



Gesucht: Lösungen mit Köpfchen für die thermische Entkoppelung von Stahlbetonwänden

Durchgehend betonierte Stahlbetonwände, zum Beispiel auf Einstellhallendecken, stellen die letzten grossen Fehlbereiche im Dämmperimeter dar. Dies hat diverse negative Folgen, von unangenehmen Luftbewegungen über massive Energieverluste bis zu signifikant höheren Bauschadenrisiken. Seit Jahren steigt der Druck auf die Planerschaft, diese Schwachstelle zu eliminieren.

Text: René Ziegler* | Fotos und Abbildungen: zvg.

Es gibt mehrere Ansätze, wie die Probleme beim Anschluss von Stahlbetonwänden gelöst werden können. Nachfolgend werden die heute existierenden Möglichkeiten unter die Lupe genommen.

Flankendämmung ist von gestern

Höherer Platzbedarf, Materialwechsel im Putzbereich und Befestigungsschwierigkeiten im Bereich der Dämmung: Die negativen Folgen der Flankendämmung überwiegen eindeutig. Zu Recht trifft man diese Lösung auf heutigen Baustellen nicht mehr an.

Konsollösung untauglich gegen Schimmelpilz

Bei dieser Methode lagert man die Betonwand auf kleine Konsolen auf und reduziert damit die Durchdringungsfläche der Stahlbetonwand. Die Schimmelpilzgefahr wird dadurch kaum verbessert, da die durchbetonierte Bereiche aufgrund des hohen Armierungsgehalts besonders niedrige Oberflächentemperaturen aufweisen.

Isolierenden Wandanschlüssen gehört die Zukunft

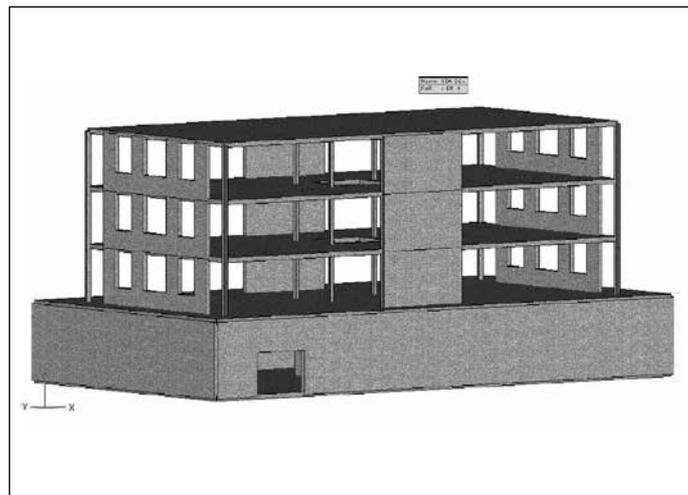
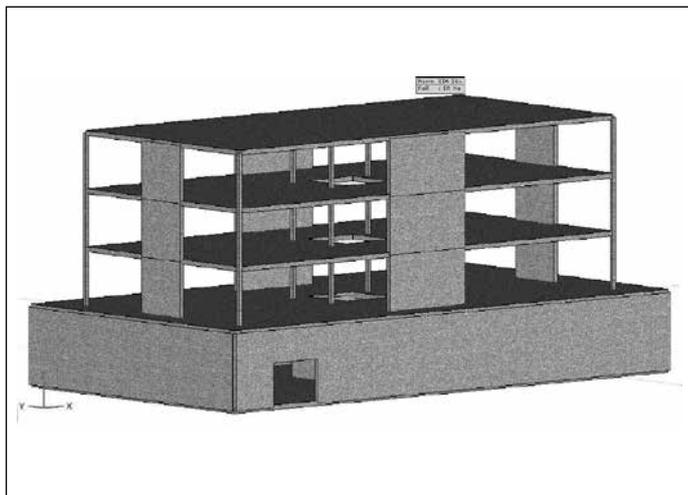
Ein vielversprechender Weg wird mit vorgefertigten, thermisch isolierenden Wandan-

schlüssen beschriftet, die aufgrund des verwendeten Betongelenkes keinesfalls mit einem Brüstungsanschluss gleichgesetzt werden sollten. Durch die Nutzung von ultrahochfestem Faserbeton (UHFB) werden trotz kleinen Durchdringungsflächen grosse Lasten übertragen und die Anschlussfläche der Stahlbetonwand reduziert sich um bis zu 95 Prozent.

An einem für die Schweiz typischen Gebäudemodell (s. Gebäude 1, Aussenmasse 12 x 24 Meter, drei Geschosse ab Einstellhallendecke) wurden verschiedene Lösungen miteinander verglichen. Bei dem Modell wurde die Tragstruktur symmetrisch ausgebildet, wie es die SIA 261 16.4 Norm empfiehlt. Bei Variante 1 wurde mit sehr kurzen, durchgehenden Wänden geplant. Im Unterschied dazu wurden bei Variante 2 und 3 jeweils längere Stahlbetonwandscheiben (teilweise mit Fensteröffnungen, s. Gebäude 2) angenommen.

Bewusst hohe Anforderungen

Obwohl weite Teile der Schweiz der Erdbebenzone Z1 und Z2 zuzuordnen sind, wurde der Nachweis für die Erdbebenzone Z3a



Modell mit Wandpfeiler (Gebäude 1) und Modell mit Fenster (Gebäude 2).

	Seismische Empfindlichkeit			Zone 1 (Wandende L=30cm)				Zone 2 (Wandinnenbereich)		
	Decke ü. 2. OG [kN]	Decke ü. 1. OG [kN]	Decke ü. EG [kN]	Zug [kN]	Druck [kN]	Schub [kN]	Zug [kN/m]	Druck [kN/m]	Schub [kN/m]	
3m Wandscheibe										
durchbetoniert (Flankendämmung)	871 (30%)	1371 (24%)	1621 (19%)	1058	6ø26	1338	126	~ 2192 - (-218)	~ 2883 - 450	~ 330 - 230
Konsolmodell (Schubnocken)	871 (30%)	1376 (24%)	1634 (19%)	1426	8ø26	1906	343	447	963	135
thermisch isolierender Wandanschluss	737 (26%)	1175 (20%)	1427 (17%)	968	6ø20	1336	0	~ 1067 - (-123)	~ 1500 - 430	~ 305
5m Wandscheibe										
durchbetoniert (Flankendämmung)	858 (30%)	1403 (24%)	1702 (20%)	634	4ø22	523	84	~ 1073 - (-225)	~ 1247 - 439	~ 260 - 141
Konsolmodell (Schubnocken)	857 (30%)	1407 (24%)	1711 (20%)	830	6ø22	868	244	~ 221 - (-110)	~ 745 - 495	115
thermisch isolierender Wandanschluss	854 (30%)	1412 (25%)	1734 (20%)	606	4ø20	700	0	~ 600 - (-208)	~ 900 - 409	~ 195
Wandscheibe mit Fenster										
durchbetoniert (Flankendämmung)	809 (29%)	1377 (25%)	1706 (21%)	260	4ø14	413	20	~ 250 - (-150)	~ 870 - 150	140 - 70
Konsolmodell (Schubnocken)	806 (29%)	1378 (25%)	1717 (21%)	338	4ø16	612	80	kein Zug	236 - 150	128 - 70
thermisch isolierender Wandanschluss	792 (28%)	1379 (25%)	1752 (21%)	133	2ø12	275	0	~ 170 - (-67)	~ 426 - 142	~ 115

durchgeführt. Das Gebäude wurde der Bauwerksklasse BWK II (z.B. öffentliche Verwaltung) zugeordnet. Die ambitionierten Vorgaben wurden absichtlich gewählt, um einen allfälligen Vorwurf leicht zu erfüllender Parameter sofort entkräften zu können.

Mehr Anschlusslänge = weniger Probleme

Der Einfluss der Wandlängen ist überraschend gross: Bei 3-Meter-Wandscheiben sind die Kräfte in den Randzonen der monolithischen Varianten so hoch, dass aufgrund der hohen Armierungsgrade eine fehlerfreie Herstellung der Bauteile kaum möglich ist (Gefahr von Kiesnestern). Der thermisch isolierende Wandanschluss senkt zwar aufgrund des statischen Konzepts die Belastungen in der Randzone, stösst aber bei einer Wandscheibenlänge von 3 Meter an die Grenze der Schubbelastung. Verlängert man die Wandscheiben auf 5 Meter, wird das System deutlich beherrschbarer. Lediglich die Konsollösung weist immer noch einen sehr hohen Armierungsgrad auf und kann deshalb nicht empfohlen werden.

Fensteröffnungen: Betonierte Brüstungen ermöglichen Optimierung

Bei Wänden mit nicht bodentiefen Fenstern sind zukünftig gemauerte Brüstungen sowohl aus statischer als auch aus thermischer Sicht abzulehnen. Eine durchbetonierte Brüstung verteilt die Last sehr gut in der Anschlussfuge zwischen Wand- und Deckenplatte. Die resultierenden Kräfte in den Randzonen lassen sich so, im Vergleich zur 3-Meter-Wandscheibe, um den Faktor 3 bis 8 reduzieren.

Moderne Alternativen überzeugen

Im Gegensatz zu den anderen Lösungen erzeugt der thermisch isolierende Wandanschluss kaum Spannungsspitzen in den Randbereichen. Die Grundlage dafür bildet das Konzept des gelenkigen Anschlusses (Betongelenk). Durch die anpassbare Federsteifigkeit wird eine gleichmässige Verteilung der Kräfte garantiert. Die in der Tabelle getroffenen Aussagen in Bezug auf den isolierenden Wandanschluss dürfen nicht auf andere Anschlusskonzepte (Brüstungsanschluss/Kragplattenanschluss) übertragen werden,

da eingespannte Anschlusskonzepte zu deutlich ungünstigeren Kraftverläufen führen.

Fazit: Stahlbetonwände thermisch zu trennen ist problemlos machbar

Die Ergebnisse zeigen, dass Stahlbetonwände selbst in den höchsten Erdbebenzonen thermisch von den Untergeschossen entkoppelt werden können. Hierfür sind lediglich die Längen der aussteifenden Stahlbetonwände anzupassen. Die bisher gängige Praxis, Wände monolithisch zu verbinden, kann getrost als antiquiert bezeichnet werden und Konsollösungen sind sowohl aus statischer als auch aus thermischer Sicht nicht zu empfehlen. Das innovative Konzept des Betongelenkes als Basis der isolierenden Wandanschlüsse ermöglicht eine massive Reduktion der Energieverluste, ohne Gefährdung der Tragfähigkeit.

www.tebetec.com ■

* René Ziegler entwickelt und produziert bauphysikalische Problemlösungen zur Minimierung von Wärmebrücken bei Stahlbetonwänden. Weitere Informationen finden Sie auf alphadock.ch