

オーストリアの 林業のデジタル化

長野 2017年5月

DI Klaus Friedl、森林部



landwirtschaftskammer
steiermark

かつての林業の姿



かつての林業の姿



出典: Archiv FAST Pichl

かつての林業の姿



出典: Archiv FAST Pichl

DI Klaus Friedl、長野、2017年



かつての林業の姿



出典: Archiv FAST Pichl

ハーベスター Ponsse Scorpion



DI Klaus Friedl、長野、2017年

出典 : www.ponsse.com

急傾斜地での原木収穫 革新的な技術 - Highlander



高度に機械化された原木収穫 フォワーダー



DI Klaus Friedl、長野、2017年

急傾斜地での材木収穫 牽引補助ウィンチ付きフォワーダー



DI Klaus Friedl、長野、2017年

フォワーダーの使用 急傾斜地での搬出？



出典：Forsttechnik, BOKU

森林の分布

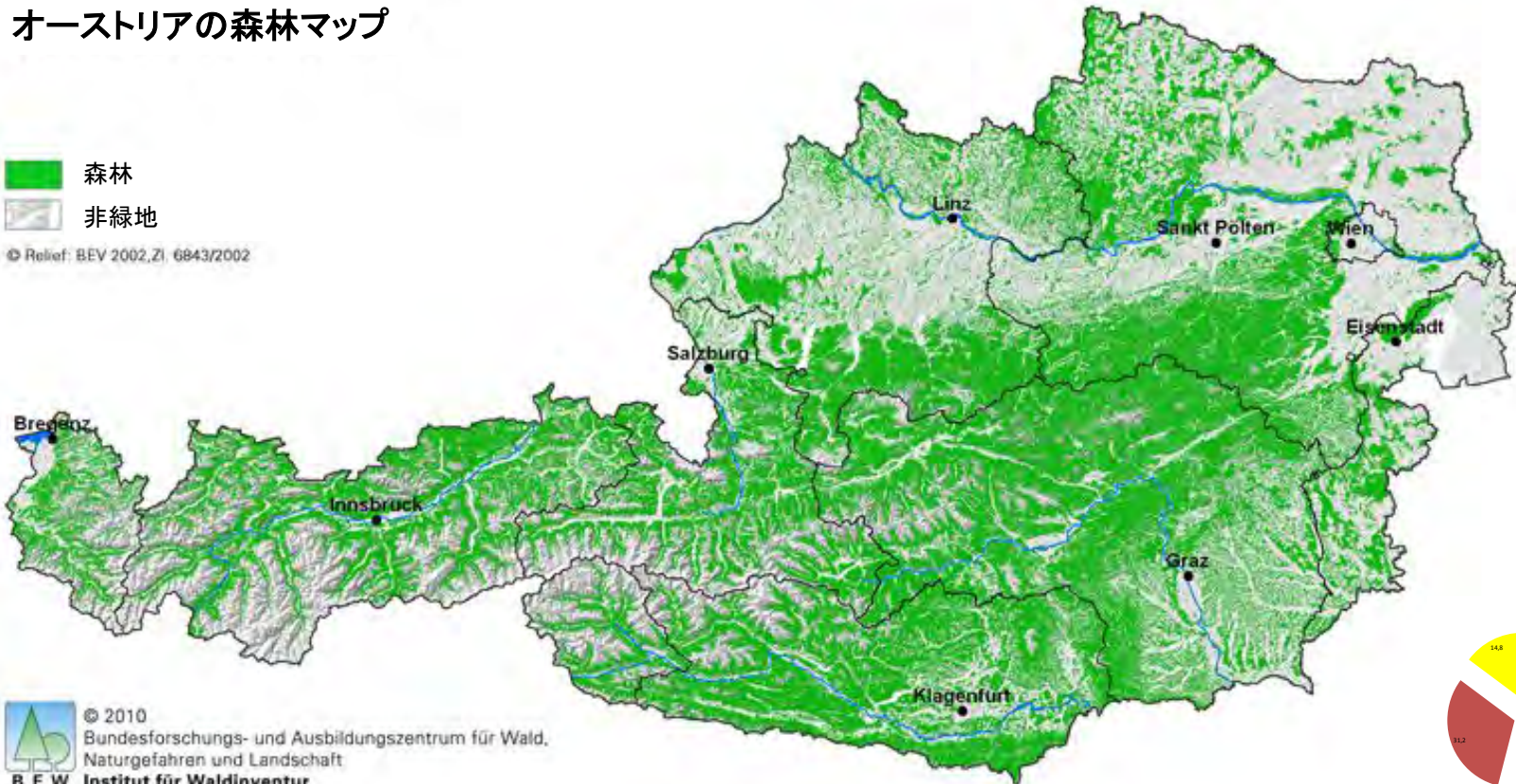
8万3,879 km²
850万人
47%

国土面積
人口
森林面積の割合

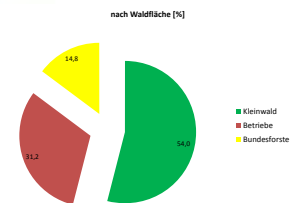
オーストリアの森林マップ

■ 森林
■ 非緑地

© Relief: BEV 2002, ZI, 6843/2002



© 2010
Bundesforschungs- und Ausbildungszentrum für Wald,
Naturgefahren und Landschaft
B F W Institut für Waldinventur



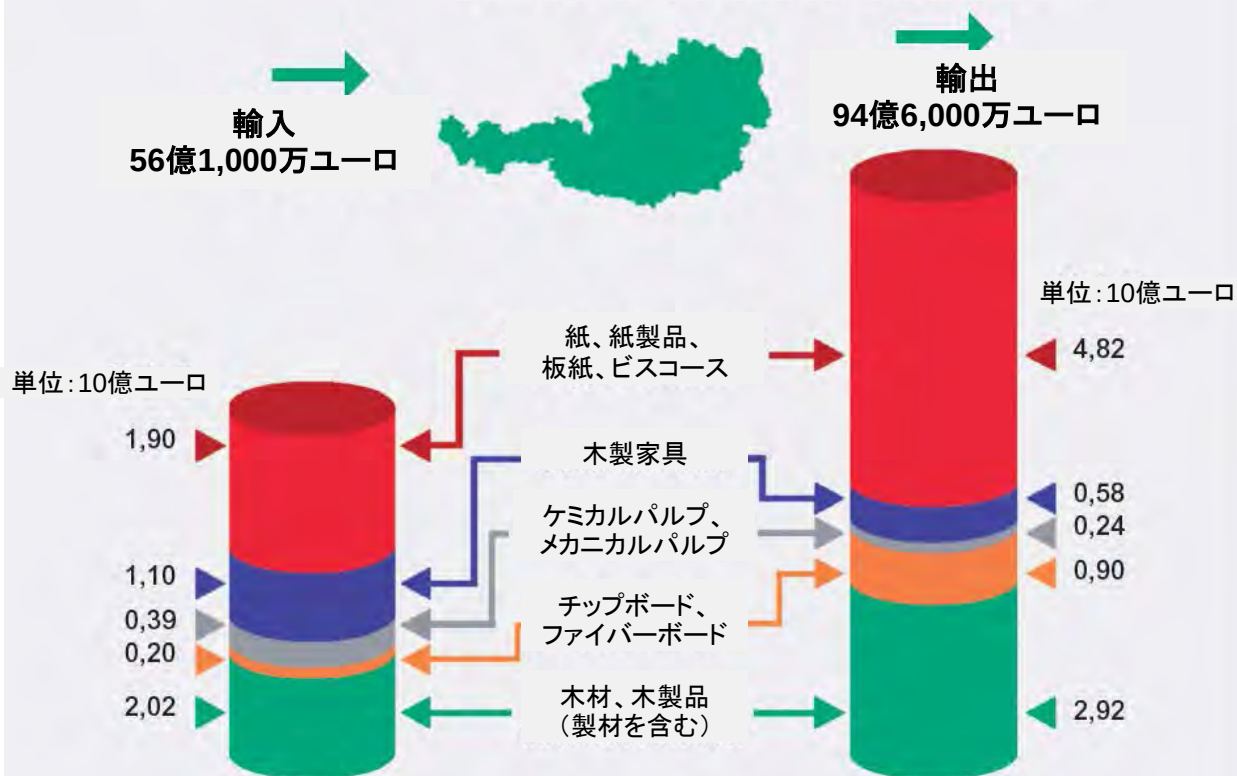
対外貿易収支



対外貿易

木材: 重要な輸出商品

2015年の貿易黒字: 38億5,000万ユーロ



出典: FHP Kooperationsplattform Forst Holz Papier

約17万2,000の事業体に
約30万人が従事

年間生産高は
約120億ユーロ

年間貿易黒字は
約35億ユーロ

2015年の木材の用途

太古以来、人類にとって馴染み深い材料である木材は
このように用いられています。

- **建築その他の用材**

オーストリア国産材のうち、949万m³ は国内で製材に加工

- **エネルギー**

498万m³ はウッドチップ / 薪として直接供給

- **製紙**

オーストリアでは年間308万m³の木材をパルプに加工

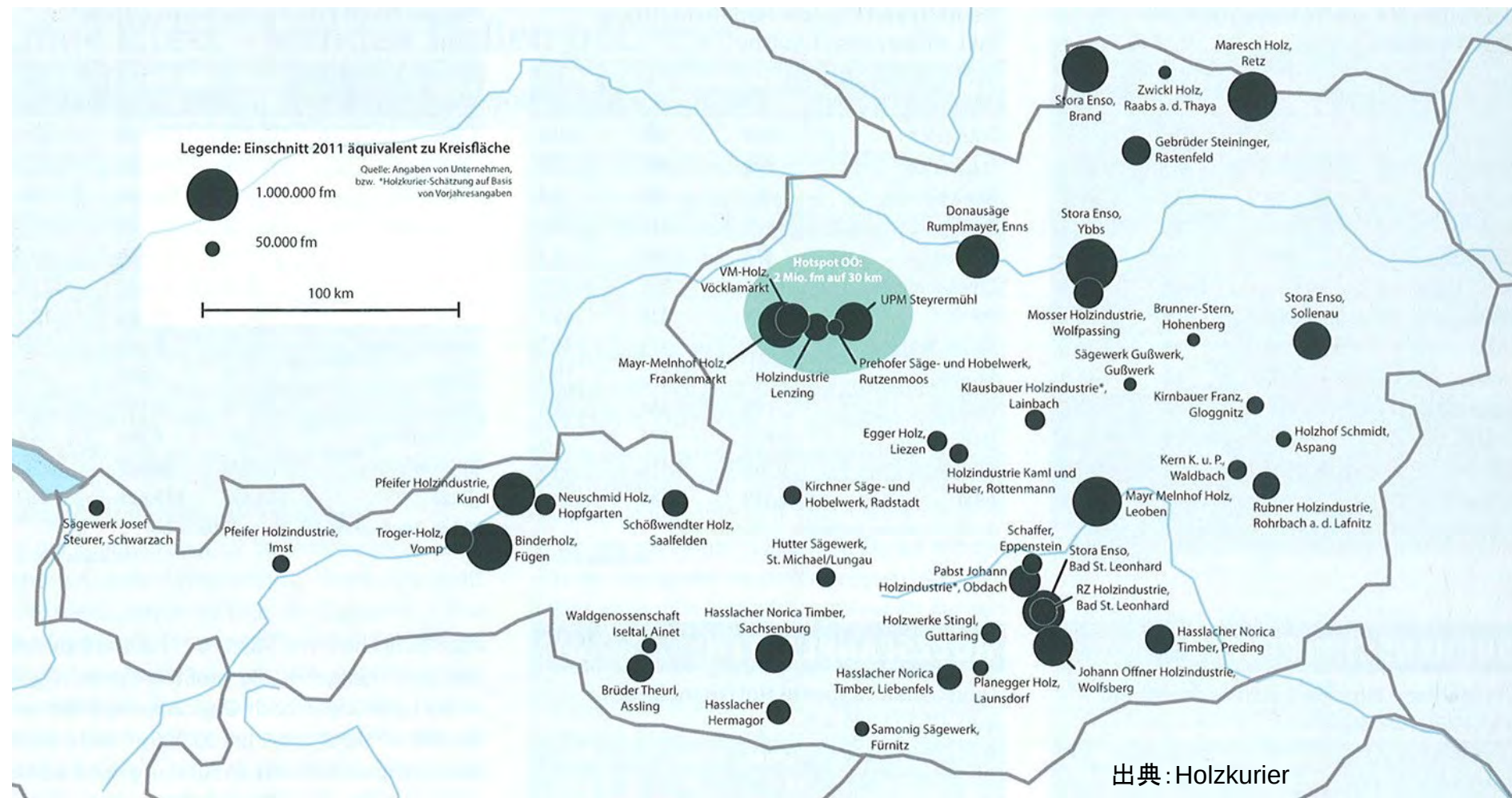
さらに、多くの生活用品に木材が用いられています。

- 歯磨き粉、チューインガム、アパレル関係、室内音響対策、軽量構造物など

出典: HEM 2015



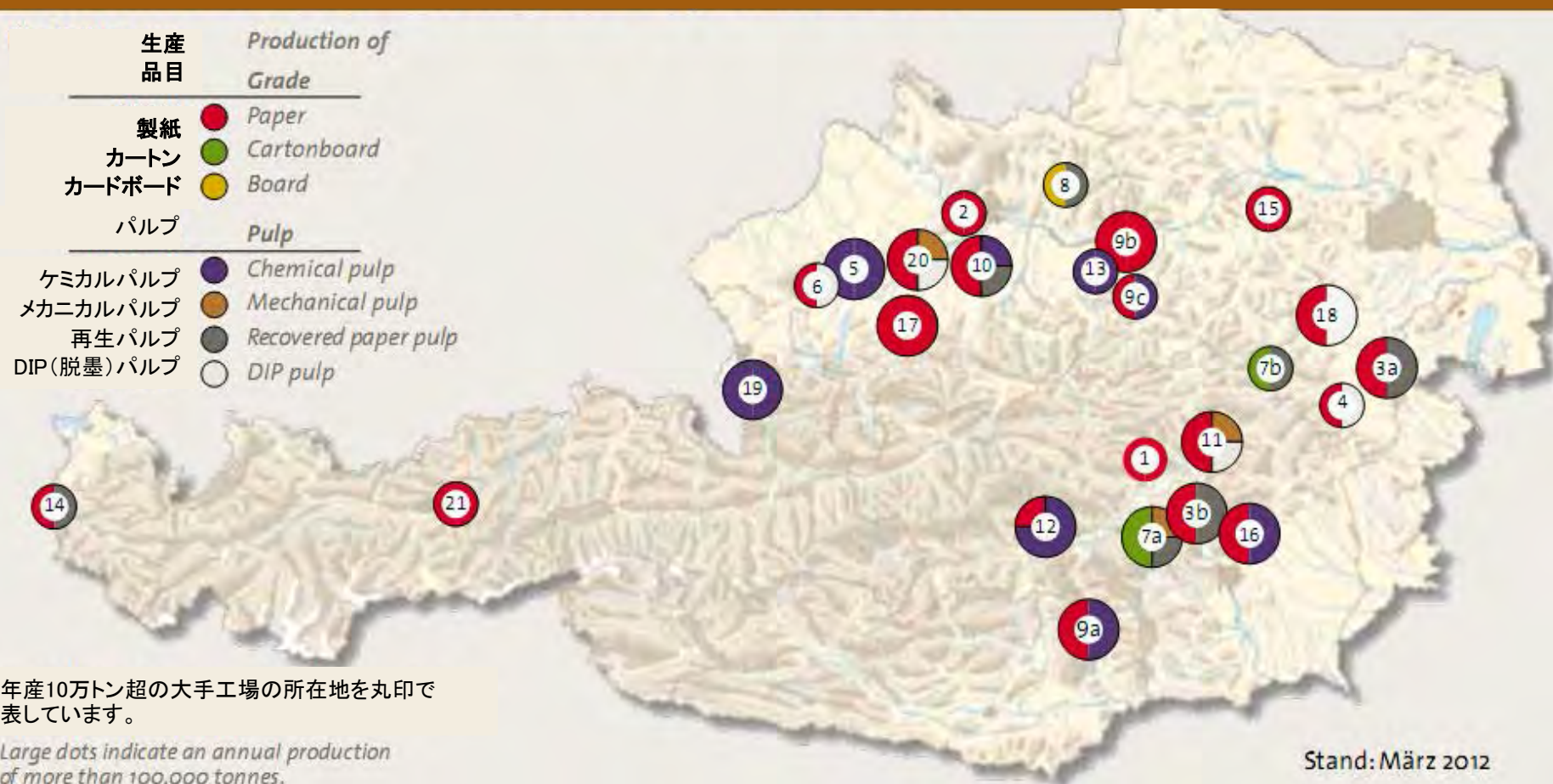
オーストリアの製材工場



出典: Holzkurier

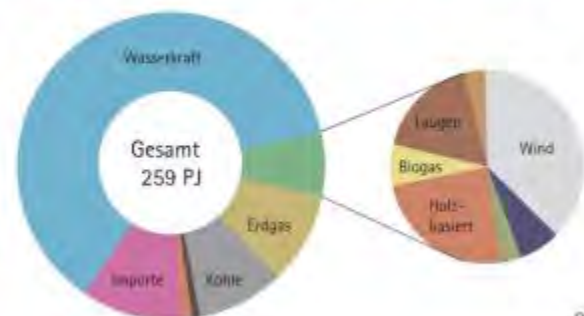
オーストリアの製紙・パルプ産業

オーストリアの製紙工場の立地



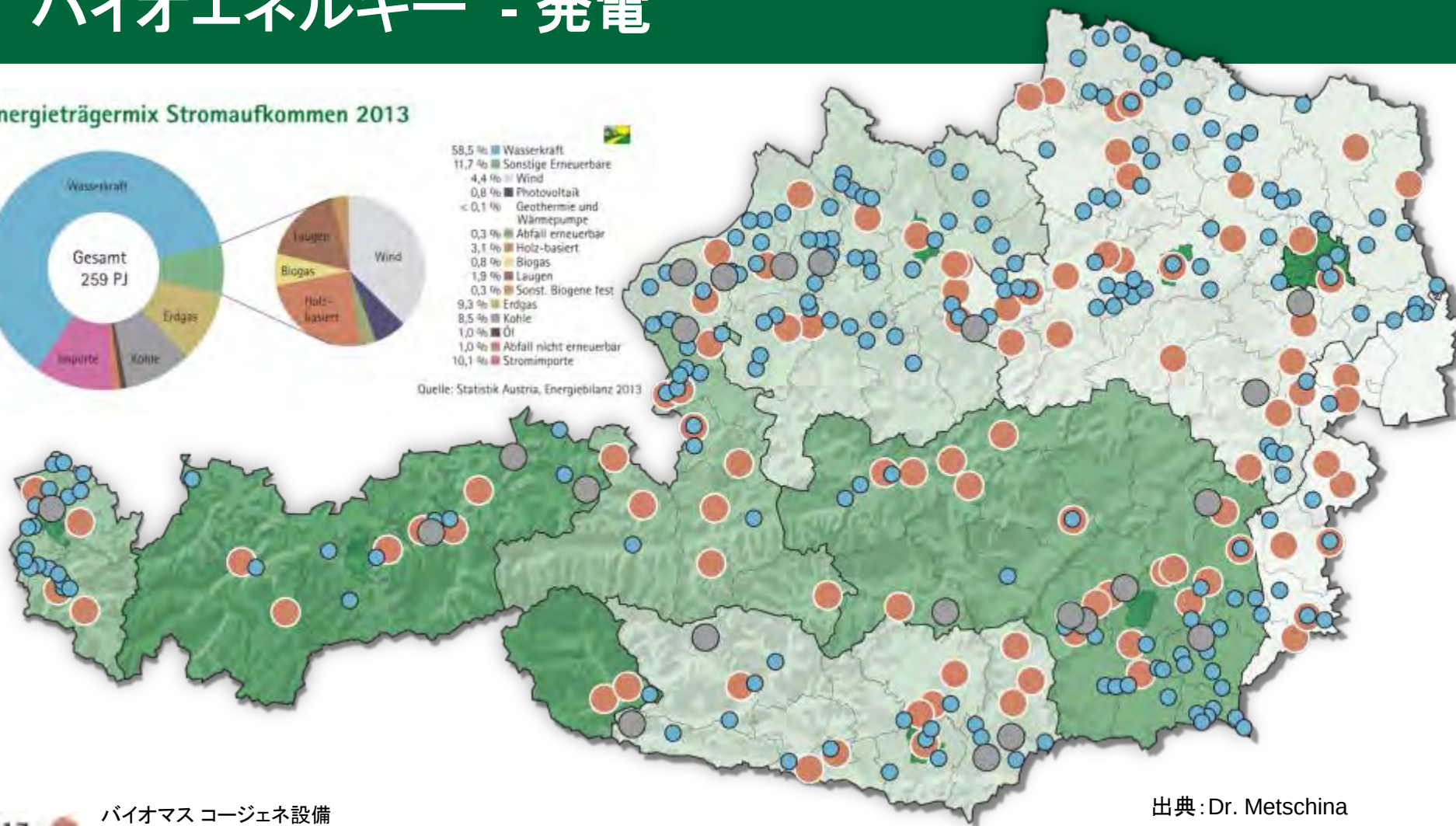
バイオエネルギー - 発電

Energieträgermix Stromaufkommen 2013



58,5 % Wasserkraft
11,7 % Sonstige Erneuerbare
4,4 % Wind
0,8 % Photovoltaik
< 0,1 % Geothermie und Wärmepumpe
0,3 % Abfall erneuerbar
3,1 % Holz-basiert
0,8 % Biogas
1,9 % Laugen
0,3 % Sonst. Biogene fest
9,3 % Erdgas
8,5 % Kohle
1,0 % Öl
1,0 % Abfall nicht erneuerbar
10,1 % Stromimporte

Quelle: Statistik Austria, Energiebilanz 2013



出典: Dr. Metschina

117 ● バイオマス コージェネ設備
電気出力 318 MW、発電量 1,980 GWh/年、
熱生産量 4,520 GWh/年

300 ● バイオガス設備
出力 80 MW、発電量 560 GWh/年、
熱生産量 300 GWh/年、バイオメタン生産量
90 GWh/年、肥料生産量 150万トン/年

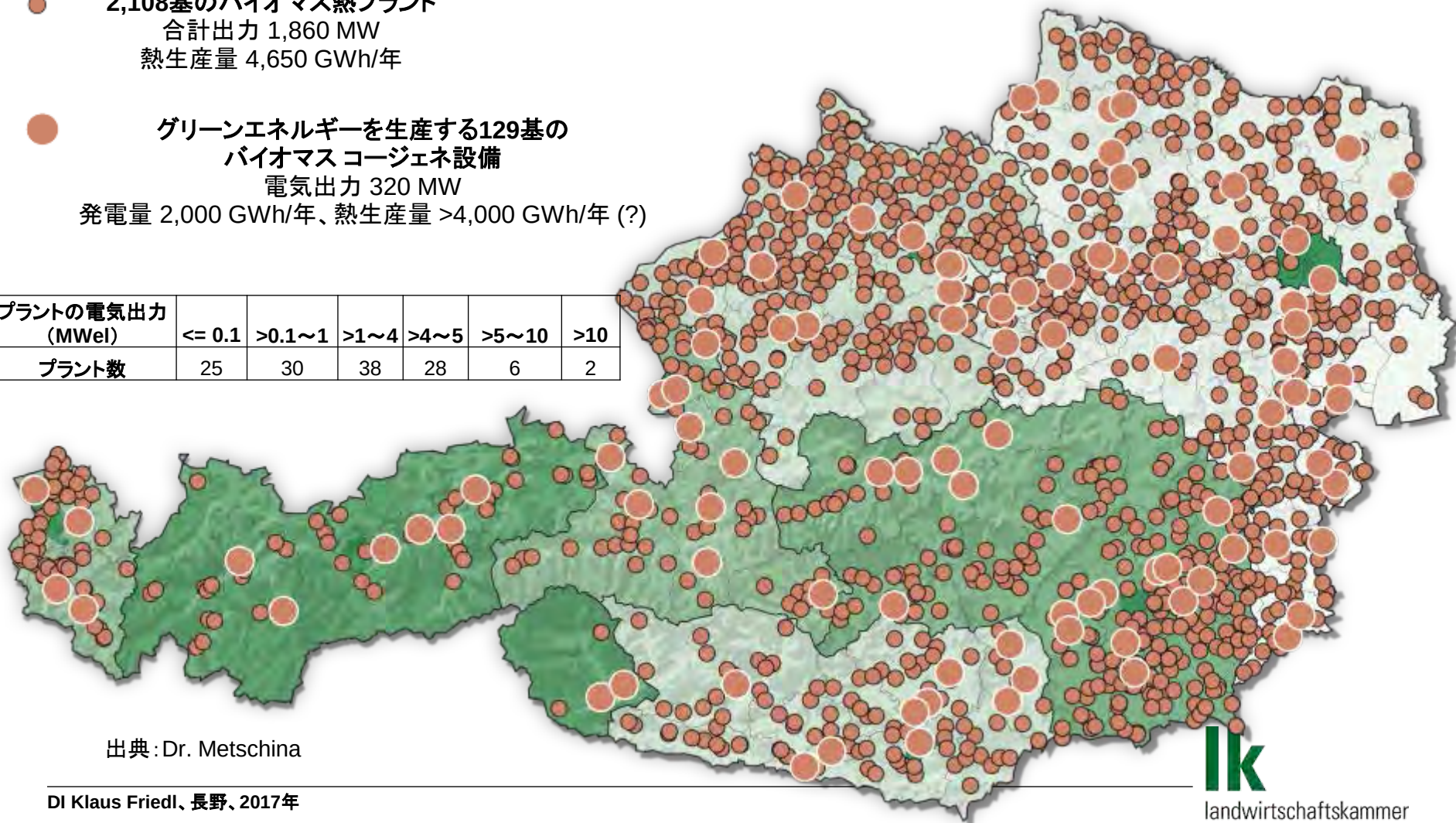
DI Klaus Friedl、長野、2017年

22 ● 木質ガス燃料コージェネ設備

バイオエネルギー - 熱

- 2,108基のバイオマス熱プラント
合計出力 1,860 MW
熱生産量 4,650 GWh/年
- グリーンエネルギーを生産する129基の
バイオマス コージェネ設備
電気出力 320 MW
発電量 2,000 GWh/年、熱生産量 >4,000 GWh/年 (?)

プラントの電気出力 (MWel)	<= 0.1	>0.1~1	>1~4	>4~5	>5~10	>10
プラント数	25	30	38	28	6	2



出典: Dr. Metschina

DI Klaus Friedl、長野、2017年

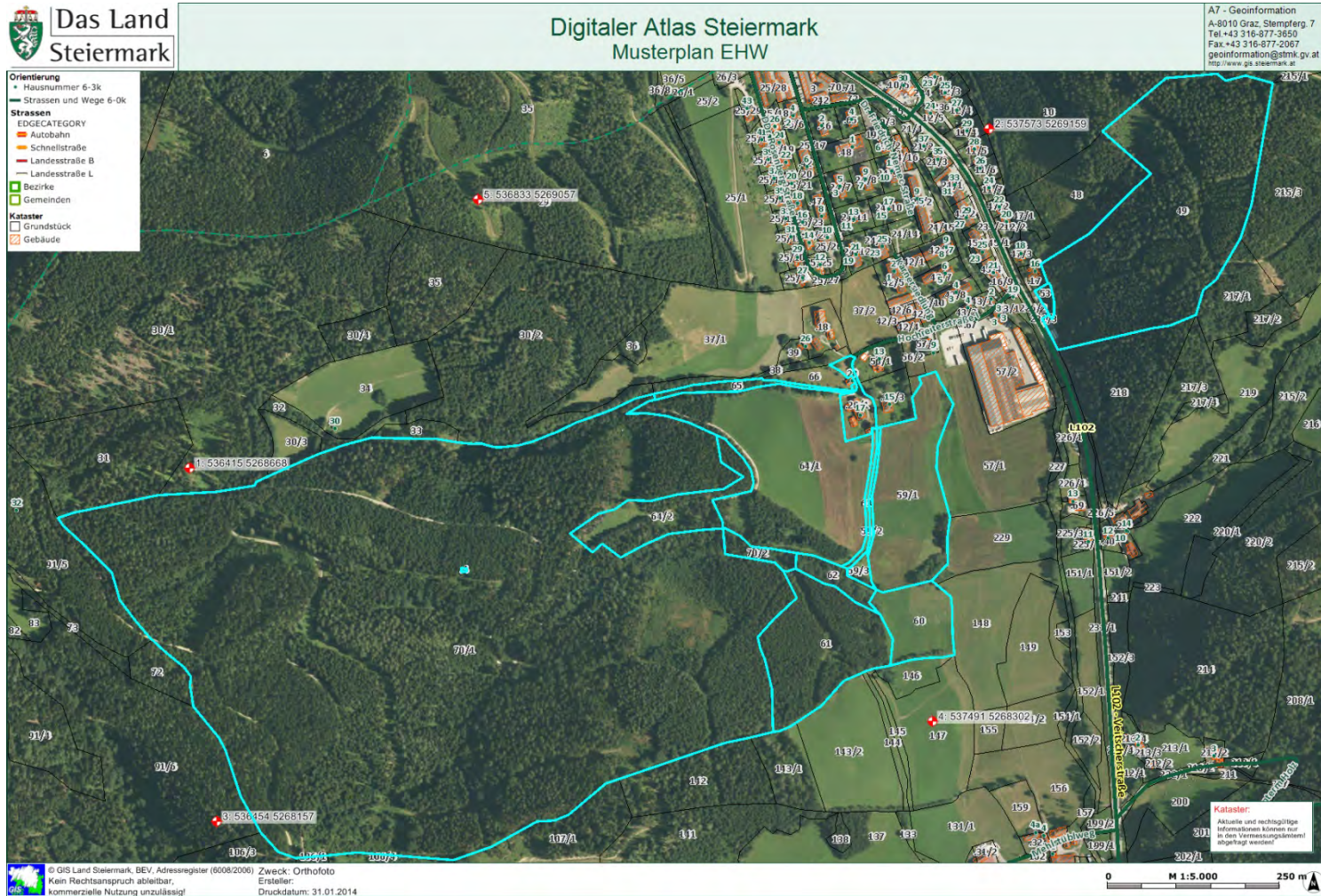
森林情報のデジタル化

零細森林、小規模森林、大規模森林の
所有権証明書
実際の土地台帳からの抜粋(地目情報付き)

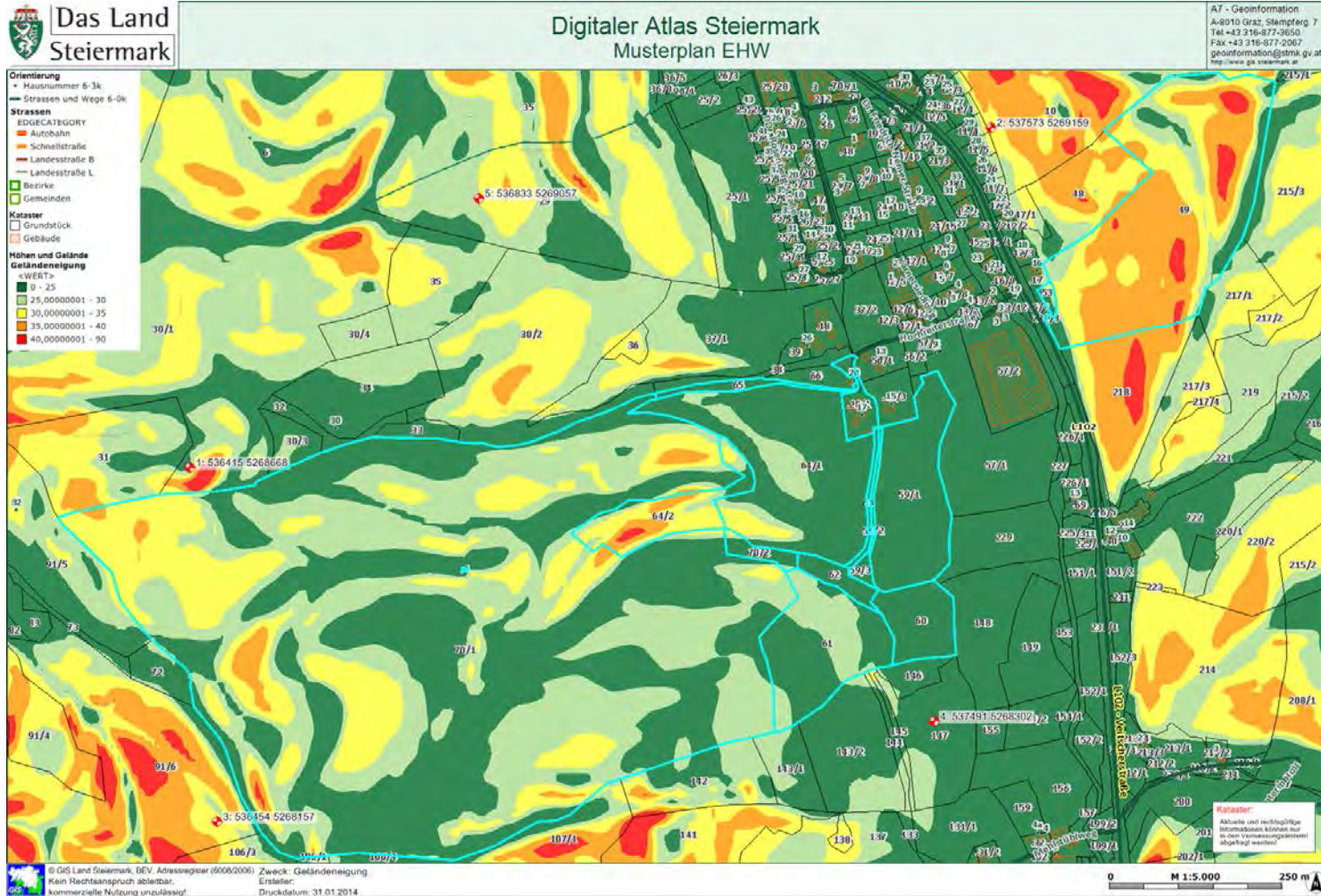
```
GRUNDBUCH 23001 Aspang                      EINLAGEZAHL 5
BEZIRKSGERICHT Aspang                      SEITE 1
***** ABFRAGEDATUM 1996-12-18
Letzte TZ 550/1991
***** A1 *****
GST-NR  G BA (NUTZUNG)      FLÄCHE  GST-ADRESSE
245      GST-Fläche        14257
          Landw. genutzt    8165
          Wald              5092
264      Wald              574
          G Baufläche       279 Wechselstr. 30
          Baufläche        3452
KATASTRALGEMEINDE: 23009 Kleines Amt
747/1    Landw. genutzt    *      8093
749/1    Landw. genutzt    *      1336
GESAMTFLÄCHE 27991
***** A2 *****
.....
```

登記所、銀行、法律事務所、インターネット
(www.jusline.at/grundbuch.html)などで入手可能(有償)

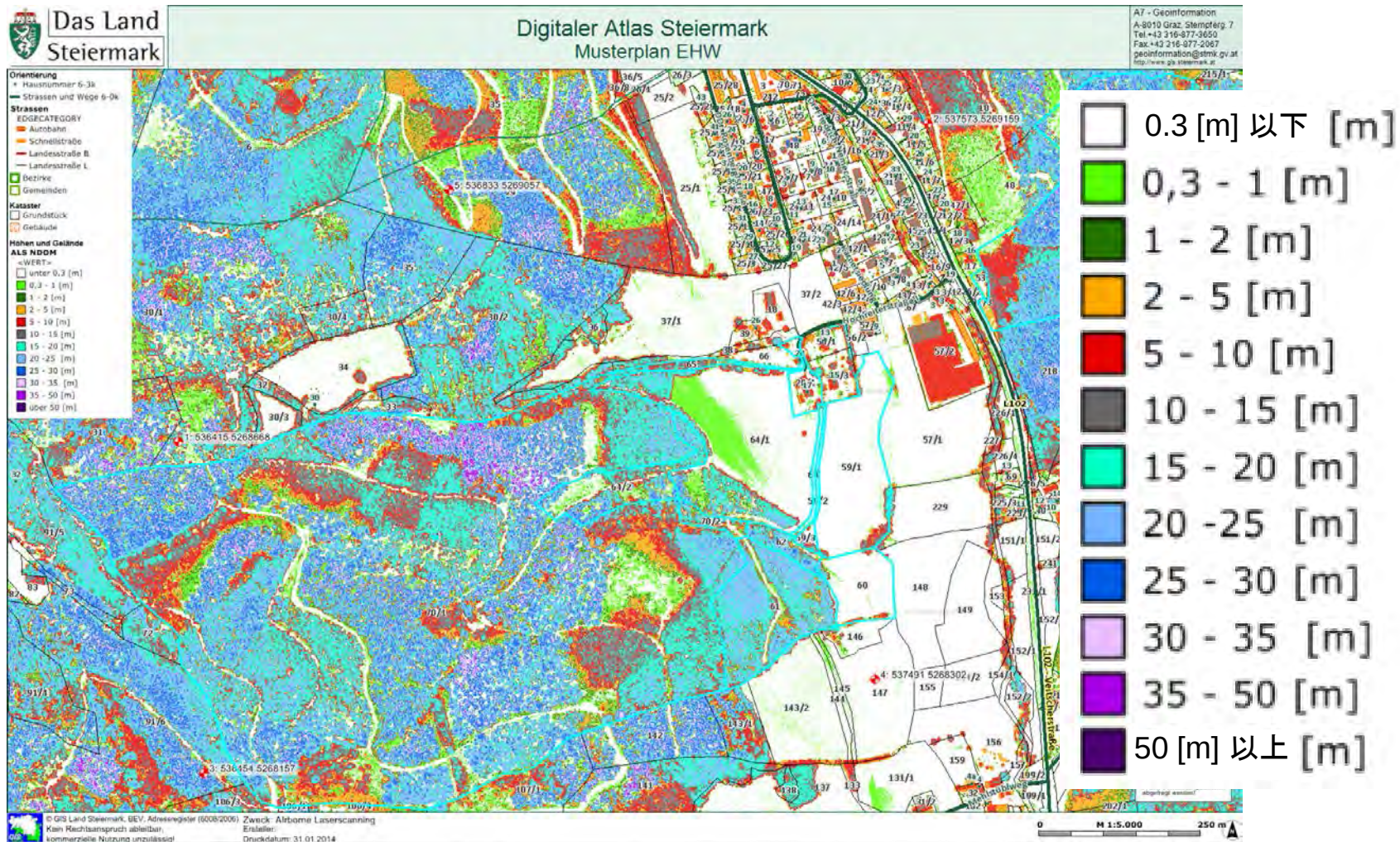
1 地番入りのオルソ画像

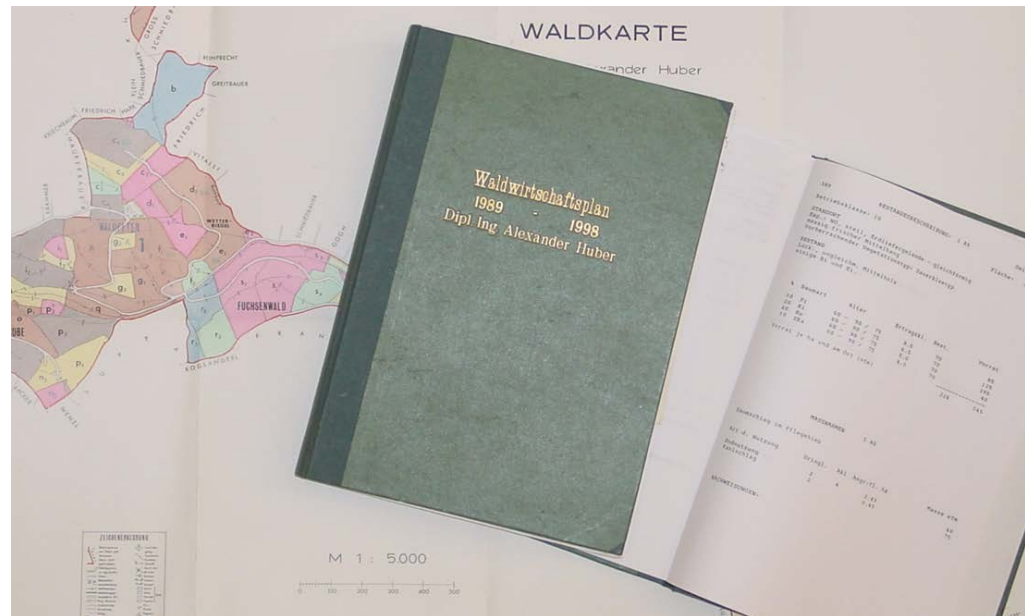


2 傾斜マップ



3 ALS(航空レーザースキャナ)により作成した 高さ別樹林マップ





森林管理プラン 森林経済プラン、森林プランニングおよび角度値標本評価

資料提供 : Dipl.-Ing. Dr. Gerhard Pelzmann MA

gerhard.pelzmann@lk-stmk.at

賦存量からの除外



立木の等級分類



FICHTE BHD=43 cm, Höhe=37,8 m			Holz		Rinde				
Holz	Schaffholz	Schaffderbholz	Blochholz	1	BLOCHE A				
				2	BLOCHE B	1,99	[EfmoR]	0,1426	[m³ R]
				3	BLOCHE C				
				4	BLOCHE CX				
				5	BRAUNBLOCHE				
				6	SCHWACHBLOCHE	0,1	[EfmoR]	0,0099	[m³ R]
				7	Rundungen, Übermaß, Formfehler	0,228	[EfmoR]		
				8	INDUSTRIE-/BRENNHOLZ	0,06	[EfmoR]	0,0055	[m³ R]
				9	SEKUNDA				
				10	FAULHOLZ				
				11	Schnittfugen	0,005	[EfmoR]	0,0003	[m³ R]
			12	Schnittfuge Wipfel	0	[EfmoR]	0	[m³ R]	
			13	WIPFEL	0,009	[EfmoR]	0,0008	[m³ R]	
			14	Schnittfuge Stock	0,002	[EfmoR]	0,0001	[m³ R]	
			15	STOCK	0,072	[EfmoR]	0,0044	[m³ R]	
Biomasse	16	HOLZ	1054	[kg atro]					
	17	RINDE	135	[kg atro]					
	18	ÄSTE	80	[kg atro]					
	19	NADELN	47	[kg atro]					
	20	WURZELN	276	[kg atro]					
	21	BIOMASSE GESAMT	1594	[kg atro]					
	22	CO2-SPEICHERUNG	2885	[kg]					

出典: Pelzmann, G. 2012: Sortierung am stehenden Einzelbaum. Österreichische Forstzeitung. Agrarverlag Wien 3/2012, pp. 24-25

技術とデータ - 原木の収穫



出典 : Forsttechnik, BOKU

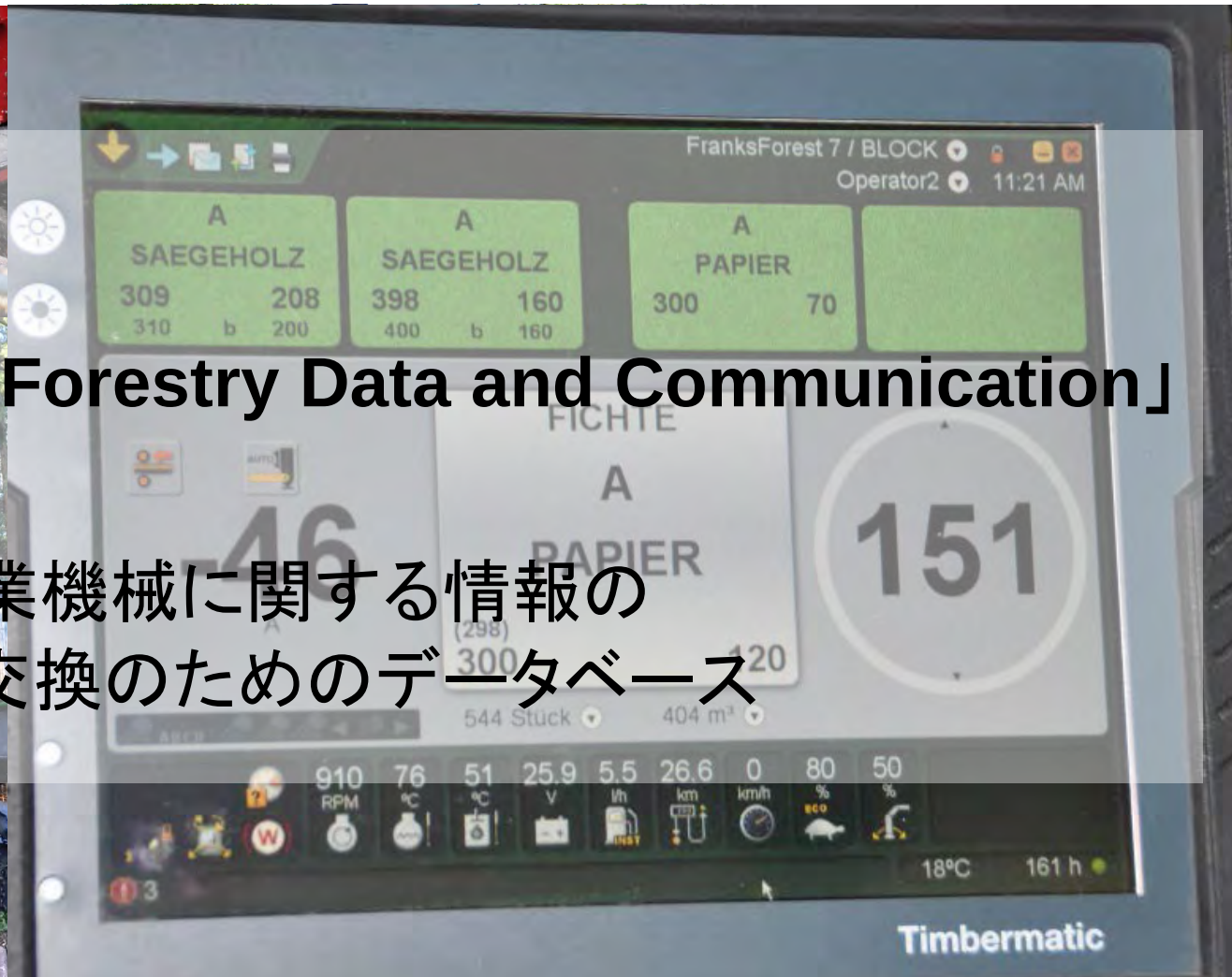
StanForD

出典: Forsttechnik, BOKU

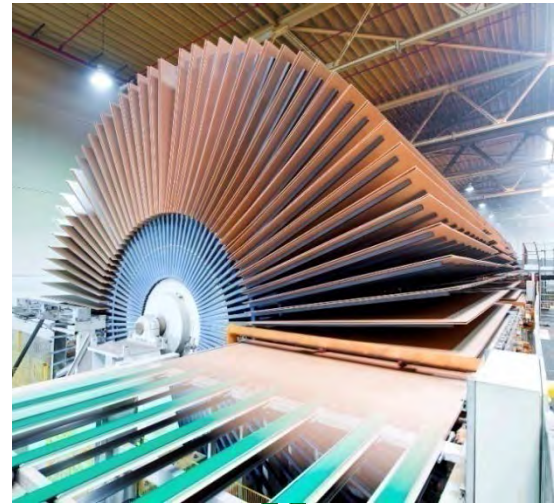
StanForD...

「Standard for Forestry Data and Communication」

...林業機械に関する情報の
保存と交換のためのデータベース



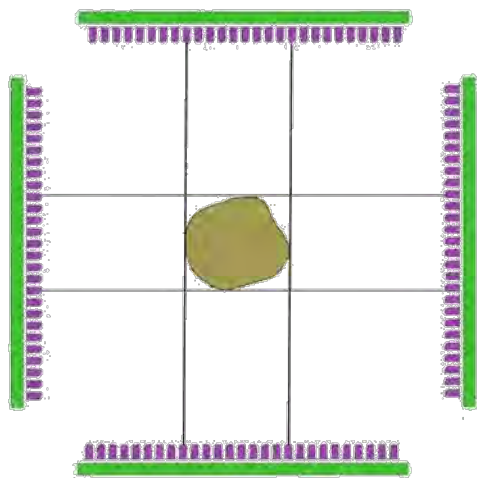
木材の販売



丸太の引取り

電子測定: 2D測定

赤外線平行スキャナー



丸太の引取り

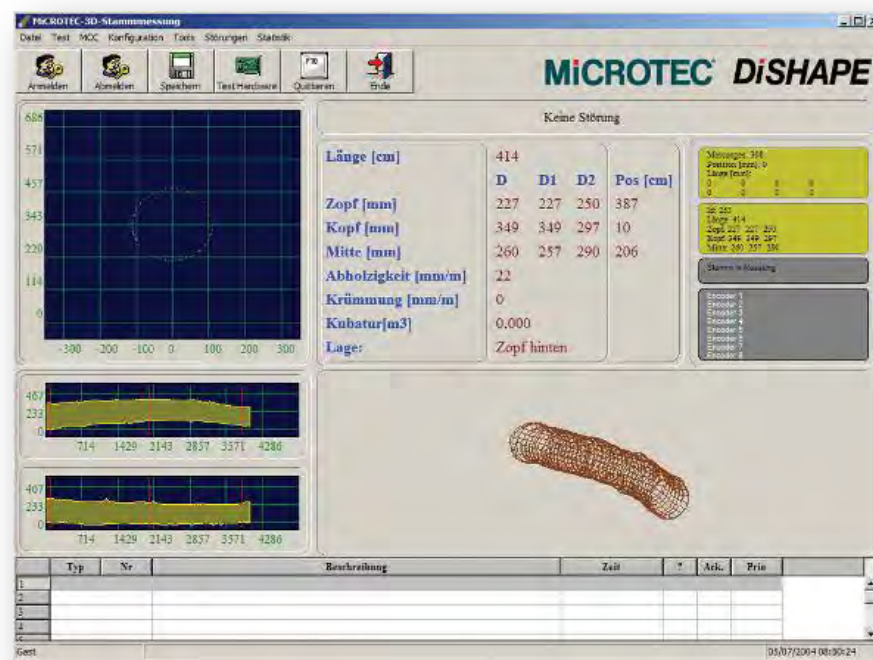
電子測定: 3D測定



3Dイメージの再現



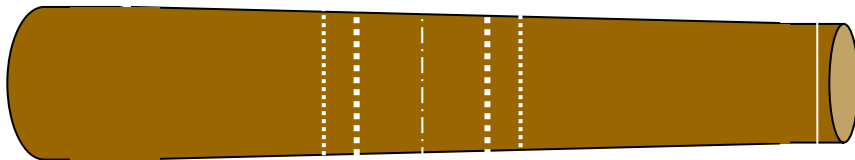
丸太の写真





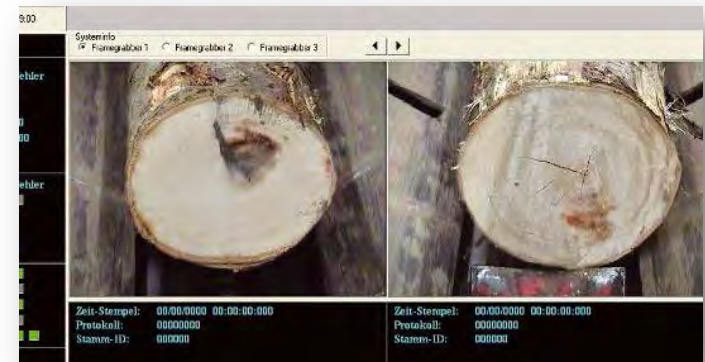
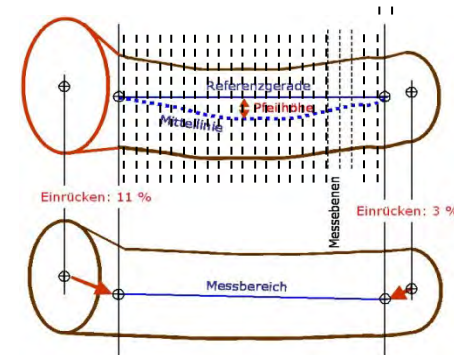
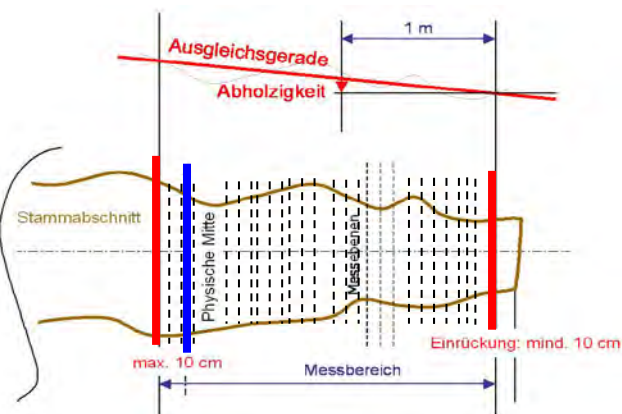
何を特定/測定するのか

中央部直径 (MD) 長さ (L)
測定距離 20 cm



測定範囲 ± 15 cm (10 cm)

被測定物長さ



単一丸太の例 – 671本、24.09fm

	Typ	Pos	Stk. Nr	HA	RI	m3	MD-V	Q-E	Q-R	Q-F	Q-A	Q-K	Q-D	ABH	PFH	KR	L VK	L NK	△	L GES	-L	-MD	MD-G	FI-MD	MD X	MD Y	MS
1	SRH	16	16	FI	O	0,03	11	IS	IS	IS				17	0	0	314	0	300	0	0	12...	10,00	13,10	12,90	1	
2	SRH	24	24	LA	O	0,06	14	CX	CX	CX				12	0	0	409	0	400	0	0	15...	10,00	16,30	15,80	1	
3	SRH	48	48	FI	O	0,05	13	IS	IS	IS				18	0	0	409	0	400	0	0	14...	10,00	16,80	14,30	1	
4	SRH	65	65	FI	O	0,04	11	IS	IS	IS				17	0	0	410	0	400	0	0	12...	10,00	17,40	12,50	1	
5	SRH	88	88	FI	O	0,05	12	IS	IS	IS				15	0	0	413	0	400	0	0	13...	10,00	17,20	13,50	1	
6	SRH	111	111	FI	O	0,04	11	IS	IS	IS				27	0	0	417	0	400	0	0	12...	10,00	12,90	12,90	1	
7	SRH	136	136	FI	O	0,02	9	ID	ID	IS				21	0	0	391	0	300	0	0	10...	10,00	10,90	11,00	1	
8	SRH	143	143	FI	O	0,04	11	IS	IS	IS				18	0	0	409	0	400	0	0	12...	10,00	12,50	12,40	1	
9	SRH	157	157	FI	O	0,03	10	IS	IS	IS				18	0	0	410	0	400	0	0	11...	10,00	11,60	11,80	1	
10	SRH	195	195	FI	O	0,05	13	IS	IS	IS				12	0	0	404	0	400	0	0	14...	10,00	13,30	16,30	1	
11	SRH	209	209	FI	O	0,05	12	IS	IS	IS				23	0	0	408	0	400	0	0	13...	10,00	13,00	13,60	1	
12	SRH	219	219	FI	O	0,07	17	IS	IS	IS				14	0	0	403	0	300	0	0	18...	10,00	19,10	18,30	1	
13	SRH	257	257	LA	O	0,03	10	IF	IF	IF				19	0	0	408	0	400	0	0	11...	10,00	11,70	12,30	1	
14	SRH	283	283	FI	O	0,02	8	ID	ID	IS				16	0	0	416	0	400	0	0	90,00	10,00	10,50	9,70	1	
15	SRH	293	293	FI	O	0,05	12	IS	IS	IS				11	0	0	409	0	400	0	0	13...	10,00	13,30	13,10	1	
16	SRH	307	307	FI	O	0,03	9	ID	ID	IS				16	0	0	413	0	400	0	0	10...	10,00	10,00	11,00	1	
17	SRH	322	322	FI	O	0,03	12	IS	IS	IS				11	0	0	394	0	300	0	0	13...	10,00	13,40	13,40	1	
18	SRH	335	335	FI	O	0,03	10	IS	IS	IS				19	0	0	408	0	400	0	0	11...	10,00	11,10	11,00	1	
19	SRH	346	346	FI	O	0,11	19	IS	IS	IS				21	0	0	412	0	400	0	0	20...	10,00	19,70	21,40	1	
20	SRH	364	364	FI	O	0,04	11	IS	IS	IS				17	0	0	410	0	400	0	0	12...	10,00	12,00	12,40	1	
21	SRH	398	398	FI	O	0,02	9	ID	ID	IS				15	0	0	316	0	300	0	0	10...	10,00	10,60	10,20	1	
22	SRH	418	418	FI	O	0,03	10	IS	IS	IS				17	0	0	410	0	400	0	0	11...	10,00	12,60	11,70	1	
23	SRH	421	421	FI	O	0,04	13	IS	IS	IS				11	0	0	306	0	300	0	0	14...	10,00	14,40	15,50	1	
24	SRH	422	422	FI	O	0,03	9	ID	ID	IS				19	0	0	408	0	400	0	0	10...	10,00	11,30	10,70	1	
25	SRH	423	423	FI	O	0,05	14	IS	IS	IS				12	0	0	401	0	300	0	0	15...	10,00	15,40	15,00	1	
26	SRH	438	438	FI	O	0,06	14	IS	IS	IS				16	0	0	409	0	400	0	0	15...	10,00	15,50	15,70	1	
27	SRH	466	466	FI	O	0,04	11	IS	IS	IS				11	0	0	411	0	400	0	0	12...	10,00	12,40	12,80	1	
28	SRH	484	484	FI	O	0,03	12	IS	IS	IS				26	0	0	400	0	300	0	0	13...	10,00	13,40	14,00	1	



DI Klaus Friedl、長野、2017年



商品の流れ - 薪炭材

LUTRO

ATRO

買付け

伐採

搬出

ルーズ層積
(m^3)

玉切り

輸送

貯蔵

実積(m^3)

引取り

ピヒル森林研修所 (FAST Pichl)







各プロセスステップで何をするのか 誰が何を担当し、それを何と呼ぶのか



プランニング / 契約

木材生産

ロジスティクス プランの作成

ロジスティクス プランの実行

引取り 精算

予算の確定

購入契約

サービス契約

サプライヤーのプロ
ファイル

ロジスティクス担当
企業のプロフィール

生産のオーダー

サービス情報

準備完了の通知

納入予定の確認

運送会社の手配

運送オーダー

サプライヤー用納入
伝票

運送会社用納入
伝票

受領証

測定記録

請求書

デジタル技術による記録 & 報告のリアルタイム作成
モニタリング & コントローリング

連絡先

Dipl.-Ing. Klaus Peter Friedl
(工学修士 クラウス・ペーター・フリードル)

Referat Holzmarkt
Hamerlinggasse 3
8010 Graz

t: 0316 8050 1267
c: 0664 60 25 96 1267
m: klaus.friedl@lk-stmk.at

Dipl.-Ing. Klaus Peter Friedl
(工学修士 クラウス・ペーター・フリードル)

Burgenländischer Waldverband
(ブルゲンラント州森林組合)
Hauptplatz 1a
7432 Oberschützen

t: 03353 611 680
c: 0664 280 98 51
m: office@bww.at