

Studie über die Kosten der Einführung und des Betriebs von digitalen terrestrischen Hörfunksystemen in Österreich

Dipl.-Ing. Peter Reindl

Leiter Abteilung Rundfunkfrequenzmanagement



Digitale terrestrische Hörfunksysteme

- T-DAB/DAB+ Frequenzbereich 174-230 MHz
- HD Radio™ Frequenzbereich 87,6-107,9 MHz



Sendernetze kostenrelevante Daten

- Anzahl der Standorte
- Senderausgangsleistungen
- Antennensysteme
- (Technische Reichweite)



Funknetzplanung

- Getroffene Annahmen und Rahmenbedingungen (Szenarien)
- Grundlagen der T-DAB/DAB+ und HD Radio Funknetzplanung
- Ergebnisse



**Getroffene Annahmen und Rahmenbedingungen
(Szenarien)**

**Grundlagen der
Funknetzplanung**

Ergebnisse

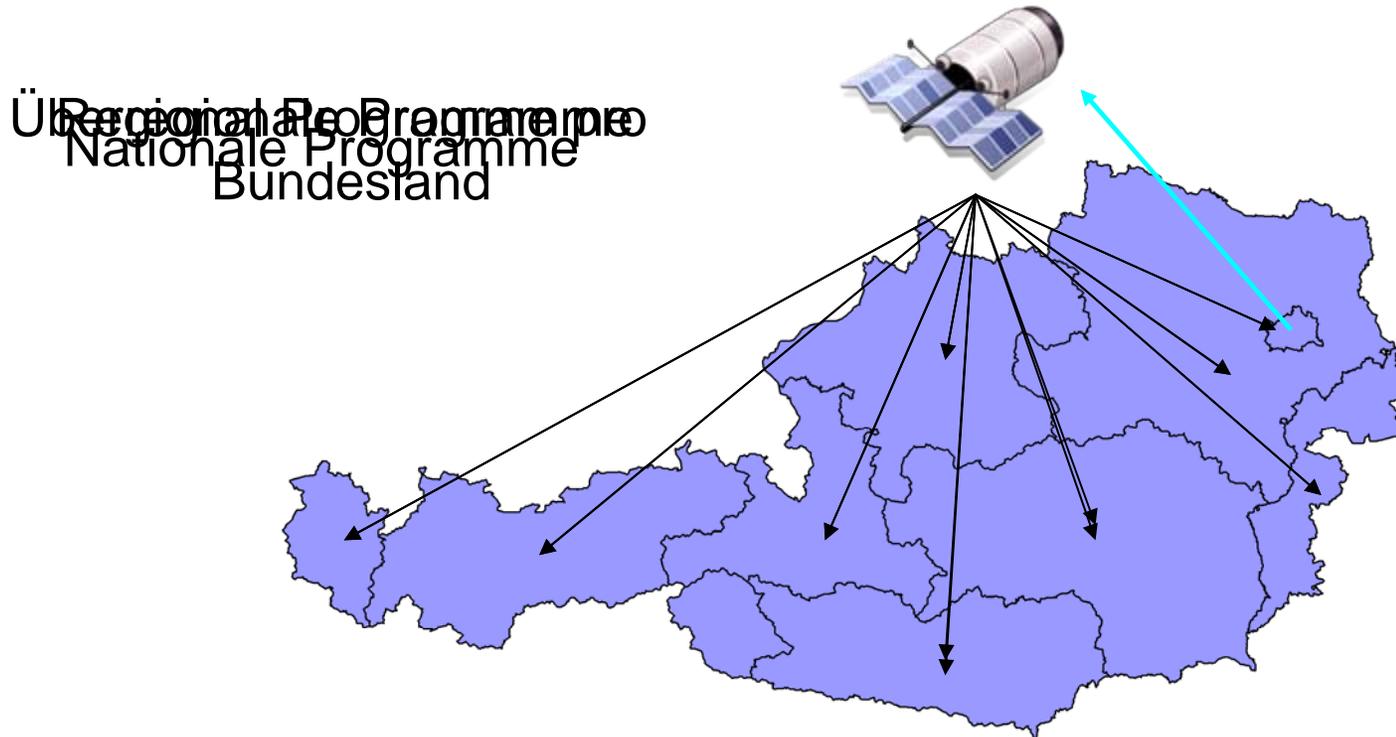
Getroffene Annahmen und Rahmenbedingungen



Getroffene Annahmen/ Rahmenbedingungen

■ T-DAB/DAB+ Szenario:

- eine österreichweite T-DAB/DAB+ Bedeckung, die auf Bundeslandebene regionalisierbar ist (9 Transportströme)
- je Transportstrom sind 12 Hörfunkprogramme enthalten



9 Transportströme mit je 12 Hörfunkprogrammen



Getroffene Annahmen/ Rahmenbedingungen

- **T-DAB/DAB+ Szenario:**
 - Annahme „gute portable indoor Versorgung“ und Versorgung der „wichtigsten“ Verbindungsstraßen
 - Möglichst bestehende Senderstandorte nützen
 - Technische Reichweite > 90 %
 - Senderleistung 3 Kategorien: 10 kW, 3 kW und 1 kW



Getroffene Annahmen/ Rahmenbedingungen

■ HD Radio™ Szenario:

- Ein regionaler Rundfunkveranstalter rüstet sein UKW Sendernetz auf HD Radio™ um
- Beispiel von „Antenne Salzburg wird gewählt



Grundlagen der Funknetzplanung



Grundlagen der Funknetzplanung

Link Budget für DAB/DAB+

Frequency	f (MHz)	200	
Reception mode		Mobile	Portable indoor
Representative minimum C/N ratio	(dB)	15	
Minimum receiver signal input power	$P_{s \min}$ (dBW)	-120.1	
Minimum equivalent receiver input voltage, 75 Ω	$U_{s \min}$ (dB μ V)	18.6	
Antenna gain relative to half wave dipole	G_D (dB)	-2.2	
Effective antenna aperture	A_e (dBm ²)	-7.5	
Minimum power flux-density at receiving location	Φ_{\min} (dB(W/m ²))	-112.6	
Minimum field strength at receiving location	E_{\min} (dB(μ V/m))	33.2	
Allowance for man-made noise	P_{man} (dB)	2	
Height loss	L_h (dB)	12	
Building penetration loss	L_b (dB)	0	9
Location probability: 95%			
Location correction factor	C_l (dB)	Not applicable	10
Minimum median power flux-density at 10 m a.g.l. 50% of time and 50% of locations	Φ_{med} (dB(W/m ²))	Not applicable	-80
Minimum median field strength at 10 m a.g.l. 50% of time and 50% of locations	E_{med} (dB(μ V/m))	Not applicable	66
Location probability: 99%			
Location correction factor	C_l (dB)	13	Not applicable
Minimum median power flux-density at 10 m a.g.l. 50% of time and 50% of locations	Φ_{med} (dB(W/m ²))	-86	Not applicable
Minimum median field strength at 10 m a.g.l. 50% of time and 50% of locations	E_{med} (dB(μ V/m))	60	Not applicable



Grundlagen der Funknetzplanung

- HD Radio™ gleiche Versorgung wie UKW
- Leistung für HD Radio 1/100 des UKW Senders
- Bestehenden Antennen werden mitgenutzt



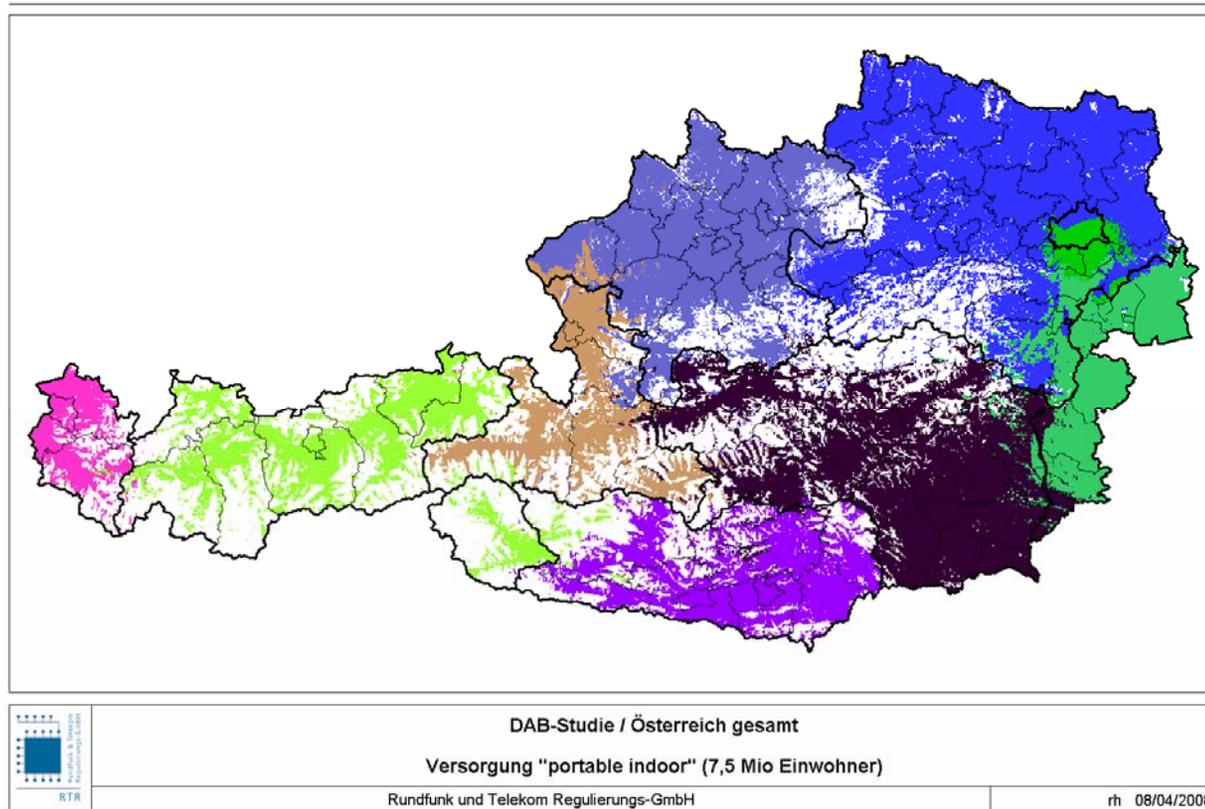
Getroffene Annahmen und Rahmenbedingungen
(Szenarien)

Grundlagen der
Funknetzplanung

Ergebnisse

Ergebnisse

Versorgung durch DAB/DAB+ (103 Standorte)



Ergebnisse

Antennensysteme für die einzelnen Standorte

Statistik Strahlungsleistungen (ERP)				
	103			
Anzahl Sender mit 40 dBW	23			
Anzahl Sender mit 35 dBW	44			
Anzahl Sender mit 30 dBW	36			
Statistik Senderausgangsleistungen				
<i><u>ND Diagramme</u></i>	Anzahl	Gewinn	TX Power	TX Power
40 dBW ERP	20	(dB)	(dBW)	(kW)
in 4 Ebenen	20	7,1	32,9	1,95
35 dBW ERP	35			
in 4 Ebenen	17	7,1	27,9	0,62
in 2 Ebenen	18	4,1	30,9	1,23
30 dBW ERP	24			
in 4 Ebenen	12	7,1	22,9	0,19
in 2 Ebenen	12	4,1	25,9	0,39
<i><u>D Diagramme</u></i>				
40 dBW ERP	3			
1 Hauptstrahlrichtung	1	9	31	1,26
2 Hauptstrahlrichtungen	2	6,5	33,5	2,24
3 Hauptstrahlrichtungen	0	5,3	34,7	2,95
35 dBW ERP	9			
1 Hauptstrahlrichtung	1	9	26	0,40
2 Hauptstrahlrichtungen	5	6,5	28,5	0,71
3 Hauptstrahlrichtungen	3	5,3	29,7	0,93
30 dBW ERP	12			
1 Hauptstrahlrichtung	3	9	21	0,13
2 Hauptstrahlrichtungen	9	6,5	23,5	0,22
3 Hauptstrahlrichtungen	0	5,3	24,7	0,30

Tabelle 5: Senderausgangsleistungen; Statistik für 103 Sender

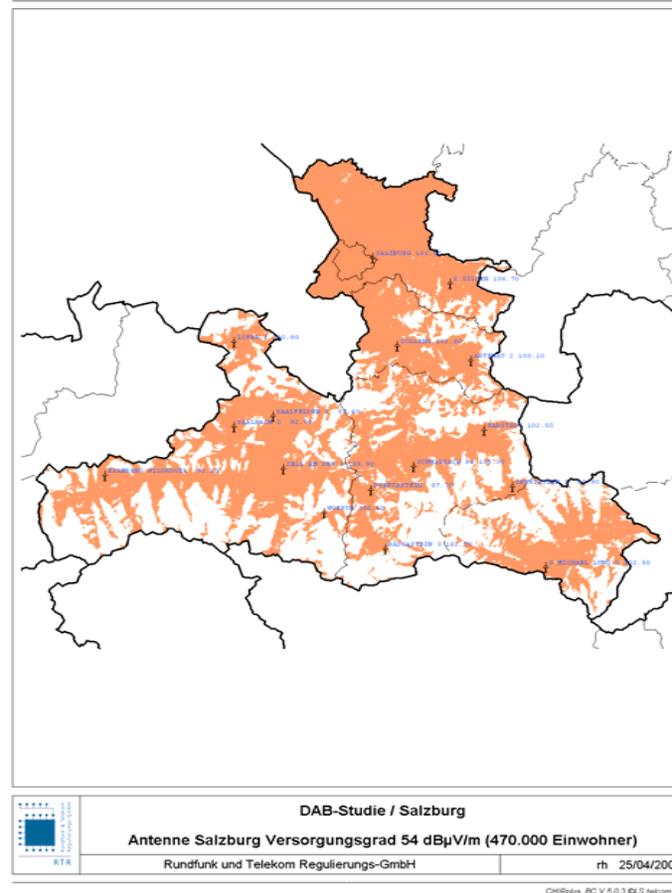
Ergebnisse

Bundesland	Einwohner gesamt	Einwohner versorgt	Reichweite im Bundesland	Reichweite bezogen auf Österreich gesamt
Burgenland	277.569	253.518	91,3	3,2
Niederösterreich	1.545.804	1.443.833	93,4	18,0
Wien	1.550.123	1.548.165	99,9	19,3
Steiermark	1.183.303	1.120.650	94,7	14,0
Oberösterreich	1.376.797	1.292.176	93,9	16,1
Tirol	673.504	601.582	89,3	7,5
Salzburg	515.327	467.895	90,8	5,8
Kärnten	559.404	493.167	88,2	6,1
Vorarlberg	351.095	335.863	95,7	4,2
Österreich gesamt	8.032.926	7.556.849		ca. 94,2

Tabelle 6: Auswertung der Versorgung mit 103 Sendern

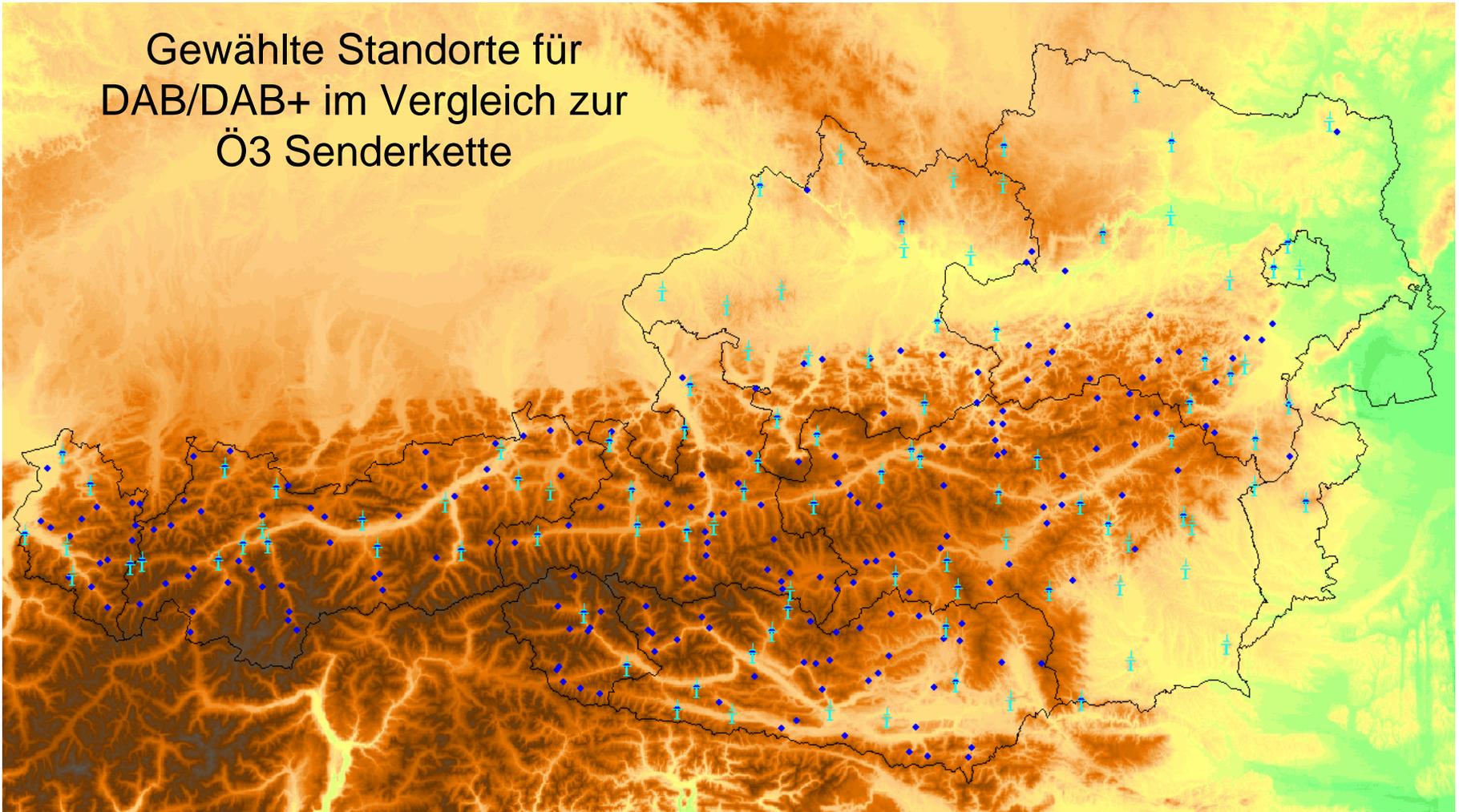


HD Radio Versorgung von Salzburg (16 Standorte, 91,2 % der EW)





Gewählte Standorte für DAB/DAB+ im Vergleich zur Ö3 Senderkette



BREGENZ



DAMÜLS

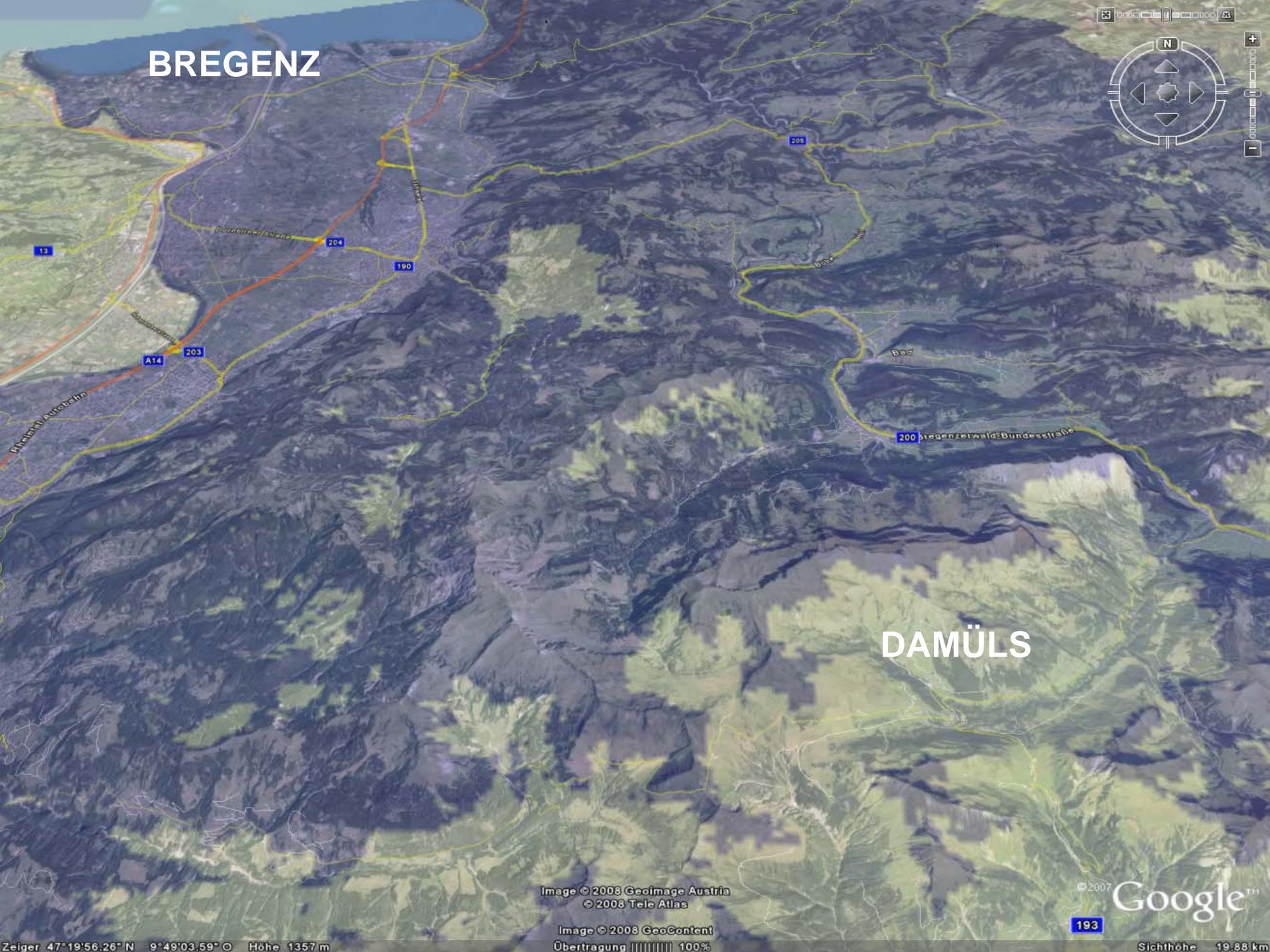


Image © 2008 GeoImage Austria
© 2008 Tele Atlas

Image © 2008 GeoContent
Übertragung 100%

© 2007 Google™

193

Zeiger 47°19'56.26" N 9°49'03.59" O Höhe 1357 m

Sichthöhe 19.88 km



Danke für Ihre Aufmerksamkeit !