

Einleitung:

Bauen bedeutet mit allen Elementen der Natur anzukämpfen. Einmal müssen wir bei unseren Dächern an Schneelasten denken und zum anderen müssen wir auch damit rechnen, dass der Wind entsprechende Schäden an unseren Dächern anrichten kann. Dabei wird hier in diesem Kapitel nicht von Sturm ausgegangen. Ausgegangen wird vom realen, täglichen Windaufkommen, das wir kennen.

Entscheidend ist bei Wind, dass wir es dabei immer mit Über- und Unterdruck zu tun haben. Dabei können wir grundlegend auch nicht davon ausgehen, dass diese realen Winde nicht auch erhebliche Probleme bewirken können.

Im vorliegenden Fall haben wir es mit schlagenden Geräuschen zu tun, die wir auf diesem Umkehrdach bekommen und damit die Bewohner des Hauses aus dem nächtlichen Schlaf gerissen werden.

Problemstellung:

Problematisch stellt sich bei Winden immer dar, dass wir es bei der Windtrennung an Gebäuden immer mit auch 2 Windströmungen zu tun haben. Und die Windströmungen sind letztendlich immer vom Weg des Windes geprägt.

Dazu müssen wir, damit wir die Probleme bei unserem Dach verstehen können erkennen, dass der Wind seine hauptsächlichen Probleme mit der Windteilung macht.

Analyse:

Wir wollen beim Einstieg dieses Problems einmal aus der Natur heraus beginnen.

Wenn wir eine Möwe auf einer Mole in einem Gewässer beobachten, werden wir feststellen, dass die Möwe mit ca. 100 g Eigengewicht bei ca. 8 Windstärken also ca. 100-120 Stundenkilometer ganz lustig auf dieser Mole sitzen bleibt.

Eigentlich eigenartig, wenn wir nicht die Grundsätze der Naturwissenschaft kennen würden. Denn die Möwe sitzt letztendlich immer mit dem Schnabel zum Wind. Das heißt, dass sich an der Möwe, der Wind trennen muss. Dabei ist jetzt naturwissenschaftlich entscheidend, dass das Naturgesetz vorgibt, dass wenn sich der Wind spaltet und getrennt wird, letztendlich beide Teile digital getreu am Ende des Hindernisses wieder zusammenkommen müssen. Dabei ist jetzt allerdings immer die Form des Hindernisses und deren unterschiedlichen Wegstrecken entscheidend. Denn diese Wegstrecke beeinflusst die Windgeschwindigkeit die Schäden produziert.

Mehr über das Dach:

http://www.baufachforum.de/data/unit_files/30/Dach.pdf

Quellen:

Nr.	Beschreibung	DIN / ISBN
1.	Bauwerksabdichtungen	DIN 18195
2.	Holzschutz	DIN 68800

Erstellungsdatum:	18.10.2013	10:26
Aktueller Ausdruck:	01.11.13	08:59

Bilder, Skizzen und Diagramme:

Bild 1:



Die Stöße:

Bei diesem Abdichtungsverfahren, werden letztendlich lediglich die Stöße verklebt. Überlappend nach der DIN 18195 mit 150 mm. So wird jetzt aus einzelnen Bahnen eine große Bahn gefertigt. Wenn jetzt der Wind über diese Bahn abstreift, entstehen Druck- und Sogverhältnisse, die diese Bahn somit heftig auf das Unterdach aufschlagen lässt, dass damit bei Wind in der Nacht jemandem den Schlaf geraubt werden kann. Daher müssen diese Bahnen beschwert werden. Hier erkennen wir einen Fugenstoß.

Die Dichtbahn:

Hier im Bild erkennen wir jetzt ein solches Dach, das mit einer Dichtbahn, die ja lediglich an den Anschlüssen und den Stößen verklebt wird, lose auf das Unterdach gelegt wird. Dabei müssen wir uns jetzt vorstellen, dass wir eine Plane gefertigt haben, die Dimensionen von 3 0 x 20 m aufweist. Grundlegend müsste jetzt der Volksmund glauben, dass diese Bahn ruhig liegen bleibt. Das tut diese allerdings nicht.

Bild 2:



Windprobleme:

Um jetzt den Windproblemen gerecht zu werden, muss diese Bahn beschwert werden. Kann aus dem Gewicht einer Kiesschüttung der Dachstuhl aus der statischen Konstruktion heraus nicht befüllt werden, werden vereinzelt Stahl-Stringer mit eingeklebt. Diese sollen so viel Gewicht bringen, dass die Bahn gerade nicht flattert

Bild 3:



Zwischenbemerkung:

Wir erkennen, dass mit neuen Techniken, auch neue Probleme entstehen. In früherer Zeit, wurde eine solche Abdichtung mit Bitumenbahnen vorgenommen, die heiß aufgeflämmt wurden. Dabei ist dann eine fest verbundene Konstruktion entstanden, bei der auch ohne Luftzwischenraum sich unterhalb der Folie kein Druck- Sogverhältnis aufbauen kann. Eine Grundlage, bei der dann die Dichtbahn auch bei großen Windverhältnissen fest und starr mit dem Unterdach verbunden ist. Damit ist dann sichergestellt, dass der Wind gerade diese schlagenden Geräusche nicht produzieren kann. Sind jetzt bei der freien Verlegung, nicht genügend Stringer eingebaut, wird mit den überlasteten Stringers ein ganz erheblicher Knall entstehen.

Grundlegend ist immer auch, dass manche Gebäude an einer solch ausgesetzten, exponierten Wind Lage liegen, dass die Vorgaben der DIN 4108 aus den Anhängen heraus nicht ausreichen.

Überdruck und Unterdruck:

Um jetzt wie vorangegangen zu verstehen, wie sich der Über- und Unterdruck bei der Abdichtung zwischen Unterdach und Membrane aufbaut, kommen wir einfach noch einmal zurück zur Möwe. Grundlegend ist, dass der Wind sich bei der Möwe am Schnabel trennt und digital getreu zur gleichen Zeit am Schwanz wieder zusammenkommen muss. Dadurch, dass jetzt die Möwe unterschiedlich Formen am Rücken und Bauch hat, ist die Strecke am Bauch die weitere wie die am Rücken. Das heißt, dass sich der Wind auf der Strecke am Bauch schneller bewegen muss, wie der Wind, der am kurzen Rücken. Dabei entsteht dann automatisch auf der Seite des schnellen Windes, ein Unterdruck. Die Möwe wird auf die Mole gedrückt.

Haben wir dieses Verhältnis auch bei Häusern?

Bild 5 zeigt dieses Beispiel jetzt an einem Gebäude auf, das mit einem Erker ausgestattet ist. Hier im Beispiel, würde der Überdruck am Erker vermutlich so hoch werden, dass die Gefahr bestehen würde, dass die Fenster aus der Wand gerissen werden. Die Fenster, die dem Wind auf der langen Seite zugesprochen sind, würden so viel Unterdruck bekommen, dass unsere Schlagregensicherheit sicherlich auf 900 – 1500 Pascal erweitert werden müsste.

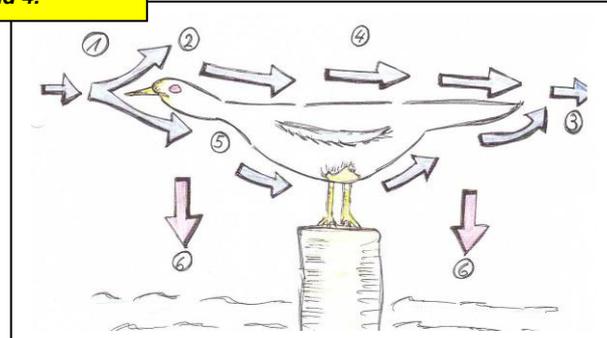
Das Ziegel Satteldach:

Auch bei Ziegel – Satteldächer haben wir das Problem der Windbelastung. Dabei sollten wir generell immer daran denken Dachvorsprünge zu bauen. Das 6 zeigt auf, das bei einem Gebäude der Wind immer aufsteigend zu erkennen ist. Ausnahmen bilden Hagelereignisse. Dabei spaltet der Wind sich am Dachüberstand am Trauf. Da werden dann wiederum bedingt durch den Weg, 2 Windgeschwindigkeiten produziert. Das heißt, dass der untere Wind über die Dachplatten der schnellere Wind ist und somit Naturgemäß auch einen erheblichen Unterdruck produziert. Damit ist dann auch sichergestellt, dass Dachziegel ohne Befestigungen mit dem Unterdruck sicher auf das Dach gepresst werden. Würde dieser Dachvorstand fehlen, würde sich automatisch aus einer Luftströmung ein Überdruck produzieren, der die Dachplatten vom Dach fegen würde.

Abdichtungsbahnen:

Gleiches können wir jetzt aus Bild 7 mit Abdichtungsbahnen erkennen. Wir erkennen, dass mit den unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten an der Außen-Atmosphäre der Abdichtung stetig ein Unter- und Überdruck entsteht. Gleiches müssen wir bei nicht verklebten Dachbanen auch im Luftraum zwischen den Abdichtungen erkennen. Somit wechselt jetzt je nach Windgeschwindigkeit der Unter- und Überdruck der Außenatmosphäre und des Zwischenraums und die Bahnen werden in Bewegung gebracht und >klopfen<.

Bild 4:



Die Möwe:

Die Möwe zeigt uns jetzt naturgemäß auf, wie mit der Windteilung unterschiedliche Druck- Sog-Zonen entstehen.

1. Die Windtrennung am Schnabel.
2. Kurzer Weg langsamer Wind.
3. Gleichzeitiges zusammen kommen nach der Trennung.
4. Leichter Überdruck.
5. Weiter Weg, schneller Wind.
6. Erheblicher Unterdruck. Wäre das Verhältnis umgekehrt, würde die Möwe abheben weil sie dann die Form eines Flugzeugflügels hätte.

Bild 5:

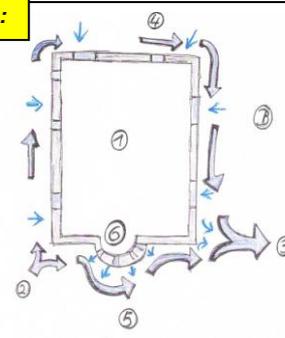
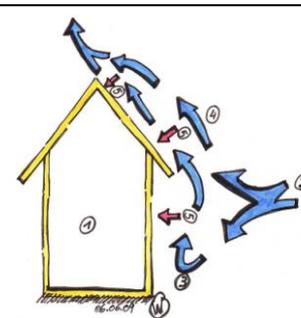


Bild 6:



Übertragung auf ein Gebäude:

Beim Gebäude müssen wir diese Grundlage auf zwei Windangriffe übernehmen.

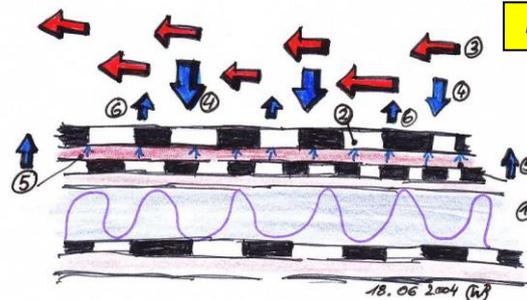
Flächenwind:

Trennt sich der Wind an einer Hausecke entstehen meist bis zum Zusammentreffen auch zwei unterschiedlich lange Wege und somit auch unterschiedliche Windgeschwindigkeiten. Diese sind dafür verantwortlich, dass Fenster auf Druck- und Sog gesetzt werden.

Aufsteigende Winde:

Aufsteigende Winde trennen sich an dem Dachtrauf. Dort wird dann auf dem Dach ein schneller Windstrom erzeugt, der die Dachplatten fest auf das Dach drückt. Umgekehrt würden die Dachziegel vom Dach abgesaugt.

Bild 7:



Dachabdichtungen:

Auch bei unseren nicht verklebten Dachabdichtungen haben wir es mit Sog- und Überdruck zu tun. Hier allerdings zum Unterschied unseres Steildaches oder unserer Wandfassade der Umkehrschluss eintreten wird. Mit der eingeschlossenen Luft zwischen den Dichtbahnen wird sich dort sofort ein Überdruck aufbauen. Daher werden diese ganz erheblich ins Flattern gebracht. Dass dabei schlagende Geräusche entstehen ist eine Nachtruhe stören können ist selbstredend.

Mehr über Windverhältnisse:

http://www.baufachforum.de/data/unit_files/224/Windverhaeltnisse.pdf

Nicht verklebte Dicht-Bahnen:

Natürlich wissen wir aus dem Vortext, dass diese Dichtbahnen mit Stringer verklebt und beschwert werden. Allerdings gibt es aus den Anhängen der DIN 4108 auch Grenzzonen der Windbelastung. Zonen, wie beispielsweise in einem Berg Tal oder im Allgäu oder an der Nord- und Ostsee wie auch in Hamburg, wo einfach mit extremen Windverhältnissen gerechnet werden muss. Dort reichen dann zum Teil die Beschwerden mit den Stringern nicht mehr aus. Hier müssen dann Hilfsmittel eingesetzt werden, um den Wind zu überlisten.

Windverwirbler:

Naturgemäß ist es ja so, dass der Wind sich bei Hindernissen immer trennen muss. Allerdings gibt es auch hier aus der Natur heraus Grenzen. Bei Maschen-Zäunen beispielsweise werden keine Winde weitergeführt. Dazu als Beispiel der Schneewehzäune, die im Winter an Straßen aufgestellt werden. Sobald Wind auf kleine Gegenstände wie Draht stößt, kann er seine Fahrt nicht weiterführen und sich wieder an einem Endpunkt treffen.

Der Wind wird somit ins Trudeln gebracht, was dann sofort die Windgeschwindigkeit und somit auch die Druck-Sogverhältnisse verringert.

Wie nutzen wir dies im Bauwesen?

In unserem Fall handelt es sich um ein Umkehrdach mit einer Attikaaufkantung. Und dies über 2 Stockwerken. Hier ist das Ganze ganz extrem. Bild 8 zeigt auf, wie dort der Wind abfällt. Mit diesem Abfallen des Windes wird natürlich ein extrem schneller Windstrom erzeugt. Eine Wind-Trennung wird hierbei nicht stattfinden. Daher wird sich hier wie bei einem Dach ohne Dachvorsprung ein extremer Sog bilden, der die gesamte Dachfläche lose aufgelegt nach oben saugen wird. Wir Menschen müssten Lastkräne dazu verwenden, diese Kraft aufzuwenden, dass diese Fläche hochgehoben werden könnte. Die Natur macht dies Naturgemäß.

Der Windverwirbler:

Wollen wir dies verhindern, können wir das Dach also mit einem einfachen Drahtseil, das auf Konsolen befestigt wird, die Geschwindigkeit nehmen und dabei dann auch die Sogeigenschaft vom Dach wegzunehmen.

Das Drahtseil:

Grundlegend sollten wir allerdings die Konsolen nicht auf der Attika anbringen, bei der die Dichtheit gefordert ist. Diese Konsolen sollten wir an der Hauswand, außen befestigen und mit entsprechenden Unterlag- und Trennschraubbefestigung den Halt sicherstellen. Dazu allerdings mehr in einem Folgeblatt der Befestigung von Bauteilen auf weichen Dämmuntergründen.

Mehr über Schallschutz in Wohnräumen:
http://www.baufachforum.de/data/unit_files/367/Wuerfel_Schallschutz_Absorber.pdf

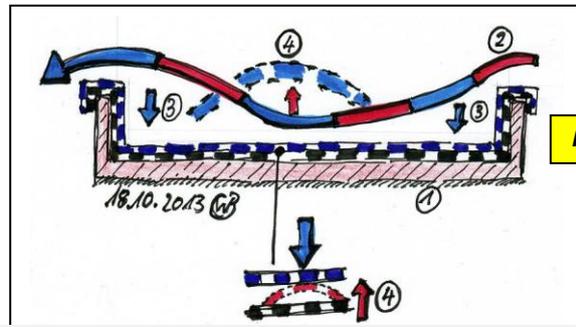


Bild 8:

Extremer Sog an unserem Problemdach:

Das Diagramm zeigt auf, wie der Wind in das Umkehrdach einbläst. Dadurch, dass hier ein extremer Unterdruck entsteht, wird auch ein extremer Überdruck in der Luftschicht zwischen den Bahnen und dem Unterdach gebildet. Die Abdichtung wird dabei buchstäblich abgesaugt. 1. Das Umkehrdach. 2. Der abfallende Windstrom. 3. Der extreme Unterdruck. 4. Der extreme Überdruck der sich zwischen den Bahnen und dem Unterdach aufbaut.

Der Windverwirbler:

Hier sehen wir jetzt einmal ein einfaches Schema für den Windverwirbler. Rund um das Dach wird ein Drahtseil gespannt und somit wird verhindert, dass der Wind diese Sog-Kraft produzieren kann. Denn an dem Drahtseil selber, kann der Wind sein Zusammentreffen am Ende des Hindernisses nicht mehr sicherstellen. Damit ist ein fortführen des Windstromes nicht mehr gewährleistet.

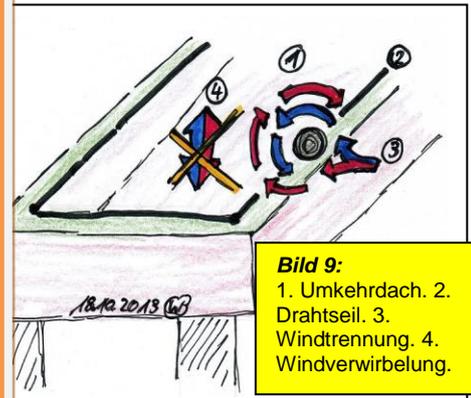


Bild 9:
 1. Umkehrdach. 2. Drahtseil. 3. Windtrennung. 4. Windverwirbelung.

Befestigungskonsole:

Bei der Befestigungskonsolle sollte einmal beachtet werden, dass drucksichere Dämmklötze eingebracht werden damit die Putzoberfläche nicht auf Spannung gesetzt wird. Gleichfalls sollte eine Neopren oder eine Korkunterlagscheibe aufgebracht werden um die Materialien rücktrocknend zu verbinden.

Gant wichtig!!!

Es sollte bei diesen extremen Windgeschwindigkeiten dieser Region an der Konsolle ein Regenabweiser montiert werden. Denn dort an der Konsolle wird mit erheblichem Wasserfluss zu rechnen sein.

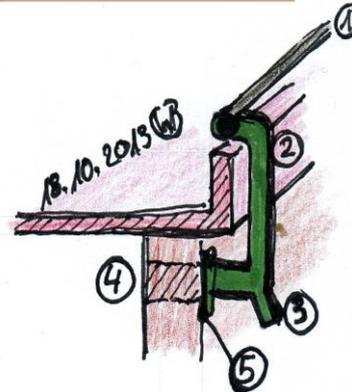


Bild 10:
 1. Drahtseil. 2. Konsolle. 3. Regenabweiser. 4. Montage Unterbau. 5. Unterlagscheibe für die Materialtrennung.

Schlussbemerkung:

An diesem Beispiel sollten wir erkannt haben, dass wir nicht immer mit extremen Techniken und Kräften wie auch Arbeitsaufwand agieren. Meist können wir die Natur mit ihren eigenen Gesetzen überlisten um unsere Bausubstanzen funktions- und allem voran wartungsfrei zu halten. Grundlage ist immer nur, dass wir die Gesetze der Natur kennen um gegen diese anzugehen. Natürlich wäre die Bekiesung auch eine Lösung. Allerdings ist dies immer eine Frage der Dach-Konstruktion, wie diese von der Statik heraus ausgelegt ist. Ist Sie nicht ausreichend ausgerechnet, kann man mit solchen Windverwirbler hervorragende Erfolge erzielen.