



*Institut für Zeitwirtschaft
und Betriebsberatung Bau*

**Friedhofstraße 13
63263 Neu-Isenburg
Tel.: 06102 - 367370
Fax: 06102 - 3673713**

Zeittechnische Gesamtauswertung

**Ergänzung der
ARH-Tabelle Mauerarbeiten
Teil vorgehängte hinterlüftete
Fassade (VHF)**

Brandriegel

Abschlussbericht

Gesamtauswertung

Ermittlung von Leistungsdaten im Bereich VHF Brandriegel

Zusammenfassung und Berechnung der Leistungsdaten. Bildung von Richtwerten auf der Grundlage der durchgeführten zeittechnischen Untersuchungen.

Auftraggeber:

Saint-Gobain ISOVER G+H AG
Bürgermeister-Grünzweig-Straße 1
D-67059 Ludwigshafen

Ansprechpartner:

Herr Wolfgang Schneider Produktmanager (Saint-Gobain ISOVER G+H AG)

Untersuchungsorte und –zeitraum

Heidelberg 4.05.2020
Bremerhaven 14.09.2020
Burgwedel 14.10.2020

Bearbeiter:

Institut für Zeitwirtschaft
und Betriebsberatung Bau

Friedhofstraße 13
63263 Neu-Isenburg
Tel.: 06102 – 36 73 70
Fax: 06102 – 36 73 713
www.betriebsberatung-bau.de

Dipl. -Ing. (FH) Manfred Scholtyssek
mscholtyssek@betriebsberatung-bau.de

Inhaltsverzeichnis

Ermittlung von Leistungsdaten im Bereich VHF Brandriegel

Zusammenfassung und Berechnung der Leistungsdaten. Bildung von Richtwerten auf der Grundlage der durchgeführten zeittechnischen Untersuchungen

	Seite
1.0 Vorbemerkungen	4
2.0 Berechnungsgrundlagen	6
2.1 Datenermittlung	6
3.0 Auswertung der Baustellenergebnisse	7
3.1 Montage Brandriegel	7
4.0 Projektauswertung	13
4.1 Gesamtauswertung aller Baustellenergebnisse	13
4.2 Bildung der Leistungswerte	13
5.0 Berechnung ARH-Werte	14
5.1 Berechnung der Leistungswerte Brandriegel ISOVER Kontur BR	14
5.2 Berechnung der Leistungswerte Brandriegel Metall	14
6.0 ARH-Werte Brandriegel	15
6.1 ARH Tabelle Mauerarbeiten großformatige Steine Teil VHF Brandriegel	15

1.0 Vorbemerkung

Im Auftrag der Firma Saint-Gobain ISOVER G+H AG wurden zeittechnische Untersuchungen zur Bildung von überbetrieblichen Leistungsdaten durchgeführt. Die Untersuchungen erfolgten auf der Basis der REFA-Methodenlehre und wurden als systematische Multimomentzeitaufnahme durchgeführt. Die ausführenden Facharbeiter bzw. Helfer auf den untersuchten Baustellen wurden auf Stundenlohnbasis entlohnt.

Die Berechnung und Ermittlung der hier dokumentierten überbetrieblichen Leistungsdaten erfolgt nach den Vorgaben der Tarifvertragsparteien.

Die dokumentierten Richtwerte gelten unter den Voraussetzungen, dass

- es sich um Baustellen handelt, deren örtliche Verhältnisse (Lagerflächen, Zufahrten, usw.) keine außergewöhnlichen Anforderungen an die Arbeitnehmer oder an die Durchführung der Arbeiten stellen,
- eine zweckmäßige Baustellenorganisation gegeben ist,
- die Baustelle mit einsatzfähigen und unfallsicheren Maschinen bzw. Geräten in aufeinander abgestimmter Gerätekombination ausgestattet wird, um einen störungsfreien Arbeitsablauf zu gewährleisten,
- ein geplanter und gesteuerter Arbeitsablauf gewährleistet, sowie die Lagerung von Betriebsmitteln, Baustoffen bei Kranbetrieb innerhalb des Schwenkbereiches bzw. händischer Transport auf sonstigen Baustellen innerhalb einer horizontalen Entfernung von 30 m und bis zur 4.OG. Verwendungsstelle gegeben ist,
- die Wasser- und Stromentnahmestellen ebenso innerhalb der vorgenannten Entfernung angeordnet sind,
- die Baustellenbelegschaft aus berufserfahrenen Facharbeitern in zweckmäßiger Zusammensetzung von Facharbeitern, Fachwerkern und Helfern mit entsprechender Eignung und Übung besteht (zwei Mitarbeiter), dieses Montagesystem ermöglicht auch eine Ein-Mann-Montage, wurde aber innerhalb dieser Studie nicht zeittechnisch aufgenommen. Hierfür stehen keine Richtzeiten zur Verfügung,
- Geräteführer (Kran, Lastenaufzug etc.) zur Bedienung berechtigt und in der Handhabung geübt sind,
- Ausführungspläne, sofern benötigt, und ergänzende Angaben für die Durchführung der Arbeiten vollständig und vor Beginn der Ausführung der jeweiligen Arbeitsabschnitte vorliegen,
- die Unfallverhütungsvorschriften eingehalten werden (siehe RTV-LL).

- Kran mit entsprechender Traglast um die Transportbehälter transportieren zu können,
- Transporte auf den Baustellen innerhalb des Schwenkbereiches des Krans durchgeführt werden,
- sonstige horizontale Transporte bis einer Entfernung von max. 30 m ausgeführt werden.

Des Weiteren ist in den ARH-Richtwerten der Zeitaufwand für folgende Tätigkeiten enthalten:

- Die während der Betriebsstunden und unmittelbar nach Beendigung eines Arbeitsvorganges anfallenden Wartungs- bzw. Reinigungsarbeiten.
- Ablaufbedingte Wartezeiten.
- Informieren über die technische Ausführung der zugewiesenen Arbeit.
- Erstellen der erforderlichen Arbeitsberichte, z. B. Stundenberichte, Materialbedarf und -verbrauch.
- Aufstellen, Abbauen, Umsetzen und Befördern von Betriebsmitteln und Geräten, die für die beschriebenen Arbeitspositionen erforderlich sind.
- Einmessen der Brandriegel, sofern erforderlich..

Die Mengenermittlung (Aufmaß) basiert auf den Regelungen der VOB, Teil C, neueste Ausgabe, soweit nicht in den Vorbemerkungen oder Erläuterungen zu den Tabellen eine gesonderte Regelung getroffen ist.

Ziel des Projekts ist die Ergänzung von überbetrieblichen Leistungsdaten zur Thematik Montage eines Brandriegels, System Brandriegel aus Metall und Brandriegel aus mineralischem Material ISOVER Kontur BR. Die Differenzierung nach ARH-Richtwerten und Leistungsdaten des Handbuchs Arbeitsorganisation Bau, Mauerarbeiten mit großformatigen Steinen, wird beibehalten.

Verwendung finden die Leistungsansätze der Arbeitszeit-Richtwerte-Tabelle in kleinen bis mittelständig geprägten Unternehmen, die das gesamte Arbeitsspektrum der Fassadendämmung, mit geschulten Mitarbeitern abdeckt.

2.0 Berechnungsgrundlagen

2.1 Datenermittlung

Im Rahmen der zeittechnischen Untersuchungen vor Ort wurden an 3 Baustellen 23,5 m Brandriegel montiert. Es waren je 2 Facharbeiter für die Montage im Einsatz. Es konnten durchschnittliche Leistungsgrade dokumentiert werden. Der mittlere Leistungsgrad (LG) über den gesamten Beobachtungszeitraum wurde mit rd. 106,1 % festgestellt. Die Leistungsgradspanne (LGS) reichte von 100 – 120%.

2.2 Verteilzeitzuschlag

Für den Teil VHF, zu dem der Brandriegel zugeordnet wird, wurde der bisher gültige Verteilzeitzuschlagsfaktor für das Gewerk Mauerarbeiten zugrunde gelegt.

3.0 Auswertung Baustellenergebnisse

3.1 Montage Brandriegel

Ergänzung der ARH-Tabelle Hochbau, Mauerarbeiten

ISOVER Kontur BR Brandriegel, 1200 m x 200 mm x 40 mm
Baustelle Heidelberg vom 04.05.2020

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	0,869 Std.	=	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	0,539 Std.	=	62,03 %
(U) Unterbrechungszeit	0,330 Std.	=	37,97 %
(LG) mittlerer Leistungsgrad			109,80%
Leistungsgradspanne	von		100% bis 110%
Normalisierte Zeit		0,589	Std.

Gliederung der Unterbrechungszeiten

1 Sachliche Verteilzeit	0,330	Std.	=	37,97 %
Summen:	0,330	Std.	=	37,97 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
1.10 Kontur BR Brandriegel Transp. innerhalb Gerüstlage	7,5	m	0,066	0,073	0,009	0,010
1.15 Fassadendämmungen oberhalb Zuschnitt auf Breite	4,7	m ²	0,105	0,111	0,022	0,024
1.20 Kontur BR Brandriegel zuschneiden	7,5	m	0,066	0,073	0,009	0,010
1.25 Kontur BR Brandriegel verlegen	7,5	m	0,150	0,165	0,020	0,022
1.30 Fassadendämmung verlegen	4,7	m ²	0,152	0,167	0,032	0,036
Summen:			0,539	0,589		

**Brandriegel aus Metall, 15/140x 2500 1 mm
Baustelle Heidelberg vom 04.05.2020**

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	1,777 Std. =	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	1,511 Std. =	85,03 %
(U) Unterbrechungszeit	0,266 Std. =	14,97 %
(LG) mittlerer Leistungsgrad	109,80%	
Leistungsgradspanne	von 100% bis 110%	
Normalisierte Zeit	1,648 Std.	

Gliederung der Unterbrechungszeiten

V 1 Sachliche Verteilzeit	0,266 Std. =	14,97 %
Summen:	0,266 Std. =	14,97 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
2.10 Rüszeiten BR Metall	7,5	m	0,120	0,137	0,016	0,018
2.15 BR Metall Randaufkantung herstellen	7,5	m	0,033	0,036	0,004	0,005
2.20 Transport BR Metall innerhalb der Gerüstebene	7,5	m	0,133	0,146	0,018	0,019
2.25 Löcher an Fassade für Winkel bohren	7,5	m	0,152	0,165	0,020	0,022
2.30 Winkel an Fassade montieren	7,5	m	0,138	0,146	0,018	0,019
2.35 BR Metall an Winkel montieren (schrauben)	7,5	m	0,401	0,442	0,053	0,059
2.40 Kontur Fassadendämm. 16 cm von unten BR	5,6	m2	0,217	0,238	0,039	0,042
2.45 Kontur Fassadendämm. 16 cm oberhalb BR Metall	5,6	m2	0,317	0,338	0,057	0,060
Summen:			1,511	1,648		

**ISOVER Kontur BR Brandriegel, 1200 m x 200 mm x 40 mm
Baustelle Bremerhaven vom 14.09.2020**

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	0,740 Std.	=	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	0,410 Std.	=	55,41 %
(U) Unterbrechungszeit	0,330 Std.	=	44,59 %
(LG) mittlerer Leistungsgrad	109,80%		
Leistungsgradspanne	von 100% bis 110%		
Normalisierte Zeit	0,410	Std.	

Gliederung der Unterbrechungszeiten

1 Sachliche Verteilzeit	0,330 Std.	=	44,59 %
Summen:	0,330 Std.	=	44,59 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
1.06 Kontur BR Brandriegel Transp. innerhalb Gerüstlage	6,0	m	0,135	0,135	0,023	0,023
1.07 Kontur BR Brandriegel zuschneiden + Kontur BR Brandriegel verlegen	6,0	m	0,175	0,175	0,029	0,029
1.08 Kontur Fassadendämm. 20 cm oberhalb ISOVER BR	3,75	m2	0,100	0,100	0,027	0,027
Summen:			0,410	0,410		

**Brandriegel aus Metall, 15/180x 2000 1 mm + 120x2000 1 mm
Baustelle Bremerhaven vom 14.09.2020**

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	2,702 Std.	=	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	2,447 Std.	=	90,56 %
(U) Unterbrechungszeit	0,255 Std.	=	9,44 %

(LG) mittlerer Leistungsgrad	109,80%
Leistungsgradspanne	von 100% bis 110%
Normalisierte Zeit	2,452 Std.

Gliederung der Unterbrechungszeiten

V 1 Sachliche Verteilzeit	0,255 Std.	=	9,44 %
Summen:	0,255 Std.	=	9,44 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
1.01 Vorbereitende Arbeiten	6,0	m	0,150	0,150	0,025	0,025
1.02 Bleche vorbereiten, Bleche herstellen	6,0	m	1,500	1,500	0,250	0,250
1.03 Transport BR Metall innerhalb der Gerüstebene	6,0	m	0,067	0,067	0,011	0,011
1.04 Löcher an Fassade für Winkel bohren	6,0	m	0,130	0,135	0,022	0,023
1.05 Bleche montieren einschl. Zuschnitt, bohren	6,0	m	0,550	0,550	0,092	0,092
1.06 Kontur Fassadendämm. 20 cm oberhalb BR Metall	7,5	m2	0,200	0,200	0,027	0,027
Summen:			2,447	2,452		

**ISOVER Kontur BR Brandriegel, 40 / mm / 1200 mm / 200 mm
Baustelle Burgwedel vom 14.10.2020**

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	0,767 Std. =	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	0,507 Std. =	66,10 %
(U) Unterbrechungszeit	0,260 Std. =	33,90 %
(LG) mittlerer Leistungsgrad	100,10%	
Leistungsgradspanne	von 100% bis 105%	
Normalisierte Zeit	0,512 Std.	

Gliederung der Unterbrechungszeiten

1 Sachliche Verteilzeit	0,260 Std. =	33,90 %
Summen:	0,260 Std. =	33,90 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
1.01 Kontur BR Brandriegel Transp. innerhalb Gerüstlage	10,0	m	0,151	0,151	0,015	0,015
1.02 Kontur BR Brandriegel zuschneiden + Kontur BR Brandriegel verlegen	10,0	m	0,180	0,185	0,018	0,019
1.03 Kontur Fassadendämm. B = 160 mm oberhalb BR einbauen	6,25	m2	0,176	0,176	0,028	0,028
Summen:			0,507	0,512		

**Brandriegel aus Metall, 1,5 mm / 200 mm / 10,0 m
Baustelle Burgwedel vom 14.10.2020**

Gesamtauswertung

(A) Arbeitsabschnittszeit	1,119 Std.	=	100,00 %
(T) Tätigkeitszeit	0,836 Std.	=	74,71 %
(U) Unterbrechungszeit	0,283 Std.	=	25,29 %

(LG) mittlerer Leistungsgrad	100,80%
Leistungsgradspanne	von 100% bis 105%
Normalisierte Zeit	0,846 Std.

Gliederung der Unterbrechungszeiten

V 1 Sachliche Verteilzeit	0,283 Std.	=	25,29 %
Summen:	0,283 Std.	=	25,29 %

Gliederung der Tätigkeitszeit

	Menge	Einh.	Gesamt-Std.		Leistungswert Std./Einheit	
			(T)	(N)	(T)	(N)
1.02 Bleche vorbereiten, Blecherstellung	10,0	m	0,410	0,410	0,041	0,041
1.03 Transport BR Metall innerhalb der Gerüstebene	10,0	m	0,130	0,140	0,013	0,014
1.04 Bleche montieren einschl. Zuschnitt, bohren	10,0	m	0,120	0,120	0,012	0,012
1.05 Kontur Fassadendämm. 16 cm oberhalb BR Metall	6,3	m2	0,176	0,176	0,028	0,028
Summen:			0,836	0,846		

4.0 Projektauswertung

4.1 Gesamtauswertung aller Baustellenergebnisse

4.2 Bildung der Leistungswerte

Auf der Grundlage der im Beobachtungszeitraum erfassten produktiven Zeitanteilen (Tätigkeitszeiten ohne Verteilzeitzuschläge) wurden folgende Mittelwerte ermittelt.

Gliederung der Leistungswerte **Brandriegel ISOVER Kontur BR**

	Einheit	Leistungswert Std. / Einheit
2.01 Vorbereitende Arbeiten	Std./m	0,0070
2.02 Materialtransport bis 4.OG	Std./m	0,0120
2.03 Transporte innerhalb der Gerüstlage	Std./m	0,0100
2.04 ISOVER Kontur BR Zuschnitte	Std./m	0,0090
2.05 ISOVER Kontur BR verlegen	Std./m	0,0100
2.06 Fassadendämmung oberhalb Zuschnitt	Std./m ²	0,0150
2.07 Fassadendämmung verlegen	Std./m ²	0,0190

Gliederung der Leistungswerte **Brandriegel Metall bis B=30 cm**

	Einh.	Leistungswert Std. / Einheit
1.01 Vorbereitende Arbeiten	Std./m	0,0250
1.02 Rüstzeit Metall Vorbereitungen	Std./m	0,0180
1.03 Materialtransporte bis 4.OG	Std./m	0,0800
1.04 Transporte innerhalb der Gerüstlage	Std./m	0,0140
1.05 Randaufkantung herstellen	Std./m	0,0050
1.06 Winkel an Fassade bohren	Std./m	0,0270
1.07 BR Metall an Winkel schrauben	Std./m	0,0150
1.08 Kontur Fassadendämmung unterhalb	Std./m ²	0,0420
1.09 Kontur Fassadendämmung oberhalb (50%)	Std./m ²	0,0190

5.0 Berechnung der ARH-Werte

5.1 Berechnung der Leistungswerte Brandriegel ISOVER Kontur BR

ARH-Werte Berechnung ISOVER Kontur BR Brandriegel

Montage

Menge	Einh.	Tätigkeit	Einzelwerte	Gesamt	Anteil in %	Einzel- fläche	Gesamt m
10,0	m	Vorbereitende Arbeiten	x 0,0070 Std./m	= 0,07 Std.	10,108		
10,0	m	Materialtransport bis 4. OG	x 0,0120 Std./m	= 0,12 Std.	17,329		
10,0	m	Transporte innerhalb der Gerüstlage	x 0,0100 Std./m	= 0,10 Std.	14,440		
10,0	m	ISOVER Kontur BR Zuschnitte	x 0,0090 Std./m	= 0,09 Std.	12,996		
10,0	m	ISOVER Kontur BR verlegen	x 0,0100 Std./m	= 0,10 Std.	14,440		10,000
6,25	m2	Fasadendämmung oberhalb Zuschnitt	x 0,0150 Std./m2	= 0,09 Std.	13,538		
6,25	m2	Fasadendämmung oberhalb verlegen	x 0,0190 Std./m2	= 0,12 Std.	17,148		
Summe				=	0,69 Std.	100,00	10,000
Zuschlag* für Verteil-, Warte-, und Erholzeiten 20%				=	0,14 Std.		
Gesamt				=	0,83 Std.		
ARH-Wert				=	0,08 Std./m		

* Gemäß der Vereinbarung mit den Tarifvertragsparteien für Bau- und Montagearbeiten im Baugewerbe

5.2 Berechnung der Leistungswerte Brandriegel Metall

ARH-Werte Berechnung Brandriegel Metall

Montage

Menge	Einh.	Tätigkeit	Einzelwerte	Gesamt	Anteil in %	Einzel- fläche	Gesamt m
10,0	m	Vorbereitende Arbeiten	x 0,0250 Std./m	= 0,25 Std.	11,154		
10,0	m	Rüstzeiten Metall Profilverfertigen	x 0,0180 Std./m	= 0,18 Std.	8,031		
10,0	m	Randaufkantung herstellen	x 0,0050 Std./m	= 0,05 Std.	2,231		
10,0	m	Materialtransport bis 4. OG	x 0,0800 Std./m	= 0,80 Std.	35,694		
10,0	m	Transporte innerhalb der Gerüstlage	x 0,0160 Std./m	= 0,16 Std.	7,139		
10,0	m	Winkel an Fassade bohren	x 0,0270 Std./m	= 0,27 Std.	12,047		
10,0	m	BR Metall an Winkel anschrauben	x 0,0150 Std./m	= 0,15 Std.	6,693		10,000
6,25	m2	Fasadendämmung unterhalb	x 0,0420 Std./m2	= 0,26 Std.	11,712		
6,25	m2	Fasadendämmung oberhalb verlegen	x 0,0190 Std./m2	= 0,12 Std.	5,298		
Summe				=	2,24 Std.	100,00	10,000
Zuschlag* für Verteil-, Warte-, und Erholzeiten 20%				=	0,45 Std.		
Gesamt				=	2,69 Std.		
ARH-Wert				=	0,27 Std./m		

* Gemäß der Vereinbarung mit den Tarifvertragsparteien für Bau- und Montagearbeiten im Baugewerbe



6.0 ARH-Werte Brandriegel

6.1 ARH-Tabelle Mauerarbeiten großformatige Steine Teil VHF Brandriegel

Aus den Mittelwerten ergeben sich folgende ergänzende Seiten in der Arbeitszeit-Richtwerte Tabelle. Die bereits vorhandenen Tabellen bleiben unverändert und sind hier im Abschlussbericht nicht enthalten.

Mittelwert Aufwand in Zeit pro Meter ISOVER Kontur BR Brandriegel	0,08 Std./m	entspricht 4,80 Minuten
Mittelwert Aufwand in Zeit pro Meter Stahlblech Brandriegel	0,27 Std./m	entspricht 16,2 Minuten
Vorteil pro Meter ISOVER Kontur BR Brandriegel zu Stahlblech Brandriegel	0,19 Std./m	entspricht 11,4 Minuten
Vorteil pro Meter (Halbierung) ISOVER Kontur BR Brandriegel	0,095 Std./m	entspricht 5,7 Minuten

Beispielrechnung

150 Meter BR Metall $0,27 \text{ Std./m} \times 150 \text{ m} = 40,5 \text{ Std.}$

300 Meter Kontur BR $0,08 \text{ Std./m} \times 300 \text{ m} = 24,0 \text{ Std.}$

Vorteil ISOVER Kontur BR zu BR Metall - 40,75 %