



KURZDARSTELLUNG DER ENTWURFSVARIANTEN

VARIANTE 1 – ANSATZ 1 (SOLARNUTZUNG)

KURZBESCHREIBUNG:

- Ausführung des gesamten Baukörpers und der Gebäudehülle gemäß den Anforderungen der zurzeit geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) und dem WÄRMEGESETZ 2009 (EEWärmeG) unter ausdrücklicher Berücksichtigung des gesetzlich geforderten Einsatzes von alternativen Energien zur haustechnischen Versorgung der Einfeldsporthalle.

BAUTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEHÜLLE:

- Tragende Wände der Halle aus 24,0 cm und 30,0 cm Stahlbeton, Wärmedämmung **6,0 cm dick und 7,0 cm dick, WLK 0,40W/mK.**
- Vorhangfassaden aus hinterlüfteten, großformatigen Fassadenplatten.
- Dachtragwerk aus Brettschichtholz- Bindern und Pfetten, Dachschale aus Stahltrapezblech, Wärmedämmung **12 cm, WLK 0,40 W/mK,** als Warmdachaufbau.
- Fußboden auf Betonbodenplatte mit Wärmedämmung, **5.0 cm dick, WLK 0,40 W/mK,** unter Schwing-Parkettboden und Estrich.

HAUSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDETECHNIK:

- Heizungs- und Warmwassererzeugung erfolgt über einen Gas-Brennwertkessel.
- Einbau eines bivalenten Speichers zur Zuheizung über Sonnenenergie für die Warmwassererwärmung.
- Sonnenkollektoren mit ca. 60 m² Nutzfläche auf den Dachflächen des eingeschossigen Flachbaus.
- Einbau einer kombinierten Frisch- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung, **nur** für die innen liegenden Räume des Anbaus, der Toiletten und der Duschräume.

VORTEILE DER VARIANTE:

- Die Forderungen der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) und des WÄRMEGESETZES 2009 (EEWärmeG)ENEV werden eingehalten.
- Geringster bautechnischer Aufwand und damit niedrigste bautechnische Erstellungskosten.

NACHTEILE DER VARIANTE:

- Die in Zukunft geltenden erhöhten Forderungen der ENEV 2009 werden nicht erfüllt.
- Der Aufwand der haustechnischen Installation zur Nutzung und Speicherung solarer Wärme für die Warmwasserversorgung ist aufwändiger und damit kostenintensiver.
- Die Gesamterstellungskosten liegen daher über denen der Variante 1 Ansatz 2.

KURZBEWERTUNG – RANGFOLGE:

- Zukünftige geltende Anforderungen, wie die ENEV 2009, werden nicht erfüllt.
- Aus bautechnischer Sicht ist diese Variante die kostengünstigste.
- Durch die aufwändige Haustechnik (Solartechnik) wird diese Variante aber trotzdem teurer als die nachfolgende Variante 1 Ansatz 2.
- Die Variante besitzt die schlechtesten Wärmedämmwerte der Gebäudehülle aller betrachteten Varianten!

IM RAHMEN DER ENTWURFSSTUDIE BELEGT DIESE VARIANTE DEN RANG 5 VON 5 VARIANTEN, UNTER DEM VORBEHALT DES ZU ERWARTENDEN INKRAFTTRETENS DER ENEV 2009. SIE IST DAMIT DAS SCHLUSSLICHT!



VARIANTE 1 – ANSATZ 2 (OHNE SOLARNUTZUNG)

KURZBESCHREIBUNG:

Ausführung des gesamten Baukörpers und der Gebäudehülle gemäß den Empfehlungen und Forderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) und dem WÄRMEGESETZ 2009 (EEWärmeG) mit der Maßgabe, den geforderten Einsatz alternativen Energien zur haustechnischen Versorgung der Einfeldsporthalle durch die gesetzlich mögliche Erhöhung der Wärmedämmung der Gebäudehülle zu ersetzen.

BAUTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEHÜLLE:

- Tragende Wände der Halle aus 24,0 cm und 30,0 cm Stahlbeton, Wärmedämmung **10,0 cm dick, WLG 0,40W/mK**.
- Vorhangfassaden aus hinterlüfteten, großformatigen Fassadenplatten.
- Dachtragwerk aus Brettschichtholz-Bindern und Pfetten, Dachschale aus Stahltrapezblech, Wärmedämmung **12,0 cm dick, WLG 0,40 W/mK**, als Warmdachaufbau.
- Fußboden auf Betonbodenplatte mit Wärmedämmung, **5,0 cm dick, WLG 0,40 W/mK**, unter Schwing-Parkettboden und Estrich.

HAUSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDETECHNIK:

- Heizungs- und Warmwassererzeugung erfolgt über einen Gas-Brennwertkessel.
- Einbau einer kombinierten Frischluft- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung, **nur** für die innen liegenden Räume des Anbaus, der Toiletten und Duschräume.

VORTEILE:

- Die Forderungen der geltenden Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) und des WÄRMEGESETZES 2009 (EEWärmeG) werden eingehalten.
- Der bautechnische Aufwand gegenüber der Variante 1 Ansatz 1, erhöht sich nur um den Betrag der erforderlichen größeren Dämmstoffdicken.
- Der Aufwand für die haustechnische Installation wird durch den Entfall der Solaranlage deutlich niedriger.
- Die Betriebskosten werden durch die energetisch aufgewertete Gebäudehülle niedriger als bei der Variante 1 Ansatz 1.
- Die gesamte Dachfläche kann zur Aufstellung einer Fotovoltaikanlage vermietet werden.
- Der Lösungsansatz – „viel Dämmung, wenig Technik“ – wirkt sich nachhaltig günstig auf die Betriebskosten und den Wartungsaufwand aus.

NACHTEILE:

- Die in Zukunft geltenden erhöhten Forderungen der ENEV 2009 werden nicht erfüllt.

KURZBEWERTUNG – RANGFOLGE:

- Diese Variante ist, in Bezug auf die Gesamterstellungskosten betrachtet, die günstigste. Sie kommt somit dem angestrebten Kostenrahmen am nächsten!
- Die Gebäudehülle dieser Variante besitzt geringere Transmissionswärmeverluste als Variante 1 Ansatz 1, erreicht aber nicht die Werte der Variante 3 (ENEV 2009) und schon gar nicht die der Variante 2 (ENEV 2007 „Niedrigenergiehausstandard“)

IM RAHMEN DER ENTWURFSSTUDIE BELEGT DIESE VARIANTE DEN RANG 3 VON 5 VARIANTEN, UNTER DEM VORBEHALT DES ZU ERWARTENDEN INKRAFTTRETENS DER ENEV 2009.



VARIANTE 2 („NIEDRIGENERGIEHAUSSTANDARD“ - ENEV 2007)

KURZBESCHREIBUNG:

Ausführung des gesamten Baukörpers und der Gebäudehülle gemäß den Forderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2007) und dem WÄRMEGESETZ 2009 (EEWärmeG) mit der Maßgabe, den Standard eines Niedrigenergiehauses zu erreichen.

- Mit dem ursprünglich geplanten Einbau einer Luft- Wasser- Wärmepumpenanlage konnte auf Grund der schlechten Jahresarbeitszahl dieser Anlage der angestrebte Niedrigenergiehausstandard nicht nachgewiesen werden. Es musste eine Wärmepumpe mit Erdwärmenutzung und Flächenheizungen im Fußboden rechnerisch in Ansatz gebracht werden.

BAUTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEHÜLLE:

- Tragende Wände der Halle aus **24,0 cm Porenbeton** mit Zusatzwärmedämmung **24,0 cm dick, WLK 0,30W/mK.**
- Vorhangfassade aus hinterlüfteten, großformatigen Fassadenplatten.
- Dachtragwerk aus Brettschichtholz- Bindern und Pfetten, Dachschale aus Stahltrapezblech, Wärmedämmung **34 cm dick, WLK 0,30 W/mK**, als Warmdachaufbau.
- Fußboden auf Betonbodenplatte mit Wärmedämmung, **12 cm dick, WLK 0,35 W/mK**, unter Schwing-Parkettboden und Estrich.

HAUSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDETECHNIK:

- Heizungs- und Warmwassererzeugung mit einer Wärmepumpe, in Verbindung mit Erdsonden (Geothermie-Wasser).
- Gasbrennwertkessel als Zuheizung im bivalenten Betrieb mit der Wärmepumpe.
- Einbau eines bivalenten Speichers.
- Einbau einer Fußbodenheizung in der Halle und Anbau zur möglichst effektiven Nutzung der Heiztechnik im Niedrigtemperaturbetrieb.
- Einbau einer kombinierten Frischluft- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung für die Halle, die Räume des Anbaus, sowie der Toiletten und Duschräume.

VORTEILE:

- Die Anforderungen der ENEV 2009 werden übererfüllt.
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die energetisch hochwertige Gebäudehülle, niedriger als bei allen anderen Varianten.
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die wirtschaftlicher Energieerzeugung, Verteilung und Rückgewinnung, niedriger als bei allen anderen Varianten.

NACHTEILE:

- Der bautechnische Aufwand erhöht sich nicht nur um den Betrag der erforderlichen größeren Dämmstoffdicken, sondern auch durch den notwendigen Einsatz hochwärmedämmender tragender Wandbaustoffe mit integrierten Stahlkonstruktionen.
- Der Aufwand der haustechnischen Installation wird durch die Nutzung und Speicherung solarer Heizungs- und Warmwasserversorgung und den Einbau einer Lüftungsanlage hoch und damit kostenintensiv in der Erstellung und in der Wartung.

KURZBEWERTUNG – RANGFOLGE:

- Diese Variante ist bautechnisch gesehen die kostenintensivste Variante.
- Haustechnisch betrachtet ist diese Variante ebenfalls die teuerste Variante.

IM RAHMEN DER ENTWURFSSTUDIE BELEGT DIESE VARIANTE DEN RANG 4 VON 5 VARIANTEN!



VARIANTE 3 ANSATZ 1 (STANDARD ENEC 2009)

KURZBESCHREIBUNG:

Ausführung des gesamten Baukörpers und der Gebäudehülle gemäß der Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) und dem WÄRMEGESETZ 2009 (EEWärmeG).

BAUTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEHÜLLE:

- Tragende Wände der Halle aus 24,0 cm und 30,0 cm Stahlbeton, Wärmedämmung **16,0 cm dick, WLG 0,35W/mK**.
- Vorhangfassade aus hinterlüfteten, großformatigen Fassadenplatten.
- Dachtragwerk aus Brettschichtholz- Bindern und Pfetten, Dachschale aus Stahltrapezblech, Wärmedämmung **20,0 cm dick, WLG 0,35 W/mK**, als Warmdachaufbau.
- Fußboden auf Betonbodenplatte mit Wärmedämmung, **12,0 cm dick, WLG 0,35 W/mK**, unter Schwing-Parkettboden und Estrich.

HAUSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDETECHNIK:

- Heizungs- und Warmwassererzeugung mit einer Wärmepumpe (Luft- Wasser).
- Gas-Brennwertkessel als Zuheizung im bivalenten Betrieb mit der Wärmepumpe.
- Einbau eines bivalenten Speichers.
- Einbau einer Fußbodenheizung in der Halle und dem Anbau zur möglichst effektiven Nutzung der Heiztechnik im Niedrigtemperaturbetrieb (wirtschaftliche Arbeitszahl der Wärmepumpe).
- Einbau einer kombinierten Frischluft- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung für die Halle, die Räume des Anbaus, sowie der Toiletten und Duschräume.

VORTEILE:

- **Die Anforderungen der zukünftig geltenden ENEC 2009 werden erfüllt.**
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die energetisch hochwertige Gebäudehülle, deutlich niedriger als bei den Varianten 1.1 und 1.2, erreichen aber nicht die Werte der Variante 2.
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die wirtschaftlicher Energieerzeugung, Verteilung und Rückgewinnung, deutlich niedriger als bei den Varianten 1.1 und 1.2, erreichen aber nicht die Werte der Variante 2.

NACHTEILE:

- Der bautechnische Aufwand erhöht sich gegenüber der Variante 1 - Ansatz 1 und der Variante 1 - Ansatz 2 nur um den Betrag der erforderlichen größeren Dämmstoffdicken.
- Der Aufwand der haustechnischen Installation wird durch die Nutzung und Speicherung alternativer Energien, bivalenter Heizungs- und Warmwasserversorgung und den Einbau einer Lüftungsanlage hoch und damit kostenintensiv.
- Die Gesamterstellungskosten liegen aber unter denen der Variante 2.

KURZBEWERTUNG – RANGFOLGE:

- Zukünftige geltende Anforderungen, wie die ENEC 2009, werden erfüllt.
- Diese Variante ist bautechnisch betrachtet kostengünstiger als Variante 2, aber teurer als Variante 1 - Ansatz 1 und Variante 1 - Ansatz 2.
- Diese Variante ist in Bezug auf die haustechnische Ausrüstung kostengünstiger als die Variante 2 aber teurer als Variante 1, Ansatz 1 und Variante, 1 Ansatz 2.
- **Zur weiteren Kostenreduzierung wurde eine weitere Variante untersucht (nachfolgend als Variante 3 - Ansatz 2 bezeichnet).** Dabei wurden optisch und technisch hochwertige Ausbaumaterialien durch geeignete Austauschprodukte ersetzt.

IM RAHMEN DER ENTWURFSSTUDIE BELEGT DIESE VARIANTE DESHALB NUR DEN RANG 2 VON 5 VARIANTEN!



VARIANTE 3 ANSATZ 2 (STANDARD ENEV 2009) VORZUGSVARIANTE

KURZBESCHREIBUNG:

- Ausführung des gesamten Baukörpers und der Gebäudehülle gemäß der Anforderungen der Energieeinsparverordnung (EnEV 2009) und dem WÄRMEGESETZ 2009 (EEWärmeG). Aus Kostengründen wurden optisch und technisch hochwertige Ausbaumaterialien durch geeignete Austauschprodukte ersetzt. Konkret wurden die Vorhangfassade aus hinterlüfteten, großformatigen Fassadenplatten und die mit Wärmeschutzverglasung ausgestatteten Aluminiumfenster- und Fassadenkonstruktionen gegen einfachere Materialien ausgetauscht.

BAUTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDEHÜLLE:

- Tragende Wände der Halle 24,0 cm und 30,0 cm Stahlbeton, Wärmedämmung **16,0 cm dick als WDVS, WLG 0,35W/mK**.
- Dachtragwerk aus Brettschichtholz- Bindern und Pfetten, Dachschale aus Stahltrapezblech, Wärmedämmung **20,0 cm dick, WLG 0,35 W/mK**, als Warmdachaufbau.
- Fußboden auf Betonbodenplatte mit Wärmedämmung, **12,0 cm dick, WLG 0,35 W/mK**, unter Schwing-Parkettboden und Estrich.
- Fenster und Fassadenelemente mit thermisch getrennten Aluminiumprofilen, verglast mit **Polykarbonatplatten** (9 Kammern).

HAUSTECHNISCHE AUSFÜHRUNG DER GEBÄUDETECHNIK:

- Heizungs- und Warmwassererzeugung mit einer Wärmepumpe (Luft-Wasser).
- Gas-Brennwertkessel als Zuheizung im bivalenten Betrieb mit der Wärmepumpe.
- Einbau eines bivalenten Speichers.
- Einbau einer Fußbodenheizung in der Halle und dem Anbau zur möglichst effektiven Nutzung der Heiztechnik im Niedrigtemperaturbetrieb (Arbeitszahl der Wärmepumpe).
- Einbau einer kombinierten Frischluft- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung für die Halle, die Räume des Anbaus, sowie der Toiletten und Duschräume.

VORTEILE:

- **Die Anforderungen der zukünftig geltenden ENEV 2009 werden erfüllt.**
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die energetisch hochwertige Gebäudehülle, deutlich niedriger als bei den Varianten 1.1 und 1.2 und erreichen fast die Werte der Variante 2.
- Die Betriebskosten werden langfristig gesehen, durch die wirtschaftlicher Energieerzeugung, Verteilung und Rückgewinnung, deutlich niedriger als bei den Varianten 1.1 und 1.2 und erreichen fast die Werte der Variante 2.

NACHTEILE:

- Der bautechnische Aufwand erhöht sich gegenüber der Variante 1 - Ansatz 1 und Variante 1 - Ansatz 2 um den Betrag der erforderlichen größeren Dämmstoffdicken.
- Der Aufwand der haustechnischen Installation wird durch die Nutzung und Speicherung alternativer Energien, bivalenter Heizungs- und Warmwasserversorgung und den Einbau einer Lüftungsanlage hoch und damit kostenintensiv.

KURZBEWERTUNG – RANGFOLGE:

- Zukünftig geltende Anforderungen, wie die ENEV 2009, werden erfüllt.
- Der Austausch hochwertiger Fassaden und Fenstermaterialien gegen geeignete andere Produkte, verringert die bautechnischen Erstellungskosten gegenüber Variante 3 - Ansatz 1!

IM RAHMEN DER ENTWURFSSTUDIE BELEGT DIESE VARIANTE DESHALB DEN RANG 1 VON 5 VARIANTEN!