

E-T-J GbR

Herr Schuett
Johann-Conen-Straße 1
52538 Gangelt

Ihr Zeichen Your sign	Ihre Nachricht vom Your message	Unsere Zeichen Our sign	Datum Date	Bearbeiter Person in charge
18-78-SCH	2020-02-02	SG18002N1KB1	2020-02-07	Benjamin Böhme

Nachtrag zur Beurteilung des Einflusses eines geplanten Nahversorgungsmarktes samt Bewuchses auf die Anströmbedingungen einer historischen Windmühle in Heinsberg-Kirchhoven

Sehr geehrter Herr Schuett,

die windtest grevenbroich gmbh (wtg) erhielt 2020-02-02 von der Fa. E-T-J GbR den Auftrag zur Erstellung eines Nachtrags zum Kurzbericht SG18002KB1 von 2018-04-27. Zielstellung des ursprünglichen Projekts SG18002 war die Ermittlung des Einflusses eines geplanten Nahversorgungsmarktes (NVM) auf die Anströmbedingungen am Standplatz der historischen Windmühle Heinsberg-Kirchhoven. Im gegenständlichen Nachtrag soll zudem ermittelt werden, inwiefern die auf dem Parkplatzbereich des Vorhabens geplante Bepflanzung die Anströmbedingungen beeinträchtigt.

Die Bepflanzung soll gemäß Auftraggeber (AG) aus 5 säulenförmigen Gehölzen von bis zu 8 m Höhe und Breiten von ca. 1,5 m sowie einer maximal 1,5 m hohen Hecke entlang der nordwestlichen und südwestlichen Plangebietsgrenzen bestehen.

Die den Berechnungen zugrundeliegende Herangehensweise entspricht weiterhin dem im Kurzbericht SG18002KB1 beschriebenen Vorgehen im Unterpunkt Methodik.



Es wurden im ursprünglichen Projekt zwei Berechnungen geführt, um die Windgeschwindigkeiten an der Position der Windmühle vor und nach dem Bau des geplanten NVM zu ermitteln. Zusätzlich erfolgt nun eine weitere Berechnung unter Berücksichtigung der geplanten Bepflanzung.

Die Bepflanzung wurde anhand eines Lageplans des NVM sowie der Parkplatzfläche ebenfalls als Hindernisse modelliert, siehe Abbildung 1. Die 5 säulenförmigen Gehölze sind mit Höhen von 8 m und einer Ausdehnung von 2 x 2 m modelliert (eckige Grundfläche, keine runden Objekte möglich), die Hecken an den südwestlichen sowie nordwestlichen Plangrenzen sind 1 m breit und 1,5 m hoch, bei einer Länge von 33,5 m bzw. 145,5 m.

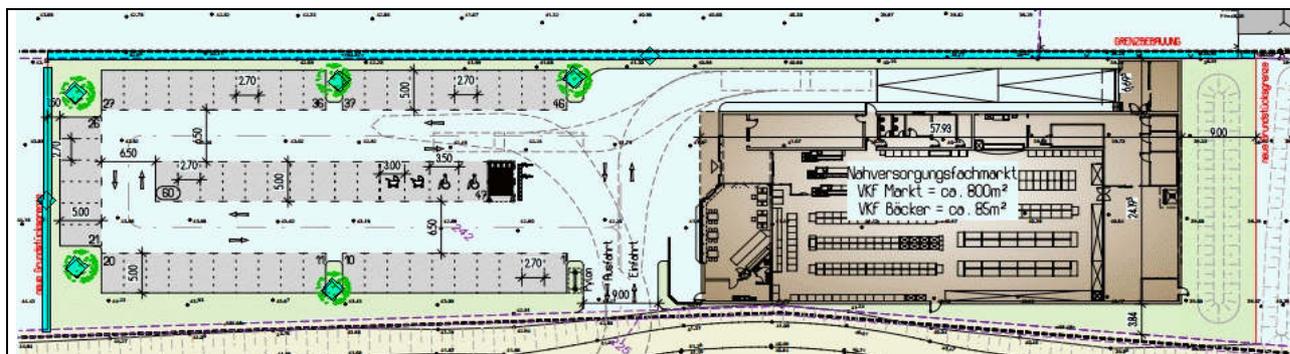


Abbildung 1: Lageplan des NVM samt Parkplatzfläche und vorgesehener Bepflanzung

Die Windgeschwindigkeiten werden in der Nabenhöhe der Windmühle, in der Nähe der unteren Blattspitze (2 m Höhe über Grund; aufgrund softwareseitiger Einschränkungen ist keine Berechnung in geringeren Höhen möglich) sowie in der Höhe der oberen Blattspitze (23,5 m Höhe über Grund) berechnet. Anschließend wird aus der 3. Potenz der Windgeschwindigkeiten vereinfacht die Windenergiedichte berechnet. Der resultierende Verlust wird durch den Vergleich der Berechnungen mit und ohne Berücksichtigung des geplanten NVM sowie unter zus. Berücksichtigung der Bepflanzung ermittelt, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1: Verlustberechnung aufgrund der Abschattung durch den NVM am Standort Heinsberg-Kirchhoven

# Szenario	Windgeschw. [m/s] in Höhe ü. Grund			Windenergiedichte (WED) vereinfacht			Dichte [%] normiert			Dichte [%] Mittel	Verlust Dichte [%] Mittel
	2m	12m	23,5m	2m	12m	23,5m	2m	12m	23,5m		
0 ohne NVM	1,05	3,64	4,45	1,16	48,23	88,12	100	100	100	100,00	0,00
1 mit NVM	1,02	3,54	4,44	1,06	44,36	87,53	91,67	91,98	99,33	94,33	5,67
2 mit NVM+Bewuchs	1,00	3,52	4,44	1,00	43,61	87,53	86,38	90,43	99,33	92,05	7,95

Durch die im ursprünglichen Projekt geführten Berechnungen (#0 und #1) stellte sich heraus, dass der Einfluss des NVM auf die Anströmung erwartungsgemäß mit zunehmender Höhe abnimmt. In der gegenständlichen zusätzlichen Berechnung unter Berücksichtigung der Bepflanzung (#2) zeigt sich, dass der Einfluss in der bodennahen Luftschicht (2 m Höhe über Grund) zunimmt, in der Höhe der oberen Rotorblattspitze (23,5 m über Grund) jedoch kein zusätzlicher Einfluss zu erwarten ist.



Bei Betrachtung der Rotorebene der Windmühle beläuft sich der zu erwartende Verlust der Windenergiedichte unter Berücksichtigung des geplanten Bewuchses im Mittel auf 8,0 %.

Laut einer der wtg vorliegenden Stellungnahme des Vereins „Historische Mühlen im Selfkant e.V.“ von 2017-12-08 [IV] soll „die Beeinträchtigung der Windgängigkeit auf maximal ca. 10 % begrenzt werden“. Sofern die „Windgängigkeit“ in diesem Zusammenhang die Windgeschwindigkeit beschreibt, beläuft sich basierend auf den Berechnungen der wtg die Verringerung der mittleren Windgeschwindigkeit auf 4,76 % in 2 m Höhe ü. Grund, auf 3,30 % in 12 m ü. Grund, auf 0,23 % in 23,5 m ü. Grund und im Mittel über die Rotorebene 2,76 % bezogen auf die Situation ohne NVM und Bewuchs.

Bei Betrachtung der Rotorebene der Windmühle beläuft sich der zu erwartende Verlust der Windgeschwindigkeit unter Berücksichtigung des geplanten Bewuchses im Mittel auf 2,76 %.

Unsicherheiten

Die Einzelunsicherheit des Verfahrens (Unsicherheit Modellierung) wurde im ursprünglichen Kurzbericht SG18002KB1 zu 7,00 % kalkuliert. Hierbei sind die folgenden Faktoren berücksichtigt:

- Erstellung des digitalen Geländemodells (Orographie, Rauigkeiten)
- Berücksichtigung von Hindernissen

Es wird versichert, dass die vorliegenden Berechnungen gemäß dem Stand der Technik, unparteiisch und nach bestem Wissen und Gewissen erstellt wurden.

Gern stehen wir Ihnen auch persönlich für weitere Auskünfte und Fragestellungen zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

windtest grevenbroich gmbh

Dipl.-Umweltwiss. Eva-Maria Schmitt

Gruppenleiterin

B. Eng. Benjamin Böhme

Projektmanager



Literaturverzeichnis:

- [I] <https://sites.google.com/site/windmuehlekirchhovenclarissa/die-muehle---innen-and-aussen>
(Abruf: 2018-04-16)
- [II] EMD International A/S: *WindPRO Version 3.3.274*. Aalborg Ø, 2019-11.
- [III] Land NRW (2017) unter Lizenz www.govdata.de/dl-de/by-2-0: Flurkarte NRW; 2018-04-26.
- [IV] Verein Historische Mühlen im Selfkant e.V.: Stellungnahme zum gepl Netto-Markt a d Mühle Kirchhoven.pdf, 2017-12-08.

Anhänge:

- A** Windgeschwindigkeiten in den Höhen 2 m, 12 m und 23,5 m ü. Grund – nach Zubau NVM und Bepflanzung



Anhang A

Projekt: SG18002N1 Heinsberg-Kirchhoven E-T-J GbR Johann-Conen-Straße 1 52538 Gangelt	Beschreibung: Windmühle Heinsberg-Kirchhoven NH: ~ 12 m RD: ~ 23 m Betrachtung Windverhältnisse inkl. Zubau durch geplanten NVM sowie Bewuchs.	Lizenzierter Anwender: windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Straße 73a DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278 0 B. Eng. Benjamin Böhme Berechnet: 06.02.2020 16:46/3.3.274	
---	---	---	--

PARK - Analyse der Windverhältnisse

Berechnung: 200206 Windmühle Heinsberg-Kirchhoven _mit NVM+Bewuchs **Winddaten:** A - Terraindaten: WASP (1); Nabenhöhe: 2,0

Standortkoordinaten

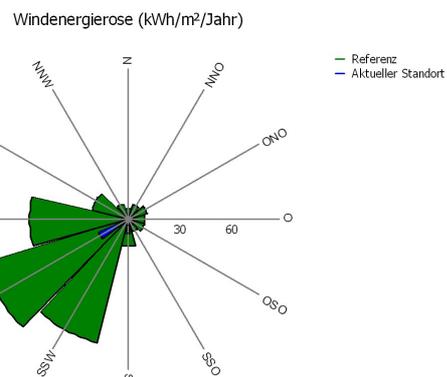
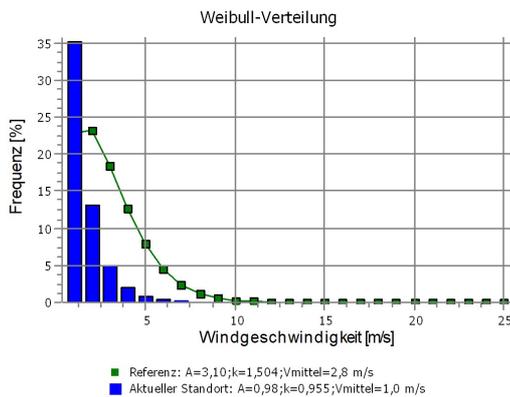
UTM WGS84 Zone: 32
 Ost: 294.305 Nord: 5.662.565
 NH: 02,0 m - histor. Windmühle Heinsberg-Kirchhoven

Winddaten

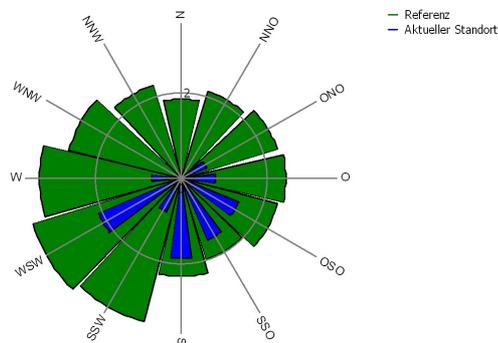
Windstatistiken	Abstand [km]	Wichtung [%]
Aachen_LIB.LIB	32,9	34
DE Nörvenich.wws	51,3	16
NL Eindhoven, 1970-76.wws	61,3	50

Weibull-Daten

Sektor	Aktueller Standort		Referenz: Rauigkeitsklasse 1				
	A-Parameter	Windgeschwindigkeit [m/s]	k-Parameter	Frequenz [%]	A-Parameter	k-Parameter	Frequenz [%]
0 N	0,08	0,07	1,373	5,5	2,05	1,404	5,6
1 NNO	0,09	0,08	1,525	7,0	2,37	1,569	6,8
2 ONO	0,71	0,64	1,572	7,5	2,62	1,682	7,1
3 O	0,88	0,79	1,654	5,6	2,75	1,750	5,6
4 OSO	1,60	1,45	1,490	5,7	2,60	1,604	5,8
5 SSO	1,71	1,57	1,342	5,8	2,18	1,424	6,1
6 S	2,03	1,87	1,314	7,4	2,51	1,356	7,6
7 SSW	0,95	0,85	1,592	14,7	3,87	1,665	14,1
8 WSW	2,37	2,10	1,807	17,5	4,09	1,881	16,6
9 W	0,76	0,69	1,553	11,8	3,70	1,640	12,2
10 WNW	0,12	0,10	1,447	6,7	2,99	1,478	7,3
11 NNW	0,09	0,08	1,400	4,9	2,51	1,491	5,3
Gesamt	0,98	1,00	0,955	100,0	3,10	1,504	100,0



Mittlere Windgeschw. (m/s)



Frequenz (%)

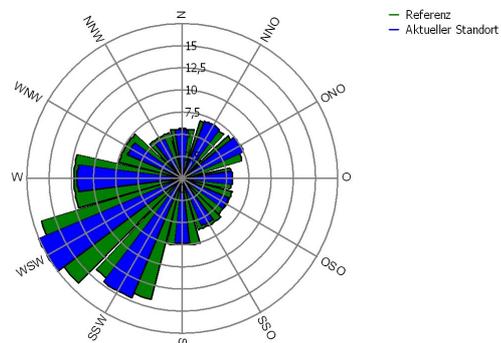


Abbildung Anhang 1: Windverhältnisse in 2 m Höhe – nach Zubau NVM und Bepflanzung



Projekt: SG18002N1 Heinsberg-Kirchhoven E-T-J GbR Johann-Conen-Straße 1 52538 Gangelt	Beschreibung: Windmühle Heinsberg-Kirchhoven NH: ~ 12 m RD: ~ 23 m Betrachtung Windverhältnisse inkl. Zubau durch geplanten NVM sowie Bewuchs.	Lizenzierter Anwender: windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Straße 73a DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278 0 B. Eng. Benjamin Böhme Berechnet: 06.02.2020 16:46/3.3.274	
---	---	---	--

PARK - Analyse der Windverhältnisse

Berechnung: 200206 Windmühle Heinsberg-Kirchhoven _mit NVM+Bewuchs **Winddaten:** A - Terraindaten: WASP (1); Nabenhöhe: 12,0

Standortkoordinaten
 UTM WGS84 Zone: 32
 Ost: 294.305 Nord: 5.662.565
 NH: 12,0 m - histor. Windmühle Heinsberg-Kirchhoven

Winddaten

Windstatistiken	Abstand [km]	Wichtung [%]
Aachen_LIB.LIB	32,9	34
DE Nörvenich.wws	51,3	16
NL Eindhoven, 1970-76.wws	61,3	50

Weibull-Daten

Sektor	Aktueller Standort		Referenz: Rauigkeitsklasse 1				
	A-Parameter	Windgeschwindigkeit [m/s]	k-Parameter	Frequenz [%]	A-Parameter	k-Parameter	Frequenz [%]
0 N	1,22	1,09	1,686	5,7	3,30	1,657	5,6
1 NNO	2,20	1,95	1,912	6,9	3,79	1,857	6,8
2 ONO	2,85	2,53	1,939	7,1	4,16	1,986	7,1
3 O	3,09	2,73	2,053	5,5	4,36	2,055	5,6
4 OSO	3,15	2,80	1,854	5,8	4,15	1,887	5,8
5 SSO	3,08	2,76	1,658	6,0	3,51	1,674	6,1
6 S	3,70	3,32	1,615	7,6	4,08	1,586	7,6
7 SSW	5,53	4,91	1,939	14,7	6,09	1,929	14,1
8 WSW	5,75	5,10	2,229	16,9	6,42	2,193	16,6
9 W	4,99	4,43	1,893	11,7	5,85	1,923	12,2
10 WNW	3,43	3,05	1,787	6,9	4,77	1,745	7,3
11 NNW	2,15	1,92	1,729	5,2	4,04	1,753	5,3
Gesamt	3,90	3,52	1,518	100,0	4,93	1,731	100,0

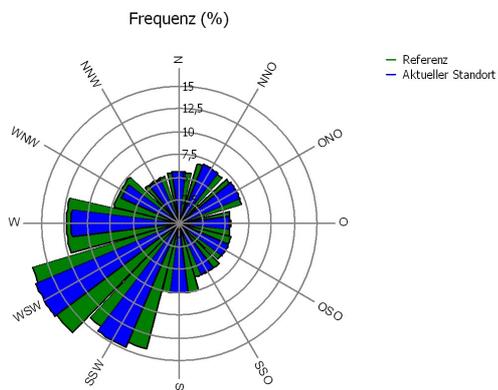
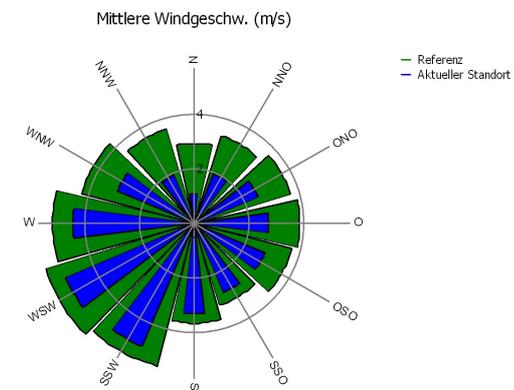
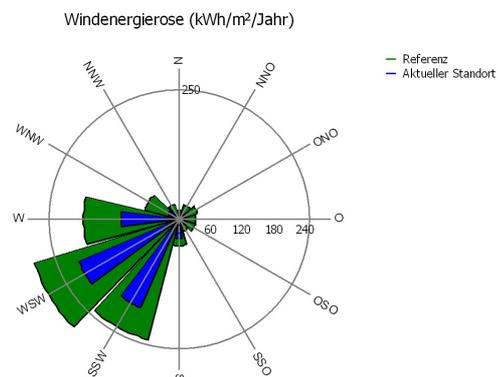
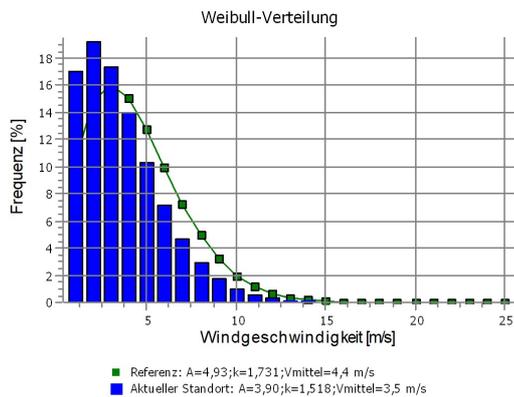


Abbildung Anhang 2: Windverhältnisse in 12 m Höhe – nach Zubau NVM und Bepflanzung



Projekt: SG18002N1 Heinsberg-Kirchhoven E-T-J GbR Johann-Conen-Straße 1 52538 Gangelt	Beschreibung: Windmühle Heinsberg-Kirchhoven NH: ~ 12 m RD: ~ 23 m Betrachtung Windverhältnisse inkl. Zubau durch geplanten NVM sowie Bewuchs.	Lizenzierter Anwender: windtest grevenbroich gmbh Frimmersdorfer Straße 73a DE-41517 Grevenbroich +49 2181 2278 0 B. Eng. Benjamin Böhme Berechnet: 06.02.2020 16:46/3.3.274	
---	---	---	--

PARK - Analyse der Windverhältnisse

Berechnung: 200206 Windmühle Heinsberg-Kirchhoven _mit NVM+Bewuchs**Winddaten:** A - Terraindaten: WASP (1); Nabenhöhe: 23,5

Standortkoordinaten
 UTM WGS84 Zone: 32
 Ost: 294.305 Nord: 5.662.565
 NH: 23,5 m - histor. Windmühle Heinsberg-Kirchhoven

Winddaten

Windstatistiken	Abstand [km]	Wichtung [%]
Aachen_LIB.LIB	32,9	34
DE Nörvenich.wws	51,3	16
NL Eindhoven, 1970-76.wws	61,3	50

Weibull-Daten

Sektor	Aktueller Standort		Referenz: Rauigkeitsklasse 1				
	A-Parameter	Windgeschwindigkeit [m/s]	k-Parameter	Frequenz [%]	A-Parameter	k-Parameter	Frequenz [%]
0 N	2,96	2,64	1,764	5,7	3,76	1,752	5,6
1 NNO	3,61	3,20	2,006	6,9	4,32	1,965	6,8
2 ONO	4,19	3,71	2,033	7,1	4,74	2,100	7,1
3 O	4,41	3,90	2,162	5,4	4,96	2,170	5,6
4 OSO	3,78	3,35	1,943	5,9	4,74	1,994	5,8
5 SSO	3,59	3,20	1,744	6,1	4,01	1,768	6,1
6 S	4,30	3,84	1,693	7,6	4,67	1,673	7,6
7 SSW	6,38	5,65	2,029	14,7	6,92	2,028	14,1
8 WSW	6,68	5,92	2,334	16,8	7,29	2,310	16,6
9 W	5,95	5,28	1,982	11,7	6,65	2,029	12,2
10 WNW	4,71	4,18	1,873	6,9	5,45	1,845	7,3
11 NNW	3,91	3,48	1,811	5,2	4,61	1,851	5,3
Gesamt	4,99	4,44	1,752	100,0	5,62	1,812	100,0

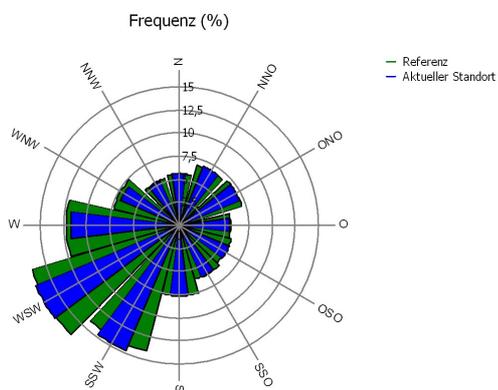
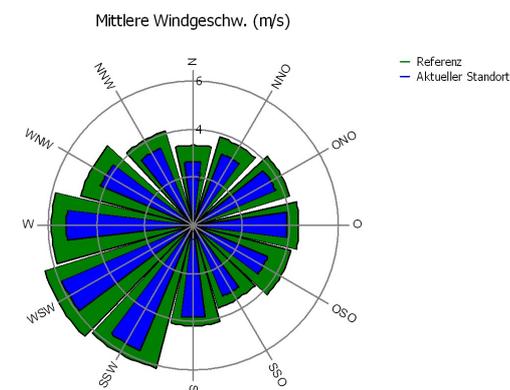
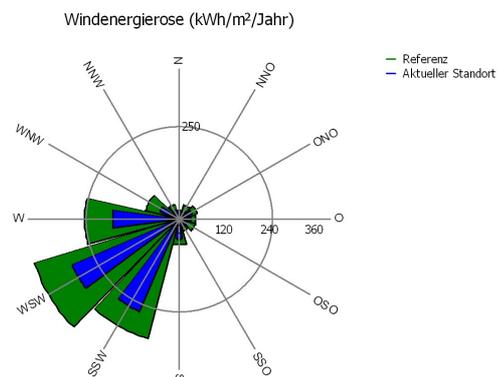
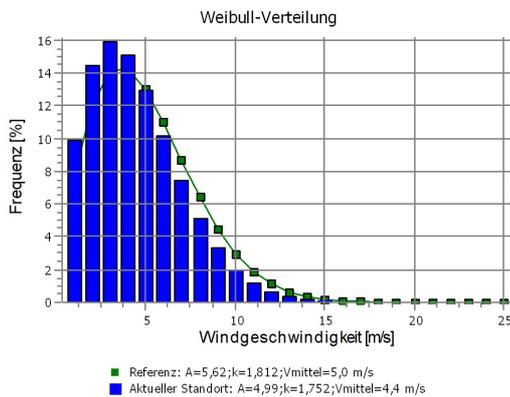


Abbildung Anhang 3: Windverhältnisse in 23,5 m Höhe – nach Zubau NVM und Bepflanzung