

## Dickenmessung der Tunnelinnenschale nach

### RI-ZFP-TU

## Beispiele aus abgeschlossenen Projekten

Dr. rer. nat. Otto Kroggel  
Dr.-Ing. Reinhard Jansohn  
Betontest Ingenieurdienstleistungen  
Mühltalstraße 68  
64297 Darmstadt  
Tel: 06151-57925  
Fax: 06151-57986  
Mobil: 0173-3239601  
<mailto:info@betontest.de>  
<http://www.betontest.de>

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einführung</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>Vorgehensweise</b>	<b>2</b>
2.1	Messraster . . . . .	2
2.2	Ergebnisdarstellung . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Beispiele</b>	<b>5</b>
3.1	Block 1 – Wechsel von 60 cm auf 30 cm Wandstärke . . . . .	5
3.2	Block 2 – Sollwanddicke 40 cm – Minderdicke in Blockmitte . . . . .	7
3.3	Block 3 – Sollwanddicke 35 cm . . . . .	9
3.4	Block 4 – Sollwanddicke 35 cm – Blockfugenversatz . . . . .	11

## 1 Einführung

Im vorliegenden Dokument sind vier Beispiele von Dickenmessungen der Tunnelinnenschale nach RI-ZFP-TU gegeben. Es handelt sich um Beispiele aus verschiedenen Projekten, welche Betontest in den vergangenen Jahren durchgeführt hat. Dargestellt werden ein Block in Portalnähe mit erheblichen Überdicken, ein Block ohne Mangel sowie zwei Blöcke mit Minderdicken in verschiedenen Blockabschnitten.

## 2 Vorgehensweise

### 2.1 Messraster

Das durch die RI-ZFP-TU vorgegebene Messraster umfasst Messspuren von 3,20 m Länge im First in Blockmitte und je vier längere Messspuren an den Blockenden, die nahezu die gesamte Ulme umfassen. Der Abstand der Messspuren am Rand zur Blockfuge beträgt in Übereinstimmung mit der RI-ZFP-TU 20 cm. Die Messungen im Firstbereich erstrecken sich über die gesamte Blocklänge. Das Messraster ist in Abbildung 1 dargestellt.

### 2.2 Ergebnisdarstellung

Die ermittelten Wandstärken sind in Abschnitt 3 in tabellarischer Form gegeben. Die Nummerierung der Messspuren entspricht der in Abbildung 1 gezeigten Anordnung. Die Lage der Messpunkte in Tunnellängsrichtung bezogen auf die eine Blockfuge befindet sich in der Spalte *Position* der Tabellen, die Lage in Umfangsrichtung in der Kopfzeile. Der Nullpunkt der Umfangsrichtung liegt in der Firstmitte. Für Messergebnisse, welche die Sollwandstärke unterschreiten, wurde rote Textfarbe gewählt.

Die Wandstärken im Firstbereich sind darüber hinaus als Falschfarbendarstellung (Contourplot) in Untersicht dargestellt. Die Sollwandstärke wurde mit schwarzer Farbe innerhalb des kontinuierlichen Farbschemas markiert. Das bedeutet, dass die gemessene Wandstärke schwarz markierter Bereiche gleich der Sollwandstärke ist. Auf Kundenwunsch kann auf die schwarze Markierung der Solldicke verzichtet werden.

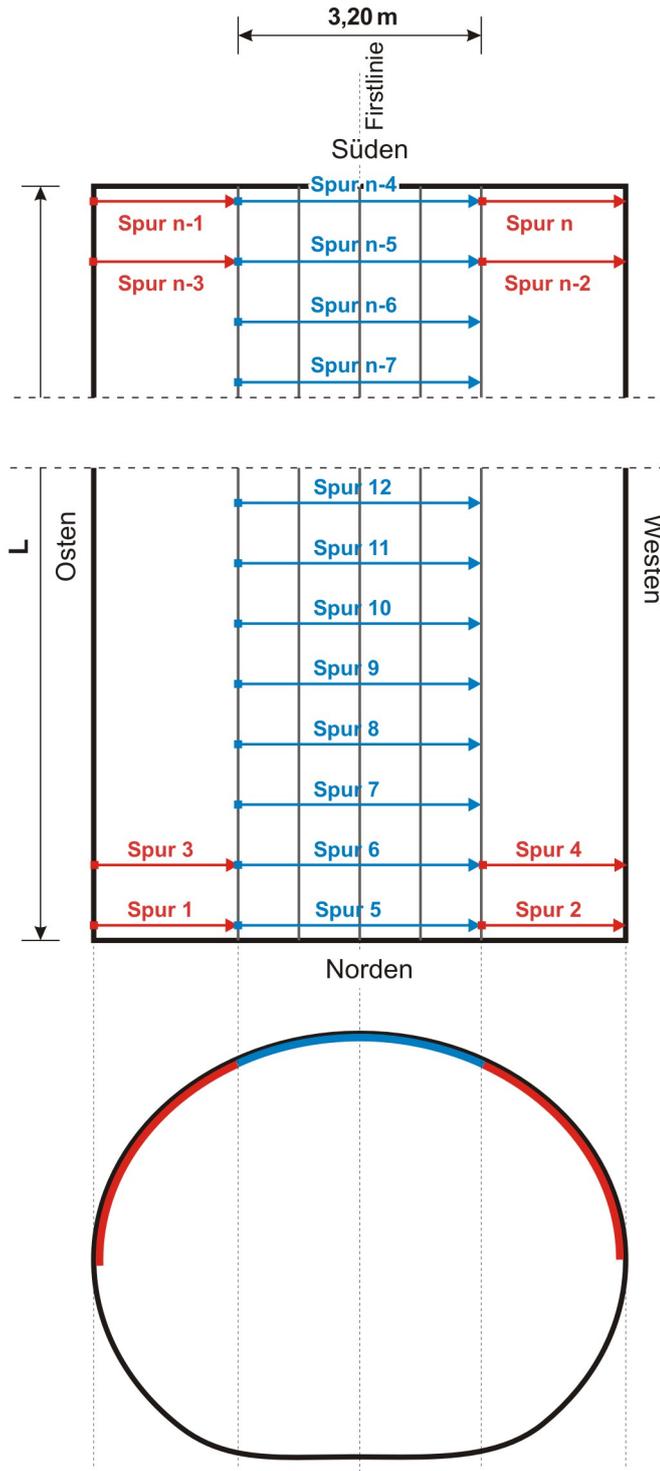


Abbildung 1: Messspuren – nach Süden aufsteigende Nummerierung

### 3 Beispiele

#### 3.1 Block 1 – Wechsel von 60 cm auf 30 cm Wandstärke

Bei diesem Block wechselt die Sollwanddicke von 60 cm auf 30 cm. In den ersten 50 Zentimetern beträgt die Sollwandstärke 60 cm. Von Blocklänge  $L = 0,5$  m bis  $L = 3,5$  m wird die Sollwandstärke von 60 cm auf 30 cm verzogen. Ab  $L = 3,5$  m beträgt die Sollwandstärke 30 cm. Die Farbskala bezieht sich auf 30 cm Wandstärke. Die Minderdicken im Verzugsbereich sind in Tabelle 3 rot dargestellt.

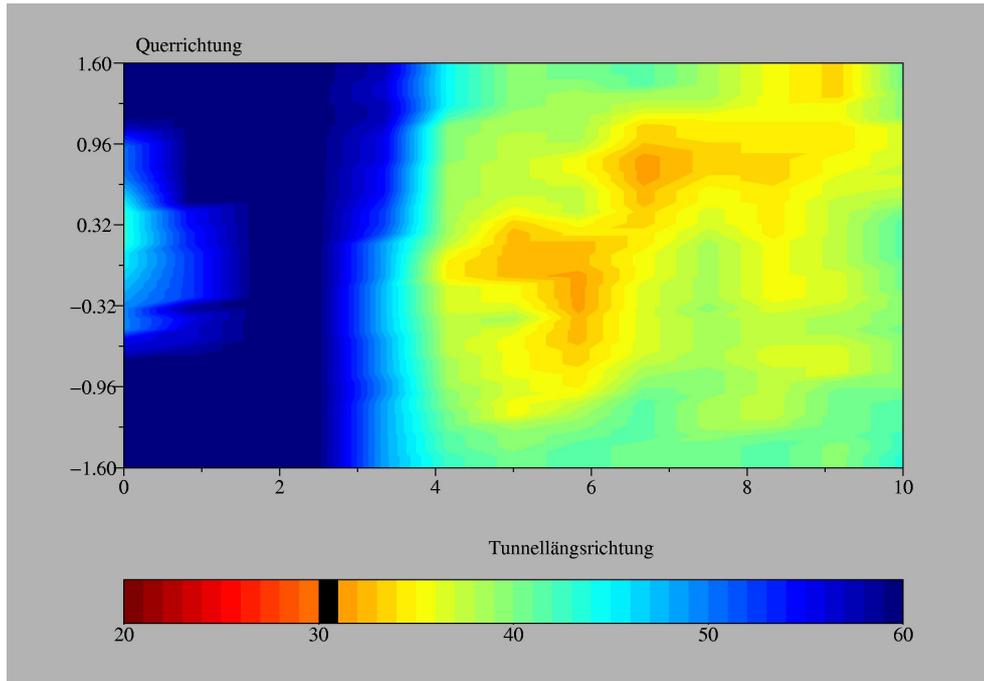


Abbildung 2: Contourplot Block 1 (Achsen in Meter, Wanddicken in cm)

Tabelle 1: Wanddicken Ulmenbereich Block 1 (in cm)

Spur	Position	-4,0 m	-3,2 m	-2,4 m
1	0,20 m	72	71	76
3	1,00 m	69	69	67
18	9,00 m	43	44	43
20	9,80 m	41	43	43

Tabelle 2: Wanddicken Ulmenbereich Block 1 (in cm)

Spur	Position	2,4 m	3,2 m	4,0 m
2	0,20 m	75	73	72
4	1,00 m	70	72	72
19	9,00 m	35	33	38
21	9,80 m	40	38	36

Tabelle 3: Wanddicken Firstbereich Block 1 (in cm)

Spur	Position	-1,6 m	-0,8 m	0 m	0,8 m	1,6 m
5	0,20 m	76	60	45	51	67
6	1,00 m	71	60	53	64	68
7	1,80 m	66	68	67	67	72
8	2,60 m	62	63	64	69	71
9	3,40 m	49	49	49	56	58
10	4,20 m	43	38	36	39	44
11	5,00 m	41	36	32	37	39
12	5,80 m	41	33	32	38	41
13	6,60 m	41	37	35	32	42
14	7,40 m	41	39	38	33	39
15	8,20 m	42	36	36	34	35
16	9,00 m	40	36	37	34	33
17	9,80 m	44	39	41	36	41

3.2 Block 2 – Sollwanddicke 40 cm – Minderdicke in Blockmitte

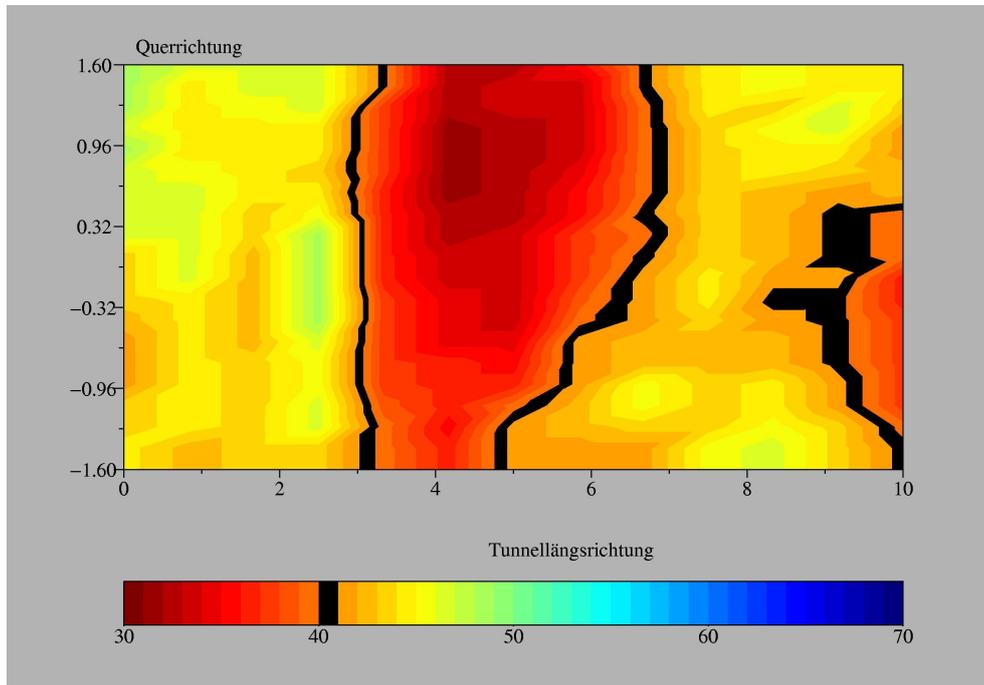


Abbildung 3: Contourplot Block 2 (Achsen in Meter, Wanddicken in cm)

Tabelle 4: Wanddicken Ulmenbereich Block 2 (in cm)

Spur	Position	-6,4 m	-5,6 m	-4,8 m	-4,0 m	-3,2 m	-2,4 m
1	0,20 m	42	41	41	41	43	41
3	1,00 m	48	47	42	45	42	38
18	9,00 m	52	50	49	45	47	43
20	9,80 m	52	50	50	46	46	43

Tabelle 5: Wanddicken Ulmenbereich Block 2 (in cm)

Spur	Position	2,4 m	3,2 m	4,0 m	4,8 m	5,6 m	6,4 m
2	0,20 m	48	47	42	44	42	45
4	1,00 m	51	51	49	45	45	40
19	9,00 m	50	51	50	52	52	53
21	9,80 m	53	54	55	58	54	51

Tabelle 6: Wanddicken Firstbereich Block 2 (in cm)

Spur	Position	-1,6 m	-0,8 m	0 m	0,8 m	1,6 m
5	0,20 m	44	41	44	48	48
6	1,00 m	43	44	47	45	47
7	1,80 m	43	43	43	45	47
8	2,60 m	43	46	48	44	46
9	3,40 m	39	38	36	38	41
10	4,20 m	36	36	33	33	33
11	5,00 m	41	35	33	33	33
12	5,80 m	41	41	37	33	35
13	6,60 m	41	42	41	39	40
14	7,40 m	45	43	43	44	44
15	8,20 m	47	43	42	44	45
16	9,00 m	43	40	40	45	45
17	9,80 m	40	37	39	41	45

### 3.3 Block 3 – Sollwanddicke 35 cm

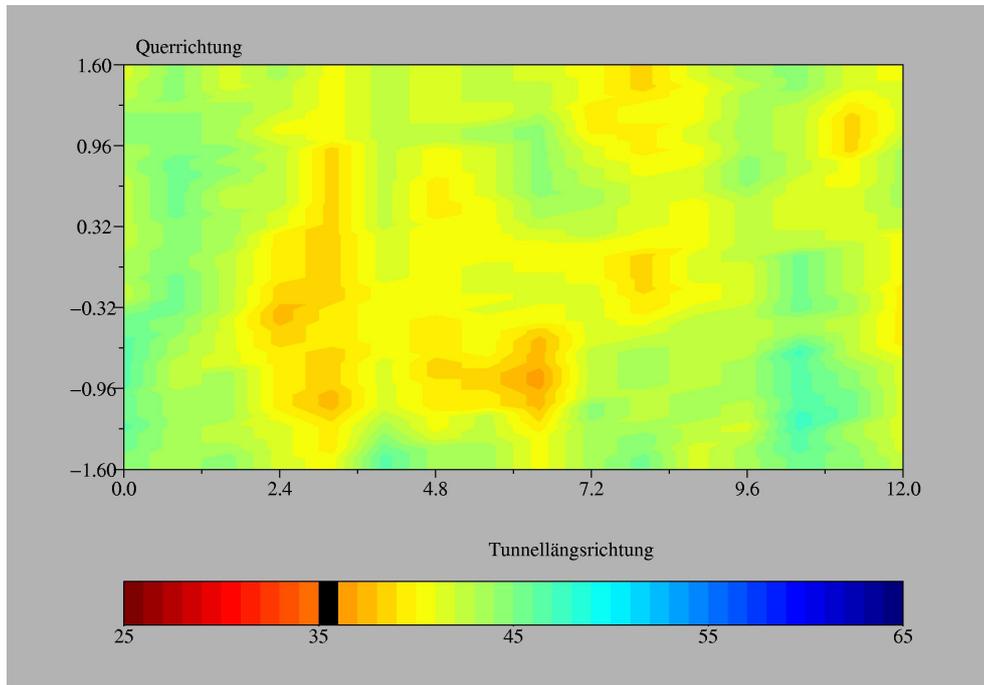


Abbildung 4: Contourplot Block 3 (Achsen in Meter, Wanddicken in cm)

Tabelle 7: Wanddicken Ulmenbereich Block 3 (in cm)

Spur	Position	-8,0 m	-7,2 m	-6,4 m	-5,6 m	-4,8 m	-4,0 m	-3,2 m	-2,4 m
1	0,20 m	52	38	40	37	39	35	38	51
3	1,00 m	59	44	42	45	47	50	50	50
21	10,95 m	45	45	48	52	53	51	48	47
23	11,75 m	53	49	49	49	51	48	47	45

Tabelle 8: Wanddicken Ulmenbereich Block 3 (in cm)

Spur	Position	2,4 m	3,2 m	4,0 m	4,8 m	5,6 m	6,4 m	7,2 m	8,0 m
2	0,20 m	42	43	37	38	34	37	47	48
4	1,00 m	43	41	41	41	35	39	46	53
22	10,95 m	44	44	42	43	42	43	42	51
24	11,75 m	41	40	40	40	41	40	37	40

Tabelle 9: Wanddicken Firstbereich Block 3 (in cm)

Spur	Position	-1,6 m	-0,8 m	0 m	0,8 m	1,6 m
5	0,20 m	45	47	43	43	42
6	1,00 m	43	43	44	45	45
7	1,35 m	45	42	43	44	42
8	2,15 m	42	39	39	42	43
9	2,95 m	40	38	38	39	41
10	3,75 m	47	41	41	43	43
11	4,55 m	43	39	41	40	42
12	5,35 m	43	40	40	42	43
13	6,15 m	40	37	40	45	42
14	6,95 m	44	42	40	41	40
15	7,75 m	45	44	39	40	38
16	8,55 m	42	42	41	41	41
17	9,35 m	43	43	43	44	43
18	10,15 m	46	47	46	43	45
19	10,95 m	45	43	43	38	41
20	11,75 m	42	41	40	43	41

### 3.4 Block 4 – Sollwanddicke 35 cm – Blockfugenversatz

Dieser Block schließt sich rechts an Block 3 an. Im Fugenbereich wurde eine Minderdicke detektiert, die in Block 3 keine Fortsetzung findet. Hieraus resultiert ein maximaler Blockfugenversatz von 13 cm.

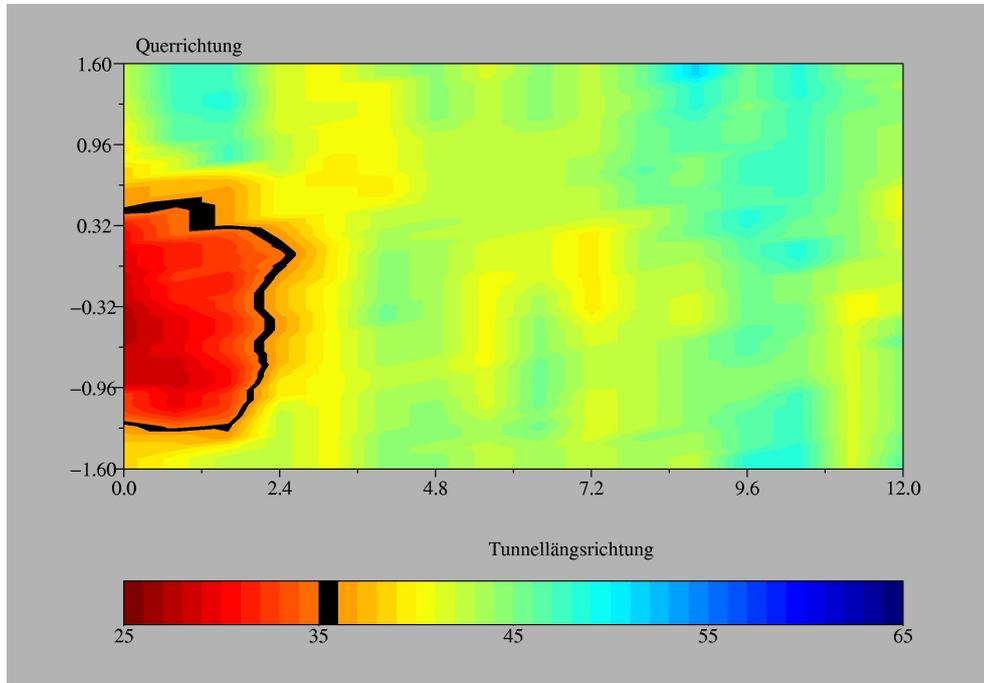


Abbildung 5: Contourplot Block 4 (Achsen in Meter, Wanddicken in cm)

Tabelle 10: Wanddicken Ulmenbereich Block 4 (in cm)

Spur	Position	-8,0 m	-7,2 m	-6,4 m	-5,6 m	-4,8 m	-4,0 m	-3,2 m	-2,4 m
1	0,20 m	59	47	51	53	54	48	44	43
3	1,00 m	53	54	52	52	57	54	46	44
21	10,95 m	53	40	39	42	44	44	45	45
23	11,75 m	55	38	37	42	43	45	47	49

Tabelle 11: Wanddicken Ulmenbereich Block 4 (in cm)

Spur	Position	2,4 m	3,2 m	4,0 m	4,8 m	5,6 m	6,4 m	7,2 m	8,0 m
2	0,20 m	40	43	40	41	39	39	38	50
4	1,00 m	48	49	53	43	39	40	44	44
22	10,95 m	45	45	46	47	43	42	42	52
24	11,75 m	46	48	49	50	46	46	48	50

Tabelle 12: Wanddicken Firstbereich Block 4 (in cm)

Spur	Position	-1,6 m	-0,8 m	0 m	0,8 m	1,6 m
5	0,20 m	38	28	29	39	42
6	1,00 m	41	28	32	43	48
7	1,35 m	42	31	33	47	48
8	2,15 m	42	37	34	42	41
9	2,95 m	41	41	39	40	40
10	3,75 m	44	44	44	40	44
11	4,55 m	45	43	43	42	44
12	5,35 m	42	41	41	42	41
13	6,15 m	43	46	41	43	44
14	6,95 m	42	43	39	43	42
15	7,75 m	43	43	43	46	46
16	8,55 m	43	45	43	47	51
17	9,35 m	48	46	46	47	46
18	10,15 m	49	44	49	47	49
19	10,95 m	41	41	44	45	45
20	11,75 m	46	45	42	43	44