

FLACHDACH ODER STEILDACH

Prüfung und Bewertung des Sachverhaltes warum
in jüngerer Zeit wieder so viele Flachdächer
verbaut werden.

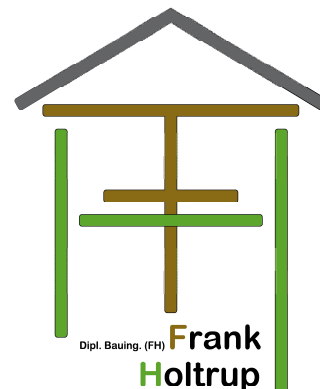
ANLASS

ICH BEOBACHTE SEIT EINIGER ZEIT, DASS UNS
ANSCHIEINEND SCHON WIEDER DIE BAUKULTUR
VERLOREN GEGANGEN ZU SEIN SCHEINT.

ES WERDEN VERMEHRT IMMOBILIEN
VERSCHIEDENSTER NUTZUNGSARTEN
INSTALLIERT, DIE EINE MAXIMALE
WARTUNGSFREIHEIT EINES SCHEUEN REHS
BESITZEN.

AUS DIESEM GRUND HABE ICH VERSUCHT,
EINE VERNÜNFTIGE GEGENÜBERSTELLUNG,
SOWIE EINIGE BAUTECHNISCHE
AUSSCHWEIFUNG KURZ UND BÜNDIG NIEDER
ZU SCHREIBEN

Mitglied der Ingenieurkammer - Bau NRW
bauvorlageberechtigt 724747
Effizienzhausplaner (DENA Liste)



Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

Inhalt

1. Kurz zu mir	2
2. Direkt zur Sache	2
4. Erläuterungen zur Gegenüberstellung.....	4
3. Argumentative Gegenüberstellung	3
5. Zusammenfassung & Fazit.....	7
Abbildung 1 Illustration der Vergleichsobjekte	2
Abbildung 2 Bauteilaufbau Flachdach, Bauphysik.....	5
Abbildung 3 Bauteilaufbau Zeltdach, Bauphysik.....	5
Abbildung 4 Auszug der Kostengegenüberstellung.....	6
Tabelle 1 Gegenüberstellung von baurelevanten Fragestellungen.....	4

Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

1. Kurz zu mir

Als handwerklich geprägter Baumeister entstamme ich dem Tischler- und Zimmereigewerbe und habe dort ca. 7 Jahre handwerklich praktische Erfahrungen gesammelt um dann über den zweiten Bildungsweg erfolgreich ein Bauingenieurs-studium zu absolvieren.

Seit ca. 9 Jahren bin ich im Bereich der Kalkulation und Umsetzung von Bestandssanierungen und dem Bau ökologischer Holzrahmenbauten mit dem Tätigkeitsschwerpunkt Zimmerei und Dachdeckerei beschäftigt. Im Bereich der Planung und Energetischen Optimierung von Wohnhäusern bin ich mit steigender Tendenz seit Nunmehr 7 Jahren freiberuflich tätig.



2. Direkt zur Sache

In einer separaten Berechnung (*Anhang*), habe ich mal versucht, möglichst realistisch die Kosten gegenüber zu stellen. Ansatz für ein Flachdach eines zweigeschossigen Gebäudes, bezogen auf ein Zeltdach (*eingedeckt mit Tondachziegeln, einer aussen liegenden Entwässerung und einem Dachüberstand von ca. 60cm*).

Das Ergebnis zeigt eine leichte Teuerung bei dem Zeltdach von ca. 7 % rein gegenübergestellt zu der Flachdachausführung. Da das gesamte Dach allerdings kostentechnisch nur ca. 11% der Gesamtkosten verschlingt, sind die Mehrkosten bei dem dargestellten Beispiel für eines der wichtigsten Hausbestandteile nur bei ca. 0,7 %.

Jetzt kann man natürlich argumentieren, dass ein diffusionsoffenes Steildach natürlich teurer ist.

Wenn aber berücksichtigt wird, dass ein Steildach i.d.R. über 40 bis 80 Jahre wartungsfrei wäre (*je nach Anzahl und Aufwand der Durchdringungen*), wohingegen bei einem Flachdach oft nach 10 bis 30 Jahren Probleme auftreten werden (*die Reparatur auch in den häufigsten Fällen relativ kostspielig sind*), hinkt dieses Argument.

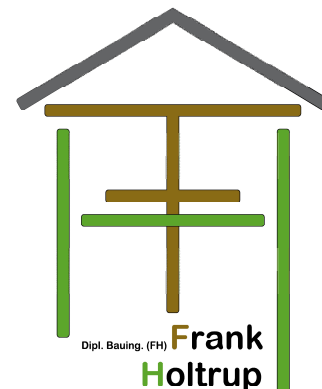
Ich gehe weiterhin davon aus, dass Investoren oder Hauseigentümer vor haben, ihr Haus möglichst lange wartungsfrei zu nutzen, da ja alleine schon viele Finanzierungen auf 20 bis 30 Jahre ausgelegt werden.



Abbildung 1 Illustration der Vergleichsobjekte

3. Argumentative Gegenüberstellung

Gegenüberstellung von baurelevanten Fragestellungen		
Variante	Flachdach mit Betondecke (übliche Bauweise) Standardausführung mit Gefälledämmung Aufdach, Filigrandecke, innenliegender Entwässerung, umlaufender Attika, kein Dachüberstand.	Steildach Holzbau Annahme nicht nutzbarer Dachboden, diffusionsoffene Ziegeleindeckung, Deckenbalken auf Betonrähm aufgelegt, unterseitige Luftdichtheit und Unterverkleidung.
Haltbarkeit Alte Dachdeckerlehre die Dachneigung x 2 ergibt die Lebensdauer	Reine Dachfläche mit einer leichten Gefälleführung (3%) ohne weitere Abdeckung kann bei hochwertigen Abdichtungen 20 Jahre garantiert werden – unvermeidbare Durchdringungen sind aber immer kritisch und nach 30 Jahren ist im Allgemeinen Nachsanierung erforderlich. Großes Problem: Wenn eine Undichtigkeit im Innenbereich bemerkt wird, ist häufig schon die Dämmung (<i>Warmdach</i>) durchtränkt und muss zumindest teilweise ausgetauscht werden – aufwendige und kostspielige Reparatur.	Reine Dachfläche, so zeigt es die Jahrhundertelange Erfahrung kann zumindest 30 Jahre Garantiert werden, hält aber i.d.R. 80 – 100 Jahre. Durchdringungen (<i>Kamine etc.</i>) müssen oftmals nach 30 bis 40 Jahre nachgearbeitet werden (<i>meistens unaufwendig</i>). Wenn Leckagen auftreten, können diese häufig ohne große Probleme beseitigt werden (<i>Diffusionsoffen = Gutmütig</i>). Auf die Luftdichtheit von innen ist aber besonders Sorge zu tragen.
Dämmung	Gut und ohne großen Mehraufwand in zukunftsweisenden Dämmwerten (<i>0,14 bis 0,11 W/m²K</i>) ausführbar. Wenn Attika aufbetoniert wird, muss der Wärmebrückenproblematik Aufmerksamkeit gewidmet werden. Da Dämmung direkt auf Decke (<i>Wohnraum</i>) aufgebracht wird, ist das A/V – Verhältnis energetisch günstig. Das Bauteil ist aber aufgrund der innenliegenden Betondecke träge (<i>sehr hohes Wärmespeichervermögen</i>).	Gut und ohne großen Mehraufwand in zukunftsweisenden Dämmwerten (<i>0,14 bis 0,11 W/m²K</i>) ausführbar. Wärmebrücken relativ unproblematisch (Holz) Da Dämmung direkt auf Decke (<i>Wohnraum</i>) aufgebracht wird, ist das A/V – Verhältnis energetisch günstig.
Hitzeschutz	Bei hoch Wärme gedämmten Aufbau unkritisch Phasenverschiebung ca. 12 Std, Temperatur Temp.-Amplitudendämpfung > 100	Bei hoch Wärme gedämmten Aufbau unkritisch Phasenverschiebung ca. 15 Std, Temperatur Temp.-Amplitudendämpfung > 35 Aufgrund des geringen Wärmespeichervermögens der Decke ist ein Nassestrich auf Boden empfohlen – Kompensation von kurzzeitigen solaren Wärmeeinträgen
Genehmigungsrelevant	Attikahöhe gibt die Abstandsfläche und die Maximalhöhe des Gebäudes vor. Flachdächer müssen zugelassen sein.	Traufhöhe <= Attikahöhe gibt Abstände vor aber die Firsthöhe könnte vorgegeben sein.



Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

		Ist aber nahezu immer Problemlos, da die Vorgabe der Geschossigkeitsanzahl und die Trauf / Attika – Höhe maßgeblich sind.
Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> - „Preis“ allerdings nur 0,7 (bis 1,5 %) der Gesamtbaukosten - „Ästhetik“ eines Klotzes - Berechenbarkeit in Punkto Baukosten, Umbautem Raum und Flächen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Dachüberstand als Fassadenschutz (<i>In Zeiten von WDVS = Putzfassaden ein sehr wichtiger Aspekt für die Langlebigkeit der Fassade, Aufdachrinne / innenliegende Entwässerungen wird aufgrund der Unsinnigkeit nicht berücksichtigt</i>) - Langlebigkeit - Möglichkeit der Installationsdurchführung im Spitzbodenbereich - Gutmütigkeit des Bauteils (<i>Trocknungspotenzial</i>) - Städtebaulich Ästhetik - Reparierbarkeit (Wartung)

Tabelle 1 Gegenüberstellung von baurelevanten Fragestellungen

4. Erläuterungen zur Gegenüberstellung

Einige Punkte wurden nicht explizit erwähnt und werden nun noch kommentiert:

- Aufbringung von Solarbasierten Energieerzeugern – Flachdach ist in angegebener Variante Flächenmäßig überlegen dafür aber als kritischer zu bewerten – Dichtigkeit, Sturmsicherheit etc. – Insgesamt al neutral bewertet.
- Ein Steileres Zeldach oder sogar ein Satteldach kann in Kombination mit Gauben natürlich noch als zusätzliche Ausbaureserve (Wohnraum, Technik etc.) dienen.
- Statisch sind beide Varianten unkritisch.
- Schallschutztechnisch wäre zwar die Flachdachvariante überlegen, aber die Zeldachvariante genügt vollkommen den normalen Anforderungen.
- Ein Sturmanfälligkeit ist bei beiden Bautypen ein relativ kleines Problem bei fachgerechter Ausführung (*Ziegel werden geklammert, Attika schützt gegen abhebende Bitumenbahn / Dämmung*)

Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

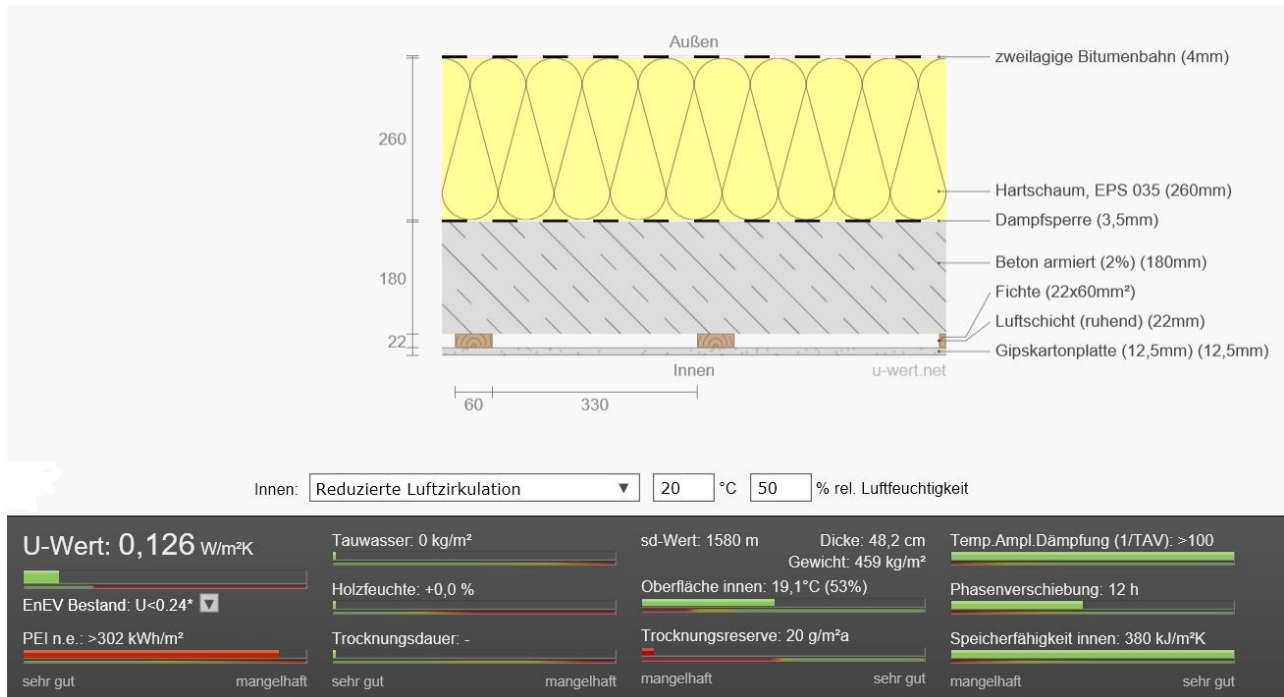


Abbildung 2 Bauteilaufbau Flachdach, Bauphysik (u-wert.net)

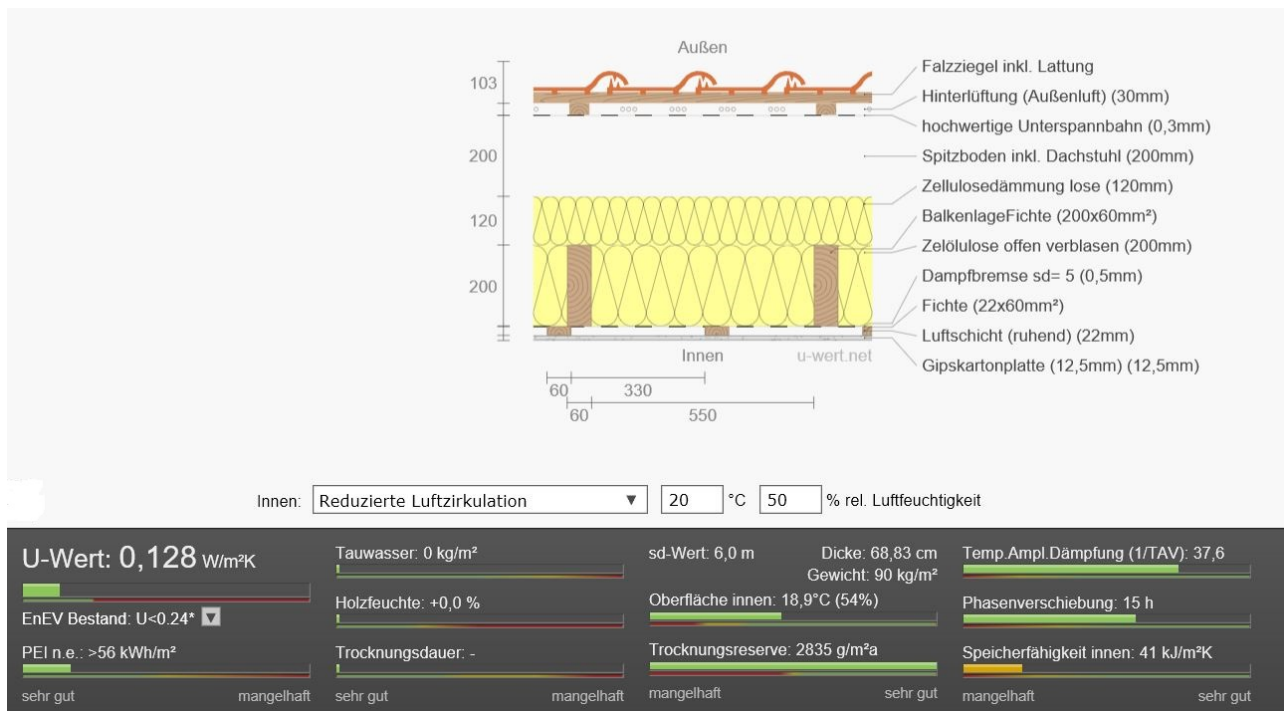


Abbildung 3 Bauteilaufbau Zeltdach, Bauphysik (u-wert.net)

Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

Ingenieurkammer Frank Holtrup
 Nordick – Dahlweg 10
 59387 Ascheberg
 0152 340 526 27
 www.fholtrup.de

Gebäudegrundfläche
 10,5 m Länge
 9,5 m Breite

**Warum werden wieder so viele Flachdächer gebaut, was ist der Vorteil?
 Betrachtung eines nicht ausbaubaren geneigten Daches**

alle angegebenen Preis sind ungefähre Richtpreise und hängen von der Art der Ausführung, Region etc. a
 Die Kostenätze beruhen auf Erfahrungen - keine Gewähr für Preisvergleiche
 Die Übersicht zeigt Nettopreise anhand eines klassischen Beispiels auf - alle Preise inkl. inkl. Material
 Umsetzbarkeit (z.B. Firsthöhe) und Planung sowie statische Berechnungen sind exklusive des Preisneutrs
 Die Gegenüberstellung dient nur der Vorkaufscheidung. Es wird in allen Varianten eine Ringanker vorausgesetzt

Flachdach: Betondecke, Flachdachabdichtung	100 m ² Nutzfläche (NUF) – Grundfläche
	16 Giebelabminderung 18 cm Firstendicke
Schalung horizontal	35 €/m ² +-
Schalung vertikal	65 €/m ² ;
Beton	120 €/m ² NUF
Armerung Mittel	6114 € Zwischenstand 8% von Vorkosten
Zwischensumme Rohbau (Betondecke inkl. Bewehrung)	6603 € 86 €/m ²
untersseitig Lattung mit Gipskarton	18 €/m ² NUF
Geräutedämmung im Mittel/ Zocn	52 €/m ² NUF
Dachrandabdeckung ohne Dachüberstand	85 €/m
Flachdachabdichtung inkl. Gullys etc	35 €/m ² NUF
Zwischensumme Verkleidung, Abdichtung und direkte Entwässerung	13874 € 139 €/m ²
Gesamtsumme Netto	20477 € Netto 205 €/m² NUF



Erläuterungen / Anmerkungen
 Beton C20/25 angenommen
 Stahlarmierung als abgeklebter Ansatz
 unterseitig aufgrund von Installationen ei
 verdrängte Lattung angenommen. Putz auch möglich
 Gefälleabdichtung Polystyrol angenommen aufgeklebt, inkl. Dampfsperre
 Dachrandabdeckung Blechabdichtung. Anarbeiten
 Fläche zweilagig mit Blütenen abgedichtet inkl. Gullys und Anarbeiten

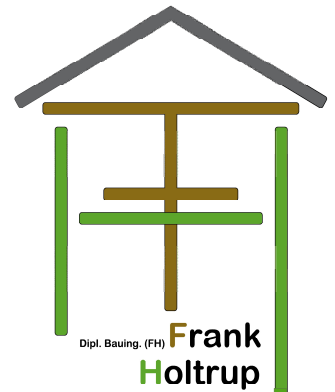
Zehldach (Z2) mit Dachüberstand (60 cm) Holzbalkendecke auf Rahm, Dämmung, horizontal	135 m ² Dachfläche (DFL)
	44 m Traufhöhe 32 m First / Grat 24 cm Deckendicke
Holzbalkenlage horizontal inkl Stürz	32 €/m ² NUF
Dachstuhl ausser Balkenlage	46 €/m ² NUF
Folie inkl. Lattung	15,5 €/m ² DFL
Zwischensumme Rohbau (entspricht in etwa Reifiger Betondecke)	9862 € 73 €/m ² NUF
untersseitig Lattung mit Gipskarton mit Folie	19,5 €/m ² BGF
Dämmung der Sparren	19 €/m ² BGF
umlaufende Rinne mit Traufverschallung	65 €/m Traufle
Dachenddeckung inkl. Zugschneitte und Strunklammern	27 €/m ² DFL
Gratziegel im Übergang	48 €/m Grat
Zwischensumme Verkleidung, Abdichtung und direkte Entwässerung	11889 € 119 €/m ²
Gesamtsumme Netto	21255 € Netto 218 €/m² NUF



Erläuterungen / Anmerkungen
 Balkenlänge mit 8/24 cm KVH (B95 €/m³) angenommen
 Dachstuhl mit 8/16 cm KVH + Befestigung angenommen
 hochwertige Untersparrenbahn mit Nagelband berücksichtigt
 unterseitig der Balkenlage eine hochwertige Folie (Bga, Pro Climc
 angenommen, in Übereinstimmung mit dem Gipskartonverkleidun
 Gipskartonverkleidung mit 12,5 mm Gipskartonverkleidung bei
 Platte in Zink, blank, Traufverschallung mit Profibräuten
 Eindeckung aus engobliertem Dachziegel

Abbildung 4 Auszug der Kostengegenüberstellung

Mitglied der Ingenieurkammer - Bau NRW
bauvorlageberechtigt 724747
Effizienzhausplaner (DENA Liste)



Dipl. Bauing. Frank Holtrup – Nordick – Dahlweg 10 – 59387 Ascheberg

5. Zusammenfassung & Fazit

Jetzt kann man sich natürlich die Frage stellen, was für den Bau eines Flachdachgebäudes spricht.

Aus vielen Gesprächen spielt natürlich die Ästhetik, die derzeit in einigen Kreisen für Flachdachgebäude zu sprechen scheint, eine große Rolle. Die Argumentation, dass ein Steildachgebäude deutlich teurer sei, hinkt bei richtiger Vorgehensweise sogar ohne die Betrachtung der Langlebigkeit und Instandhaltungskosten.

Diese Betrachtung blendet selbstverständlich Gewerbegebäude aus – Jedoch sämtliche andere Gebäudetypen haben relativ unstrittig, einen höheren städtebaulichen Charme, wenn in irgendeiner Form Steildachflächen den oberen Abschluss bilden (Abgesehen von Giebel / Zwerggiebelflächen).

In den 1960ern bis 80ern zeigen sich derzeit die fundamentalen Nachteile von versteckten Aufdachrinnen, verschiedenen Flachdachhaustypen in Form von Anschlussproblematiken, schrumpfenden Folien und daraus resultierend Dichtheitsprobleme und teure Reparaturen / Beseitigung des Zustandes.

Da unabhängig von der Dachform auch noch auf Dachüberstände aus ästhetischen Gründen verzichtet wird und dann eine Kombination des kostengünstigsten Massivbaus gepaart mit einem Wärmedämmverbundsystems aussen gewählt wird, muss man sich schon fragen, wohin die Baukunst verloren gegangen ist. Erschreckende Beispiele lassen sich an abplatzenden Putzen bei ca. 5 – 10 Jahren alten Gebäuden eindrucksvoll begutachten.

Von daher soll diese Informationsbroschüre den ein oder anderen zur gedanklichen Nachjustierung oder auch Diskussion animieren.

Für Vortragsführungen, Ergänzungen oder objektive gegensätzliche Argumente stehe ich gerne zu Verfügung

Mit freundlichen Grüßen

Frank Holtrup