490
Astreisig	604	189	793
Total	6'630	4'964	11'594

Nutzungsreduktion Altholzinseln

Anteil Altholzinseln (an gesamter Fläche)	0%
Reduktion durch Altholzinseln	100%

Biologisches Nutzungspotenzial [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	61'558	45'051	106'609
Rinde	7'962	4'626	12'588
Stock	0	0	0
Astholz	147	5'520	5'667
Astreisig	6'984	2'186	9'170
Total	76'651	57'383	134'034

Nutzungsreduktion aus Altholzinseln [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	0	0	0
Rinde	0	0	0
Stock	0	0	0
Astholz	0	0	0
Astreisig	0	0	0
Total	0	0	0

Flächenanteil Produktionswald 0.28%

Biologisches Potenzial Prod.wald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	170	125	295
Rinde	22	13	35
Stock	0	0	0
Astholz	0	15	16
Astreisig	19	6	25
Total	212	159	371

Nutzungsreduktion Produktionswald

Im Wald verbleibendes Holz	6.0%
----------------------------	------

Gesellschaftspol. Potenzial Prod.-wald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	170	125	295
Rinde	22	13	35
Stock	0	0	0
Astholz	0	15	16
Astreisig	19	6	25
Total	212	159	371

Flächenanteil Schutzwald 84%

Biologisches Potenzial Schutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	51'570	37'742	89'312
Rinde	6'670	3'875	10'546
Stock	0	0	0
Astholz	124	4'624	4'748
Astreisig	5'851	1'831	7'682
Total	64'214	48'072	112'287

Nutzungsreduktion Schutzwald

Im Wald verbleibendes Holz	3.8%
----------------------------	------

Gesellschaftspol. Potenzial Schutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	49'617	36'312	85'929
Rinde	6'418	3'729	10'146
Stock	0	0	0
Astholz	119	4'449	4'568
Astreisig	5'629	1'762	7'391
Total	61'783	46'252	108'034

Flächenanteil Naturschutzwald 7%

Biologisches Potenzial Naturschutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	4'493	3'288	7'781
Rinde	581	338	919
Stock	0	0	0
Astholz	11	403	414
Astreisig	510	160	669
Total	5'594	4'188	9'782

Nutzungsreduktion Naturschutz

Totalreservat	100%
Sonderwaldreservate	1.0%
Anteil Totalreservat	7.6%
Anteil Sonderwaldres.	24%

Gesellschaftspol. Potenzial Naturschutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	1'095	801	1'896
Rinde	142	82	224
Stock	0	0	0
Astholz	3	98	101
Astreisig	124	39	163
Total	1'363	1'020	2'383

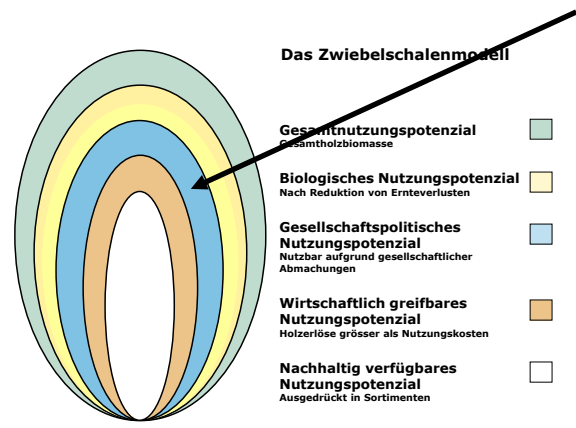
Flächenanteil Waldweiden 9%

Biologisches Potenzial Waldweiden [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	5'325	3'897	9'222
Rinde	689	400	1'089
Stock	0	0	0
Astholz	13	477	490
Astreisig	604	189	793
Total	6'630	4'964	11'594

Zuwachsreduktion durch Waldweiden	15%
-----------------------------------	-----

Gesellschaftspol. Potenzial Waldweiden [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaftholz	4'526	3'312	7'839
Rinde	585	340	926
Stock	0	0	0
Astholz	11	406	417
Astreisig	514	161	674
Total	5'636	4'219	9'855

Gesellschaftspol. Potenzial Total [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total	Gesellschaftspol. Potenzial
Schaftholz	55'408	40'551	95'958	
Rinde	7'167	4'164	11'330	
Stock	0	0	0	
Astholz	133	4'968	5'101	
Astreisig	6'286	1'967	8'254	
Total	68'993	51'650	120'644	



Gesellschaftspol. Potenzial Produktions- + Naturschutzwald + Waldweiden [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaffterdberholz	5'791	4'238	10'029
Rinde	749	435	1'184
Stock	0	0	0
Asterdberholz	14	519	533
Astreisig	657	206	863
Total	7'211	5'398	12'609

Gesellschaftspol. Potenzial Schutzwald [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaffterdberholz	49'617	36'312	85'929
Rinde	6'418	3'729	10'146
Stock	0	0	0
Asterdberholz	119	4'449	4'568
Astreisig	5'629	1'762	7'391
Total	61'783	46'252	108'034

Gesellschaftspol. Potenzial Total [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total
Schaffterdberholz	55'408	40'551	95'958
Rinde	7'167	4'164	11'330
Stock	0	0	0
Asterdberholz	133	4'968	5'101
Astreisig	6'286	1'967	8'254
Total	68'993	51'650	120'644

Holzernerkosten pro m3 im Produktions- und Schutzwald (Quelle: MASSIMO-Berechnungen Holznutzungspotenzial in BAFU 2011)

Produktions- + Naturschutzwald + Waldweiden Aufwand	Nadelholz [%]	Laubholz [%]
-50 Fr./m ³	18.45%	19.20%
51-100 Fr./m ³	16.50%	18.31%
101-150 Fr./m ³	10.68%	32.65%
über 150 Fr./m ³	54.37%	41.84%

Schutzwald Aufwand	Nadelholz [%]	Laubholz [%]
-50 Fr./m ³	7.04%	4.19%
51-100 Fr./m ³	32.66%	20.42%
101-150 Fr./m ³	24.12%	29.32%
über 150 Fr./m ³	36.18%	46.07%

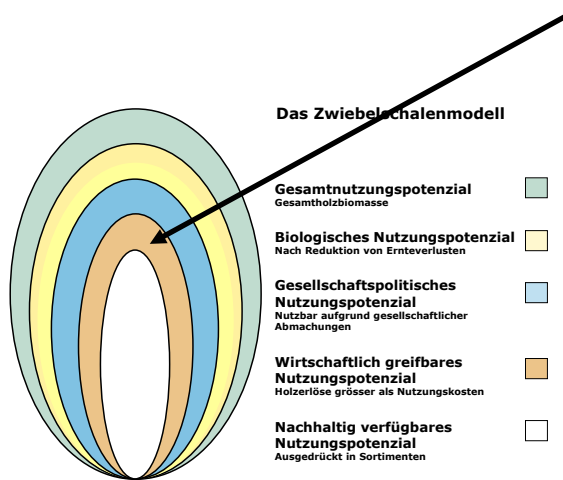
Produktions- + Naturschutzwald + Waldweiden	Nadelholz [m3]	Laubholz [m3]	Total [m3]
-50 Fr./m³	1'330	551	1'881
Schaffterdberholz	1'068	432	1'501
Rinde	138	44	183
Stock	0	0	0
Asterdberholz	3	53	56
Astreisig	121	21	142
51-100 Fr./m³	1'190	826	2'016
Schaffterdberholz	956	649	1'604
Rinde	124	67	190
Stock	0	0	0
Asterdberholz	2	79	82
Astreisig	108	31	140
101-150 Fr./m³	770	1'763	2'533
Schaffterdberholz	618	1'384	2'002
Rinde	80	142	222
Stock	0	0	0
Asterdberholz	1	170	171
Astreisig	70	67	137
über 150 Fr./m³	3'920	2'258	6'179
Schaffterdberholz	3'148	1'773	4'922
Rinde	407	182	589
Stock	0	0	0
Asterdberholz	8	217	225
Astreisig	357	86	443

Schutzwald	Nadelholz [m3]	Laubholz [m3]	Total [m3]
-50 Fr./m³	4'347	1'937	6'284
Schaffterdberholz	3'491	1'521	5'012
Rinde	451	156	608
Stock	0	0	0
Asterdberholz	8	186	195
Astreisig	396	74	470
51-100 Fr./m³	20'180	9'444	29'624
Schaffterdberholz	16'207	7'415	23'621
Rinde	2'096	761	2'858
Stock	0	0	0
Asterdberholz	39	908	947
Astreisig	1'839	360	2'198
101-150 Fr./m³	14'902	13'561	28'463
Schaffterdberholz	11'968	10'647	22'614
Rinde	1'548	1'093	2'641
Stock	0	0	0
Asterdberholz	29	1'304	1'333
Astreisig	1'358	517	1'874
über 150 Fr./m³	22'354	21'310	43'663
Schaffterdberholz	17'952	16'730	34'682
Rinde	2'322	1'718	4'040
Stock	0	0	0
Asterdberholz	43	2'050	2'093
Astreisig	2'037	812	2'848

Produktions- + Naturschutzwald + Waldweiden	Nadelholz [m3]	Laubholz [m3]	Total [m3]
-100 Fr./m³	2'520	1'377	3'897
Schaffterdberholz	2'024	1'081	3'105
Rinde	262	111	373
Stock	0	0	0
Asterdberholz	5	132	137
Astreisig	230	52	282

Schutzwald	Nadelholz [m3]	Laubholz [m3]	Total [m3]
-150 Fr./m³	39'429	24'942	64'371
Schaffterdberholz	31'665	19'582	51'247
Rinde	4'096	2'011	6'106
Stock	0	0	0
Asterdberholz	76	2'399	2'475
Astreisig	3'593	950	4'543

Wirtschaftlich greifbares Potenzial Total [m3]	Nadelholz [m3]	Laubholz [m3]	Total [m3]
-100 Fr./m³, resp. -150 Fr./m³	41'949	26'319	68'269
Schaffterdberholz	33'689	20'663	54'352
Rinde	4'357	2'122	6'479
Stock	0	0	0
Asterdberholz	81	2'532	2'612
Astreisig	3'822	1'003	4'825



Wirtschaftlich greifbares Potenzial Total [m3]	Nadelholz	Laubholz	Total	Wirtschaftlich greifbares Potenzial
-100 Fr./m3, resp. -150 Fr./m3	[m3]	[m3]	[m3]	
Schaffterholz	33'689	20'663	54'352	
Rinde	4'357	2'122	6'479	
Stock	0	0	0	
Asterholz	81	2'532	2'612	
Astreisig	3'822	1'003	4'825	
Total	41'949	26'319	68'269	

Holznutzung nach Regionen und Sortimenten in %

	Nadelholz	Laubholz
Schaffterholz	[%]	[%]
Stammholzanteil	67%	0.82%
Industrieholzanteil	0.44%	21%
Energieholz	32%	78%
Asterholz		
Stammholzanteil	0.00%	0.00%
Industrieholzanteil	0.00%	50%
Energieholz	100%	50%
Rinde, Stock und Astreisig		
Stammholzanteil	0.00%	0.00%
Industrieholzanteil	0.00%	0.00%
Energieholz	100%	100%

Quelle: BFS (Datenbank Forststatistik): Holzproduktion Graubünden Alpen-Südseite 2012

Mittelwert CH der Jahre 1986-2005

Mittelwert CH der Jahre 1986-2005

Sortimente	Nadelholz	Laubholz	Total
	[m3]	[m3]	[m3]
Stammholz	22'622	170	22'792
Industrieholz	150	5'672	5'822
Energieholz	19'178	20'477	39'655
Total	41'949	26'319	68'269

Korrektur aufgrund Messvorschriften Gemäss Berechnung GEO

Schaffterholz	%
Stammholzanteil	91.25%
Industrieholzanteil	100%
Energieholz	100%

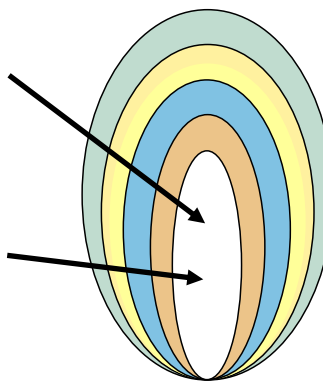
Gesamtmenge Holz korrigiert	Nadelholz	Laubholz	Total	Nachhaltig nutzbares Potenzial
Sortimente	[m3]	[m3]	[m3]	
Stammholzanteil	20'642	155	20'798	
Industrieholzanteil	150	5'672	5'822	
Energieholz	19'178	20'477	39'655	
Total	39'970	26'304	66'274	

Energetische Verwendung von Stammholz

Gesamtmenge Holz korrigiert	Nadelholz	Laubholz	Total	Nachhaltig nutzbares Potenzial
Sortimente	[MWh]	[MWh]	[MWh]	
Stammholzanteil	0	0	0	
Industrieholzanteil	284	16'506	16'790	
Energieholz	36'413	59'585	95'997	
Total	36'697	76'090	112'787	

Energieinhalt m3-> kWh (nach HHKW Bern)

	Nadelholz	Laubholz
	[MWh/m3]	[MWh/m3]
Wassergehalt		
40% Wassergehalt	1'899	2'910



Das Zwiebelschalenmodell

- Gesamtnutzungspotenzial** Gesamtholzbiomasse
- Biologisches Nutzungspotenzial** Nach Reduktion von Ernteverlusten
- Gesellschaftspolitisches Nutzungspotenzial** Nutzbar aufgrund gesellschaftlicher Abmachungen
- Wirtschaftlich greifbares Nutzungspotenzial** Holzerlöse grösser als Nutzungskosten
- Nachhaltig verfügbares Nutzungspotenzial** Ausgedrückt in Sortimenten

9.3 Flurholzgrundlagen

9.3.1 Grundkategorien

Tabelle 9-13: Codes für die 72 Grundkategorien

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
1	Industrie- und Gewerbegebäude	Grundfläche aller Gebäude mit überwiegend industrieller oder gewerblicher Nutzung. Die Zuteilung erfolgt teilweise mit Hilfe des Eidg. Gebäude- und Wohnungsregisters.
2	Umschwung von Industrie- und Gewerbegebäuden	Areale mit überwiegend industrieller oder gewerblicher Nutzung. Dazu gehören auch Zufahrten, Wege, Plätze, Industriegeleise, Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher) sowie Gärten, Obstbäume und Reben innerhalb des Areals.
3	Ein- und Zweifamilienhäuser	Grundfläche von ein- oder mehrgeschossigen, freistehenden Wohngebäuden mit ein oder zwei Wohnungen und überwiegender Wohnnutzung (1).
4	Umschwung von Ein- und Zweifamilienhäusern	Flächen, die einem Ein- oder Zweifamilienhaus zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1, 2).
5	Reihen- und Terrassenhäuser	Grundfläche von mindestens drei aneinander gebauten Einfamilien- oder Terrassenhäusern mit überwiegender Wohnnutzung (1).
6	Umschwung von Reihen- und Terrassenhäusern	Flächen, die einer Reihen- oder Terrassenhaussiedlung zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1, 2).
7	Mehrfamilienhäuser	Grundfläche von mehrgeschossigen Wohngebäuden mit mindestens drei Wohnungen und überwiegender Wohnnutzung (1).
8	Umschwung von Mehrfamilienhäusern	Flächen, die einem einzelnen Mehrfamilienhaus oder einer Mehrfamilienhaussiedlung zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (1, 2).
9	Öffentliche Gebäude	Vorwiegend unbewohnte öffentliche Gebäude ausserhalb der besonderen Siedlungsflächen sowie der Erholungs- und Grünanlagen wie Verwaltungsgebäude, Schulhäuser, Kindergärten, Kirchen, Spitäler, Heime, Anstalten, Gefängnisse und Kasernen usw. (1, 2).
10	Umschwung von öffentlichen Gebäuden	Areale von öffentlichen Gebäuden ausserhalb der besonderen Siedlungsflächen sowie der Erholungs- und Grünanlagen (1, 2).
11	Landwirtschaftliche Gebäude	Grundfläche von landwirtschaftlichen Gebäuden wie Bauernhäuser, Wohnhäuser, Ökonomiebauten, Feldställe, Alpställe, Scheunen, Schuppen oder Speicher.
12	Umschwung von landwirtschaftlichen Gebäuden	Flächen, die einem landwirtschaftlichen Gebäude zugeordnet werden können. Dazu gehören Ein- und Zufahrten, befestigte Hausplätze, Bauerngärten, Hühnerhöfe, Futter- und Jauchesilos.
13	Nicht spezifizierte Gebäude	Gebäude mit Mischnutzung, mit unbekannter Nutzung oder Bauten, die dem Dienstleistungssektor zugeordnet werden können wie Bürogebäude, Banken, Restaurants, Hotels, Verkaufsflächen oder Warenhäuser.
14	Umschwung von nicht spezifizierten Gebäuden	Flächen, die einem nicht spezifizierten Gebäude zugeordnet werden können und meist zum selben Grundstück gehören (2).
15	Autobahnen	Befestigte Flächen von kreuzungsfreien, mehrspurigen und durch bauliche Massnahmen richtungsgetrennten Strassen, inklusive befestigte Flächen von Autobahnparkplätzen und Raststätten.
16	Autobahngrün	Durch Autobahnen beanspruchte Grün- oder Steiflächen innerhalb des Wildschutzzzauns, wie Böschungen, Grünflächen von Parkplätzen und Raststätten und innerhalb der Anschlusswerke, die auch mit Bäumen und Gebüsch bestockt sein können.
		(1) Die Zuteilung erfolgt hauptsächlich mit Hilfe des Eidg. Gebäude- und Wohnungsregisters. (2) Dazu zählen Zufahrten, Wege, Plätze, Bestockungen (Bäume, Gebüsche, Sträucher) sowie Gärten, Obstbäume und Reben innerhalb des Areals.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
17	Strassen, Wege	Durch Strassenfahrzeuge des öffentlichen und privaten Verkehrs benutzbare, mit Hart- oder Naturbelag befestigte Flächen ohne Autobahnen und Parkplätze. Dazu gehören Strassen ab der 5. Klasse nach Landeskarte, befahrene Plätze, Trottoirs, Haltestellen, Parkfelder entlang von Strassen sowie Stütz- und Futtermauern. Nicht enthalten sind 4. und 5.-Klass-Strassen im Wald.
18	Strassengrün	Durch den Bau von Strassenanlagen entstandene Rest- oder Steiflächen. Dazu gehören isolierte Grünflächen (Verkehrsinselflächen, -kreisel), künstliche Böschungen von Einschnitten und Dämmen entlang von Strassen bis und mit 2. Klasse nach Landeskarte, Grünstreifen ohne andere Nutzung zwischen Strasse und Wald (Strassen bis und mit 2. Klasse).
19	Parkplatzareal	Mit Hart- oder Naturbelag befestigte Flächen, die dem ruhenden Verkehr dienen. Dazu gehören markierte Parkfelder quer zur Fahrtrichtung oder auf Plätzen des Strassenareals, planierte Abstellplätze mit Naturbelag, Parkplätze mit mehr als 10 Parkfeldern innerhalb des Industrieareals oder des Hausumschwungs, Tram- und Buswendeschleifen.
20	Befestigtes Bahnareal	Gleisanlagen (Schienen und Schotterbett) und Gebäude von Bahnen für den Personen- und Gütertransport, inklusive Perrons und Lagerplätze im Bereich von Bahnhöfen, Bahngeleise im Wald, Stütz- und Futtermauern und nicht begrünte Galerien.
21	Bahngrün	Durch den Bau von Bahnanlagen entstandene Rest- oder Steiflächen ohne landwirtschaftl. Nutzung, oft künstliche Böschungen von Einschnitten und Dämmen entlang offener Bahnstrecken.
22	Flugplätze	Durch den Flugbetrieb beanspruchte befestigte Flächen, inklusive Pisten, Rollwege, Abstellplätze für Flugzeuge und dazugehörige Gebäude (Abfertigungshallen, Terminals, Hangars usw.).
23	Graspisten, Flugplatzgrün	Durch den Flugbetrieb beanspruchte Grünflächen ohne landwirtschaftliche Nutzung, wie markierte Graspisten und unbefestigte Abstellplätze für Flugzeuge. Dazu gehören auch Zierrasen, der Umschwung von Gebäuden, Gebüsch und Sträucher innerhalb des Flugplatzareals.
24	Energieversorgungsanlagen	Areale, die zur Gewinnung und Verteilung von Energie dienen wie Staumauern und -dämme, Ausgleichsbecken, Druckleitungen, Elektrizitätswerke, Anlagen der Strom- und Gasverteilung sowie Areale von Solar- und Windkraftwerken, inklusive Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen (Bäume, Sträucher, Gebüsch) innerhalb des Areals.
25	Abwasserreinigungsanlagen	Areale, die der Abwasserreinigung dienen, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen.
26	Übrige Ver- und Entsorgungsanlagen	Areale von Ver- und Entsorgungsanlagen wie Wasserversorgung, Kehrichtverbrennung, Kompostierung, Antennenanlagen sowie Mehrzweckplätze, inklusive zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen (Bäume, Sträucher, Gebüsch).
27	Deponien	Areale, die der Endlagerung von Hauskehricht, Schlacke, Klärschlamm, Sondermüll, Aushub oder Bauschutt dienen, inkl. zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude, Gehölz und Gebüsch.
28	Abbau	Areale, die dem Abbau von Rohstoffen wie Kies, Sand, Gestein, Lehm, Torf oder Salz dienen. Dazu gehören auch Förderanlagen, Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude, Gehölz, Gebüsch und Tümpel innerhalb des Areals.
29	Baustellen	Flächen, die durch Bautätigkeit ihrer ursprünglichen Nutzung entzogen sind und in eine andere, zum Teil noch nicht erkennbare Nutzung überführt werden. Dazu gehören das gesamte Baustellenareal in seiner momentanen Ausdehnung, Aushub- und Humusdeponien, Werk- und Installationsplätze, Baubarracken ebenso wie gerodete Waldflächen.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
30	Bau- und Siedlungsbrachen	Brach liegende Areale im oder am Rand des Siedlungsgebietes, die noch keiner neuen Nutzung zugeführt wurden, insbesondere nicht mehr landwirtschaftlich genutztes Bauerwartungsland, Industriebrachen und Ruinen.
31	Öffentliche Parkanlagen	Grünanlagen, die der Allgemeinheit dienen, öffentlich zugänglich sind und eine Erholungsfunktion haben, wie Parks, Spielplätze, verkehrsfreie Uferpromenaden, begehbare Stadtmauern und Bollwerke, Biotope, botanische oder zoologische Gärten.
32	Sportanlagen	Areale von Anlagen, welche für Sport- und Freizeitaktivitäten benutzt werden wie Leichtathletikanlagen, Badeanstalten, Fussballfelder, Tennisplätze, Minigolfanlagen, Motocrosspisten oder Pferdesportanlagen aber auch Hallen und gedeckte Stadien. Dazu gehören auch Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen (Bäume, Sträucher, Gebüsch) innerhalb des Areals.
33	Golfplätze	Areale von Golfplätzen, insbesondere die für den Golfsport speziell gepflegten Rasenflächen sowie Hecken und Biotope, jedoch ohne landwirtschaftlich genutzte Flächen.
34	Campingplätze	Areale von Campingplätzen und Caravansiedlungen mit saisonaler oder ganzjähriger Nutzung. Dazu gehören auch nicht belegte Plätze sowie Zufahrten, Wege, Abstellplätze und Bestockungen (Bäume, Sträucher, Gebüsch) innerhalb des Areals.
35	Schrebergärten	Areale von individuell, nicht erwerbsmässig genutzten und zu grösseren Einheiten zusammen gefassten Pflanzflächen mit Erholungsfunktion und festen Installationen wie Gartenhäuschen, Grillplatz oder Aussenmöblierungen, inkl. zugehörige Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen (Bäume, Sträucher).
36	Friedhöfe	Areale, die zur Bestattung von Menschen oder Tieren genutzt werden. Dazu gehören auch parkähnliche Flächen sowie Zufahrten, Wege, Plätze, Gebäude und Bestockungen (Bäume, Sträucher, Gebüsch) innerhalb des Areals.
37	Obstanlagen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, die überwiegend für den Intensivobstbau genutzt werden und einen Bestand von mehr als 300 Obstbäumen pro Hektare aufweisen. In der Regel handelt es sich um eingezäunte Niederstammanlagen.
38	Feldobst	Geordnete Baumbestände in Reihenstruktur von weniger als 300 Bäumen pro Hektare oder Streuobst mit Unternutzung (Wiese, Weide), mit mindestens drei maximal 25 m voneinander entfernt stehenden Hochstammbäumen, meist in der Nähe von Siedlungen oder Einzelhöfen, auch entlang von Feldwegen.
39	Rebbaufflächen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, die ausschliesslich für den Rebbau in Draht-, Stichel-, Terrassen- oder Hochbauform (Pergola) genutzt werden, inklusive Grün- und Restflächen sowie vorübergehend nicht bepflanzte Rebbaufflächen.
40	Gartenbauflächen	Landwirtschaftliche Produktionsflächen, welche dauernd für den Erwerbsgartenbau genutzt werden. Dazu gehören auch Folientunnel und Gewächshäuser, Schnittblumen-, Gemüse- und Landschaftsgärtnereien, Christbaumkulturen, mehrjährige Beerenkulturen, Baum- und Rebschulen, nicht aber der Feldgemüsebau.
41	Ackerland	In einer Fruchtfolge stehende Ackerflächen und Kunstwiesen, deren Felder mindestens 625 m ² gross und 10 m breit sind und in der Regel weniger als 20% Hangneigung aufweisen.
42	Naturwiesen	Nicht in einer Fruchtfolge stehendes Dauergrünland im ganzjährig besiedelten Gebiet mit mindestens einer jährlichen Schnittnutzung zur Futtergewinnung.
43	Heimweiden	Landwirtschaftsflächen der Dauersiedlungszone, welche vorwiegend beweidet werden und meist in der Umgebung der Landwirtschaftsbetriebe liegen, aber auch Restflächen im Bereich des Wies- und Ackerlandes, die auf Grund der Topographie oder anderer Faktoren nur eingeschränkt bewirtschaftet werden können.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
44	Verbuschte Wiesen und Heimweiden	Wies- und Weideland der Dauersiedlungszone, welches mit Gebüsch, Sträuchern oder Jungbäumen von max. 3 m Höhe und einem DG der Verbuschung von 50–80% überwachsen ist.
45	Alpwiesen	Abseits der Dauersiedlungen liegendes Dauergrünland der Maiensäss- und Alpstufe, auf welchem neben einer allfälligen Weidenutzung Dürrfutter gewonnen wird.
46	Günstige Alp- und Juraweiden	Dauernd beweidete alpwirtschaftliche Produktionsflächen, welche durch saisonale Betriebe (Alpen) oder Ganzjahresbetriebe mit saisonal bedeutend grösserem Viehbestand (Jura, Voralpen) bewirtschaftet werden.
47	Verbuschte Alp- und Juraweiden	Alpweideflächen, welche mit Gebüsch, Zwergsträuchern oder Jungbäumen mit einem DG der Verbuschung von 50–80% überwachsen und in ihrer Nutzung stark eingeschränkt sind.
48	Versteinte Alp- und Juraweiden	Alpweideflächen, welche vorwiegend durch Geröll oder anstehenden Fels in ihrer Nutzung stark eingeschränkt sind. Der DG der vegetationslosen Flächen liegt zwischen 50 und 80%.
49	Schafalpen	Abgelegene oder unwegsame Alpwirtschaftsflächen im Hochgebirge, welche entweder als Kleinviehweiden (Schafe, Ziegen) oder zur Heugewinnung (Wildheuplanggen) genutzt werden können.
50	Normalwald	Geschlossene, aus Waldbäumen bestehende Bestockungen mit einem minimalen Deckungsgrad (= DG) von 60% und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.
51	Schmaler Wald	Geschlossene, aus Waldbäumen bestehende Bestockungen mit einer Breite von 25 bis 50 m, einem minimalen Deckungsgrad von 60% und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.
52	Aufforstungen	Flächen, welche durch gezielte forstliche Massnahmen aus einer landwirtschaftlich genutzten oder unproduktiven Fläche in Wald überführt werden.
53	Holzschläge	Zum Zweck der Holznutzung grossflächig geschlagene oder aufgelichtete Baumbestände mit einem Deckungsgrad bis zu 60%.
54	Waldschäden	Waldflächen, welche aufgrund von Schadenereignissen (Windwurf, Waldbrand, Käferbefall) den ursprünglichen Deckungsgrad von 60% nicht mehr erreichen.
55	Aufgelöster Wald (auf Landwirtschaftsflächen)	Infolge landwirtschaftlicher Nutzung (Beweidung, Schnitt- oder Streuenutzung) nicht geschlossene Bestockungen über 3 m Höhe mit einer Mindestbreite von 50 m und einem DG von 20–60%..
56	Aufgelöster Wald (auf unproduktiven Flächen)	Auf Grund natürlicher Faktoren (Standort, Klima, Boden, Geologie) dauernd nicht geschlossene Bestockungen über 3 m Höhe mit einer Mindestbreite von 50 m und einem DG von 20–60%.
57	Gebüschwald	Ausgedehnte, homogene Bestockungen der Straucharten Alpen-erle, Legföhre, Hasel, Wachholder oder strauchförmiger Weiden mit 25 m Mindestbreite und einem minimalen DG von 60%.
58	Feldgehölze, Hecken	Isolierte, linienförmige Bestockungen aus Waldbäumen und Sträuchern im Kulturland- und Siedlungsbereich, mit einer Maximalbreite von 25 m und einer Oberhöhe von mehr als 3 m.
59	Baumgruppen (auf Landwirtschaftsflächen)	Nicht lineare Bestockungen aus Waldbäumen mit landwirtschaftlicher Unternutzung. Mindestens drei Bäume im Abstand von weniger als 25 m.
60	Baumgruppen (auf unproduktiven Flächen)	Stark aufgelöste Bestockungen aus Waldbäumen, vor allem im Berggebiet im Übergang zwischen Wald und unproduktiven Flächen. Mindestens 3 Bäume im Abstand von weniger als 25 m.

Code	Grundkategorie	Kurzdefinition
61	Stehende Gewässer	Dauernd oder jahreszeitlich von Wasser bedeckte offene Flächen von Seen, Stauseen und Teichen.
62	Wasserläufe	Dauernd oder jahreszeitlich von fliessenden Gewässern (Flüsse, Bäche, Kanäle) überflutete Flächen inklusive Geröll- und Geschiebebänke sowie künstliche Uferböschungen, ohne Trockenrinnen und Bäche von weniger als 6 m Breite im Wald.
63	Hochwasserverbauungen	Durch Wildbachsperrren verbaute Fliessgewässer sowie Anlagen, die der Geschiebeablagerung (Geschiebefänger) oder der Verhinderung von Überflutungen dienen (Hochwasserdämme, welche auch bestockt oder landwirtschaftlich genutzt sein können) .
64	Gebüsch, Strauchvegetation	Flächen von mindestens 625 m ² , welche überwiegend mit Gebüsch, Zwergstrauchvegetation oder einwachsenden Bäumen unter 3 m Höhe und mehr als 80 % Deckungsgrad der Verbuschung überwachsen sind.
65	Unproduktive Gras- und Krautvegetation	Vorwiegend mit Gras- oder Krautvegetation, Gebüsch und Geröll bedeckte Flächen ohne landwirtschaftl. Nutzung, meist im Übergangsbereich zwischen Alpweiden und Hochgebirge, wie abgelegene, nicht mehr genutzte Weiden, Bachtobel, Steilhänge oder Pioniervegetation in Lawinenschneisen und auf Erosionsflächen.
66	Lawinen- und Steinschlagverbauungen	Flächen, die der Verhinderung des Anrisses oder der Bremsung, Ablenkung und Schadensbegrenzung von Lawinen oder Steinschlag dienen; Priorität gegenüber anderen Nutzungen (Weide, Wald, Aufforstungen) .
67	Feuchtgebiete	Ungenutzte Flächen, welche unter dauerndem Wassereinfluss stehen wie Röhrichte, vernässte Stellen in Naturschutzgebieten, nicht landwirtschaftlich genutzte Flach- und Hochmoore. Dazu gehören auch Baumgruppen und Hecken.
68	Alpine Sportinfrastruktur	Für Ski- und Bergtourismus erstellte, permanente Installationen, Anlagen und Terrainveränderungen (Pistenplanierungen, Rodungen und Verbindungswege ohne Weidenutzung) im Alpenraum.
69	Fels	Vorwiegend mit anstehendem Fels bedeckte, zu über 80% vegetationslose Flächen.
70	Geröll, Sand	Vorwiegend mit Geröll, Sand oder Humus bedeckte, zu über 80% vegetationslose Flächen.
71	Landschaftseingriffe	Durch Bautätigkeit oder Erdbewegungen temporär beeinträchtigte Flächen, aus denen anschliessend keine Siedlungsnutzung hervorgeht, wie Renaturierungen von Fliessgewässern, Bau von Leitungen, Drainagen, Pistenplanierungen, Terrainaufschüttungen, Rebbergmeliorationen, Waldstrassenbau (4. Klasse).
72	Gletscher, Firn	Überwiegend mit Eis oder ewigem Schnee bedeckte Flächen mit einer Mindestfläche von 0,25 ha und einem Deckungsgrad von mehr als 80% zum Zeitpunkt des grössten Ausaperungsgrades.

Für die Flurholzberechnung werden die folgenden Grundkategorien verwendet:

Verwendete Grundkategorien
2
4, 6, 8, 10, 14
16, 17, 18, 21
31, 32, 34, 35, 36
37, 38, 39, 40
58
62, 63

Ein Vergleich der LFI-Flächen (zugänglicher Wald ohne Gebüschwald) mit den Flächen aus der Arealstatistik zeigte, dass es bei einer Berücksichtigung der Codes 44 (verbuschte Wiesen und Heimweiden), 47 (verbuschte Apl und Juraweiden), 55 (aufgelöster Wald auf Landwirtschaftsfläche), 59 (Baumgruppen auf Landwirtschaftsflächen), 60 (Baumgruppen auf unproduktiven Flächen) zu einer Doppelzählung der Waldflächen käme. Sie wurden deshalb bei der Berechnung des Flurholz-Potenzials weggelassen.

Tabelle 9-14: Vergleich Waldfläche aus LFI und Arealstatistik

BEZIRK	Waldfläche aus LFI [ha] (zugänglicher Wald ohne Gebüschwald)	Daten aus Arealstatistik						Total [ha]	Unterschied zu LFI [ha]	LFI -> AS
		Waldfläche (Normalwald 50, Schmalere Wald 51, Aufforstungen 52, Holzschläge 53, Waldschäden 54) [ha]	Verbuschte Wiesen und Heimweiden 44 [ha]	Verbuschte Alp- und Juraweiden 47 [ha]	Aufgelöster Wald auf Landwirtschaftsfläche 55 [ha]	Baumgruppen auf landwirtschaftlichen Flächen 59 [ha]	Baumgruppen auf unproduktiven Flächen 60 [ha]			
Albula	16'629	11'438	53	2'833	830	572	365	16'091	-538	-3%
Bernina	7'967	6'255	9	545	287	355	484	7'935	-32	0%
Hinterrhein	14'722	11'438	36	2'030	401	484	615	15'004	282	2%
Imboden	7'329	6'753	20	234	146	266	157	7'576	247	3%
Inn	26'472	21'764	86	2'556	811	835	890	26'942	470	2%
Landquart	8'568	6'483	2	305	191	346	171	7'498	-1'070	-12%
Maloja	14'162	9'196	9	2'371	620	505	879	13'580	-582	-4%
Moesa	22'046	16'732	32	547	227	283	874	18'695	-3'351	-15%
Plessur	8'651	7'022	19	954	460	442	130	9'027	376	4%
Praetigau_Davos	20'982	16'079	31	3'288	929	1'078	532	21'937	955	5%
Surselva	27'330	22'308	71	5'636	581	908	626	30'130	2'800	10%
Total	174'858	135'468	368	21'299	5'483	6'074	5'723	174'415	-443	0%

9.3.2 Zuwachsleistung pro Grundkategorie

Tabelle 9-15: Zuwachsleistung pro Grundkategorie

Nr. Gruppe	Untergruppe	Grundkategorie NO AS04	Zuwachs m ³ /ha und Jahr
1 Verkehrsgrün			8.3
2 Uferbereich			9
3 Siedlungsgebiet			0.6
4 Hecken			5
5 Landw.	Gehölze	Aufgelöster Wald auf Landwirtschaftsflächen	8.3
		Baumgruppen auf Landwirtschaftsflächen	8.3
	Obst-, Reb- und Gartenbau	Rebanlagen	1
		Pergolareben	0.1
		Obstanlagen	4.2
		Geordnete Obstbaumbestände	3
		Streuobst	3
	Wies- und Ackerland, Heimweiden	Verbuschte Wiesen und Heimweiden	8.3
Alpwirtschaftliche Nutzflächen	Verbuschte Alp- und Heimweiden	6	

Quelle: Studie Energieholzpotenziale ausserhalb des Waldes EBP, Interface im Auftrag des BAFU und BFE, 2009

In Abweichung von der obigen Publikation wird in Absprache mit dem Autor D. Walker (Interface) und dem externen Experten A. Bürgi (WSL) von einem Zuwachs in m³/ha und Jahr statt t TS/ha und Jahr ausgegangen. Vermutlich liegt in der Publikation ein Einheitenfehler vor.

9.3.3 Faktoren der Höhenstufe

Tabelle 9-16: Korrekturfaktoren der Höhenstufen je Region

Höhenlage	Region	
	Alpen	Alpensüdseite
bis 600 m.ü.M	10	9.3
601 - 1000 m.ü.M	9.3	8.4
1001 - 1400 m.ü.M	8.9	10
1401 - 1800 m.ü.M	7.6	8.2
über 1800 m.ü.M	4.6	4.2

Quelle: dito Zuwachsleistung

9.3.4 Reduktionsfaktoren zur tatsächlichen Nutzungsmöglichkeit

Tabelle 9-17: Reduktionsfaktoren der tatsächlichen Nutzungsmöglichkeit

Gruppe	Untergruppe	Höhenstufe				
		bis 600 m.ü.M	601 - 1000 m.ü.M	1001 - 1400 m.ü.M	1401 - 1800 m.ü.M	über 1800 m.ü.M
Siedlungsgebiet		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Verkehrsgrün		1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Landwirtschaft	Obstanlagen	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Feldobst	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Rebbau	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Hecken		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6
Uferbereich		1.0	0.8	0.6	0.4	0.2

Quelle: eigene Annahmen

9.3.5 Energieinhalt und Holzartverteilung pro Region

Tabelle 9-18: Energieinhalt von Flurholz

Holzart	Wasserg.	Energieinh.
		MWh/m ³
Nadelholz	40%	1.899
Laubholz	40%	2.910
Faktor Laubholz*	0.7	2.037

*es fällt häufig Weichholz an

Quelle: verwendete Umrechnungsfaktoren HHKW Bern, eigene Schätzung

Tabelle 9-19: Holzartverteilung nach Region

Holzart	Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva
Nadelholz (Fi)	0.5	75%	75%	0.75	0.75	0.25	0.75	0.5	0.5	0.5	0.75
Laubholz (Bu)	0.5	25%	25%	0.25	0.25	0.75	0.25	0.5	0.5	0.5	0.25
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Energieinhalt	Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva
MWh/m ³ f	1.968	1.934	1.934	1.934	1.934	2.003	1.934	1.968	1.968	1.968	1.934

Quelle: eigene Schätzung

9.3.6 Berechnungsbeispiel Moesa für das Flurholzpotenzial

Die Kontrolle der Waldfläche gemässe Landesforstinventar (LFI) und der Waldfläche über die Arealstatistik legte den Schluss nahe, dass die Grundkategorien „Aufgelöster Wald auf Landwirtschaftsflächen“, „Baumgruppen auf Landwirtschaftsflächen“, „Verbuschte Wiesen und Heimweiden“ sowie „Verbuschte Alp- und Heimweiden“ schon in der Waldfläche gemäss LFI enthalten sind und deshalb hier nicht mehr mitgezählt werden dürfen.

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m ³ /(ha*a)]	Zuwachs [m ³ /a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m ³ /a]	Korrektur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Moesa bis 600 m	Siedlungsgebiet	268	0.6	150		1.0	294	
Moesa bis 600 m	Verkehrsgrün	36	7.7	278		1.0	547	
Moesa bis 600 m	Landwirtschaft	1	3.9	4		1.0	8	
Moesa bis 600 m	Obstanlagen	9	2.8	25		1.0	49	
Moesa bis 600 m	Feldobst	30	0.9	28		1.0	55	
Moesa bis 600 m	Rebbau	37	4.7	172		0.6	339	
Moesa bis 600 m	Hecken	139	8.4	1163	1'820	1.0	2'290	3'581
Moesa bis 600 m	Uferbereich							
Moesa bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	115	0.5	58		1.0	114	
Moesa bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	22	7.6	166		1.0	327	
Moesa bis 601-1000 m	Landwirtschaft	-	3.5	0		1.0	-	
Moesa bis 601-1000 m	Obstanlagen	4	2.5	10		1.0	20	
Moesa bis 601-1000 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Moesa bis 601-1000 m	Rebbau	22	4.2	92		0.6	109	
Moesa bis 601-1000 m	Hecken	80	7.6	605	932	0.8	952	1'523
Moesa bis 601-1000 m	Uferbereich							
Moesa bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	105	0.6	63		1.0	124	
Moesa bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	27	0.6	16		1.0	32	
Moesa bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Rebbau	26	5.0	130		0.6	154	
Moesa bis 1001-1400 m	Hecken	116	9.0	1044	1'253	0.6	1'233	1'542
Moesa bis 1001-1400 m	Uferbereich							
Moesa bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	63	0.5	31		1.0	61	
Moesa bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	16	4.1	66		1.0	129	
Moesa bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.4	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.5	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Rebbau	2	4.1	8		0.6	10	
Moesa bis 1401-1800 m	Hecken	114	7.4	841	946	0.4	662	862
Moesa bis 1401-1800 m	Uferbereich							
Moesa über 1800 m	Siedlungsgebiet	10	0.3	3		1.0	5	
Moesa über 1800 m	Verkehrsgrün	1	3.5	3		1.0	7	
Moesa über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.8	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Obstanlagen	-	1.3	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Feldobst	-	0.4	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Rebbau	3	2.1	6		0.6	7	
Moesa über 1800 m	Hecken	144	3.8	544	557	0.2	214	234
Moesa über 1800 m	Uferbereich							
Total		1'390		5'507	5'507		7'742	7'742

9.4 Restholzgrundlagen

9.4.1 Restholzanfall pro Wirtschaftsart

Tabelle 9-20: Restholzanfall pro Wirtschaftsart und Vollzeitäquivalent (VZÄ)

NOGA Codes	Wirtschaftsarten	Arbeitsstätten	Vollzeit- äquivalente	m3/VZÄ
161001	Sägewerke	22	63	176.5
162200	Herstellung von Parkettafeln	1	1	50.0
162301	Bauschreinerei, Fenster und Türen	46	164	6.0
162302	Schreinerarbeiten im Innenausbau	272	1'074	4.0
162303	Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilbauteilen aus Holz	2	7	50.0
162400	Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	2	16	38.0
162900	Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	14	57	3.0
310200	Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	13	67	3.0
310900	Herstellung von sonstigen Möbeln	24	112	3.0
331900	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	1	1	3.0
433200	Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	30	54	2.0
433301	Verlegen von Fussboden	57	174	1.0
433302	Verlegen von Fliesen und Platten	96	310	0.1
439101	Holzbau, Zimmerei	122	742	5.0
439102	Dachdeckerei	30	186	3.0
952400	Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	24	32	3.0
	Total Wirtschaftsarten	756	3'061	

Berechnet aufgrund BFS und eignen Schätzungen

Eigene Schätzung aufgrund Branchenprofil

Branchenprofil (BUWAL, 2004)

9.4.2 Arbeitsstätten und Vollzeitäquivalent pro Bezirk

Tabelle 9-21: Arbeitsstätten und VZÄ in der Holzindustrie pro Bezirk

Bezirke	5 NOGA 2008 - Code + Art	Arbeits- stätten	VZÄ
Albula	161001 Sägewerke	2	4
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	1	10
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	16	75
	331900 Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	1	1
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	2	2
	433301 Verlegen von Fussboden	1	2
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	6	14
	439101 Holzbau, Zimmerei	10	60
	439102 Dachdeckerei	4	31
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	4	9
Summe Albula		47	209

Bezirke	5 NOGA 2008 - Code + Art	Arbeits- stätten	VZÄ
Bernina	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	16	83
	162303 Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilmustern aus Holz	1	6
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmern (ohne Einbau)	2	6
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	5
	433301 Verlegen von Fussboden	1	4
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	3	7
Summe Bernina		25	110
Hinterrhein	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	3	5
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	19	56
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	1
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	1	1
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1
	433301 Verlegen von Fussboden	1	1
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	4	15
	439101 Holzbau, Zimmerei	18	80
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	5	4
	54	164	
Imboden	161001 Sägewerke	1	1
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	4	19
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	15	47
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmern (ohne Einbau)	2	4
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	5
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	4
	433301 Verlegen von Fussboden	10	52
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	19	74
	439101 Holzbau, Zimmerei	5	25
	439102 Dachdeckerei	4	18
Summe Imboden	65	248	
Inn	161001 Sägewerke	3	18
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	4	6
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	26	89
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	4	48
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmern (ohne Einbau)	1	8
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	4	21
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1
	433301 Verlegen von Fussboden	3	6
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	5	17
	439101 Holzbau, Zimmerei	6	18
	439102 Dachdeckerei	3	9
952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1	
Summe Inn	61	242	

Bezirke	5 NOGA 2008 - Code + Art	Arbeits- stätten	VZÄ
Landquart	161001 Sägewerke	1	1
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	29
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	20	70
	162303 Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilbauteilen aus Holz	1	1
	162400 Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	1	12
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	4
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmernöbeln (ohne Einbau)	1	15
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	3	12
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	4	9
	433301 Verlegen von Fussboden	5	7
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	10	25
	439101 Holzbau, Zimmerei	11	51
	439102 Dachdeckerei	2	5
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1
Summe Landquart		68	241
Maloja	161001 Sägewerke	1	1
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	3	14
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	29	152
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmernöbeln (ohne Einbau)	1	12
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	5	60
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	7
	433301 Verlegen von Fussboden	9	38
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	9	50
	439101 Holzbau, Zimmerei	10	110
	439102 Dachdeckerei	5	48
952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1	
Summe Maloja		76	493
Moesa	161001 Sägewerke	1	1
	162200 Herstellung von Parketttafeln	1	1
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	5	9
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	12	20
	162400 Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	1	4
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmernöbeln (ohne Einbau)	1	1
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1
	433301 Verlegen von Fussboden	3	5
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	2	4
	439101 Holzbau, Zimmerei	4	31
	439102 Dachdeckerei	1	4
952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	2	2	
Summe Moesa		34	84
Plessur	161001 Sägewerke	3	2
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	14
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	23	100
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmernöbeln (ohne Einbau)	2	19
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	2
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	7	15
	433301 Verlegen von Fussboden	10	28
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	14	38
	439101 Holzbau, Zimmerei	11	37
	439102 Dachdeckerei	3	37
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	4	7
Summe Plessur		85	299

Bezirke	5 NOGA 2008 - Code + Art	Arbeits- stätten	VZÄ
Prättigau/Davos	161001 Sägewerke	4	29
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	8	21
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	55	204
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	4	3
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	3	3
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	3	5
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	5	7
	433301 Verlegen von Fussboden	7	18
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	13	34
	439101 Holzbau, Zimmerei	32	236
	439102 Dachdeckerei	5	9
952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	3	3	
Summe Prätt/Davos		142	571
Surselva	161001 Sägewerke	6	7
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	36
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	41	178
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	1
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	2
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	8
	433301 Verlegen von Fussboden	7	13
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	11	32
	439101 Holzbau, Zimmerei	15	95
	439102 Dachdeckerei	3	24
952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	3	4	
Summe Surselva		99	400
Alle Bezirke	Total	657	2'661

9.4.3 Energieinhalt und Holzartenaufteilung

Tabelle 9-22: Energieinhalt von Restholz

Sortimente	Øw[%]	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh/Lbh 80%	Ndh/Lbh 80%
		MWh/t	MWh/t	MWh/fm	MWh/fm	MWh/t	MWh/m ³
Restholz, Altholz	20	4.024	3.864	2.012	3.091	3.992	2.228
	25	3.730	3.580	1.989	3.055	3.700	2.202
	30	3.436	3.296	1.963	3.013	3.408	2.173
	35	3.142	3.012	1.934	2.966	3.116	2.140
Sägereirestholz, Waldholz	40	2.848	2.728	1.899	2.910	2.824	2.101
	45	2.554	2.444	1.857	2.844	2.532	2.054
	50	2.260	2.160	1.808	2.765	2.240	1.999
	55	1.966	1.876	1.748	2.668	1.948	1.932
			[%]	[%]			
		80%	20%				

Quelle: Umrechnungsfaktoren HHKW Bern, Aufteilung NdH/LbH: eigene Schätzung

9.4.4 Berechnungsbeispiel Moesa für das Restholzpotenzial

Die Umrechnungsfaktoren von m³ auf MWh stehen in Tabelle 9-22.

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	[m ³ /VZÄ]	Restholz [m ³]	Restholz [MWh]	En Ev Tk [#]	En Vk Tk [#]	a.V. Tk [#]	Abfälle Tk [#]	
Moesa	161001 Sägewerke	1	1	177	239	502	0.133	0.8	0.033	0.0333	
	162200 Herstellung von Parketttafeln	1	1	50	50	111	0.64	0.2	0.16	0	
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	5	9	6	56	125	0.14	0.8	0.04	0.02	
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	12	20	4	81	182	0.14	0.8	0.04	0.02	
	162400 Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	1	4	38	162	360	0.14	0.8	0.04	0.02	
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	1	1	3	3	6	0.14	0.8	0.04	0.02	
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1	2	2	4	0.14	0.8	0.04	0.02	
	433301 Verlegen von Fussboden	3	5	1	5	11	0.5	0	0	0.5	
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	2	4	0.1	0	1	0.5	0	0	0.5	
	439101 Holzbau, Zimmerei	4	31	5	157	349	0.725	0.2	0	0.075	
	439102 Dachdeckerei	1	4	3	12	27	0.25	0.25	0	0.5	
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	2	2	3	5	12	0.14	0.8	0.04	0.02	
	Summe					772	1'689				

Bezirk	En EV [m ³]	En Vk [m ³]	a.V. [m ³]	Abfälle [m ³]	En EV+Vk [MWh]	Potenzial [MWh]
Moesa	32	191	8	8	469	33
	32	10	8	0	93	18
	8	45	2	1	117	7
	11	65	3	2	171	11
	23	129	6	3	339	22
	0	2	0	0	5	0
	0	1	0	0	4	0
	2	-	0	2	6	6
	0	-	0	0	0	0
	113	31	0	12	323	26
	3	3	0	6	13	13
	1	4	0	0	11	1
	Summe	226	483	28	35	1'551
		709		63		

Wobei *Tk* Transferkoeffizient bedeutet, *En Ev* die energetische Verwendung im eigenen Betrieb und *En Vk* den Verkauf zur energetischen Verwertung, *A.V.* bedeutet andere Verwertung (z.B. Einstreu) und *Abfälle*, heisst, dass das Restholz deponiert oder anderweitig entsorgt wird.

9.5 Altholzgrundlagen

9.5.1 Abfall-Codes von Altholz

Tabelle 9-23: Verwendete Klassen und Grundkategorien der Arealstatistik

Bezeichnung	Abfall-Code	Beschreibung
Altholz	03 01 98 [ak]	Holzabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 03 01 04 oder 03 01 05 fallen (Altholz) <ul style="list-style-type: none"> andere Abfälle aus behandeltem Holz (z.B. mit Farb- oder Lackanstrichen)
	15 01 03 [ak]	Verpackungen aus Holz (Altholz) <ul style="list-style-type: none"> Kisten, Fässer Einweg- und Mehrwegpaletten, sofern sie zur Entsorgung (stoffliche oder thermische Verwertung) vorgesehen sind
	17 02 97 [ak]	Altholz von Baustellen, Abbrüchen, Renovationen und Umbauten <ul style="list-style-type: none"> Holz, das für die Einrichtung von Baustellen verwendet wurde Holz, das als Innenausstattungen verwendet wurde (z.B. Balken, Böden, Täfer, Decken, Treppen, Türen, Einbauten)
	19 12 98 [ak]	Holzabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 12 06 oder 19 12 07 fallen (Altholz) <ul style="list-style-type: none"> Zerkleinerte Holzabfälle, deren Schadstoffgehalte die Richtwerte für die stoffliche Verwertung oder für Altholzfeuerungen einhalten
	20 01 98 [ak]	Holzabfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 20 01 37 oder 20 01 38 fallen (Altholz) <ul style="list-style-type: none"> Holzabfälle wie Balken, Böden, Täfer, Decken, Treppen, Türen, Einbauten
Problematische Holzabfälle	03 01 04 [ak]	Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten (problematische Holzabfälle) <ul style="list-style-type: none"> mit Holzschutzmittel intensiv behandeltes Holz (z.B. Möbel für den Aussenbereich) mit halogenorganischen Verbindungen beschichtetes Holz (z.B. PVC)
	17 02 98 [ak]	Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten (problematische Holzabfälle) <ul style="list-style-type: none"> Holz, das mit Holzschutzmitteln behandelt wurde oder im Aussenbereich zur Anwendung kam (z.B. Dachwerk, Fenster, Fassadenbretter, Aussentüren, Zäune, Parkbänke, Holzbrücken, Telefonstangen, Eisenbahnschwellen)
	19 12 06 [ak]	Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten (problematische Holzabfälle) <ul style="list-style-type: none"> Zerkleinerte Holzabfälle deren Schadstoffgehalte einen der Richtwerte der für Altholzfeuerungen zugelassenen Holzabfälle überschreiten
	20 01 37 [ak]	Holzabfälle, die gefährliche Stoffe enthalten (problematische Holzabfälle) <ul style="list-style-type: none"> Holzabfälle wie Dachwerk, Fenster, Fassadenbretter, Aussentüren, Zäune, Parkbänke, Holzbrücken, Telefonstangen, Eisenbahnschwellen Gemisch von Holzabfällen, das problematische Holzabfälle enthält

9.5.2 Berechnung Altholz über dynamische Modellierung

Tabelle 9-24: Bauinvestitionen in der CH und im Kanton GR

				1995	2000	2005	2010	2011	2012	
Schweiz	Öffentliche Auftraggeber	Hochbau	Neubau	3'161'821	1'823'097	1'780'419	2'419'852	2'692'533	2'971'896	
			Umbau	2'749'875	2'801'705	2'925'647	3'329'082	3'411'238	3'271'293	
	Private Auftraggeber	Hochbau	Neubau	20'820'223	17'893'415	23'738'148	27'173'742	27'950'687	28'525'901	
			Umbau	8'217'503	8'234'667	8'659'094	9'684'739	10'795'541	11'095'206	
	- Kanton Gra	Öffentliche Auftraggeber	Hochbau	Neubau	116'445	71'052	71'848	84'564	58'708	80'620
				Umbau	82'426	86'898	66'875	91'843	84'126	71'804
Private Auftraggeber		Hochbau	Neubau	972'769	627'080	766'785	1'004'239	1'231'268	1'290'457	
			Umbau	429'696	375'560	300'926	438'529	462'239	460'310	
Anteil GR Total an CH Hochbau				4.6%	3.8%	3.3%	3.8%	4.1%	4.1%	
Anteil GR Total an CH Hochbau/Umbau				4.7%	4.2%	3.2%	4.1%	3.8%	3.7%	

Quelle: BFS, Bau- und Wohnbaustatistik

Tabelle 9-25: Umrechnung Altholzmengen CH auf Mengen GR gemäss dynamischer Modellierung

Zeit	Einwohner CH	Einwohner GR	EW GR/CH	Altholz CH	Altholz GR ¹⁾
	#	#	[%]	[1'000 t]	[1'000 t]
2012	8'039'060	193'920	2.4%	1'000	37.0

¹⁾ Altholz GR über Verhältnis Bauinvestitionen CH/GR Hochbau/Umbau und Zahlen SIMBOX

9.5.3 Abschätzung Altholz über VeVA-Abfrage

Tabelle 9-26: Altholzmengen über VeVA-Abfrage und Schätzungen

Altholzmengen 2012	[t]
Mengen gemäss VeVA	16'000
Direkt an Tegra	6'000
Problematisches Altholz	1'700
Total "bekannt" nach ANU	23'700
Nicht erfasster Della Santa Export*	4'000
Undeklariertes Altholz*	2'000
Total inkl. Schätzung	29'700

Quelle: B. Calonder ANU GR, 4.4.2014

* Schätzung GEO

9.5.4 Aufteilung auf Bezirke

Tabelle 9-27: Aufteilungsfaktoren auf Bezirke

	Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva	Total
Import												
Bautätigkeit ¹⁾	4.8%	2.4%	5.5%	4.0%	8.6%	6.7%	21.2%	1.8%	21.3%	15.1%	8.7%	100.0%
Bauweise ²⁾	1.10	0.70	1.10	1.00	0.70	1.00	0.70	0.70	1.10	1.30	1.30	

¹⁾ Verhältnis Bauinvestitionen GR/Region GR Hochbau/Umbau (Mittelwert von 2008 -2012)

²⁾ Eigene Schätzung aufgrund des Baustiles (Holzanteil)

9.5.5 Energieinhalt Altholz

Tabelle 9-28: Energieinhalt von Altholz

Sortimente	Øw [%]	Ndh	Lbh	Ndh	Lbh	Ndh/Lbh 80%	Ndh/Lbh 80%
		MWh/t	MWh/t	MWh/fm	MWh/fm	MWh/t	MWh/m ³
Restholz, Altholz	20	4.024	3.864	2.012	3.091	3.992	2.228
	25	3.730	3.580	1.989	3.055	3.700	2.202
	30	3.436	3.296	1.963	3.013	3.408	2.173
	35	3.142	3.012	1.934	2.966	3.116	2.140
	40	2.848	2.728	1.899	2.910	2.824	2.101
Sägereirestholz, Waldholz	45	2.554	2.444	1.857	2.844	2.532	2.054
	50	2.260	2.160	1.808	2.765	2.240	1.999
	55	1.966	1.876	1.748	2.668	1.948	1.932
			[%]	[%]			
			80%	20%			

Quelle: Umrechnungsfaktoren HHKW Bern, Aufteilung NdH/LbH: eigene Schätzung

9.5.6 Berechnungsbeispiel Moesa für das Altholzpotezial

Ausgehend von den angenommenen 30'000 t Altholz im gesamten Kanton GR werden gemäss den prozentualen Bauinvestitionen im Bezirk Moesa (1.8%) und dem angenommenen unterdurchschnittlichen Holzanteil der Bausubstanz (Faktor 0.7) die anfallenden Altholzmengen im Bezirk berechnet. Als Umrechnungsfaktor t zu MWh wird gemäss Tabelle 9-28 mit dem Faktor 3.992 gerechnet.

		Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva	Total
	Bautätigkeit¹⁾	4.8%	2.4%	5.5%	4.0%	8.6%	6.7%	21.2%	1.8%	21.3%	15.1%	8.7%	100.0%
Altholz GR ¹⁾	Bauweise²⁾	1.10	0.70	1.10	1.00	0.70	1.00	0.70	0.70	1.10	1.30	1.30	
1'000 t													
30.0	[1'000 t]	1.570	0.508	1.828	1.197	1.805	1.996	4.447	0.381	7.022	5.889	3.387	30.0
	[MWh]	6'267	2'026	7'296	4'778	7'204	7'967	17'750	1'521	28'032	23'507	13'522	119'872

¹⁾ Verhältnis Bauinvestitionen GR/Region GR Hochbau/Umbau (Mittelwert von 2008 -2012), Quelle: BFS, Bau- und Wohnbaustatistik

²⁾ Eigene Schätzung aufgrund des Baustiles (Holzanteil)

9.6 Detailresultate Waldholz

9.6.1 Bezirk Albula

Tabelle 9-29: Albula: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs			
ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	88'310	98%
	Laubholz	1'995	2%
	Total	90'305	100%
Rinde	Nadelholz	11'422	98%
	Laubholz	205	2%
	Total	11'627	100%
Stock	Nadelholz	2'644	98%
	Laubholz	68	2%
	Total	2'712	100%
Astderbholz	Nadelholz	212	46%
	Laubholz	244	54%
	Total	456	100%
Astreisig	Nadelholz	15'864	99%
	Laubholz	184	1%
	Total	16'048	100%
Total	Nadelholz	118'452	98%
	Laubholz	2'696	2%
	Total	121'148	100%

Biologisches Potenzial		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	83'894
	Laubholz	1'895
	Total	85'790
Rinde	Nadelholz	10'851
	Laubholz	195
	Total	11'046
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	201
	Laubholz	232
	Total	433
Astreisig	Nadelholz	9'518
	Laubholz	92
	Total	9'610
Total	Nadelholz	104'465
	Laubholz	2'414
	Total	106'879

Schaftholz in Rinde			
ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	105'760	98%
	Laubholz	2'328	2%
Total		108'089	100%

Tabelle 9-30: *Albula: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial*

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	1'438
	Laubholz	32
	Total	1'470
Rinde	Nadelholz	186
	Laubholz	3
	Total	189
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	3
	Laubholz	4
	Total	7
Astreisig	Nadelholz	163
	Laubholz	2
	Total	165
	Nadelholz	1'790
	Laubholz	41
Total	Total	1'832

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	54'800
	Laubholz	1'238
	Total	56'038
Rinde	Nadelholz	7'088
	Laubholz	127
	Total	7'215
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	131
	Laubholz	152
	Total	283
Astreisig	Nadelholz	6'217
	Laubholz	60
	Total	6'277
	Nadelholz	68'236
	Laubholz	1'577
Total	Total	69'813

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	20'367
	Laubholz	460
	Total	20'827
Rinde	Nadelholz	2'634
	Laubholz	47
	Total	2'682
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	49
	Laubholz	56
	Total	105
Astreisig	Nadelholz	2'311
	Laubholz	22
	Total	2'333
	Nadelholz	25'361
	Laubholz	586
Total	Total	25'947

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	7'290
	Laubholz	165
	Total	7'455
Rinde	Nadelholz	943
	Laubholz	17
	Total	960
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	17
	Laubholz	20
	Total	38
Astreisig	Nadelholz	827
	Laubholz	8
	Total	835
	Nadelholz	9'078
	Laubholz	210
Total	Total	9'287

Tabelle 9-31: Albul: Nutzungsreduktionen

Potenzialeduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	1'094
	Laubholz	25
	Total	1'118
Rinde	Nadelholz	141
	Laubholz	3
	Total	144
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	3
	Laubholz	3
	Total	6
Astreisig	Nadelholz	124
	Laubholz	1
	Total	125
Total	Nadelholz	1'362
	Laubholz	31
	Total	1'393

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	76
	Laubholz	2
	Total	77
Rinde	Nadelholz	10
	Laubholz	0
	Total	10
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	9
	Laubholz	0
	Total	9
Total	Nadelholz	94
	Laubholz	2
	Total	96

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	1'766
	Laubholz	40
	Total	1'806
Rinde	Nadelholz	228
	Laubholz	4
	Total	232
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	4
	Laubholz	5
	Total	9
Astreisig	Nadelholz	200
	Laubholz	2
	Total	202
Total	Nadelholz	2'199
	Laubholz	51
	Total	2'250

Tabelle 9-32: *Albula: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial*

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	26'160
	Laubholz	591
	Total	26'751
Rinde	Nadelholz	3'384
	Laubholz	61
	Total	3'444
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	63
	Laubholz	72
	Total	135
Astreisig	Nadelholz	2'968
	Laubholz	29
	Total	2'997
Total	Nadelholz	32'574
	Laubholz	753
	Total	33'327

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	52'724
	Laubholz	1'191
	Total	53'915
Rinde	Nadelholz	6'819
	Laubholz	122
	Total	6'942
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	126
	Laubholz	146
	Total	272
Astreisig	Nadelholz	5'982
	Laubholz	58
	Total	6'040
Total	Nadelholz	65'652
	Laubholz	1'517
	Total	67'169

Tabelle 9-33: *Albula: Holzmen gen nach Holzernteaufwand*

Holzmen gen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	9'772
	51-100 Fr./m ³	9'772
	101-150 Fr./m ³	4'886
	über 150 Fr./m ³	8'144
Laubholz	-50 Fr./m ³	75
	51-100 Fr./m ³	678
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	9'848
	51-100 Fr./m ³	10'450
	101-150 Fr./m ³	4'886
	über 150 Fr./m ³	8'144

Holzmen gen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	13'130
	51-100 Fr./m ³	22'978
	101-150 Fr./m ³	13'130
	über 150 Fr./m ³	16'413
Laubholz	-50 Fr./m ³	228
	51-100 Fr./m ³	303
	101-150 Fr./m ³	303
	über 150 Fr./m ³	683
Total	-50 Fr./m ³	13'358
	51-100 Fr./m ³	23'282
	101-150 Fr./m ³	13'434
	über 150 Fr./m ³	17'096

Tabelle 9-34: Albul: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	15'696
	Laubholz	591
	Total	16'287
Rinde	Nadelholz	2'030
	Laubholz	61
	Total	2'091
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	38
	Laubholz	72
	Total	110
Astreisig	Nadelholz	1'781
	Laubholz	29
	Total	1'809
Total	Nadelholz	19'545
	Laubholz	753
	Total	20'297

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	39'543
	Laubholz	655
	Total	40'198
Rinde	Nadelholz	5'115
	Laubholz	67
	Total	5'182
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	95
	Laubholz	80
	Total	175
Astreisig	Nadelholz	4'486
	Laubholz	32
	Total	4'518
Total	Nadelholz	49'239
	Laubholz	834
	Total	50'073

Tabelle 9-35: Albul: Jährliches Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	55'239
	Laubholz	1'246
	Total	56'485
Rinde	Nadelholz	7'145
	Laubholz	128
	Total	7'273
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	132
	Laubholz	153
	Total	285
Astreisig	Nadelholz	6'267
	Laubholz	60
	Total	6'328
Total	Nadelholz	68'783
	Laubholz	1'587
	Total	70'371

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	40'020
	Laubholz	7
	Total	40'027
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'370
	Laubholz	77
	Total	1'447
Energieholz	Nadelholz	27'394
	Laubholz	1'503
	Total	28'897
Total	Total	70'371

9.6.2 Bezirk Bernina

Tabelle 9-36: Bernina: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	25'213	93%
	Laubholz	1'980	7%
	Total	27'193	100%
Rinde	Nadelholz	3'261	94%
	Laubholz	203	6%
	Total	3'464	100%
Stock	Nadelholz	755	92%
	Laubholz	67	8%
	Total	822	100%
Astderbholz	Nadelholz	60	20%
	Laubholz	243	80%
	Total	303	100%
Astreisig	Nadelholz	4'529	96%
	Laubholz	183	4%
	Total	4'712	100%
	Nadelholz	33'818	93%
	Laubholz	2'675	7%
Total	Total	36'494	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	23'952
	Laubholz	1'881
	Total	25'833
Rinde	Nadelholz	3'098
	Laubholz	193
	Total	3'291
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	57
	Laubholz	230
	Total	288
Astreisig	Nadelholz	2'718
	Laubholz	91
	Total	2'809
	Nadelholz	29'825
	Laubholz	2'396
Total	Total	32'221

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	30'195	93%
	Laubholz	2'310	7%
	Total	32'505	100%

Tabelle 9-37: Bernina: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	1'245
	Laubholz	98
	Total	1'342
Rinde	Nadelholz	161
	Laubholz	10
	Total	171
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	3
	Laubholz	12
	Total	15
Astreisig	Nadelholz	141
	Laubholz	5
	Total	146
	Nadelholz	1'550
	Laubholz	125
Total	Total	1'674

Biologisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	20'871
	Laubholz	1'639
	Total	22'510
Rinde	Nadelholz	2'699
	Laubholz	168
	Total	2'868
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	50
	Laubholz	201
	Total	251
Astreisig	Nadelholz	2'368
	Laubholz	80
	Total	2'447
	Nadelholz	25'988
	Laubholz	2'088
Total	Total	28'076

Biologisches Potenzial Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	935
	Laubholz	73
	Total	1'008
Rinde	Nadelholz	121
	Laubholz	8
	Total	128
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	9
	Total	11
Astreisig	Nadelholz	106
	Laubholz	4
	Total	110
	Nadelholz	1'164
	Laubholz	94
Total	Total	1'258

Biologisches Potenzial Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	902
	Laubholz	71
	Total	973
Rinde	Nadelholz	117
	Laubholz	7
	Total	124
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	9
	Total	11
Astreisig	Nadelholz	102
	Laubholz	3
	Total	106
	Nadelholz	1'123
	Laubholz	90
Total	Total	1'213

Tabelle 9-38: Bernina: Nutzungsreduktionen

Potenzialeduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	135
	Laubholz	11
	Total	146
Rinde	Nadelholz	17
	Laubholz	1
	Total	19
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	1
	Total	2
Astreisig	Nadelholz	15
	Laubholz	1
	Total	16
Total	Nadelholz	168
	Laubholz	14
	Total	182

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	76
	Laubholz	2
	Total	77
Rinde	Nadelholz	10
	Laubholz	0
	Total	10
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	9
	Laubholz	0
	Total	9
Total	Nadelholz	94
	Laubholz	2
	Total	96

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	1'766
	Laubholz	40
	Total	1'806
Rinde	Nadelholz	228
	Laubholz	4
	Total	232
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	4
	Laubholz	5
	Total	9
Astreisig	Nadelholz	200
	Laubholz	2
	Total	202
Total	Nadelholz	2'199
	Laubholz	51
	Total	2'250

Tabelle 9-39: Bernina: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftderbholz	Nadelholz	26'160
	Laubholz	591
	Total	26'751
Rinde	Nadelholz	3'384
	Laubholz	61
	Total	3'444
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	63
	Laubholz	72
	Total	135
Astreisig	Nadelholz	2'968
	Laubholz	29
	Total	2'997
Total	Nadelholz	32'574
	Laubholz	753
	Total	33'327

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftderbholz	Nadelholz	52'724
	Laubholz	1'191
	Total	53'915
Rinde	Nadelholz	6'819
	Laubholz	122
	Total	6'942
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	126
	Laubholz	146
	Total	272
Astreisig	Nadelholz	5'982
	Laubholz	58
	Total	6'040
Total	Nadelholz	65'652
	Laubholz	1'517
	Total	67'169

Tabelle 9-40: Bernina: Holzmenngen nach Holzernteaufwand

Holzmenngen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		
Baumart	Aufwand	m3
Nadelholz	-50 Fr./m ³	9'772
	51-100 Fr./m ³	9'772
	101-150 Fr./m ³	4'886
	über 150 Fr./m ³	8'144
Laubholz	-50 Fr./m ³	75
	51-100 Fr./m ³	678
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	9'848
	51-100 Fr./m ³	10'450
	101-150 Fr./m ³	4'886
	über 150 Fr./m ³	8'144

Holzmenngen nach Holzernteaufwand Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		
Baumart	Aufwand	m3
Nadelholz	-50 Fr./m ³	13'130
	51-100 Fr./m ³	22'978
	101-150 Fr./m ³	13'130
	über 150 Fr./m ³	16'413
Laubholz	-50 Fr./m ³	228
	51-100 Fr./m ³	303
	101-150 Fr./m ³	303
	über 150 Fr./m ³	683
Total	-50 Fr./m ³	13'358
	51-100 Fr./m ³	23'282
	101-150 Fr./m ³	13'434
	über 150 Fr./m ³	17'096

Tabelle 9-41: Bernina: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	782
	Laubholz	45
	Total	827
Rinde	Nadelholz	101
	Laubholz	5
	Total	106
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	5
	Total	7
Astreisig	Nadelholz	89
	Laubholz	2
	Total	91
Total	Nadelholz	973
	Laubholz	57
	Total	1'031

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	12'815
	Laubholz	850
	Total	13'665
Rinde	Nadelholz	1'658
	Laubholz	87
	Total	1'745
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	31
	Laubholz	104
	Total	135
Astreisig	Nadelholz	1'454
	Laubholz	41
	Total	1'495
Total	Nadelholz	15'957
	Laubholz	1'083
	Total	17'040

Tabelle 9-42: Bernina: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	55'239
	Laubholz	1'246
	Total	56'485
Rinde	Nadelholz	7'145
	Laubholz	128
	Total	7'273
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	132
	Laubholz	153
	Total	285
Astreisig	Nadelholz	6'267
	Laubholz	60
	Total	6'328
Total	Nadelholz	68'783
	Laubholz	1'587
	Total	70'371

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	40'020
	Laubholz	7
	Total	40'027
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'370
	Laubholz	77
	Total	1'447
Energieholz	Nadelholz	27'394
	Laubholz	1'503
	Total	28'897
Total	Total	70'371

9.6.3 Bezirk Hinterrhein

Tabelle 9-43: Hinterrhein: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	75'355	95%
	Laubholz	4'290	5%
	Total	79'645	100%
Rinde	Nadelholz	9'747	96%
	Laubholz	440	4%
	Total	10'187	100%
Stock	Nadelholz	2'256	94%
	Laubholz	145	6%
	Total	2'401	100%
Astderbholz	Nadelholz	180	26%
	Laubholz	526	74%
	Total	706	100%
Astreisig	Nadelholz	13'537	97%
	Laubholz	395	3%
	Total	13'932	100%
	Nadelholz	101'075	95%
	Laubholz	5'796	5%
Total	Total	106'872	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	71'588
	Laubholz	4'075
	Total	75'663
Rinde	Nadelholz	9'259
	Laubholz	418
	Total	9'678
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	171
	Laubholz	499
	Total	671
Astreisig	Nadelholz	8'122
	Laubholz	198
	Total	8'320
	Nadelholz	89'140
	Laubholz	5'191
Total	Total	94'331

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	90'246	95%
	Laubholz	5'005	5%
	Total	95'251	100%

Tabelle 9-44: Hinterrhein: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	7'732
	Laubholz	440
	Total	8'172
Rinde	Nadelholz	1'000
	Laubholz	45
	Total	1'045
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	19
	Laubholz	54
	Total	72
Astreisig	Nadelholz	877
	Laubholz	21
	Total	899
	Nadelholz	9'627
	Laubholz	561
Total	Total	10'188

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	56'533
	Laubholz	3'218
	Total	59'751
Rinde	Nadelholz	7'312
	Laubholz	330
	Total	7'642
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	135
	Laubholz	394
	Total	530
Astreisig	Nadelholz	6'414
	Laubholz	156
	Total	6'570
	Nadelholz	70'394
	Laubholz	4'099
Total	Total	74'493

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	1'177
	Laubholz	67
	Total	1'244
Rinde	Nadelholz	152
	Laubholz	7
	Total	159
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	3
	Laubholz	8
	Total	11
Astreisig	Nadelholz	134
	Laubholz	3
	Total	137
	Nadelholz	1'465
	Laubholz	85
Total	Total	1'551

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	6'146
	Laubholz	350
	Total	6'496
Rinde	Nadelholz	795
	Laubholz	36
	Total	831
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	15
	Laubholz	43
	Total	58
Astreisig	Nadelholz	697
	Laubholz	17
	Total	714
	Nadelholz	7'653
	Laubholz	446
Total	Total	8'099

Tabelle 9-45: Hinterrhein: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	922
	Laubholz	52
	Total	974
Rinde	Nadelholz	119
	Laubholz	5
	Total	125
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	6
	Total	9
Astreisig	Nadelholz	105
	Laubholz	3
	Total	107
Total	Nadelholz	1'148
	Laubholz	67
	Total	1'215

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	24
	Laubholz	1
	Total	26
Rinde	Nadelholz	3
	Laubholz	0
	Total	3
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	3
	Laubholz	0
	Total	3
Total	Nadelholz	30
	Laubholz	2
	Total	32

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	141
	Laubholz	8
	Total	149
Rinde	Nadelholz	18
	Laubholz	1
	Total	19
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	1
	Total	1
Astreisig	Nadelholz	16
	Laubholz	0
	Total	16
Total	Nadelholz	176
	Laubholz	10
	Total	186

Tabelle 9-46: Hinterrhein: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	13'967
	Laubholz	795
	Total	14'763
Rinde	Nadelholz	1'807
	Laubholz	82
	Total	1'888
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	33
	Laubholz	97
	Total	131
Astreisig	Nadelholz	1'585
	Laubholz	39
	Total	1'623
Total	Nadelholz	17'392
	Laubholz	1'013
	Total	18'405

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	54'392
	Laubholz	3'096
	Total	57'488
Rinde	Nadelholz	7'035
	Laubholz	318
	Total	7'353
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	130
	Laubholz	379
	Total	510
Astreisig	Nadelholz	6'171
	Laubholz	150
	Total	6'321
Total	Nadelholz	67'728
	Laubholz	3'944
	Total	71'672

Tabelle 9-47: Hinterrhein: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	5'218
	51-100 Fr./m ³	5'218
	101-150 Fr./m ³	2'609
	über 150 Fr./m ³	4'348
Laubholz	-50 Fr./m ³	101
	51-100 Fr./m ³	911
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	5'319
	51-100 Fr./m ³	6'129
	101-150 Fr./m ³	2'609
	über 150 Fr./m ³	4'348

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	13'546
	51-100 Fr./m ³	23'705
	101-150 Fr./m ³	13'546
	über 150 Fr./m ³	16'932
Laubholz	-50 Fr./m ³	592
	51-100 Fr./m ³	789
	101-150 Fr./m ³	789
	über 150 Fr./m ³	1'775
Total	-50 Fr./m ³	14'137
	51-100 Fr./m ³	24'494
	101-150 Fr./m ³	14'334
	über 150 Fr./m ³	18'707

Tabelle 9-48: Hinterrhein: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	8'380
	Laubholz	795
	Total	9'176
Rinde	Nadelholz	1'084
	Laubholz	82
	Total	1'166
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	20
	Laubholz	97
	Total	117
Astreisig	Nadelholz	951
	Laubholz	39
	Total	989
Total	Nadelholz	10'435
	Laubholz	1'013
	Total	11'448

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	40'794
	Laubholz	1'703
	Total	42'497
Rinde	Nadelholz	5'276
	Laubholz	175
	Total	5'451
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	98
	Laubholz	209
	Total	306
Astreisig	Nadelholz	4'628
	Laubholz	83
	Total	4'711
Total	Nadelholz	50'796
	Laubholz	2'169
	Total	52'965

Tabelle 9-49: Hinterrhein: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	49'174
	Laubholz	2'498
	Total	51'672
Rinde	Nadelholz	6'360
	Laubholz	257
	Total	6'617
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	118
	Laubholz	306
	Total	424
Astreisig	Nadelholz	5'579
	Laubholz	121
	Total	5'700
Total	Nadelholz	61'232
	Laubholz	3'182
	Total	64'413

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	35'626
	Laubholz	14
	Total	35'640
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'219
	Laubholz	155
	Total	1'374
Energieholz	Nadelholz	24'386
	Laubholz	3'013
	Total	27'399
Total	Total	64'413

9.6.4 Bezirk Imboden

Tabelle 9-50: Imboden: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	48'346	84%
	Laubholz	9'547	16%
	Total	57'893	100%
Rinde	Nadelholz	6'253	86%
	Laubholz	980	14%
	Total	7'233	100%
Stock	Nadelholz	1'447	82%
	Laubholz	323	18%
	Total	1'771	100%
Astderbholz	Nadelholz	116	9%
	Laubholz	1'170	91%
	Total	1'286	100%
Astreisig	Nadelholz	8'685	91%
	Laubholz	880	9%
	Total	9'565	100%
	Nadelholz	64'847	83%
	Laubholz	12'900	17%
Total	Total	77'747	100%

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	57'899	84%
	Laubholz	11'140	16%
	Total	69'039	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	45'928
	Laubholz	9'070
	Total	54'998
Rinde	Nadelholz	5'940
	Laubholz	931
	Total	6'872
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	110
	Laubholz	1'111
	Total	1'221
Astreisig	Nadelholz	5'211
	Laubholz	440
	Total	5'651
	Nadelholz	57'190
	Laubholz	11'552
Total	Total	68'742

Tabelle 9-51: Imboden: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	17'885
	Laubholz	3'532
	Total	21'417
Rinde	Nadelholz	2'313
	Laubholz	363
	Total	2'676
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	43
	Laubholz	433
	Total	476
Astreisig	Nadelholz	2'029
	Laubholz	171
	Total	2'201
	Nadelholz	22'270
	Laubholz	4'499
Total	Total	26'769

Biologisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	22'184
	Laubholz	4'381
	Total	26'565
Rinde	Nadelholz	2'869
	Laubholz	450
	Total	3'319
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	53
	Laubholz	537
	Total	590
Astreisig	Nadelholz	2'517
	Laubholz	213
	Total	2'729
	Nadelholz	27'623
	Laubholz	5'580
Total	Total	33'203

Biologisches Potenzial Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	3'209
	Laubholz	634
	Total	3'842
Rinde	Nadelholz	415
	Laubholz	65
	Total	480
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	8
	Laubholz	78
	Total	85
Astreisig	Nadelholz	364
	Laubholz	31
	Total	395
	Nadelholz	3'995
	Laubholz	807
Total	Total	4'802

Biologisches Potenzial Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	2'651
	Laubholz	523
	Total	3'174
Rinde	Nadelholz	343
	Laubholz	54
	Total	397
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	6
	Laubholz	64
	Total	70
Astreisig	Nadelholz	301
	Laubholz	25
	Total	326
	Nadelholz	3'301
	Laubholz	667
Total	Total	3'968

Tabelle 9-52: *Imboden: Nutzungsreduktionen*

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	398
	Laubholz	79
	Total	476
Rinde	Nadelholz	51
	Laubholz	8
	Total	59
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	10
	Total	11
Astreisig	Nadelholz	45
	Laubholz	4
	Total	49
Total	Nadelholz	495
	Laubholz	100
	Total	595

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Rinde	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Total	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	2'413
	Laubholz	476
	Total	2'889
Rinde	Nadelholz	312
	Laubholz	49
	Total	361
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	6
	Laubholz	58
	Total	64
Astreisig	Nadelholz	274
	Laubholz	23
	Total	297
Total	Nadelholz	3'004
	Laubholz	607
	Total	3'611

Tabelle 9-53: Imboden: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	20'934
	Laubholz	4'134
	Total	25'068
Rinde	Nadelholz	2'708
	Laubholz	424
	Total	3'132
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	50
	Laubholz	506
	Total	557
Astreisig	Nadelholz	2'375
	Laubholz	201
	Total	2'576
Total	Nadelholz	26'067
	Laubholz	5'266
	Total	31'333

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	21'344
	Laubholz	4'215
	Total	25'559
Rinde	Nadelholz	2'761
	Laubholz	433
	Total	3'193
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	51
	Laubholz	516
	Total	568
Astreisig	Nadelholz	2'422
	Laubholz	204
	Total	2'626
Total	Nadelholz	26'577
	Laubholz	5'369
	Total	31'946

Tabelle 9-54: Imboden: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	7'820
	51-100 Fr./m ³	7'820
	101-150 Fr./m ³	3'910
	über 150 Fr./m ³	6'517
Laubholz	-50 Fr./m ³	527
	51-100 Fr./m ³	4'739
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	8'347
	51-100 Fr./m ³	12'559
	101-150 Fr./m ³	3'910
	über 150 Fr./m ³	6'517

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	5'315
	51-100 Fr./m ³	9'302
	101-150 Fr./m ³	5'315
	über 150 Fr./m ³	6'644
Laubholz	-50 Fr./m ³	805
	51-100 Fr./m ³	1'074
	101-150 Fr./m ³	1'074
	über 150 Fr./m ³	2'416
Total	-50 Fr./m ³	6'121
	51-100 Fr./m ³	10'376
	101-150 Fr./m ³	6'389
	über 150 Fr./m ³	9'060

Tabelle 9-55: Imboden: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	12'560
	Laubholz	4'134
	Total	16'694
Rinde	Nadelholz	1'625
	Laubholz	424
	Total	2'049
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	30
	Laubholz	506
	Total	537
Astreisig	Nadelholz	1'425
	Laubholz	201
	Total	1'626
Total	Nadelholz	15'640
	Laubholz	5'266
	Total	20'906

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	16'008
	Laubholz	2'318
	Total	18'326
Rinde	Nadelholz	2'070
	Laubholz	238
	Total	2'309
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	38
	Laubholz	284
	Total	322
Astreisig	Nadelholz	1'816
	Laubholz	112
	Total	1'929
Total	Nadelholz	19'933
	Laubholz	2'953
	Total	22'886

Tabelle 9-56: Imboden: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	28'568
	Laubholz	6'452
	Total	35'021
Rinde	Nadelholz	3'695
	Laubholz	663
	Total	4'358
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	68
	Laubholz	791
	Total	859
Astreisig	Nadelholz	3'241
	Laubholz	313
	Total	3'554
Total	Nadelholz	35'573
	Laubholz	8'218
	Total	43'791

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	20'697
	Laubholz	37
	Total	20'734
Industrieholzanteil	Nadelholz	708
	Laubholz	400
	Total	1'108
Energieholz	Nadelholz	14'167
	Laubholz	7'781
	Total	21'949
Total	Total	43'791

9.6.5 Bezirk Inn

Tabelle 9-57: Inn: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	80'017	99%
	Laubholz	907	1%
	Total	80'924	100%
Rinde	Nadelholz	10'349	99%
	Laubholz	93	1%
	Total	10'443	100%
Stock	Nadelholz	2'396	99%
	Laubholz	31	1%
	Total	2'426	100%
Astderbholz	Nadelholz	192	63%
	Laubholz	111	37%
	Total	303	100%
Astreisig	Nadelholz	14'374	99%
	Laubholz	84	1%
	Total	14'458	100%
	Nadelholz	107'328	99%
	Laubholz	1'226	1%
Total	Total	108'554	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	76'016
	Laubholz	862
	Total	76'878
Rinde	Nadelholz	9'832
	Laubholz	89
	Total	9'921
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	182
	Laubholz	106
	Total	288
Astreisig	Nadelholz	8'625
	Laubholz	42
	Total	8'666
	Nadelholz	94'655
	Laubholz	1'098
Total	Total	95'753

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	95'829	99%
	Laubholz	1'059	1%
	Total	96'888	100%

Tabelle 9-58: Inn: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	21'855
	Laubholz	248
	Total	22'103
Rinde	Nadelholz	2'827
	Laubholz	25
	Total	2'852
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	52
	Laubholz	30
	Total	83
Astreisig	Nadelholz	2'480
	Laubholz	12
	Total	2'492
	Nadelholz	27'214
	Laubholz	316
Total	Total	27'530

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	46'634
	Laubholz	529
	Total	47'163
Rinde	Nadelholz	6'032
	Laubholz	54
	Total	6'086
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	112
	Laubholz	65
	Total	176
Astreisig	Nadelholz	5'291
	Laubholz	26
	Total	5'317
	Nadelholz	58'069
	Laubholz	674
Total	Total	58'742

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	2'151
	Laubholz	24
	Total	2'175
Rinde	Nadelholz	278
	Laubholz	3
	Total	281
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	3
	Total	8
Astreisig	Nadelholz	244
	Laubholz	1
	Total	245
	Nadelholz	2'678
	Laubholz	31
Total	Total	2'709

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	5'376
	Laubholz	61
	Total	5'437
Rinde	Nadelholz	695
	Laubholz	6
	Total	702
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	13
	Laubholz	7
	Total	20
Astreisig	Nadelholz	610
	Laubholz	3
	Total	613
	Nadelholz	6'694
	Laubholz	78
Total	Total	6'771

Tabelle 9-59: Inn: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	806
	Laubholz	9
	Total	815
Rinde	Nadelholz	104
	Laubholz	1
	Total	105
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	1
	Total	3
Astreisig	Nadelholz	91
	Laubholz	0
	Total	92
Total	Nadelholz	1'004
	Laubholz	12
	Total	1'016

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Rinde	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Total	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	2'125
	Laubholz	24
	Total	2'149
Rinde	Nadelholz	275
	Laubholz	2
	Total	277
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	3
	Total	8
Astreisig	Nadelholz	241
	Laubholz	1
	Total	242
Total	Nadelholz	2'646
	Laubholz	31
	Total	2'677

Tabelle 9-60: Inn: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	26'451
	Laubholz	300
	Total	26'751
Rinde	Nadelholz	3'421
	Laubholz	31
	Total	3'452
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	63
	Laubholz	37
	Total	100
Astreisig	Nadelholz	3'001
	Laubholz	15
	Total	3'016
Total	Nadelholz	32'936
	Laubholz	382
	Total	33'318

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	44'868
	Laubholz	509
	Total	45'377
Rinde	Nadelholz	5'803
	Laubholz	52
	Total	5'856
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	107
	Laubholz	62
	Total	170
Astreisig	Nadelholz	5'091
	Laubholz	25
	Total	5'116
Total	Nadelholz	55'870
	Laubholz	648
	Total	56'518

Tabelle 9-61: Inn: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	9'881
	51-100 Fr./m ³	9'881
	101-150 Fr./m ³	4'940
	über 150 Fr./m ³	8'234
Laubholz	-50 Fr./m ³	38
	51-100 Fr./m ³	344
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	9'919
	51-100 Fr./m ³	10'225
	101-150 Fr./m ³	4'940
	über 150 Fr./m ³	8'234

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	11'174
	51-100 Fr./m ³	19'554
	101-150 Fr./m ³	11'174
	über 150 Fr./m ³	13'967
Laubholz	-50 Fr./m ³	97
	51-100 Fr./m ³	130
	101-150 Fr./m ³	130
	über 150 Fr./m ³	292
Total	-50 Fr./m ³	11'271
	51-100 Fr./m ³	19'684
	101-150 Fr./m ³	11'304
	über 150 Fr./m ³	14'259

Tabelle 9-62: Inn: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	15'870
	Laubholz	300
	Total	16'170
Rinde	Nadelholz	2'053
	Laubholz	31
	Total	2'083
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	38
	Laubholz	37
	Total	75
Astreisig	Nadelholz	1'801
	Laubholz	15
	Total	1'815
Total	Nadelholz	19'762
	Laubholz	382
	Total	20'144

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	33'651
	Laubholz	280
	Total	33'931
Rinde	Nadelholz	4'352
	Laubholz	29
	Total	4'381
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	81
	Laubholz	34
	Total	115
Astreisig	Nadelholz	3'818
	Laubholz	14
	Total	3'832
Total	Nadelholz	41'902
	Laubholz	356
	Total	42'259

Tabelle 9-63: Inn: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	49'521
	Laubholz	580
	Total	50'101
Rinde	Nadelholz	6'405
	Laubholz	60
	Total	6'465
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	119
	Laubholz	71
	Total	190
Astreisig	Nadelholz	5'619
	Laubholz	28
	Total	5'647
Total	Nadelholz	61'664
	Laubholz	739
	Total	62'402

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	35'878
	Laubholz	3
	Total	35'881
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'228
	Laubholz	36
	Total	1'264
Energieholz	Nadelholz	24'558
	Laubholz	699
	Total	25'258
Total	Total	62'402

9.6.6 Bezirk Landquart

Tabelle 9-64: Landquart: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	31'622	68%
	Laubholz	14'832	32%
	Total	46'454	100%
Rinde	Nadelholz	4'090	73%
	Laubholz	1'523	27%
	Total	5'613	100%
Stock	Nadelholz	947	65%
	Laubholz	502	35%
	Total	1'449	100%
Astderbholz	Nadelholz	76	4%
	Laubholz	1'817	96%
	Total	1'893	100%
Astreisig	Nadelholz	5'681	81%
	Laubholz	1'367	19%
	Total	7'048	100%
	Nadelholz	42'415	68%
	Laubholz	20'042	32%
Total	Total	62'457	100%

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	37'871	69%
	Laubholz	17'307	31%
	Total	55'178	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	30'041
	Laubholz	14'091
	Total	44'132
Rinde	Nadelholz	3'886
	Laubholz	1'447
	Total	5'332
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	72
	Laubholz	1'726
	Total	1'798
Astreisig	Nadelholz	3'408
	Laubholz	684
	Total	4'092
	Nadelholz	37'407
	Laubholz	17'948
Total	Total	55'354

Tabelle 9-65: Landquart: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	10'774
	Laubholz	5'054
	Total	15'828
Rinde	Nadelholz	1'394
	Laubholz	519
	Total	1'913
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	26
	Laubholz	619
	Total	645
Astreisig	Nadelholz	1'222
	Laubholz	245
	Total	1'468
	Nadelholz	13'416
	Laubholz	6'437
Total	Total	19'853

Biologisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	17'710
	Laubholz	8'307
	Total	26'016
Rinde	Nadelholz	2'291
	Laubholz	853
	Total	3'144
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	42
	Laubholz	1'018
	Total	1'060
Astreisig	Nadelholz	2'009
	Laubholz	403
	Total	2'412
	Nadelholz	22'052
	Laubholz	10'581
Total	Total	32'632

Biologisches Potenzial Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	32
	Laubholz	15
	Total	46
Rinde	Nadelholz	4
	Laubholz	2
	Total	6
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	2
	Total	2
Astreisig	Nadelholz	4
	Laubholz	1
	Total	4
	Nadelholz	39
	Laubholz	19
Total	Total	58

Biologisches Potenzial Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	1'525
	Laubholz	715
	Total	2'241
Rinde	Nadelholz	197
	Laubholz	73
	Total	271
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	4
	Laubholz	88
	Total	91
Astreisig	Nadelholz	173
	Laubholz	35
	Total	208
	Nadelholz	1'899
	Laubholz	911
Total	Total	2'810

Tabelle 9-66: Landquart: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	229
	Laubholz	107
	Total	336
Rinde	Nadelholz	30
	Laubholz	11
	Total	41
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	13
	Total	14
Astreisig	Nadelholz	26
	Laubholz	5
	Total	31
Total	Nadelholz	285
	Laubholz	137
	Total	422

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	46
	Laubholz	21
	Total	67
Rinde	Nadelholz	6
	Laubholz	2
	Total	8
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	3
	Total	3
Astreisig	Nadelholz	5
	Laubholz	1
	Total	6
Total	Nadelholz	57
	Laubholz	27
	Total	84

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	32
	Laubholz	15
	Total	46
Rinde	Nadelholz	4
	Laubholz	2
	Total	6
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	2
	Total	2
Astreisig	Nadelholz	4
	Laubholz	1
	Total	4
Total	Nadelholz	39
	Laubholz	19
	Total	58

Tabelle 9-67: Landquart: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	12'025
	Laubholz	5'641
	Total	17'666
Rinde	Nadelholz	1'555
	Laubholz	579
	Total	2'135
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	29
	Laubholz	691
	Total	720
Astreisig	Nadelholz	1'364
	Laubholz	274
	Total	1'638
Total	Nadelholz	14'974
	Laubholz	7'184
	Total	22'158

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	17'039
	Laubholz	7'992
	Total	25'031
Rinde	Nadelholz	2'204
	Laubholz	821
	Total	3'025
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	41
	Laubholz	979
	Total	1'020
Astreisig	Nadelholz	1'933
	Laubholz	388
	Total	2'321
Total	Nadelholz	21'217
	Laubholz	10'180
	Total	31'397

Tabelle 9-68: Landquart: Holzmengen nach Holzernteaufwand

Holzmengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	4'492
	51-100 Fr./m ³	4'492
	101-150 Fr./m ³	2'246
	über 150 Fr./m ³	3'743
Laubholz	-50 Fr./m ³	718
	51-100 Fr./m ³	6'466
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	5'211
	51-100 Fr./m ³	10'958
	101-150 Fr./m ³	2'246
	über 150 Fr./m ³	3'743

Holzmengen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	4'243
	51-100 Fr./m ³	7'426
	101-150 Fr./m ³	4'243
	über 150 Fr./m ³	5'304
Laubholz	-50 Fr./m ³	1'527
	51-100 Fr./m ³	2'036
	101-150 Fr./m ³	2'036
	über 150 Fr./m ³	4'581
Total	-50 Fr./m ³	5'770
	51-100 Fr./m ³	9'462
	101-150 Fr./m ³	6'279
	über 150 Fr./m ³	9'885

Tabelle 9-69: Landquart: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	7'215
	Laubholz	5'641
	Total	12'856
Rinde	Nadelholz	933
	Laubholz	579
	Total	1'512
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	17
	Laubholz	691
	Total	708
Astreisig	Nadelholz	819
	Laubholz	274
	Total	1'092
Total	Nadelholz	8'984
	Laubholz	7'184
	Total	16'169

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	12'779
	Laubholz	4'396
	Total	17'175
Rinde	Nadelholz	1'653
	Laubholz	451
	Total	2'104
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	31
	Laubholz	539
	Total	569
Astreisig	Nadelholz	1'450
	Laubholz	213
	Total	1'663
Total	Nadelholz	15'913
	Laubholz	5'599
	Total	21'512

Tabelle 9-70: Landquart: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	19'994
	Laubholz	10'036
	Total	30'031
Rinde	Nadelholz	2'586
	Laubholz	1'031
	Total	3'617
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	48
	Laubholz	1'230
	Total	1'278
Astreisig	Nadelholz	2'269
	Laubholz	487
	Total	2'755
Total	Nadelholz	24'897
	Laubholz	12'783
	Total	37'680

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	14'486
	Laubholz	57
	Total	14'543
Industrieholzanteil	Nadelholz	496
	Laubholz	622
	Total	1'118
Energieholz	Nadelholz	9'915
	Laubholz	12'104
	Total	22'019
Total	Total	37'680

9.6.7 Bezirk Maloja

Tabelle 9-71: Maloja: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	57'944	97%
	Laubholz	1'942	3%
	Total	59'886	100%
Rinde	Nadelholz	7'495	97%
	Laubholz	199	3%
	Total	7'694	100%
Stock	Nadelholz	1'735	96%
	Laubholz	66	4%
	Total	1'801	100%
Astderbholz	Nadelholz	139	37%
	Laubholz	238	63%
	Total	377	100%
Astreisig	Nadelholz	10'409	98%
	Laubholz	179	2%
	Total	10'588	100%
	Nadelholz	77'721	97%
	Laubholz	2'624	3%
Total	Total	80'345	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	55'047
	Laubholz	1'845
	Total	56'891
Rinde	Nadelholz	7'120
	Laubholz	189
	Total	7'309
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	132
	Laubholz	226
	Total	358
Astreisig	Nadelholz	6'245
	Laubholz	90
	Total	6'335
	Nadelholz	68'544
	Laubholz	2'350
Total	Total	70'893

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	69'394	97%
	Laubholz	2'266	3%
	Total	71'660	100%

Tabelle 9-72: Maloja: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	16'360
	Laubholz	548
	Total	16'908
Rinde	Nadelholz	2'116
	Laubholz	56
	Total	2'172
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	39
	Laubholz	67
	Total	106
Astreisig	Nadelholz	1'856
	Laubholz	27
	Total	1'883
	Nadelholz	20'371
	Laubholz	698
Total	Total	21'070

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	28'472
	Laubholz	954
	Total	29'426
Rinde	Nadelholz	3'683
	Laubholz	98
	Total	3'781
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	68
	Laubholz	117
	Total	185
Astreisig	Nadelholz	3'230
	Laubholz	46
	Total	3'277
	Nadelholz	35'453
	Laubholz	1'215
Total	Total	36'668

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	770
	Laubholz	26
	Total	795
Rinde	Nadelholz	100
	Laubholz	3
	Total	102
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	3
	Total	5
Astreisig	Nadelholz	87
	Laubholz	1
	Total	89
	Nadelholz	958
	Laubholz	33
Total	Total	991

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	9'445
	Laubholz	317
	Total	9'762
Rinde	Nadelholz	1'222
	Laubholz	33
	Total	1'254
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	23
	Laubholz	39
	Total	61
Astreisig	Nadelholz	1'072
	Laubholz	15
	Total	1'087
	Nadelholz	11'761
	Laubholz	403
Total	Total	12'164

Tabelle 9-73: Maloja: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	1'417
	Laubholz	47
	Total	1'464
Rinde	Nadelholz	183
	Laubholz	5
	Total	188
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	3
	Laubholz	6
	Total	9
Astreisig	Nadelholz	161
	Laubholz	2
	Total	163
Total	Nadelholz	1'764
	Laubholz	60
	Total	1'825

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	27
	Laubholz	1
	Total	28
Rinde	Nadelholz	4
	Laubholz	0
	Total	4
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	3
	Laubholz	0
	Total	3
Total	Nadelholz	34
	Laubholz	1
	Total	35

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	327
	Laubholz	11
	Total	337
Rinde	Nadelholz	42
	Laubholz	1
	Total	43
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	1
	Total	2
Astreisig	Nadelholz	37
	Laubholz	1
	Total	38
Total	Nadelholz	407
	Laubholz	14
	Total	420

Tabelle 9-74: Maloja: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	24'804
	Laubholz	831
	Total	25'636
Rinde	Nadelholz	3'208
	Laubholz	85
	Total	3'294
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	59
	Laubholz	102
	Total	161
Astreisig	Nadelholz	2'814
	Laubholz	40
	Total	2'855
Total	Nadelholz	30'886
	Laubholz	1'059
	Total	31'945

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	27'393
	Laubholz	918
	Total	28'312
Rinde	Nadelholz	3'543
	Laubholz	94
	Total	3'637
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	66
	Laubholz	112
	Total	178
Astreisig	Nadelholz	3'108
	Laubholz	45
	Total	3'153
Total	Nadelholz	34'110
	Laubholz	1'169
	Total	35'280

Tabelle 9-75: Maloja: Holzmenngen nach Holzernteaufwand

Holzmenngen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	9'266
	51-100 Fr./m ³	9'266
	101-150 Fr./m ³	4'633
	über 150 Fr./m ³	7'722
Laubholz	-50 Fr./m ³	106
	51-100 Fr./m ³	953
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	9'372
	51-100 Fr./m ³	10'219
	101-150 Fr./m ³	4'633
	über 150 Fr./m ³	7'722

Holzmenngen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	6'822
	51-100 Fr./m ³	11'939
	101-150 Fr./m ³	6'822
	über 150 Fr./m ³	8'528
Laubholz	-50 Fr./m ³	175
	51-100 Fr./m ³	234
	101-150 Fr./m ³	234
	über 150 Fr./m ³	526
Total	-50 Fr./m ³	6'997
	51-100 Fr./m ³	12'172
	101-150 Fr./m ³	7'056
	über 150 Fr./m ³	9'054

Tabelle 9-76: Maloja: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	14'883
	Laubholz	831
	Total	15'714
Rinde	Nadelholz	1'925
	Laubholz	85
	Total	2'010
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	36
	Laubholz	102
	Total	137
Astreisig	Nadelholz	1'689
	Laubholz	40
	Total	1'729
Total	Nadelholz	18'532
	Laubholz	1'059
	Total	19'591

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	20'545
	Laubholz	505
	Total	21'050
Rinde	Nadelholz	2'657
	Laubholz	52
	Total	2'709
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	49
	Laubholz	62
	Total	111
Astreisig	Nadelholz	2'331
	Laubholz	24
	Total	2'355
Total	Nadelholz	25'583
	Laubholz	643
	Total	26'226

Tabelle 9-77: Maloja: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	35'428
	Laubholz	1'336
	Total	36'764
Rinde	Nadelholz	4'582
	Laubholz	137
	Total	4'719
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	85
	Laubholz	164
	Total	249
Astreisig	Nadelholz	4'020
	Laubholz	65
	Total	4'084
Total	Nadelholz	44'114
	Laubholz	1'702
	Total	45'816

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	25'667
	Laubholz	8
	Total	25'675
Industrieholzanteil	Nadelholz	879
	Laubholz	83
	Total	961
Energieholz	Nadelholz	17'569
	Laubholz	1'611
	Total	19'181
Total	Total	45'816

9.6.8 Bezirk Moesa

Tabelle 9-78: Moesa: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	64'798	58%
	Laubholz	47'422	42%
	Total	112'220	100%
Rinde	Nadelholz	8'381	63%
	Laubholz	4'870	37%
	Total	13'251	100%
Stock	Nadelholz	1'940	55%
	Laubholz	1'605	45%
	Total	3'545	100%
Astderbholz	Nadelholz	155	3%
	Laubholz	5'810	97%
	Total	5'965	100%
Astreisig	Nadelholz	11'640	73%
	Laubholz	4'372	27%
	Total	16'012	100%
	Nadelholz	86'914	58%
	Laubholz	64'078	42%
Total	Total	150'993	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	61'558
	Laubholz	45'051
	Total	106'609
Rinde	Nadelholz	7'962
	Laubholz	4'626
	Total	12'588
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	147
	Laubholz	5'520
	Total	5'667
Astreisig	Nadelholz	6'984
	Laubholz	2'186
	Total	9'170
	Nadelholz	76'651
	Laubholz	57'383
Total	Total	134'034

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	77'602	58%
	Laubholz	55'335	42%
	Total	132'937	100%

Tabelle 9-79: Moesa: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftholz	Nadelholz	170
	Laubholz	125
	Total	295
Rinde	Nadelholz	22
	Laubholz	13
	Total	35
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	15
	Total	16
Astreisig	Nadelholz	19
	Laubholz	6
	Total	25
	Nadelholz	212
	Laubholz	159
Total	Total	371

Biologisches Potenzial Schutzwald		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftholz	Nadelholz	51'570
	Laubholz	37'742
	Total	89'312
Rinde	Nadelholz	6'670
	Laubholz	3'875
	Total	10'546
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	124
	Laubholz	4'624
	Total	4'748
Astreisig	Nadelholz	5'851
	Laubholz	1'831
	Total	7'682
	Nadelholz	64'214
	Laubholz	48'072
Total	Total	112'287

Biologisches Potenzial Naturschutz		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftholz	Nadelholz	4'493
	Laubholz	3'288
	Total	7'781
Rinde	Nadelholz	581
	Laubholz	338
	Total	919
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	11
	Laubholz	403
	Total	414
Astreisig	Nadelholz	510
	Laubholz	160
	Total	669
	Nadelholz	5'594
	Laubholz	4'188
Total	Total	9'782

Biologisches Potenzial Waldweiden		m3
ohne Vorratsabbau		
Schaftholz	Nadelholz	5'325
	Laubholz	3'897
	Total	9'222
Rinde	Nadelholz	689
	Laubholz	400
	Total	1'089
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	13
	Laubholz	477
	Total	490
Astreisig	Nadelholz	604
	Laubholz	189
	Total	793
	Nadelholz	6'630
	Laubholz	4'964
Total	Total	11'594

Tabelle 9-80: Moesa: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	799
	Laubholz	585
	Total	1'383
Rinde	Nadelholz	103
	Laubholz	60
	Total	163
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	2
	Laubholz	72
	Total	74
Astreisig	Nadelholz	91
	Laubholz	28
	Total	119
Total	Nadelholz	995
	Laubholz	745
	Total	1'739

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Rinde	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Total	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	3'398
	Laubholz	2'487
	Total	5'885
Rinde	Nadelholz	440
	Laubholz	255
	Total	695
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	8
	Laubholz	305
	Total	313
Astreisig	Nadelholz	386
	Laubholz	121
	Total	506
Total	Nadelholz	4'231
	Laubholz	3'168
	Total	7'399

Tabelle 9-81: Moesa: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	5'791
	Laubholz	4'238
	Total	10'029
Rinde	Nadelholz	749
	Laubholz	435
	Total	1'184
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	14
	Laubholz	519
	Total	533
Astreisig	Nadelholz	657
	Laubholz	206
	Total	863
Total	Nadelholz	7'211
	Laubholz	5'398
	Total	12'609

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	49'617
	Laubholz	36'312
	Total	85'929
Rinde	Nadelholz	6'418
	Laubholz	3'729
	Total	10'146
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	119
	Laubholz	4'449
	Total	4'568
Astreisig	Nadelholz	5'629
	Laubholz	1'762
	Total	7'391
Total	Nadelholz	61'783
	Laubholz	46'252
	Total	108'034

Tabelle 9-82: Moesa: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		
Baumart	Aufwand	m3
Nadelholz	-50 Fr./m ³	1'330
	51-100 Fr./m ³	1'190
	101-150 Fr./m ³	770
	über 150 Fr./m ³	3'920
Laubholz	-50 Fr./m ³	551
	51-100 Fr./m ³	826
	101-150 Fr./m ³	1'763
	über 150 Fr./m ³	2'258
Total	-50 Fr./m ³	1'881
	51-100 Fr./m ³	2'016
	101-150 Fr./m ³	2'533
	über 150 Fr./m ³	6'179

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		
Baumart	Aufwand	m3
Nadelholz	-50 Fr./m ³	4'347
	51-100 Fr./m ³	20'180
	101-150 Fr./m ³	14'902
	über 150 Fr./m ³	22'354
Laubholz	-50 Fr./m ³	1'937
	51-100 Fr./m ³	9'444
	101-150 Fr./m ³	13'561
	über 150 Fr./m ³	21'310
Total	-50 Fr./m ³	6'284
	51-100 Fr./m ³	29'624
	101-150 Fr./m ³	28'463
	über 150 Fr./m ³	43'663

Tabelle 9-83: Moesa: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	2'024
	Laubholz	1'081
	Total	3'105
Rinde	Nadelholz	262
	Laubholz	111
	Total	373
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	132
	Total	137
Astreisig	Nadelholz	230
	Laubholz	52
	Total	282
Total	Nadelholz	2'520
	Laubholz	1'377
	Total	3'897

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	31'665
	Laubholz	19'582
	Total	51'247
Rinde	Nadelholz	4'096
	Laubholz	2'011
	Total	6'106
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	76
	Laubholz	2'399
	Total	2'475
Astreisig	Nadelholz	3'593
	Laubholz	950
	Total	4'543
Total	Nadelholz	39'429
	Laubholz	24'942
	Total	64'371

Tabelle 9-84: Moesa: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	33'689
	Laubholz	20'663
	Total	54'352
Rinde	Nadelholz	4'357
	Laubholz	2'122
	Total	6'479
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	81
	Laubholz	2'532
	Total	2'612
Astreisig	Nadelholz	3'822
	Laubholz	1'003
	Total	4'825
Total	Nadelholz	41'949
	Laubholz	26'319
	Total	68'269

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	22'622
	Laubholz	170
	Total	22'792
Industrieholzanteil	Nadelholz	150
	Laubholz	5'672
	Total	5'822
Energieholz	Nadelholz	19'178
	Laubholz	20'477
	Total	39'655
Total	Total	68'269

9.6.9 Bezirk Plessur

Tabelle 9-85: Plessur: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	49'048	99%
	Laubholz	593	1%
	Total	49'641	100%
Rinde	Nadelholz	6'344	99%
	Laubholz	61	1%
	Total	6'405	100%
Stock	Nadelholz	1'469	99%
	Laubholz	20	1%
	Total	1'489	100%
Astderbholz	Nadelholz	117	62%
	Laubholz	73	38%
	Total	190	100%
Astreisig	Nadelholz	8'811	99%
	Laubholz	55	1%
	Total	8'866	100%
	Nadelholz	65'789	99%
	Laubholz	801	1%
Total	Total	66'591	100%

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	58'740	99%
	Laubholz	692	1%
	Total	59'432	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	46'596
	Laubholz	563
	Total	47'159
Rinde	Nadelholz	6'027
	Laubholz	58
	Total	6'085
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	112
	Laubholz	69
	Total	181
Astreisig	Nadelholz	5'287
	Laubholz	27
	Total	5'314
	Nadelholz	58'021
	Laubholz	718
Total	Total	58'738

Tabelle 9-86: Plessur: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	10'568
	Laubholz	128
	Total	10'695
Rinde	Nadelholz	1'367
	Laubholz	13
	Total	1'380
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	25
	Laubholz	16
	Total	41
Astreisig	Nadelholz	1'199
	Laubholz	6
	Total	1'205
	Nadelholz	13'159
	Laubholz	163
Total	Total	13'322

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	32'069
	Laubholz	388
	Total	32'457
Rinde	Nadelholz	4'148
	Laubholz	40
	Total	4'188
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	77
	Laubholz	48
	Total	124
Astreisig	Nadelholz	3'638
	Laubholz	19
	Total	3'657
	Nadelholz	39'932
	Laubholz	494
Total	Total	40'426

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	339
	Laubholz	4
	Total	343
Rinde	Nadelholz	44
	Laubholz	0
	Total	44
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	1
	Total	1
Astreisig	Nadelholz	38
	Laubholz	0
	Total	39
	Nadelholz	423
	Laubholz	5
Total	Total	428

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	3'620
	Laubholz	44
	Total	3'663
Rinde	Nadelholz	468
	Laubholz	4
	Total	473
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	9
	Laubholz	5
	Total	14
Astreisig	Nadelholz	411
	Laubholz	2
	Total	413
	Nadelholz	4'507
	Laubholz	56
Total	Total	4'563

Tabelle 9-87: Plessur: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	543
	Laubholz	7
	Total	549
Rinde	Nadelholz	70
	Laubholz	1
	Total	71
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	1
	Total	2
Astreisig	Nadelholz	62
	Laubholz	0
	Total	62
Total	Nadelholz	676
	Laubholz	8
	Total	684

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Rinde	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Total	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	221
	Laubholz	3
	Total	224
Rinde	Nadelholz	29
	Laubholz	0
	Total	29
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	0
	Total	1
Astreisig	Nadelholz	25
	Laubholz	0
	Total	25
Total	Nadelholz	275
	Laubholz	3
	Total	278

Tabelle 9-88: Plessur: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	13'763
	Laubholz	166
	Total	13'929
Rinde	Nadelholz	1'780
	Laubholz	17
	Total	1'797
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	33
	Laubholz	20
	Total	53
Astreisig	Nadelholz	1'561
	Laubholz	8
	Total	1'570
Total	Nadelholz	17'137
	Laubholz	212
	Total	17'349

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	30'855
	Laubholz	373
	Total	31'228
Rinde	Nadelholz	3'991
	Laubholz	38
	Total	4'029
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	74
	Laubholz	46
	Total	120
Astreisig	Nadelholz	3'501
	Laubholz	18
	Total	3'519
Total	Nadelholz	38'420
	Laubholz	475
	Total	38'895

Tabelle 9-89: Plessur: Holzmengen nach Holzernteaufwand

Holzmengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	5'141
	51-100 Fr./m ³	5'141
	101-150 Fr./m ³	2'571
	über 150 Fr./m ³	4'284
Laubholz	-50 Fr./m ³	21
	51-100 Fr./m ³	191
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	5'162
	51-100 Fr./m ³	5'332
	101-150 Fr./m ³	2'571
	über 150 Fr./m ³	4'284

Holzmengen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	7'684
	51-100 Fr./m ³	13'447
	101-150 Fr./m ³	7'684
	über 150 Fr./m ³	9'605
Laubholz	-50 Fr./m ³	71
	51-100 Fr./m ³	95
	101-150 Fr./m ³	95
	über 150 Fr./m ³	214
Total	-50 Fr./m ³	7'755
	51-100 Fr./m ³	13'542
	101-150 Fr./m ³	7'779
	über 150 Fr./m ³	9'819

Tabelle 9-90: Plessur: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	8'258
	Laubholz	166
	Total	8'424
Rinde	Nadelholz	1'068
	Laubholz	17
	Total	1'085
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	20
	Laubholz	20
	Total	40
Astreisig	Nadelholz	937
	Laubholz	8
	Total	945
Total	Nadelholz	10'282
	Laubholz	212
	Total	10'494

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	23'141
	Laubholz	205
	Total	23'346
Rinde	Nadelholz	2'993
	Laubholz	21
	Total	3'014
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	55
	Laubholz	25
	Total	81
Astreisig	Nadelholz	2'626
	Laubholz	10
	Total	2'635
Total	Nadelholz	28'815
	Laubholz	261
	Total	29'076

Tabelle 9-91: Plessur: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	31'399
	Laubholz	372
	Total	31'770
Rinde	Nadelholz	4'061
	Laubholz	38
	Total	4'099
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	75
	Laubholz	46
	Total	121
Astreisig	Nadelholz	3'562
	Laubholz	18
	Total	3'580
Total	Nadelholz	39'097
	Laubholz	473
	Total	39'571

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	22'748
	Laubholz	2
	Total	22'750
Industrieholzanteil	Nadelholz	779
	Laubholz	23
	Total	802
Energieholz	Nadelholz	15'571
	Laubholz	448
	Total	16'019
Total	Total	39'571

9.6.10 Bezirk Prättigau-Davos

Tabelle 9-92: Prättigau-Davos: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	97'761	93%
	Laubholz	7'912	7%
	Total	105'673	100%
Rinde	Nadelholz	12'645	94%
	Laubholz	812	6%
	Total	13'457	100%
Stock	Nadelholz	2'927	92%
	Laubholz	268	8%
	Total	3'195	100%
Astderbholz	Nadelholz	234	19%
	Laubholz	969	81%
	Total	1'204	100%
Astreisig	Nadelholz	17'562	96%
	Laubholz	729	4%
	Total	18'291	100%
	Nadelholz	131'129	92%
	Laubholz	10'691	8%
Total	Total	141'820	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	92'873
	Laubholz	7'516
	Total	100'390
Rinde	Nadelholz	12'012
	Laubholz	772
	Total	12'784
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	222
	Laubholz	921
	Total	1'143
Astreisig	Nadelholz	10'537
	Laubholz	365
	Total	10'902
	Nadelholz	115'645
	Laubholz	9'574
Total	Total	125'219

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	117'080	93%
	Laubholz	9'232	7%
	Total	126'312	100%

Tabelle 9-93: Prättigau-Davos: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	6'206
	Laubholz	502
	Total	6'708
Rinde	Nadelholz	803
	Laubholz	52
	Total	854
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	15
	Laubholz	62
	Total	76
Astreisig	Nadelholz	704
	Laubholz	24
	Total	728
	Nadelholz	7'727
	Laubholz	640
Total	Total	8'367

Biologisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	74'385
	Laubholz	6'020
	Total	80'405
Rinde	Nadelholz	9'621
	Laubholz	618
	Total	10'239
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	178
	Laubholz	738
	Total	916
Astreisig	Nadelholz	8'439
	Laubholz	292
	Total	8'732
	Nadelholz	92'623
	Laubholz	7'668
Total	Total	100'291

Biologisches Potenzial Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	2'067
	Laubholz	167
	Total	2'234
Rinde	Nadelholz	267
	Laubholz	17
	Total	285
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	20
	Total	25
Astreisig	Nadelholz	235
	Laubholz	8
	Total	243
	Nadelholz	2'574
	Laubholz	213
Total	Total	2'787

Biologisches Potenzial Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	10'216
	Laubholz	827
	Total	11'043
Rinde	Nadelholz	1'321
	Laubholz	85
	Total	1'406
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	24
	Laubholz	101
	Total	126
Astreisig	Nadelholz	1'159
	Laubholz	40
	Total	1'199
	Nadelholz	12'721
	Laubholz	1'053
Total	Total	13'774

Tabelle 9-94: Prättigau -Davos: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	1'532
	Laubholz	124
	Total	1'656
Rinde	Nadelholz	198
	Laubholz	13
	Total	211
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	4
	Laubholz	15
	Total	19
Astreisig	Nadelholz	174
	Laubholz	6
	Total	180
Total	Nadelholz	1'908
	Laubholz	158
	Total	2'066

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Rinde	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astreisig	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Total	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	2'067
	Laubholz	167
	Total	2'234
Rinde	Nadelholz	267
	Laubholz	17
	Total	285
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	20
	Total	25
Astreisig	Nadelholz	235
	Laubholz	8
	Total	243
Total	Nadelholz	2'574
	Laubholz	213
	Total	2'787

Tabelle 9-95: Prättigau -Davos: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	14'889
	Laubholz	1'205
	Total	16'094
Rinde	Nadelholz	1'926
	Laubholz	124
	Total	2'050
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	36
	Laubholz	148
	Total	183
Astreisig	Nadelholz	1'689
	Laubholz	58
	Total	1'748
Total	Nadelholz	18'540
	Laubholz	1'535
	Total	20'075

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	71'568
	Laubholz	5'792
	Total	77'360
Rinde	Nadelholz	9'257
	Laubholz	595
	Total	9'851
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	171
	Laubholz	710
	Total	881
Astreisig	Nadelholz	8'120
	Laubholz	281
	Total	8'401
Total	Nadelholz	89'115
	Laubholz	7'377
	Total	96'493

Tabelle 9-96: Prättigau -Davos: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz		
ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	5'562
	51-100 Fr./m ³	5'562
	101-150 Fr./m ³	2'781
	über 150 Fr./m ³	4'635
Laubholz	-50 Fr./m ³	153
	51-100 Fr./m ³	1'381
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	5'715
	51-100 Fr./m ³	6'943
	101-150 Fr./m ³	2'781
	über 150 Fr./m ³	4'635

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald		
ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	17'823
	51-100 Fr./m ³	31'190
	101-150 Fr./m ³	17'823
	über 150 Fr./m ³	22'279
Laubholz	-50 Fr./m ³	1'107
	51-100 Fr./m ³	1'475
	101-150 Fr./m ³	1'475
	über 150 Fr./m ³	3'320
Total	-50 Fr./m ³	18'930
	51-100 Fr./m ³	32'666
	101-150 Fr./m ³	19'299
	über 150 Fr./m ³	25'599

Tabelle 9-97: Prättigau -Davos: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	8'934
	Laubholz	1'205
	Total	10'139
Rinde	Nadelholz	1'155
	Laubholz	124
	Total	1'279
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	21
	Laubholz	148
	Total	169
Astreisig	Nadelholz	1'014
	Laubholz	58
	Total	1'072
Total	Nadelholz	11'124
	Laubholz	1'535
	Total	12'659

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	53'676
	Laubholz	3'186
	Total	56'861
Rinde	Nadelholz	6'942
	Laubholz	327
	Total	7'270
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	129
	Laubholz	390
	Total	519
Astreisig	Nadelholz	6'090
	Laubholz	155
	Total	6'244
Total	Nadelholz	66'837
	Laubholz	4'058
	Total	70'894

Tabelle 9-98: Prättigau-Davos: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	62'609
	Laubholz	4'391
	Total	67'000
Rinde	Nadelholz	8'098
	Laubholz	451
	Total	8'549
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	150
	Laubholz	538
	Total	688
Astreisig	Nadelholz	7'103
	Laubholz	213
	Total	7'316
Total	Nadelholz	77'961
	Laubholz	5'592
	Total	83'553

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	45'359
	Laubholz	25
	Total	45'385
Industrieholzanteil	Nadelholz	1'553
	Laubholz	272
	Total	1'825
Energieholz	Nadelholz	31'049
	Laubholz	5'295
	Total	36'344
Total	Total	83'553

9.6.11 Bezirk Surselva

Tabelle 9-99: Surselva: Jährlicher Biomassezuwachs und totales biologisches Potenzial

Biomassezuwachs ohne Vorratsabbau		m3	%
Schaftholz	Nadelholz	137'380	88%
	Laubholz	18'503	12%
	Total	155'883	100%
Rinde	Nadelholz	17'769	90%
	Laubholz	1'900	10%
	Total	19'669	100%
Stock	Nadelholz	4'113	87%
	Laubholz	626	13%
	Total	4'739	100%
Astderbholz	Nadelholz	329	13%
	Laubholz	2'267	87%
	Total	2'596	100%
Astreisig	Nadelholz	24'679	94%
	Laubholz	1'706	6%
	Total	26'385	100%
	Nadelholz	184'270	88%
	Laubholz	25'002	12%
Total	Total	209'272	100%

Schaftholz in Rinde ohne Vorratsabbau		m3	%
	Nadelholz	164'527	88%
	Laubholz	21'591	12%
	Total	186'117	100%

Biologisches Potenzial ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	130'511
	Laubholz	17'578
	Total	148'089
Rinde	Nadelholz	16'880
	Laubholz	1'805
	Total	18'685
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	313
	Laubholz	2'154
	Total	2'466
Astreisig	Nadelholz	14'807
	Laubholz	853
	Total	15'660
	Nadelholz	162'511
	Laubholz	22'390
Total	Total	184'901

Tabelle 9-100: Surselva: Detailliertes jährliches biologisches Potenzial

Biologisches Potenzial Produktionswald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	22'826
	Laubholz	3'074
	Total	25'901
Rinde	Nadelholz	2'952
	Laubholz	316
	Total	3'268
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	55
	Laubholz	377
	Total	431
Astreisig	Nadelholz	2'590
	Laubholz	149
	Total	2'739
	Nadelholz	28'423
	Laubholz	3'916
Total	Total	32'339

Biologisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	90'359
	Laubholz	12'170
	Total	102'530
Rinde	Nadelholz	11'687
	Laubholz	1'250
	Total	12'937
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	216
	Laubholz	1'491
	Total	1'708
Astreisig	Nadelholz	10'252
	Laubholz	590
	Total	10'842
	Nadelholz	112'515
	Laubholz	15'501
Total	Total	128'017

Biologisches Potenzial Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	4'732
	Laubholz	637
	Total	5'370
Rinde	Nadelholz	612
	Laubholz	65
	Total	678
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	11
	Laubholz	78
	Total	89
Astreisig	Nadelholz	537
	Laubholz	31
	Total	568
	Nadelholz	5'893
	Laubholz	812
Total	Total	6'705

Biologisches Potenzial Waldweiden ohne Vorratsabbau		m3
Schafderbholz	Nadelholz	12'593
	Laubholz	1'696
	Total	14'289
Rinde	Nadelholz	1'629
	Laubholz	174
	Total	1'803
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	30
	Laubholz	208
	Total	238
Astreisig	Nadelholz	1'429
	Laubholz	82
	Total	1'511
	Nadelholz	15'680
	Laubholz	2'160
Total	Total	17'841

Tabelle 9-101: Surselva: Nutzungsreduktionen

Potenzialreduktion durch Waldweiden		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	1'889
	Laubholz	254
	Total	2'143
Rinde	Nadelholz	244
	Laubholz	26
	Total	270
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	5
	Laubholz	31
	Total	36
Astreisig	Nadelholz	214
	Laubholz	12
	Total	227
Total	Nadelholz	2'352
	Laubholz	324
	Total	2'676

Nutzungsreduktion durch Altholzinseln		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	291
	Laubholz	39
	Total	331
Rinde	Nadelholz	38
	Laubholz	4
	Total	42
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	1
	Laubholz	5
	Total	6
Astreisig	Nadelholz	33
	Laubholz	2
	Total	35
Total	Nadelholz	363
	Laubholz	50
	Total	413

Nutzungsreduktion durch Reservatsfläche		
ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	3'629
	Laubholz	489
	Total	4'118
Rinde	Nadelholz	469
	Laubholz	50
	Total	520
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	9
	Laubholz	60
	Total	69
Astreisig	Nadelholz	412
	Laubholz	24
	Total	435
Total	Nadelholz	4'519
	Laubholz	623
	Total	5'142

Tabelle 9-102: Surselva: Jährliches gesellschaftspolitisches Potenzial

Gesellschaftspolitisches Potenzial Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	34'342
	Laubholz	4'625
	Total	38'967
Rinde	Nadelholz	4'442
	Laubholz	475
	Total	4'917
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	82
	Laubholz	567
	Total	649
Astreisig	Nadelholz	3'896
	Laubholz	224
	Total	4'121
Total	Nadelholz	42'762
	Laubholz	5'891
	Total	48'654

Gesellschaftspolitisches Potenzial Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftderbholz	Nadelholz	86'937
	Laubholz	11'709
	Total	98'647
Rinde	Nadelholz	11'245
	Laubholz	1'202
	Total	12'447
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	208
	Laubholz	1'435
	Total	1'643
Astreisig	Nadelholz	9'864
	Laubholz	568
	Total	10'432
Total	Nadelholz	108'254
	Laubholz	14'914
	Total	123'168

Tabelle 9-103: Surselva: Holz mengen nach Holzernteaufwand

Holz mengen nach Holzernteaufwand Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	12'829
	51-100 Fr./m ³	12'829
	101-150 Fr./m ³	6'414
	über 150 Fr./m ³	10'691
Laubholz	-50 Fr./m ³	589
	51-100 Fr./m ³	5'302
	101-150 Fr./m ³	0
	über 150 Fr./m ³	0
Total	-50 Fr./m ³	13'418
	51-100 Fr./m ³	18'131
	101-150 Fr./m ³	6'414
	über 150 Fr./m ³	10'691

Holz mengen nach Holzernteaufwand Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Baumart	Aufwand	
Nadelholz	-50 Fr./m ³	21'651
	51-100 Fr./m ³	37'889
	101-150 Fr./m ³	21'651
	über 150 Fr./m ³	27'063
Laubholz	-50 Fr./m ³	2'237
	51-100 Fr./m ³	2'983
	101-150 Fr./m ³	2'983
	über 150 Fr./m ³	6'711
Total	-50 Fr./m ³	23'888
	51-100 Fr./m ³	40'872
	101-150 Fr./m ³	24'634
	über 150 Fr./m ³	33'775

Tabelle 9-104: Surselva: Jährliches wirtschaftlich greifbares Potenzial

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 Fr./m ³ Produktionswald+Naturschutz ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	20'605
	Laubholz	4'625
	Total	25'230
Rinde	Nadelholz	2'665
	Laubholz	475
	Total	3'140
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	49
	Laubholz	567
	Total	616
Astreisig	Nadelholz	2'338
	Laubholz	224
	Total	2'562
Total	Nadelholz	25'657
	Laubholz	5'891
	Total	31'549

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -150 Fr./m ³ Schutzwald ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	65'203
	Laubholz	6'440
	Total	71'643
Rinde	Nadelholz	8'433
	Laubholz	661
	Total	9'095
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	156
	Laubholz	789
	Total	945
Astreisig	Nadelholz	7'398
	Laubholz	312
	Total	7'710
Total	Nadelholz	81'190
	Laubholz	8'203
	Total	89'393

Tabelle 9-105: Surselva: Potenzial nach Sortimenten

Im gesellschaftspolitischen Rahmen wirtschaftlich greifbares Potenzial Aufwand: -100 bzw. -150 Fr./m ³ ohne Vorratsabbau		m3
Schaftholz	Nadelholz	85'808
	Laubholz	11'066
	Total	96'874
Rinde	Nadelholz	11'099
	Laubholz	1'136
	Total	12'235
Stock	Nadelholz	0
	Laubholz	0
	Total	0
Astderbholz	Nadelholz	206
	Laubholz	1'356
	Total	1'561
Astreisig	Nadelholz	9'736
	Laubholz	537
	Total	10'272
Total	Nadelholz	106'848
	Laubholz	14'094
	Total	120'942

Potenzial nach Sortimenten ohne Vorratsabbau		m3
Stammholzanteil	Nadelholz	62'167
	Laubholz	63
	Total	62'230
Industrieholzanteil	Nadelholz	2'128
	Laubholz	686
	Total	2'814
Energieholz	Nadelholz	42'553
	Laubholz	13'345
	Total	55'898
Total	Total	120'942

9.7 Detailresultate Flurholz

Tabelle 9-106: Flurholz Bezirk Albula

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Albula bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Albula bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Albula bis 600 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	4.2	0		1.0	-	
Albula bis 600 m		-	3.0	0		1.0	-	
Albula bis 600 m		-	1.0	0		1.0	-	
Albula bis 600 m		Hecken	-	5.0	0		0.6	-
Albula bis 600 m	Uferbereich	-	9.0	0	-	1.0	-	-
Albula bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	76	0.6	42		1.0	83	
Albula bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	28	8.4	234		1.0	461	
Albula bis 601-1000 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	3.9	0		1.0	-	
Albula bis 601-1000 m		1	2.8	3		1.0	5	
Albula bis 601-1000 m		-	0.9	0		1.0	-	
Albula bis 601-1000 m	Hecken	25	4.7	116		0.6	137	
Albula bis 601-1000 m	Uferbereich	44	8.4	368	764	0.8	580	1'267
Albula bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	267	0.5	143		1.0	281	
Albula bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	49	0.5	26		1.0	51	
Albula bis 1001-1400 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	3.7	0		1.0	-	
Albula bis 1001-1400 m		2	2.7	5		1.0	11	
Albula bis 1001-1400 m		-	0.9	0		1.0	-	
Albula bis 1001-1400 m	Hecken	88	4.5	392		0.6	462	
Albula bis 1001-1400 m	Uferbereich	69	8.0	553	1'118	0.6	653	1'458
Albula bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	305	0.5	139		1.0	274	
Albula bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	27	3.8	103		1.0	202	
Albula bis 1401-1800 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	3.2	0		1.0	-	
Albula bis 1401-1800 m		-	2.3	0		1.0	-	
Albula bis 1401-1800 m		-	0.8	0		1.0	-	
Albula bis 1401-1800 m	Hecken	91	3.8	346		0.6	408	
Albula bis 1401-1800 m	Uferbereich	111	6.8	759	1'347	0.4	598	1'482
Albula über 1800 m	Siedlungsgebiet	80	0.3	22		1.0	43	
Albula über 1800 m	Verkehrsgrün	5	3.8	19		1.0	38	
Albula über 1800 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	1.9	0		1.0	-	
Albula über 1800 m		-	1.4	0		1.0	-	
Albula über 1800 m		-	0.5	0		1.0	-	
Albula über 1800 m	Hecken	17	2.3	39		0.6	46	
Albula über 1800 m	Uferbereich	290	4.1	1201	1'281	0.2	473	600
Total		1'575		4'510	4'510		4'806	4'806

Tabelle 9-107: Flurholz Bezirk Bernina

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Bernina bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Bernina bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Bernina bis 600 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	4.2	0		1.0	-	
Bernina bis 600 m		-	3.0	0		1.0	-	
Bernina bis 600 m		-	1.0	0		1.0	-	
Bernina bis 600 m		Hecken	-	5.0	0		0.6	-
Bernina bis 600 m	Uferbereich	-	9.0	0	-	1.0	-	-
Bernina bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	44	0.6	25		1.0	48	
Bernina bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	4	8.4	33		1.0	66	
Bernina bis 601-1000 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	6	3.9	23		1.0	46	
Bernina bis 601-1000 m		2	2.8	6		1.0	11	
Bernina bis 601-1000 m		-	0.9	0		1.0	-	
Bernina bis 601-1000 m	Hecken	8	4.7	37		0.6	44	
Bernina bis 601-1000 m	Uferbereich	14	8.4	117	241	0.8	184	400
Bernina bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	155	0.5	83		1.0	163	
Bernina bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	10	0.5	5		1.0	11	
Bernina bis 1001-1400 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	3.7	0		1.0	-	
Bernina bis 1001-1400 m		3	2.7	8		1.0	16	
Bernina bis 1001-1400 m		-	0.9	0		1.0	-	
Bernina bis 1001-1400 m	Hecken	44	4.5	196		0.6	231	
Bernina bis 1001-1400 m	Uferbereich	35	8.0	280	572	0.6	331	751
Bernina bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	38	0.5	17		1.0	34	
Bernina bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	5	3.8	19		1.0	37	
Bernina bis 1401-1800 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	3.2	0		1.0	-	
Bernina bis 1401-1800 m		-	2.3	0		1.0	-	
Bernina bis 1401-1800 m		-	0.8	0		1.0	-	
Bernina bis 1401-1800 m	Hecken	15	3.8	57		0.6	67	
Bernina bis 1401-1800 m	Uferbereich	21	6.8	144	237	0.4	113	252
Bernina über 1800 m	Siedlungsgebiet	42	0.3	12		1.0	23	
Bernina über 1800 m	Verkehrsgrün	9	3.8	34		1.0	68	
Bernina über 1800 m	Landwirtschaft Obstanlagen Feldobst Rebbau	-	1.9	0		1.0	-	
Bernina über 1800 m		-	1.4	0		1.0	-	
Bernina über 1800 m		-	0.5	0		1.0	-	
Bernina über 1800 m	Hecken	8	2.3	18		0.6	22	
Bernina über 1800 m	Uferbereich	50	4.1	207	271	0.2	81	194
Total		513		1'322	1'322		1'597	1'597

Tabelle 9-108: Flurholz Bezirk Hinterrhein

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Hinterrhein bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Rebbau	-	5.0	0		0.6	-	
Hinterrhein bis 600 m	Hecken	-	9.0	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 600 m	Uferbereich	-			-			-
Hinterrhein bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	351	0.6	196		1.0	385	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	61	8.4	511		1.0	1'005	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Landwirtschaft	6	3.9	23		1.0	46	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	2.8	148		1.0	291	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Feldobst	53	0.9	3		1.0	5	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Rebbau	3	4.7	628		0.6	741	
Hinterrhein bis 601-1000 m	Hecken	135	8.4	1088	2'596	0.8	1'713	4'187
Hinterrhein bis 601-1000 m	Uferbereich	130						
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	121	0.5	65		1.0	127	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	21	0.5	11		1.0	22	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	3.7	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	2.7	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Rebbau	-	4.5	365		0.6	431	
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Hecken	82	8.0	553	993	0.6	653	1'233
Hinterrhein bis 1001-1400 m	Uferbereich	69						
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	207	0.5	94		1.0	186	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	24	3.8	91		1.0	179	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.2	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Rebbau	-	3.8	281		0.6	332	
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Hecken	74	6.8	1135	1'602	0.4	894	1'591
Hinterrhein bis 1401-1800 m	Uferbereich	166						
Hinterrhein über 1800 m	Siedlungsgebiet	60	0.3	17		1.0	33	
Hinterrhein über 1800 m	Verkehrsgrün	3	3.8	11		1.0	23	
Hinterrhein über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.9	0		1.0	-	
Hinterrhein über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Hinterrhein über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Hinterrhein über 1800 m	Rebbau	-	2.3	16		0.6	19	
Hinterrhein über 1800 m	Hecken	7	4.1	1370	1'414	0.2	539	614
Hinterrhein über 1800 m	Uferbereich	331						
Total		1'904		6'606	6'606		7'625	7'625

Tabelle 9-109: Flurholz Bezirk Imboden

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Imboden bis 600 m	Siedlungsgebiet	183	0.6	110		1.0	212	
Imboden bis 600 m	Verkehrsgrün	14	8.3	116		1.0	225	
Imboden bis 600 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Imboden bis 600 m	Obstanlagen	-	3.0	24		1.0	46	
Imboden bis 600 m	Feldobst	8	1.0	1		1.0	2	
Imboden bis 600 m	Rebbau	1	5.0	85		0.6	164	
Imboden bis 600 m	Hecken	17	9.0	504	840	1.0	974	1'624
Imboden bis 600 m	Uferbereich	56						
Imboden bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	227	0.6	127		1.0	249	
Imboden bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	31	8.4	259		1.0	511	
Imboden bis 601-1000 m	Landwirtschaft	-	3.9	0		1.0	-	
Imboden bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	2.8	33		1.0	66	
Imboden bis 601-1000 m	Feldobst	12	0.9	7		1.0	13	
Imboden bis 601-1000 m	Rebbau	7	4.7	284		0.6	335	
Imboden bis 601-1000 m	Hecken	61	8.4	1281	1'990	0.8	2'016	3'190
Imboden bis 601-1000 m	Uferbereich	153						
Imboden bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	164	0.5	88		1.0	172	
Imboden bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	13	0.5	7		1.0	14	
Imboden bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	3.7	0		1.0	-	
Imboden bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	2.7	0		1.0	-	
Imboden bis 1001-1400 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Imboden bis 1001-1400 m	Rebbau	-	4.5	134		0.6	158	
Imboden bis 1001-1400 m	Hecken	30	8.0	184	412	0.6	218	561
Imboden bis 1001-1400 m	Uferbereich	23						
Imboden bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	15	0.5	7		1.0	13	
Imboden bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	-	3.8	0		1.0	-	
Imboden bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.2	0		1.0	-	
Imboden bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Imboden bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Imboden bis 1401-1800 m	Rebbau	-	3.8	34		0.6	40	
Imboden bis 1401-1800 m	Hecken	9	6.8	226	267	0.4	178	232
Imboden bis 1401-1800 m	Uferbereich	33						
Imboden über 1800 m	Siedlungsgebiet	4	0.3	1		1.0	2	
Imboden über 1800 m	Verkehrsgrün	-	3.8	0		1.0	-	
Imboden über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.9	0		1.0	-	
Imboden über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Imboden über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Imboden über 1800 m	Rebbau	-	2.3	0		0.6	-	
Imboden über 1800 m	Hecken	-	4.1	348	349	0.2	137	139
Imboden über 1800 m	Uferbereich	84						
Total		1'145		3'858	3'858		5'746	5'746

Tabelle 9-110: Flurholz Bezirk Inn

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Inn bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Inn bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Inn bis 600 m	Landwirtschaft							
Inn bis 600 m	Obstanlagen	-	4.2	0		1.0	-	
Inn bis 600 m	Feldobst	-	3.0	0		1.0	-	
Inn bis 600 m	Rebbau	-	1.0	0		1.0	-	
Inn bis 600 m	Hecken	-	5.0	0		0.6	-	
Inn bis 600 m	Uferbereich	-	9.0	0	-	1.0	-	-
Inn bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Inn bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	-	8.4	0		1.0	-	
Inn bis 601-1000 m	Landwirtschaft							
Inn bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	3.9	0		1.0	-	
Inn bis 601-1000 m	Feldobst	-	2.8	0		1.0	-	
Inn bis 601-1000 m	Rebbau	-	0.9	0		1.0	-	
Inn bis 601-1000 m	Hecken	-	4.7	0		0.6	-	
Inn bis 601-1000 m	Uferbereich	-	8.4	0	-	0.8	-	-
Inn bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	235	0.5	125		1.0	247	
Inn bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	48	0.5	26		1.0	50	
Inn bis 1001-1400 m	Landwirtschaft							
Inn bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	3.7	0		1.0	-	
Inn bis 1001-1400 m	Feldobst	4	2.7	11		1.0	21	
Inn bis 1001-1400 m	Rebbau	-	0.9	0		1.0	-	
Inn bis 1001-1400 m	Hecken	72	4.5	320		0.6	378	
Inn bis 1001-1400 m	Uferbereich	209	8.0	1674	2'156	0.6	1'977	2'674
Inn bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	314	0.5	143		1.0	282	
Inn bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	46	3.8	175		1.0	344	
Inn bis 1401-1800 m	Landwirtschaft							
Inn bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	3.2	0		1.0	-	
Inn bis 1401-1800 m	Feldobst	-	2.3	0		1.0	-	
Inn bis 1401-1800 m	Rebbau	-	0.8	0		1.0	-	
Inn bis 1401-1800 m	Hecken	96	3.8	365		0.6	431	
Inn bis 1401-1800 m	Uferbereich	292	6.8	1997	2'680	0.4	1'572	2'629
Inn über 1800 m	Siedlungsgebiet	100	0.3	28		1.0	54	
Inn über 1800 m	Verkehrsgrün	18	3.8	69		1.0	135	
Inn über 1800 m	Landwirtschaft							
Inn über 1800 m	Obstanlagen	-	1.9	0		1.0	-	
Inn über 1800 m	Feldobst	-	1.4	0		1.0	-	
Inn über 1800 m	Rebbau	-	0.5	0		1.0	-	
Inn über 1800 m	Hecken	33	2.3	76		0.6	90	
Inn über 1800 m	Uferbereich	694	4.1	2873	3'045	0.2	1'131	1'410
Total		2'161		7'882	7'882		6'712	6'712

Tabelle 9-111: Flurholz Bezirk Landquart

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Landquart bis 600 m	Siedlungsgebiet	60	0.6	36		1.0	72	
Landquart bis 600 m	Verkehrsgrün	46	8.3	382		1.0	765	
Landquart bis 600 m	Landwirtschaft							
Landquart bis 600 m	Obstanlagen	41	4.2	172		1.0	345	
Landquart bis 600 m	Feldobst	382	3.0	1146		1.0	2'295	
Landquart bis 600 m	Rebbau	-	1.0	0		1.0	-	
Landquart bis 600 m	Hecken	238	5.0	1190		0.6	2'383	
Landquart bis 600 m	Uferbereich	97	9.0	873	3'799	1.0	1'748	7'607
Landquart bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Landquart bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	2	8.4	17		1.0	33	
Landquart bis 601-1000 m	Landwirtschaft							
Landquart bis 601-1000 m	Obstanlagen	25	3.9	98		1.0	192	
Landquart bis 601-1000 m	Feldobst	30	2.8	84		1.0	165	
Landquart bis 601-1000 m	Rebbau	-	0.9	0		1.0	-	
Landquart bis 601-1000 m	Hecken	33	4.7	153		0.6	181	
Landquart bis 601-1000 m	Uferbereich	12	8.4	100	452	0.8	158	729
Landquart bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	-	0.5	0		1.0	-	
Landquart bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	-	0.5	0		1.0	-	
Landquart bis 1001-1400 m	Landwirtschaft							
Landquart bis 1001-1400 m	Obstanlagen	2	3.7	7		1.0	15	
Landquart bis 1001-1400 m	Feldobst	-	2.7	0		1.0	-	
Landquart bis 1001-1400 m	Rebbau	-	0.9	0		1.0	-	
Landquart bis 1001-1400 m	Hecken	32	4.5	142		0.6	168	
Landquart bis 1001-1400 m	Uferbereich	17	8.0	136	286	0.6	161	344
Landquart bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	-	0.5	0		1.0	-	
Landquart bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	-	3.8	0		1.0	-	
Landquart bis 1401-1800 m	Landwirtschaft							
Landquart bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	3.2	0		1.0	-	
Landquart bis 1401-1800 m	Feldobst	-	2.3	0		1.0	-	
Landquart bis 1401-1800 m	Rebbau	-	0.8	0		1.0	-	
Landquart bis 1401-1800 m	Hecken	27	3.8	103		0.6	121	
Landquart bis 1401-1800 m	Uferbereich	3	6.8	21	123	0.4	16	137
Landquart über 1800 m	Siedlungsgebiet	-	0.3	0		1.0	-	
Landquart über 1800 m	Verkehrsgrün	-	3.8	0		1.0	-	
Landquart über 1800 m	Landwirtschaft							
Landquart über 1800 m	Obstanlagen	-	1.9	0		1.0	-	
Landquart über 1800 m	Feldobst	-	1.4	0		1.0	-	
Landquart über 1800 m	Rebbau	-	0.5	0		1.0	-	
Landquart über 1800 m	Hecken	4	2.3	9		0.6	11	
Landquart über 1800 m	Uferbereich	4	4.1	17	26	0.2	7	17
Total		1'055		4'686	4'686		8'835	8'835

Tabelle 9-112: Flurholz Bezirk Maloja

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrektur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Maloja bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Landwirtschaft		4.2	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Rebbau	-	5.0	0		0.6	-	
Maloja bis 600 m	Hecken	-	9.0	0		1.0	-	
Maloja bis 600 m	Uferbereich	-			-			-
Maloja bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	36	0.6	20		1.0	40	
Maloja bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	14	8.4	117		1.0	231	
Maloja bis 601-1000 m	Landwirtschaft		3.9	0		1.0	-	
Maloja bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	2.8	0		1.0	-	
Maloja bis 601-1000 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Maloja bis 601-1000 m	Rebbau	-	4.7	42		0.6	49	
Maloja bis 601-1000 m	Hecken	9	8.4	109		0.8	171	
Maloja bis 601-1000 m	Uferbereich	13			288			491
Maloja bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	48	0.5	26		1.0	50	
Maloja bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	2	0.5	1		1.0	2	
Maloja bis 1001-1400 m	Landwirtschaft		3.7	0		1.0	-	
Maloja bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	2.7	0		1.0	-	
Maloja bis 1001-1400 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Maloja bis 1001-1400 m	Rebbau	-	4.5	31		0.6	37	
Maloja bis 1001-1400 m	Hecken	7	8.0	409		0.6	482	
Maloja bis 1001-1400 m	Uferbereich	51			466			572
Maloja bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	355	0.5	162		1.0	319	
Maloja bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	63	3.8	239		1.0	471	
Maloja bis 1401-1800 m	Landwirtschaft		3.2	0		1.0	-	
Maloja bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Maloja bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Maloja bis 1401-1800 m	Rebbau	-	3.8	118		0.6	139	
Maloja bis 1401-1800 m	Hecken	31	6.8	1683		0.4	1'325	
Maloja bis 1401-1800 m	Uferbereich	246			2'202			2'253
Maloja über 1800 m	Siedlungsgebiet	443	0.3	122		1.0	241	
Maloja über 1800 m	Verkehrsgrün	22	3.8	84		1.0	165	
Maloja über 1800 m	Landwirtschaft		1.9	0		1.0	-	
Maloja über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Maloja über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Maloja über 1800 m	Rebbau	-	2.3	78		0.6	92	
Maloja über 1800 m	Hecken	34	4.1	2703		0.2	1'064	
Maloja über 1800 m	Uferbereich	653			2'988			1'562
Total		2'027		5'944	5'944		4'878	4'878

Tabelle 9-113: Flurholz Bezirk Moesa

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrektur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Moesa bis 600 m	Siedlungsgebiet	268	0.6	150		1.0	294	
Moesa bis 600 m	Verkehrsgrün	36	7.7	278		1.0	547	
Moesa bis 600 m	Landwirtschaft		3.9	4		1.0	8	
Moesa bis 600 m	Obstanlagen	1	2.8	25		1.0	49	
Moesa bis 600 m	Feldobst	9	0.9	28		1.0	55	
Moesa bis 600 m	Rebbau	30	4.7	172		0.6	339	
Moesa bis 600 m	Hecken	37	8.4	1163		1.0	2'290	
Moesa bis 600 m	Uferbereich	139			1'820			3'581
Moesa bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	115	0.5	58		1.0	114	
Moesa bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	22	7.6	166		1.0	327	
Moesa bis 601-1000 m	Landwirtschaft		3.5	0		1.0	-	
Moesa bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	2.5	10		1.0	20	
Moesa bis 601-1000 m	Feldobst	4	0.8	0		1.0	-	
Moesa bis 601-1000 m	Rebbau	-	4.2	92		0.6	109	
Moesa bis 601-1000 m	Hecken	22	7.6	605		0.8	952	
Moesa bis 601-1000 m	Uferbereich	80			932			1'523
Moesa bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	105	0.6	63		1.0	124	
Moesa bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	27	0.6	16		1.0	32	
Moesa bis 1001-1400 m	Landwirtschaft		4.2	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Moesa bis 1001-1400 m	Rebbau	-	5.0	130		0.6	154	
Moesa bis 1001-1400 m	Hecken	26	9.0	1044		0.6	1'233	
Moesa bis 1001-1400 m	Uferbereich	116			1'253			1'542
Moesa bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	63	0.5	31		1.0	61	
Moesa bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	16	4.1	66		1.0	129	
Moesa bis 1401-1800 m	Landwirtschaft		3.4	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.5	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Moesa bis 1401-1800 m	Rebbau	-	4.1	8		0.6	10	
Moesa bis 1401-1800 m	Hecken	2	7.4	841		0.4	662	
Moesa bis 1401-1800 m	Uferbereich	114			946			862
Moesa über 1800 m	Siedlungsgebiet	10	0.3	3		1.0	5	
Moesa über 1800 m	Verkehrsgrün	1	3.5	3		1.0	7	
Moesa über 1800 m	Landwirtschaft		1.8	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Obstanlagen	-	1.3	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Feldobst	-	0.4	0		1.0	-	
Moesa über 1800 m	Rebbau	-	2.1	6		0.6	7	
Moesa über 1800 m	Hecken	3	3.8	544		0.2	214	
Moesa über 1800 m	Uferbereich	144			557			234
Total		1'390		5'507	5'507		7'742	7'742

Tabelle 9-114: Flurholz Bezirk Plessur

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Plessur bis 600 m	Siedlungsgebiet	343	0.6	206		1.0	405	
Plessur bis 600 m	Verkehrsgrün	28	8.3	232		1.0	457	
Plessur bis 600 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Plessur bis 600 m	Obstanlagen	4	3.0	12		1.0	24	
Plessur bis 600 m	Feldobst	1	1.0	1		1.0	2	
Plessur bis 600 m	Rebbau	13	5.0	65		0.6	128	
Plessur bis 600 m	Hecken	31	9.0	279	795	1.0	549	1'565
Plessur bis 600 m	Uferbereich							
Plessur bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	155	0.6	86		1.0	170	
Plessur bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	13	8.4	109		1.0	214	
Plessur bis 601-1000 m	Landwirtschaft	2	3.9	8		1.0	15	
Plessur bis 601-1000 m	Obstanlagen	8	2.8	22		1.0	44	
Plessur bis 601-1000 m	Feldobst	14	0.9	13		1.0	26	
Plessur bis 601-1000 m	Rebbau	15	4.7	70		0.6	82	
Plessur bis 601-1000 m	Hecken	45	8.4	377	685	0.8	593	1'145
Plessur bis 601-1000 m	Uferbereich							
Plessur bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	132	0.5	70		1.0	139	
Plessur bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	10	0.5	5		1.0	11	
Plessur bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	3.7	0		1.0	-	
Plessur bis 1001-1400 m	Obstanlagen	2	2.7	5		1.0	11	
Plessur bis 1001-1400 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Plessur bis 1001-1400 m	Rebbau	76	4.5	338		0.6	399	
Plessur bis 1001-1400 m	Hecken	58	8.0	465	884	0.6	549	1'108
Plessur bis 1001-1400 m	Uferbereich							
Plessur bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	147	0.5	67		1.0	132	
Plessur bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	12	3.8	46		1.0	90	
Plessur bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.2	0		1.0	-	
Plessur bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Plessur bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Plessur bis 1401-1800 m	Rebbau	50	3.8	190		0.6	224	
Plessur bis 1401-1800 m	Hecken	69	6.8	472	775	0.4	372	818
Plessur bis 1401-1800 m	Uferbereich							
Plessur über 1800 m	Siedlungsgebiet	50	0.3	14		1.0	27	
Plessur über 1800 m	Verkehrsgrün	-	3.8	0		1.0	-	
Plessur über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.9	0		1.0	-	
Plessur über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Plessur über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Plessur über 1800 m	Rebbau	21	2.3	48		0.6	57	
Plessur über 1800 m	Hecken	67	4.1	277	339	0.2	109	193
Plessur über 1800 m	Uferbereich							
Total		1'366		3'478	3'478		4'828	4'828

Tabelle 9-115: Flurholz Bezirk Prättigau-Davos

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrek- tur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Prättigau-Davos bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Rebbau	-	5.0	0		0.6	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Hecken	-	9.0	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 600 m	Uferbereich	-						
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	285	0.6	159		1.0	313	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	26	8.4	218		1.0	428	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Landwirtschaft	-	3.9	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Obstanlagen	19	2.8	53		1.0	104	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Rebbau	85	4.7	395		0.6	467	
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Hecken	164	8.4	1373	2'198	0.8	2'161	3'473
Prättigau-Davos bis 601-1000 m	Uferbereich							
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	277	0.5	148		1.0	291	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	19	0.5	10		1.0	20	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	3.7	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Obstanlagen	4	2.7	11		1.0	21	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Feldobst	-	0.9	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Rebbau	147	4.5	654		0.6	772	
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Hecken	168	8.0	1346	2'169	0.6	1'589	2'693
Prättigau-Davos bis 1001-1400 m	Uferbereich							
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	422	0.5	192		1.0	379	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	18	3.8	68		1.0	135	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.2	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Rebbau	145	3.8	551		0.6	651	
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Hecken	236	6.8	1614	2'426	0.4	1'271	2'435
Prättigau-Davos bis 1401-1800 m	Uferbereich							
Prättigau-Davos über 1800 m	Siedlungsgebiet	81	0.3	22		1.0	44	
Prättigau-Davos über 1800 m	Verkehrsgrün	5	3.8	19		1.0	38	
Prättigau-Davos über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.9	0		1.0	-	
Prättigau-Davos über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Prättigau-Davos über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Prättigau-Davos über 1800 m	Rebbau	21	2.3	48		0.6	57	
Prättigau-Davos über 1800 m	Hecken	222	4.1	919	1'009	0.2	362	500
Prättigau-Davos über 1800 m	Uferbereich							
Total		2'344		7'801	7'801		9'102	9'102

Tabelle 9-116: Flurholz Bezirk Surselva

		Fläche [ha]	Zuwachs- leistung [m3f/ha/a]	Zuwachs [m3f/a]	Zuwachs pro Höhen- stufe [m3f/a]	Korrektur- faktoren [#]	Energie [MWh/a]	Energie pro Höhen- stufe [MWh/a]
Surselva bis 600 m	Siedlungsgebiet	-	0.6	0		1.0	-	
Surselva bis 600 m	Verkehrsgrün	-	8.3	0		1.0	-	
Surselva bis 600 m	Landwirtschaft	-	4.2	0		1.0	-	
Surselva bis 600 m	Obstanlagen	-	3.0	0		1.0	-	
Surselva bis 600 m	Feldobst	-	1.0	0		1.0	-	
Surselva bis 600 m	Rebbau	-	5.0	0		0.6	-	
Surselva bis 600 m	Hecken	-	9.0	0	-	1.0	-	-
Surselva bis 600 m	Uferbereich	-						
Surselva bis 601-1000 m	Siedlungsgebiet	334	0.6	186		1.0	367	
Surselva bis 601-1000 m	Verkehrsgrün	48	8.4	402		1.0	791	
Surselva bis 601-1000 m	Landwirtschaft	-	3.9	0		1.0	-	
Surselva bis 601-1000 m	Obstanlagen	-	2.8	114		1.0	225	
Surselva bis 601-1000 m	Feldobst	41	0.9	0		1.0	-	
Surselva bis 601-1000 m	Rebbau	-	4.7	679		0.6	802	
Surselva bis 601-1000 m	Hecken	146	8.4	2586	3'968	0.8	4'072	6'256
Surselva bis 601-1000 m	Uferbereich	309						
Surselva bis 1001-1400 m	Siedlungsgebiet	616	0.5	329		1.0	647	
Surselva bis 1001-1400 m	Verkehrsgrün	25	0.5	13		1.0	26	
Surselva bis 1001-1400 m	Landwirtschaft	-	3.7	0		1.0	-	
Surselva bis 1001-1400 m	Obstanlagen	-	2.7	13		1.0	26	
Surselva bis 1001-1400 m	Feldobst	5	0.9	0		1.0	-	
Surselva bis 1001-1400 m	Rebbau	-	4.5	1019		0.6	1'203	
Surselva bis 1001-1400 m	Hecken	229	8.0	2115	3'489	0.6	2'497	4'400
Surselva bis 1001-1400 m	Uferbereich	264						
Surselva bis 1401-1800 m	Siedlungsgebiet	258	0.5	118		1.0	232	
Surselva bis 1401-1800 m	Verkehrsgrün	17	3.8	65		1.0	127	
Surselva bis 1401-1800 m	Landwirtschaft	-	3.2	0		1.0	-	
Surselva bis 1401-1800 m	Obstanlagen	-	2.3	0		1.0	-	
Surselva bis 1401-1800 m	Feldobst	-	0.8	0		1.0	-	
Surselva bis 1401-1800 m	Rebbau	-	3.8	422		0.6	498	
Surselva bis 1401-1800 m	Hecken	111	6.8	2278	2'882	0.4	1'793	2'650
Surselva bis 1401-1800 m	Uferbereich	333						
Surselva über 1800 m	Siedlungsgebiet	106	0.3	29		1.0	58	
Surselva über 1800 m	Verkehrsgrün	6	3.8	23		1.0	45	
Surselva über 1800 m	Landwirtschaft	-	1.9	0		1.0	-	
Surselva über 1800 m	Obstanlagen	-	1.4	0		1.0	-	
Surselva über 1800 m	Feldobst	-	0.5	0		1.0	-	
Surselva über 1800 m	Rebbau	-	2.3	44		0.6	52	
Surselva über 1800 m	Hecken	19	4.1	3109	3'205	0.2	1'224	1'378
Surselva über 1800 m	Uferbereich	751						
Total		3'618		13'544	13'544		14'684	14'684

9.8 Detailresultate Restholz

Tabelle 9-117: Aggregation der Wirtschaftsarten

















NOGA Codes	Wirtschaftsarten	
161001	Sägewerke	 Sägerei
162200	Herstellung von Parketttafeln	 Bauschreiner und Innenausbau
162301	Bauschreinerei, Fenster und Türen	 Bauschreiner und Innenausbau
162302	Schreinerarbeiten im Innenausbau	 Bauschreiner und Innenausbau
162303	Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilbauteilen aus Holz	 Bauschreiner und Innenausbau
162400	Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	 Herstellung Holzwaren und Bauhilfsstoffe
162900	Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	 Herstellung Holzwaren und Bauhilfsstoffe
310200	Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	 Möberherstellung und Reparatur
310900	Herstellung von sonstigen Möbeln	 Möberherstellung und Reparatur
331900	Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	 Möberherstellung und Reparatur
433200	Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	 Anschlägerarbeiten
433301	Verlegen von Fussboden	 Anschlägerarbeiten
433302	Verlegen von Fliesen und Platten	 Anschlägerarbeiten
439101	Holzbau, Zimmerei	 Zimmerei
439102	Dachdeckerei	 Dachdeckerei
952400	Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	 Möberherstellung und Reparatur

Tabelle 9-118: Restholz Bezirk Albula

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Albula	161001 Sägewerke	2	4	176.5	739	1'553
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	1	10	6.0	62	138
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	16	75	4.0	300	669
	331900 Reparatur von sonstigen Ausrüstungen	1	1	3.0	3	6
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	2	2	2.0	5	11
	433301 Verlegen von Fussboden	1	2	1.0	2	5
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	6	14	0.1	1	3
	439101 Holzbau, Zimmerei	10	60	5.0	301	670
	439102 Dachdeckerei	4	31	3.0	94	209
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	4	9	3.0	27	61
Summe				1'534	3'324	

Tabelle 9-120: Restholz Bezirk Hinterrhein

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Hinterrhein	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	3	5	6	33	73
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	19	56	4	222	495
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	1	3	4	9
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	1	1	3	3	6
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1	2	2	4
	433301 Verlegen von Fussboden	1	1	1	1	2
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	4	15	0.1	2	3
	439101 Holzbau, Zimmerei	18	80	5	398	886
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	5	4	3	13	29
	Summe				676	1'507

Tabelle 9-119: Restholz Bezirk Bernina

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Bernina	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	16	83	4	332	740
	162303 Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilbauteilen aus Holz	1	6	50	286	638
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	2	6	3	17	38
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	5	3	14	30
	433301 Verlegen von Fussboden	1	4	1	4	9
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	3	7	0	1	2
	Summe				654	1'457

Tabelle 9-121: Restholz Bezirk Imboden

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Imboden	161001 Sägewerke	1	1	177	150	315
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	4	19	6	116	259
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	15	47	4	186	415
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	2	4	3	11	25
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	5	3	15	34
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	4	2	8	17
	433301 Verlegen von Fussboden	10	52	1	52	116
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	19	74	0.1	7	16
	439101 Holzbau, Zimmerei	5	25	5	123	274
	439102 Dachdeckerei	4	18	3	55	124
Summe				724	1'595	

Tabelle 9-122: Restholz Bezirk Inn

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Inn	161001 Sägewerke	3	18	177	3141	6'600
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	4	6	6	36	81
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	26	89	4	356	793
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	4	48	3	143	318
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	1	8	3	25	56
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	4	21	3	64	142
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1	2	3	6
	433301 Verlegen von Fussboden	3	6	1	6	12
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	5	17	0.1	2	4
	439101 Holzbau, Zimmerei	6	18	5	88	196
	439102 Dachdeckerei	3	9	3	28	61
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1	3	3	6
	Summe					3'893

Tabelle 9-123: Restholz Bezirk Landquart

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh	
Lanquart	161001 Sägewerke	1	1	177	122	256	
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	29	6	173	384	
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	20	70	4	280	624	
	162303 Herstellung von sonstigen vorfabrizierten Holzbausystemen und Fertigteilbauteilen aus Holz	1	1	50	50	111	
	162400 Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	1	12	38	442	985	
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	4	3	12	27	
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	1	15	3	44	97	
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	3	12	3	36	79	
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	4	9	2	17	39	
	433301 Verlegen von Fussboden	5	7	1	7	15	
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	10	25	0.1	3	6	
	439101 Holzbau, Zimmerei	11	51	5	257	572	
	439102 Dachdeckerei	2	5	3	14	32	
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1	3	3	6	
	Summe					1'458	3'233

Tabelle 9-124: Restholz Bezirk Maloja

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Maloja	161001 Sägewerke	1	1	177	150	315
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	3	14	6	85	189
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	29	152	4	608	1'356
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	1	12	3	36	80
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	5	60	3	179	400
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	7	2	13	29
	433301 Verlegen von Fussboden	9	38	1	38	85
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	9	50	0.1	5	11
	439101 Holzbau, Zimmerei	10	110	5	551	1'229
	439102 Dachdeckerei	5	48	3	144	321
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	1	1	3	2	5
	Summe					1'812

Tabelle 9-125: Restholz Bezirk Moesa

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh	
Moesa	161001 Sägewerke	1	1	177	239	502	
	162200 Herstellung von Parkettafeln	1	1	50	50	111	
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	5	9	6	56	125	
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	12	20	4	81	182	
	162400 Herstellung von Verpackungsmitteln, Lagerbehältern und Ladungsträgern aus Holz	1	4	38	162	360	
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	1	1	3	3	6	
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	1	1	2	2	4	
	433301 Verlegen von Fussboden	3	5	1	5	11	
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	2	4	0.1	0	1	
	439101 Holzbau, Zimmerei	4	31	5	157	349	
	439102 Dachdeckerei	1	4	3	12	27	
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	2	2	3	5	12	
	Summe					772	1'689

Tabelle 9-126: Restholz Bezirk Plessur

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Plessur	161001 Sägewerke	3	2	177	358	753
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	14	6	82	182
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	23	100	4	400	892
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	2	19	3	57	127
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	2	3	6	14
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	7	15	2	31	69
	433301 Verlegen von Fussboden	10	28	1	28	61
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	14	38	0.1	4	8
	439101 Holzbau, Zimmerei	11	37	5	183	407
	439102 Dachdeckerei	3	37	3	112	250
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	4	7	3	22	49
	Summe					1'282

Tabelle 9-127: Restholz Bezirk Prättigau-Davos

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh	
Prättigau/Davos	161001 Sägewerke	4	29	177	5102	10'720	
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	8	21	6	126	282	
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	55	204	4	815	1'816	
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g. Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	4	3	3	8	17	
	310200 Herstellung von Küchen- und Badzimmermöbeln (ohne Einbau)	3	3	3	9	21	
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	3	5	3	15	33	
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	5	7	2	13	30	
	433301 Verlegen von Fussboden	7	18	1	18	40	
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	13	34	0.1	3	8	
	439101 Holzbau, Zimmerei	32	236	5	1182	2'632	
	439102 Dachdeckerei	5	9	3	27	60	
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	3	3	3	9	19	
	Summe					7'327	15'677

Tabelle 9-128: Restholz Bezirk Surselva

Bezirk	Betriebsart + NOGA 2008 Code	Arbeitsstätten	Vollzeit-äquivalente	m3/VZÄ	Restholz m3	Restholz MWh
Surselva	161001 Sägewerke	6	7	177	1197	2'516
	162301 Bauschreinerei, Fenster und Türen	6	36	6	215	479
	162302 Schreinerarbeiten im Innenausbau	41	178	4	714	1'590
	162900 Herstellung von Holzwaren a. n. g, Kork-, Flecht- und Korbwaren (ohne Möbel)	2	1	3	4	8
	310900 Herstellung von sonstigen Möbeln	2	2	3	6	12
	433200 Einbau von Fenster, Türen und Innenausbau, Einbauküchen, Einbaumöbel	3	8	2	15	34
	433301 Verlegen von Fussboden	7	13	1	13	30
	433302 Verlegen von Fliesen und Platten	11	32	0.1	3	7
	439101 Holzbau, Zimmerei	15	95	5	473	1'054
	439102 Dachdeckerei	3	24	3	73	162
	952400 Reparatur von Möbeln und Einrichtungsgegenständen	3	4	3	11	25
	Summe					2'724

9.9 Detailresultate Altholz

Tabelle 9-129: Altholzanfall je Bezirk aufgrund Bautätigkeit und Bauweise

	Albula	Bernina	Hinterrhein	Imboden	Inn	Landquart	Maloja	Moesa	Plessur	Prätt-D.	Surselva	Total
Bautätigkeit¹⁾	4.8%	2.4%	5.5%	4.0%	8.6%	6.7%	21.2%	1.8%	21.3%	15.1%	8.7%	100.0%
Bauweise²⁾	1.10	0.70	1.10	1.00	0.70	1.00	0.70	0.70	1.10	1.30	1.30	

[1'000 t]	1.570	0.508	1.828	1.197	1.805	1.996	4.447	0.381	7.022	5.889	3.387	30.0
[MWh]	6'267	2'026	7'296	4'778	7'204	7'967	17'750	1'521	28'032	23'507	13'522	119'872

¹⁾ Verhältnis Bauinvestitionen GR/Region GR Hochbau/Umbau (Mittelwert von 2008 -2012), Quelle: BFS, Bau- und Wohnbaustatistik

²⁾ Eigene Schätzung aufgrund des Baustiles (Holzanteil)

9.10 Produktion von Waldenergieholz

Mit Hilfe der Forststatistik lässt sich die Holzernte im Wald angeben. Da die Mengen Schwankungen unterworfen sind, werden hier (vgl. Tabelle 9-130) die Zahlen der letzten 5 Jahre angegeben. Es zeigt sich, dass die Energieholzproduktion laufend zunimmt, während die Stammholzproduktion tendenziell abgenommen hat und das Industrieholz mit Schwankungen +/- konstant geblieben ist.

Tabelle 9-130: Holzproduktion GR. Alle Eigentümer

Jahr	Stammholz [fm]	Industrieholz [fm]	Energieholz [fm]	Energie- Nadelholz [fm]	Energie- Laubholz [fm]	Nadel-Stück- Energieholz [fm]	Laub-Stück- Energieholz [fm]	Nadel-Hack- Energieholz [fm]	Laub-Hack- Energieholz [fm]
2009	319'637	7'402	107'491	88'360	19'131	64'810	14'462	23'550	4'669
2010	304'656	8'332	100'545	78'352	22'193	59'412	16'031	18'940	6'162
2011	304'835	8'890	103'441	82'820	20'621	55'964	16'624	26'856	3'997
2012	270'913	9'253	115'002	96'541	18'461	60'063	15'024	36'478	3'437
2013	293'732	8'989	129'641	104'145	25'496	65'401	16'904	38'744	8'592
	68%	2%	30%						
			100%	80%	20%	50%	13%	30%	7%

Quelle: Schweizerische Forststatistik

Der Vergleich der Forststatistik mit dem Landesforstinventar (LFI) zeigt, dass die ausgewiesenen Mengen z.T. deutlich differieren. In einer Studie des BAFU (Altwegg et. al., 2010) wird aufgezeigt, dass besonders bei der Energieholzproduktion im Privatwald grosse Differenzen bestehen. Die Forststatistik weist dort deutlich tiefere Werte aus als das LFI. Aus diesem Grund werden für die Energieholzproduktion Korrekturfaktoren eingeführt. In Tabelle 9-131 werden diese aufgezeigt und die Energieholzproduktion auf die Bezirke aufgeschlüsselt.

Tabelle 9-131: Energieholzproduktion GR für das Jahr 2013 (Zahlen Total 2 gerundet)

Bezirk	Nadelholz	Laubholz	Total 1*	Total 1*	Total 2**	Total 2**
	[fm/a]	[fm/a]	[fm/a]	[MWh/a]	[fm/a]	[MWh/a]
Albula	14'115	-	14'115	26'804	17'000	32'000
Bernina	4'736	22	4'758	9'058	5'600	11'000
Hinterrhein	12'289	707	12'996	25'394	15'000	30'000
Imboden	8'651	3'655	12'306	27'064	15'000	32'000
Inn	10'306	815	11'121	21'943	13'000	26'000
Landquart	5'424	8'488	13'912	35'000	16'000	41'000
Maloja	8'071	464	8'535	16'677	10'000	20'000
Moesa	4'855	2'936	7'791	17'763	9'200	21'000
Plessur	3'939	2'721	6'660	15'398	7'900	18'000
Prätt-D.	9'949	4'599	14'548	32'276	17'000	38'000
Surselva	20'997	1'083	22'080	43'025	26'000	51'000
Total	103'332	25'490	128'822	270'403	150'000	320'000

* gemäss Forststatistik, ** mit Korrekturfaktoren

Korrekturfaktoren

15%	Aufgrund Mehrnutzung Energieholz im privaten und öffentlichen Wald
2.4%	Anteil Industrieholz (1/3 der Menge) in die Energienutzung
1.0%	Anteil übrige Sortimente (1/2 der Menge) in die Energienutzung
18.4%	Total Korrektur

9.11 Verteilung des heutigen Verbrauches auf die einzelnen Bezirke

Die Aufteilung des Verbrauches auf die Bezirke erfolgt nach folgendem Vorgehen: Der Verbrauch der Tegra wird mit Hilfe eines gutachtlich festgelegten Faktors, bezogen auf die Menge gemäss Aufkommen, berechnet. Dieser Faktor bezieht die Entfernung des jeweiligen Bezirks vom Standort Domat/Ems mit ein (je weiter weg von der Tegra, desto kleiner ist der Faktor) und stellt sicher, dass nicht mehr Holz eingesetzt wird, als zur Verfügung steht. Der Verbrauch der übrigen Anlagen (Haushalte etc.) wird beim Waldholz aus der Differenz des tatsächlich als Energieholz eingesetzten Holzes (gemäss angepasster Forststatistik) und der in der Tegra verbrauchten Menge berechnet. Beim Flurholz wird die Menge für die übrigen Anlagen gutachtlich bestimmt, so dass nicht mehr Holz verbraucht wird als zur Verfügung steht. Beim Restholz entspricht die eingesetzte Menge der Differenz des total energetisch verwerteten Restholzes und der Menge, welche in der Tegra verfeuert wird. Beim Altholz entfallen die übrigen Anlagen. Neben der Tegra verbrennt nur noch die KVA Trimmis und die Altholzfeuerung in Ilanz Altholz. Die Herleitung der Aufteilung dieser Mengen kann dem Kapitel 4.6.3 entnommen werden.

9.11.1 Waldholz

Tabelle 9-132: Aufteilung des Waldholzverbrauches auf die Bezirke

a b = a / Σ a c = Schätzung d = b * Soll Tegra e = c * d f = g - e g = Forstst.

Bezirk	a			Axpo Tegra AG		Übrige Anlagen	Total
	Waldholzanfall [MWh/a]	Aufkommen [%]	Annahmeanteil [#] Schätzung	gemäss Aufkommen [MWh/a]	mit Annahmeanteil [MWh/a]		
Albula	59'210	9%	1.25	12'183.96	15'230	16'770	32'000
Bernina	18'107	3%	0.05	3'726	186	10'814	11'000
Hinterrhein	57'834	8%	0.45	11'901	5'355	24'645	30'000
Imboden	52'051	8%	2.20	10'711	23'563	8'437	32'000
Inn	51'099	7%	0.70	10'515	7'360	18'640	26'000
Landquart	56'798	8%	2.45	11'688	28'635	12'365	41'000
Maloja	39'956	6%	0.60	8'222	4'933	15'067	20'000
Moesa	112'787	16%	0.30	23'209	6'891	14'109	21'000
Plessur	32'414	5%	1.00	6'670	6'670	11'330	18'000
Prätt-D.	78'099	11%	1.00	16'071	16'071	21'929	38'000
Surselva	125'663	18%	1.00	25'858	25'858	25'142	51'000
Total	684'017	100%		140'753	140'753	179'247	320'000
				Soll Tegra:	140'753		

9.11.2 Flurholz

Tabelle 9-133: Aufteilung des Flurholzverbrauches auf die Bezirke

a b = a / Σ a c = Schätzung d = b * Soll Tegra e = c * d f = Schätz. g = e + f

Bezirk	a			Axpo Tegra AG		Übrige Anlagen	Total
	Flurholzanfall [MWh/a]	Aufkommen [%]	Annahmeanteil [#] Schätzung	gemäss Aufkommen [MWh/a]	mit Annahmeanteil [MWh/a]		
Albula	4'806	6%	0.53	1'426	756	56	812
Bernina	1'597	2%	0.10	474	47	1'500	1'547
Hinterrhein	7'625	10%	0.50	2'263	1'131	2'500	3'631
Imboden	5'746	8%	2.91	1'705.21	4'960	50	5'010
Inn	6'712	9%	0.40	1'992	797	2'500	3'297
Landquart	8'835	12%	2.00	2'622	5'244	1'000	6'244
Maloja	4'878	6%	0.20	1'448	290	100	390
Moesa	7'742	10%	0.10	2'298	230	500	730
Plessur	4'828	6%	0.80	1'433	1'146	1'500	2'646
Prättigau-D.	9'102	12%	1.15	2'701	3'106	3'000	6'106
Surselva	14'684	19%	1.15	4'358	5'012	3'000	8'012
Total	76'555	100%		22'720	22'720	15'706	38'426
				Soll Tegra:	22'720		

9.11.3 Restholz

Tabelle 9-134: Aufteilung des Restholzverbrauches auf die Bezirke

a b = a / Σ a c = Schätzung d = b * Soll Tegra e = c * d f = g - e g = Σ Energie

Bezirk	Restholzanfall [MWh/a]	Aufkommen [%]	Annahmeanteil [#] Schätzung	Axpo Tegra AG		Übrige Anlagen [MWh/a]	Total [MWh/a]
				gemäss Aufkommen [MWh/a]	mit Annahmeanteil [MWh/a]		
Albula	1'534	7%	1.00	383	383	1'007	1'390
Bernina	654	3%	0.10	163	16	568	584
Hinterrhein	676	3%	0.30	169	51	578	629
Imboden	724	3%	3.20	181	579	49	628
Inn	3'893	17%	0.50	972	486	3'136	3'622
Landquart	1'458	6%	2.91	364	1'058	293	1'351
Maloja	1'812	8%	0.30	453	136	1'476	1'612
Moesa	772	3%	0.10	193	19	690	709
Plessur	1'282	6%	2.28	320	730	407	1'137
Prättigau-D.	7'327	32%	0.30	1'829	549	6'265	6'814
Surselva	2'724	12%	2.50	680	1'701	806	2'506
Total	22'858	100%		5'707	5'707	15'274	20'981
				Soll Tegra:	5'707		

Wobei Σ Energie die Summe der selbst konsumierten und verkauften Energie aus dem Restholz ist (vgl. Kapitel 9.4.4).

9.11.4 Altholz

Tabelle 9-135: Aufteilung des Altholzverbrauches auf die Bezirke

a b = a / Σ a c = Schätzung d = b * Soll Tegra e = c * d f = Angab. Werk g = gem UVB h = e + f + g

Bezirk	Altholzanfall [MWh/a]	Aufkommen [%]	Annahmeanteil [#] Schätzung	Axpo Tegra AG		KVA Trimmis	EWZ Ilanz	Total [MWh/a]
				gemäss Aufkommen [MWh/a]	mit Annahmeanteil [MWh/a]	Altholz plus I+G [MWh/a]	[MWh/a]	
Albula	6'267	5%	0.52	1'670	860	1'145		2'005
Bernina	2'026	2%	0.10	540	54	130		184
Hinterrhein	7'296	6%	0.50	1'944	972	1'145		2'117
Imboden	4'778	4%	3.00	1'273	3'819	1'145		4'964
Inn	7'204	6%	0.40	1'919	768	525		1'293
Landquart	7'967	7%	2.00	2'123	4'245	6'573		10'818
Maloja	17'750	15%	0.20	4'729	946	3'623		4'569
Moesa	1'521	1%	0.10	405	41	4		45
Plessur	28'032	23%	0.80	7'468	5'974	6'573		12'548
Prätt-D.	23'507	20%	1.50	6'263	9'394	6'573		15'967
Surselva	13'522	11%	1.35	3'603	4'863	175	6'400	11'439
Total	119'872	100%		31'936	31'936	27'611		65'948
				Soll Tegra:	31'936			

Die Angaben für die KVA Trimmis und der Anlage in Ilanz stammen vom Werk, resp. dem UVB.

9.12 Pro Kopf Energieverbrauch

Tabelle 9-136: Energiebilanz Kanton GR
2012. Einwohnergleichwerte

	[MWh/E*a]
Export, inkl. Verluste	31.8
Industrie (davon Holz : 0.53)	8.7
Haushalte, Dienstleistungen, Gewerbe sonstiges	
Elektrizität	5.8
Erdölbrennstoffe	9.5
Erdgas	1.2
Kohle	-
Holz	1.3
Fernwärme	0.10
übrige erneuerbare	0.51
Total Haushalte etc.	18.5
Verkehr ohne Eisenbahn	9.0
Eisenbahn	0.49
Verbrauch total	36.7

* Einwohnergleichwerte

Umgerechnet auf Einwohnergleichwerte (d.h. die Einwohnerzahl ist um die Logiernächte dividiert durch 365 erhöht) ergibt sich ein Holzenergieverbrauch von rund 1.3 MWh/E in den Haushalten (was gut 7% des Energieverbrauchs der Haushalte entspricht). Bei der Industrie sind es rund 0.53 MWh/E oder 6%.

Quelle: Energiemonitoring GR, eigene Berechnungen

9.13 Mögliche zukünftige Anlagen

Tabelle 9-137: Mögliche zukünftige Anlagen

Geplante Anlagen		Leistung	Energiemengen	Betreiber
Bezirk	Gemeinde	[kW]	[MWh/a]	
Surselva	Brigels	2'400	6'500	
	Disentis		6'500	
	Kleinere Surselva		618	
Albula	Savognin	4'000	7'000	ewz
	Bergün	900	1'350	
	Lenzerheide		10'000	ewz
Hinterrhein	Splügen		1'000	ewz
Imboden	Flims/Laax		15'600	axpo
Inn	Müstair		7'700	BEM, Gemeinde
	Vulpera			
Maloja	Oberengadin	55'000	122'000	axpo
Prättigau	Seewis			
	Klosters		10'000	ewz
Total			188'268	

9.14 Freies Energieholzpotenzial

Tabelle 9-138: Energieholzpotenziale und Verbrauch in den Bezirken 2013 (gerundete Angaben)

Bezirk Albula	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	59'000	34'000	27'000
Flurholz	4'800	860	3'900
Restholz	1'500	1'500	34
Altholz	6'300	2'100	4'200
Total	72'000	38'000	35'000
Verbrauch heute ohne Import		36'000	
Bezirk Bernina	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	18'000	16'000	4'400
Flurholz	1'600	1'500	97
Restholz	650	600	54
Altholz	2'000	1'400	630
Total	22'000	20'000	5'200
Verbrauch heute ohne Import		17'000	
Bezirk Hinterrhein	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	58'000	34'000	26'900
Flurholz	7'600	4'100	3'500
Restholz	700	600	76
Altholz	7'300	2'400	4'900
Total	74'000	41'000	35'000
Verbrauch heute ohne Import		38'000	
Bezirk Imboden	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	52'000	33'000	20'000
Flurholz	5'700	5'100	650
Restholz	700	640	84
Altholz	4'800	4'600	180
Total	63'000	43'000	21'000
Verbrauch heute ohne Import		42'000	
Bezirk Inn	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	51'000	27'000	27'000
Flurholz	6'700	3'400	3'300
Restholz	3'900	3'700	190
Altholz	7'200	1'300	5'900
Total	69'000	35'000	36'000
Verbrauch heute ohne Import		33'000	

Bezirk Landquart	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	57'000	47'000	11'000
Flurholz	8'800	6'500	2'300
Restholz	1'500	1'400	60
Altholz	8'000	7'500	470
Total	75'000	62'000	14'000
Verbrauch heute ohne Import		61'000	
Bezirk Maloja	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	40'000	20'000	22'000
Flurholz	4'900	380	4'500
Restholz	1'800	1'600	210
Altholz	18'000	4'500	13'000
Total	65'000	26'000	40'000
Verbrauch heute ohne Import		24'000	
Bezirk Moesa	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	110'000	17'000	97'000
Flurholz	7'700	690	7'100
Restholz	770	600	170
Altholz	2'000	37	1'500
Total	120'000	18'000	110'000
Verbrauch heute ohne Import		18'000	
Bezirk Plessur	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	32'000	20'000	14'000
Flurholz	4'800	2'900	1'900
Restholz	1'300	1'200	82
Altholz	28'000	15'000	13'000
Total	66'000	39'000	29'000
Verbrauch heute ohne Import		37'000	
Bezirk Prättigau-Davos	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	78'000	49'000	34'000
Flurholz	9'100	7'600	1'500
Restholz	7'300	7'300	27
Altholz	24'000	20'000	3'500
Total	120'000	84'000	39'000
Verbrauch heute ohne Import		79'000	
Bezirk Surselva	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	130'000	76'000	57'000
Flurholz	15'000	11'000	3'500
Restholz	2'700	2'700	24
Altholz	14'000	13'000	520
Total	160'000	100'000	61'000
Verbrauch heute ohne Import		94'000	
Gesamter Kanton GR	Rohpotenzial	Verbrauch heute inkl. Import	freies Potenzial
Waldholz	680'000	370'000	340'000
Flurholz	77'000	44'000	33'000
Restholz	23'000	21'000	1'900
Altholz	120'000	72'000	48'000
Total	900'000	510'000	420'000
Verbrauch heute ohne Import		480'000	