

Lebenszyklusbetrachtung inklusive CO₂-Bilanz



© PHI

von Johannes Seibert und Magdalena Patyna

1. Einführung Lebenszyklusbetrachtung
2. Relevante Aspekte in der Betrachtung (Bsp. Astrid-Lindgren-Schule)
 - a. Betriebsenergie
 - b. Konstruktionsart
 - c. Innenbauteile
 - d. Blick auf das Gesamtgebäude
 - e. Begleitkonstruktionen
3. Einordnung und Fazit

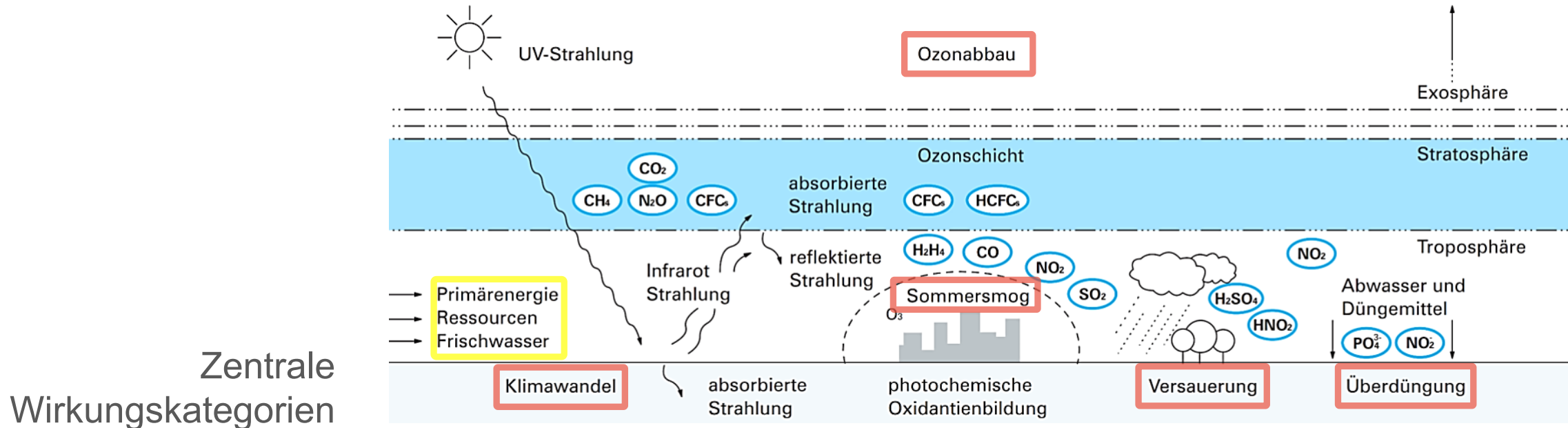
Lebenszyklusbetrachtung: Ökobilanzen

Was kann betrachtet werden?

- Verbrauch von **Primärenergie** (erneuerbar und nicht-erneuerbar)
 - der Prozesse
 - im Material gebunden
- Verbrauch von **Ressourcen, Frischwasser, ...**

Was wird daraus geschlossen?

- **Treibhauspotenzial**
 - ▶ in kg CO_{2e} (CO₂-Äquivalenten)
- Potenzial des **Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht**
- Potenzial für die **Verknappung von abiotischen Ressourcen, ...**



Quelle: Badr et al. (2018), S. 91 (modifiziert und fototechnisch bearbeitet).

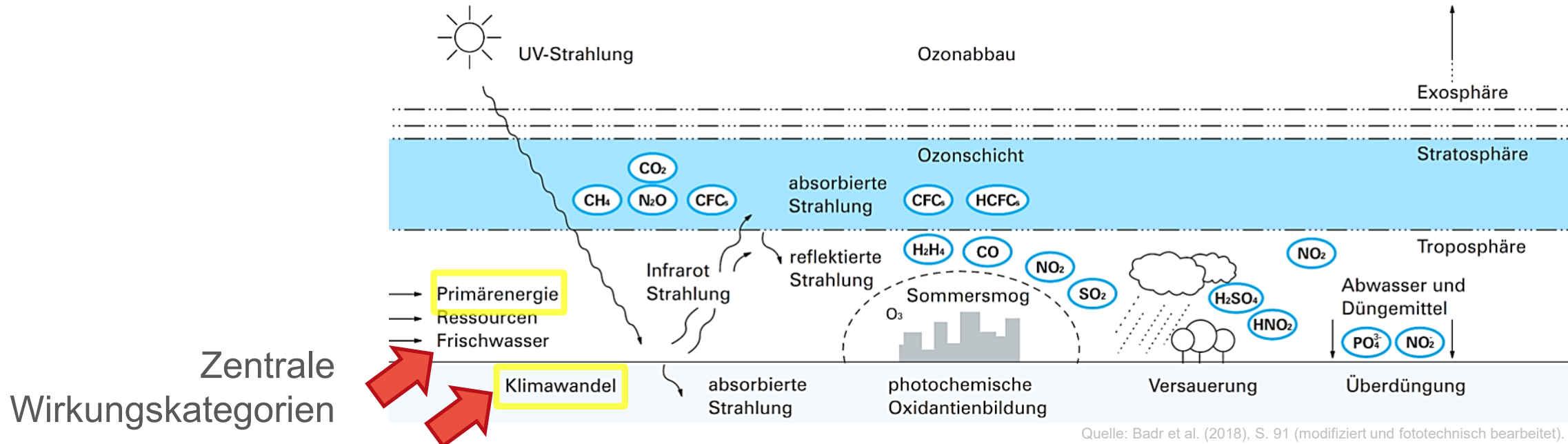
Lebenszyklusbetrachtung: Was betrachten wir?

Was kann betrachtet werden?

- Verbrauch von **Primärenergie** (erneuerbar und nicht-erneuerbar)
 - der Prozesse
 - im Material gebunden
- Verbrauch von **Ressourcen, Frischwasser, ...**

Was wird daraus geschlossen?

- **Treibhauspotenzial**
 - ▶ in kg CO_{2e} (CO₂-Äquivalenten)
- Potenzial des **Abbaus der stratosphärischen Ozonschicht**
- Potenzial für die **Verknappung von abiotischen Ressourcen, ...**



Lebenszyklusbetrachtung: Speicherwirkung Holz

- Wir rechnen nur **40 % des Treibhausgas-Gutschrift-Effekts** von Holz an – mehr wäre zu optimistisch.
- **Kalorische Energie** (die im Material gespeicherte Energie) berücksichtigen wir nicht – das ist nichts, worauf wir in der Planung optimieren sollten.

Zusammenfassend:

Unsere Methode konzentriert sich auf das, was real, relevant und vergleichbar ist:

- Jahreswerte für THG-Emissionen und Primärenergie (ohne kalorische Energie PENRM & PERM)
- Phasen A1-A3 (Herstellung) + B (Nutzung)
- Realistischere Emissionen für Strom und holzbasierte Materialien
- Mehr zu dieser Methodik in unserem Protokollband Nr. 58:
https://passipedia.de/medien/medien/veroeffentlichungen/uebersicht_protokollbaende/protokollband_58

Lebenszyklusbetrachtung: Haustechnik

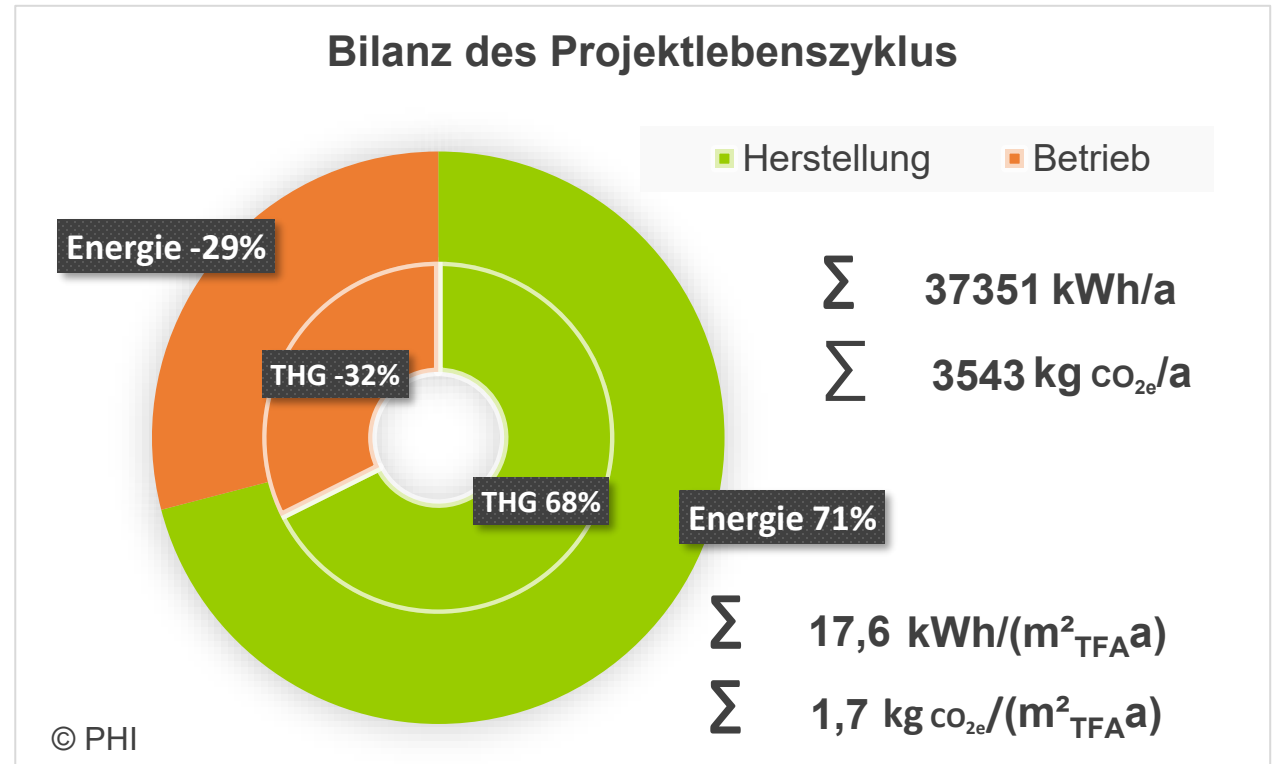
Unterschiedliche Haustechnik-Konfigurationen werden nicht betrachtet.

Anlagentechnik ALS:

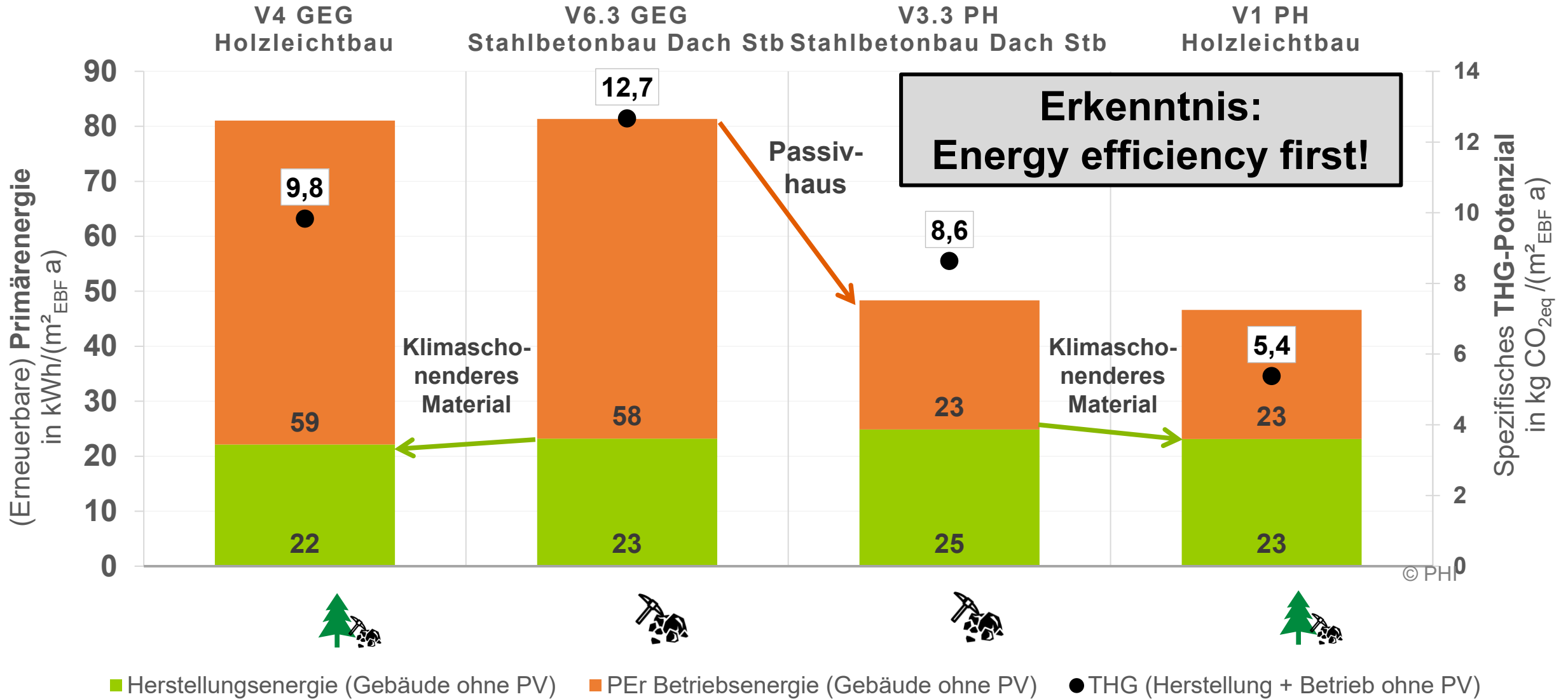
- Wärmepumpe (JAZ 2,7) mit einem Heizanteil von 70 %
- Gas-Brennwert-Spitzenlastkessel mit einem Heizanteil von 30 %

Lebenszyklusbetrachtung: Astrid-Lindgren-Schule

- Damit die Werte vergleichbar sind, wird **alles pro Jahr** umgerechnet.
- Somit werden die **Nutzungsdauern** der Bauteile/Materialien **berücksichtigt**



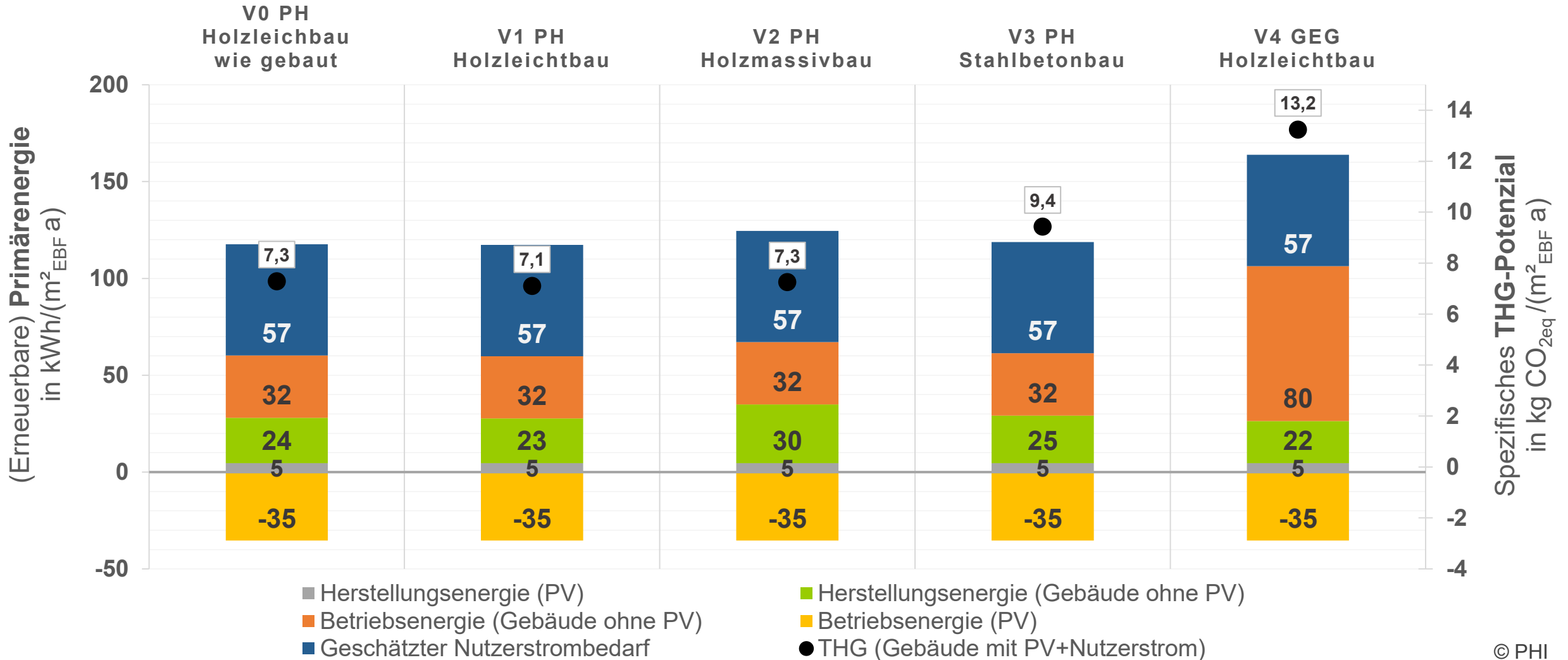
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Betriebsenergie



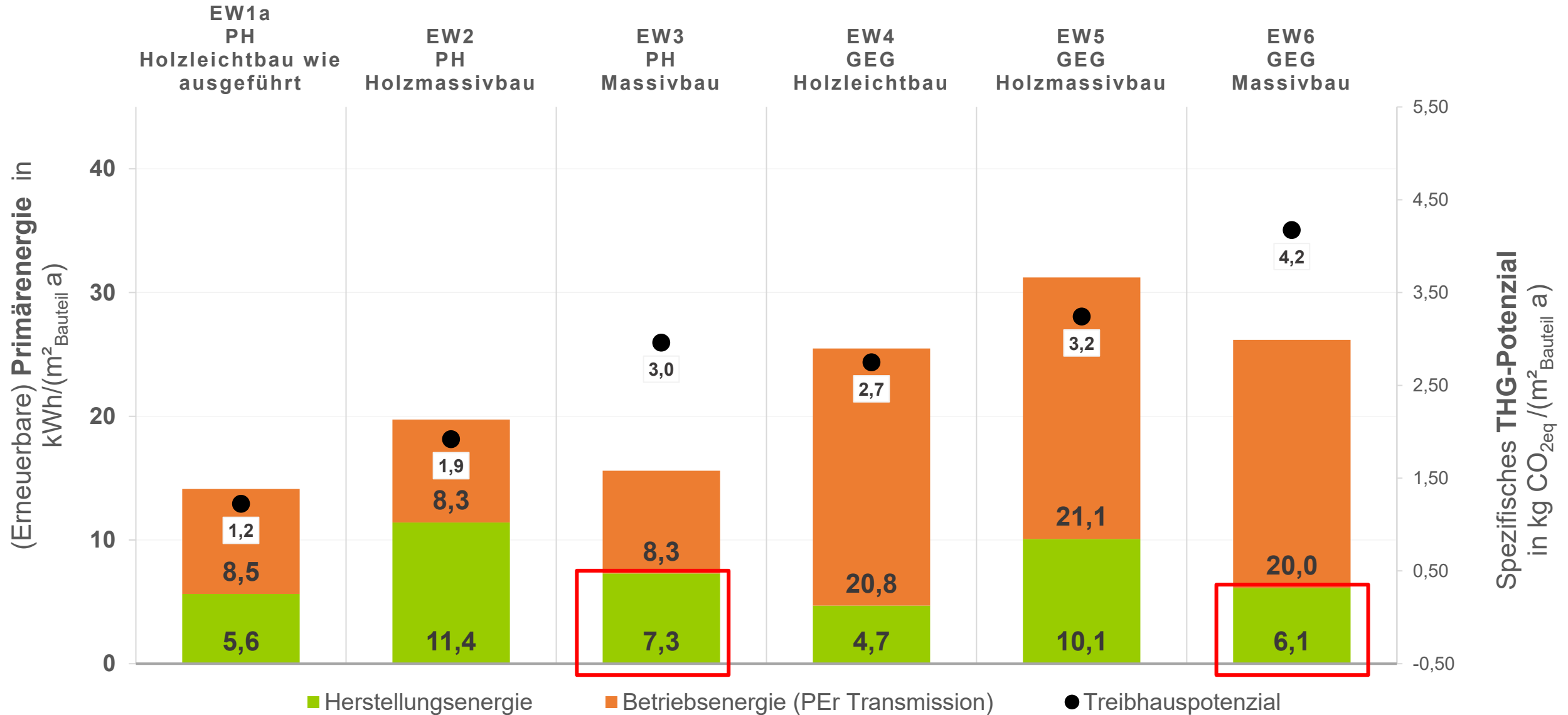
© PHI

Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – PV und Nutzerstrom

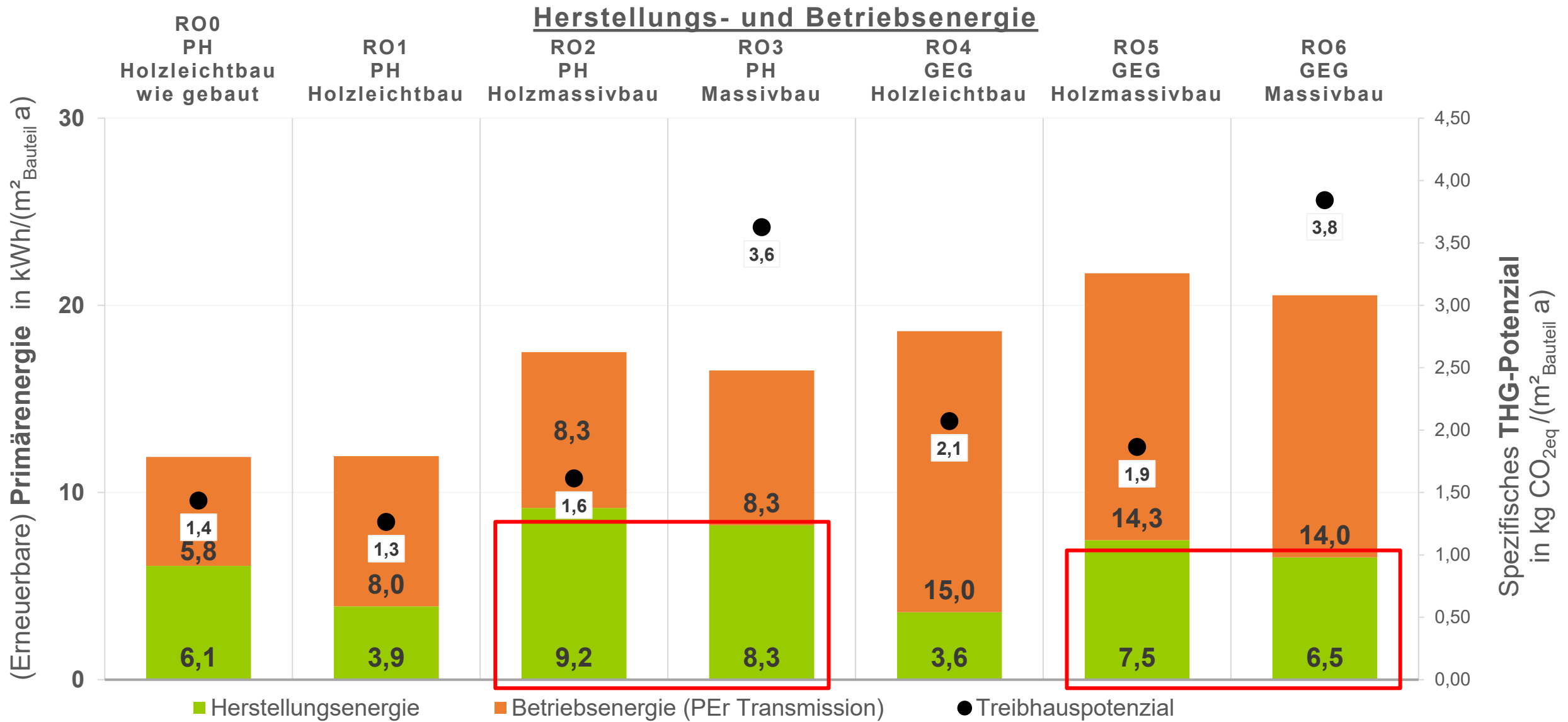
Herstellungs- und Betriebsenergie (Gesamtgebäude)



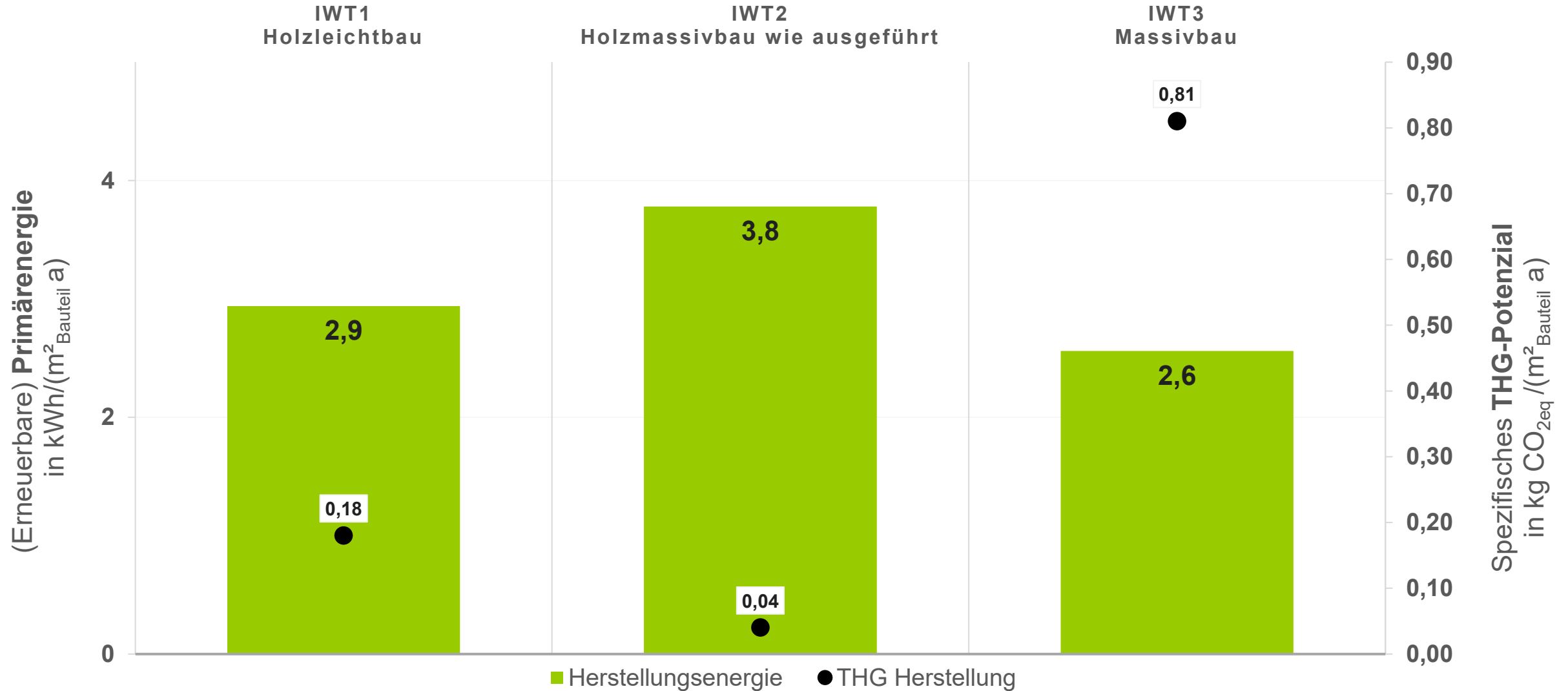
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Außenwandaufbauten



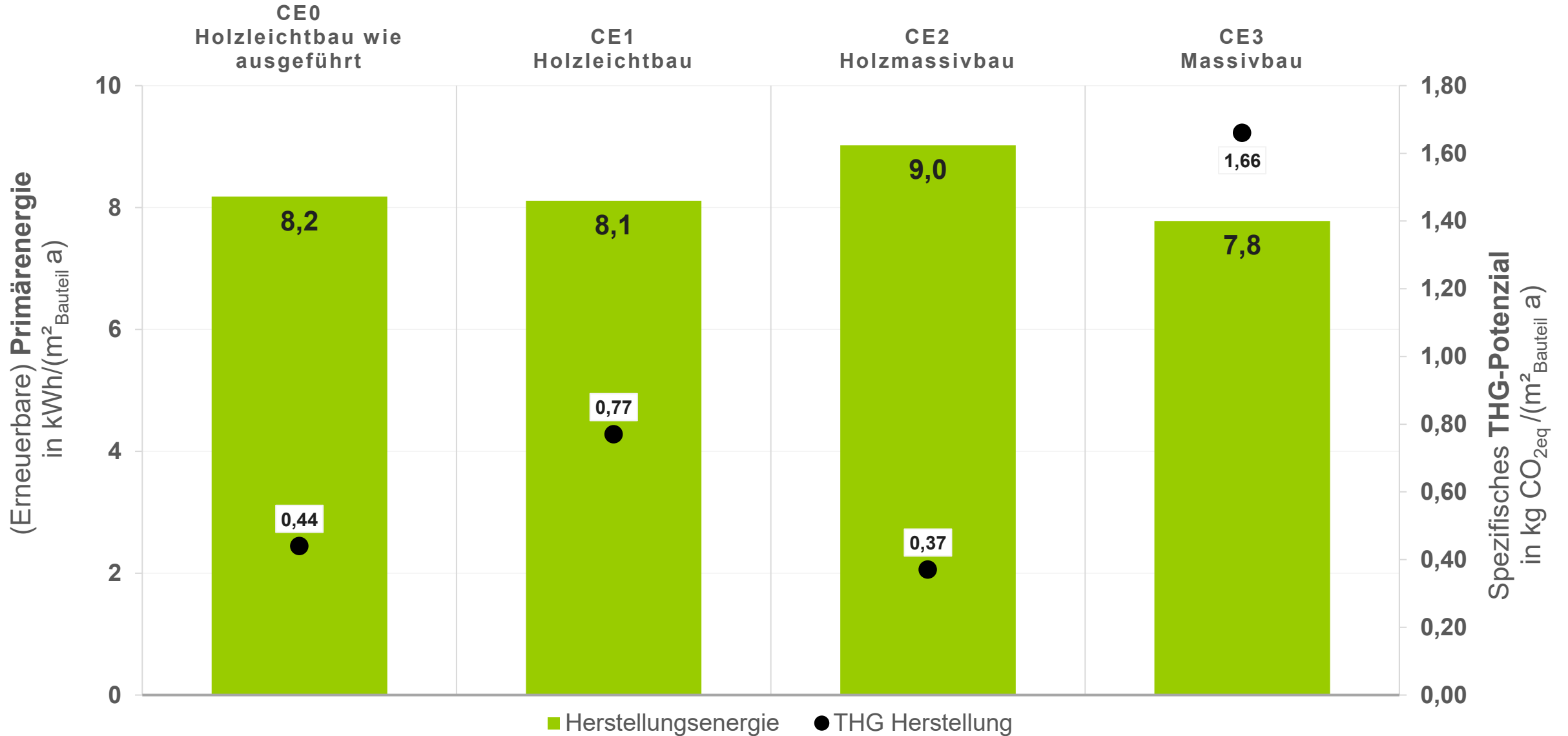
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Dachaufbauten



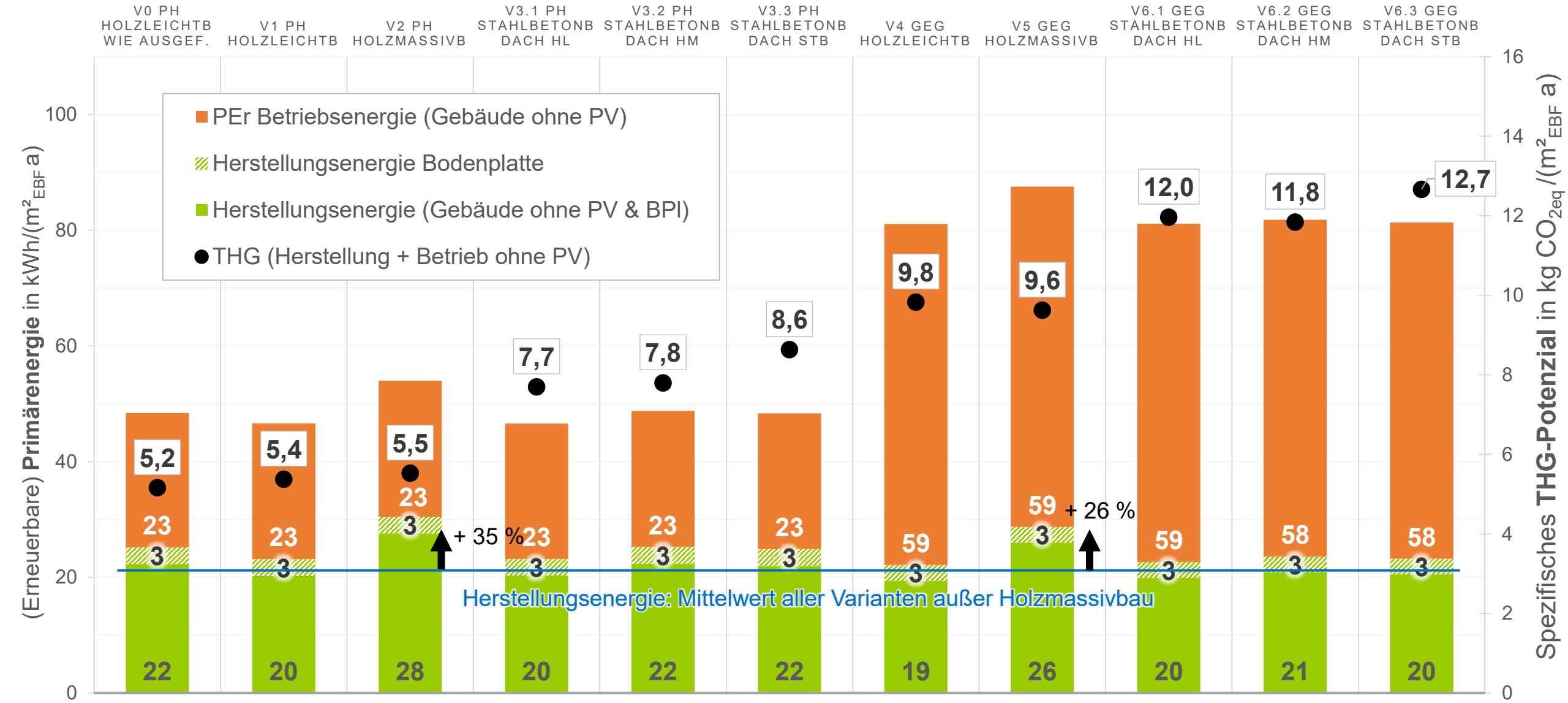
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Innenwände



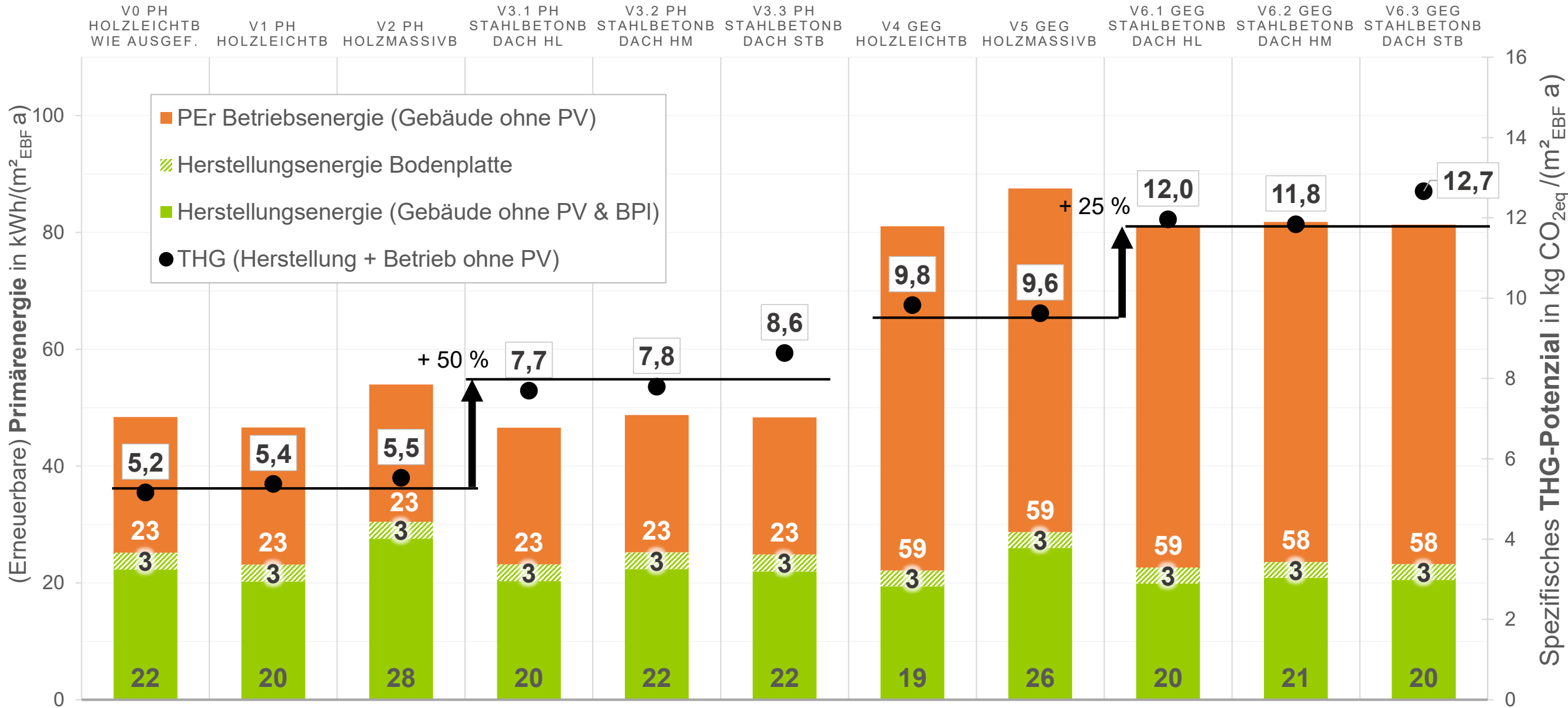
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Geschossdecken



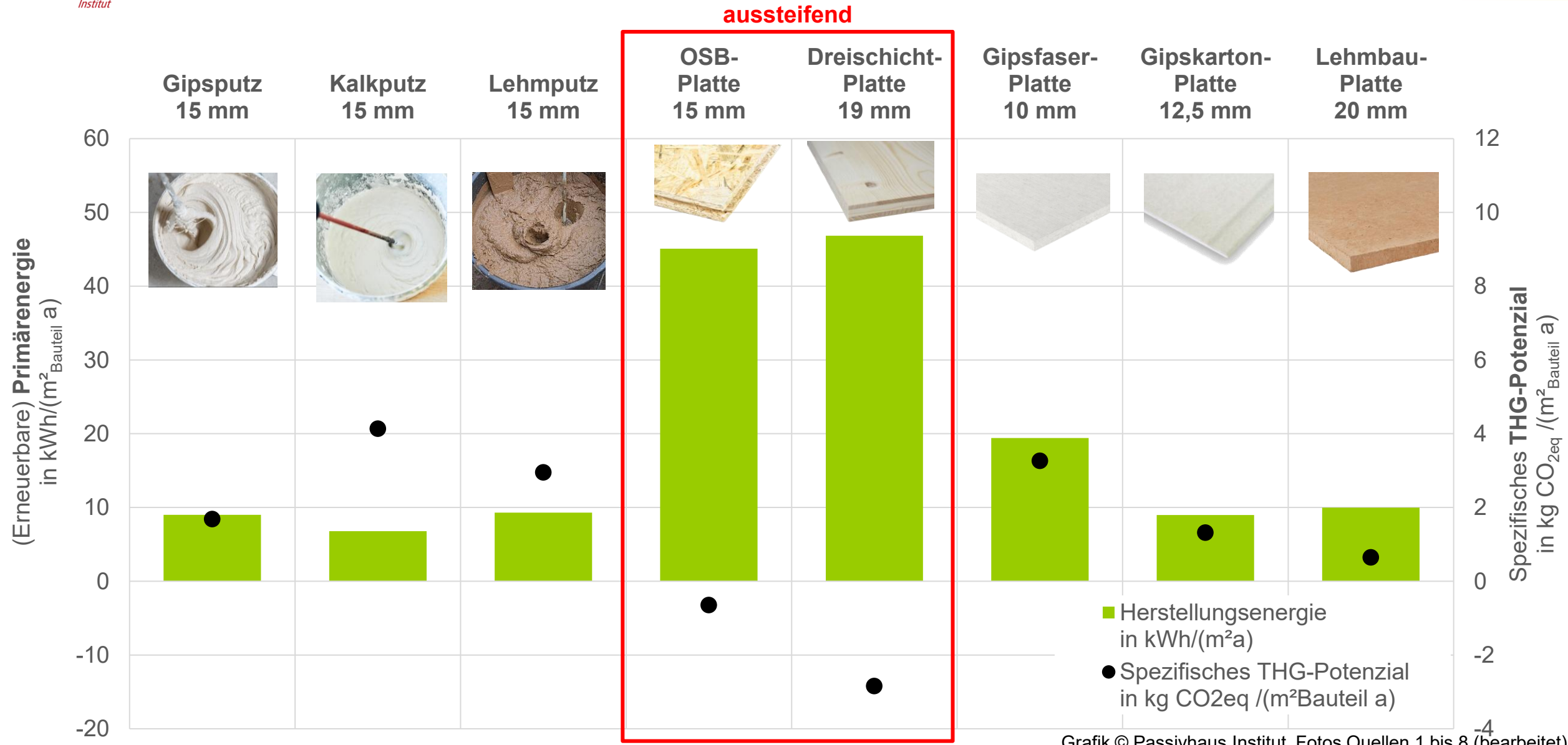
Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Gebäudebilanz



Bilanz für Astrid-Lindgren-Schule – Gebäudebilanz

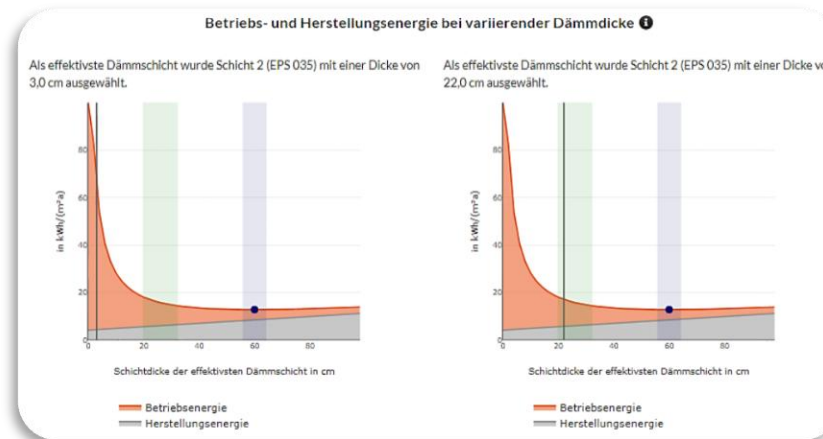
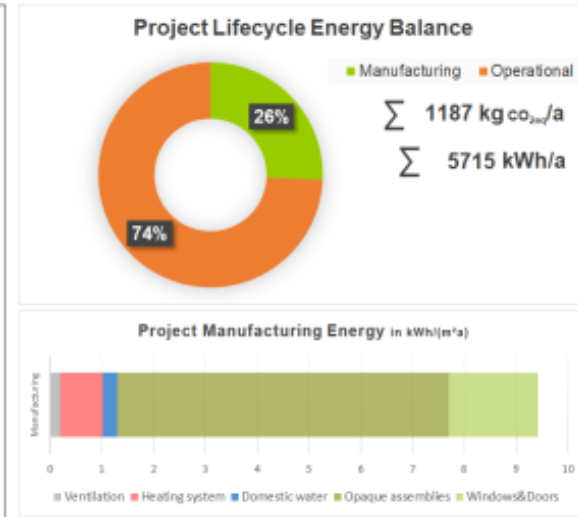
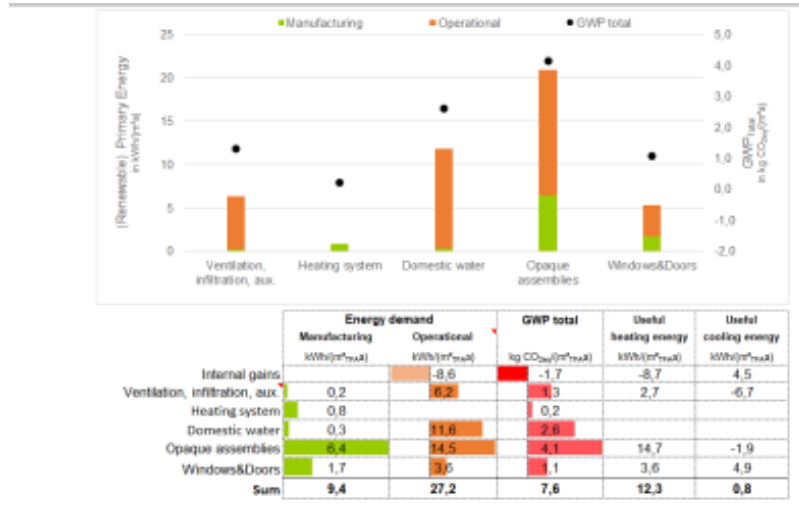


Herstellungsenergie & CO₂ – Begleitkonstruktionen innen



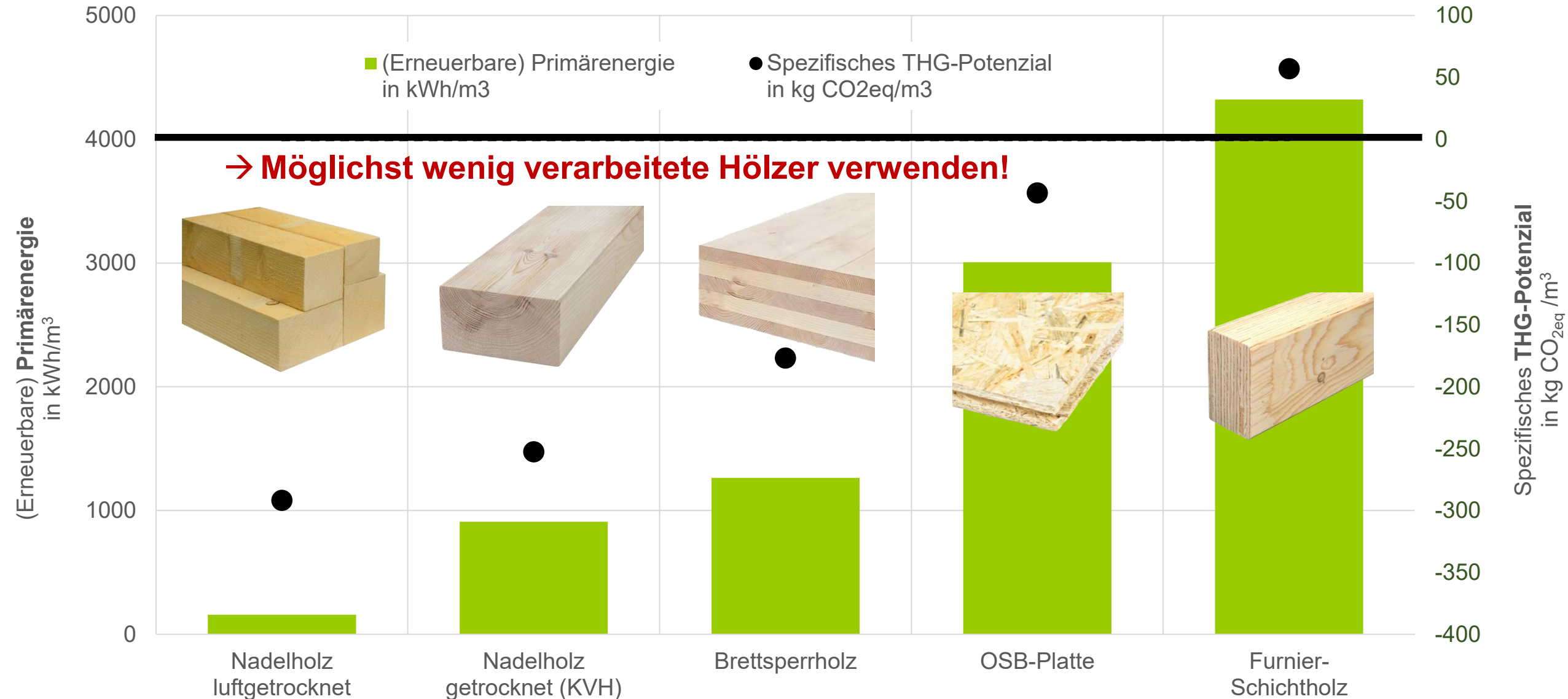
Grafik © Passivhaus Institut, Fotos Quellen 1 bis 8 (bearbeitet)

Herstellungsenergie & CO₂ – Evaluation mit MEET

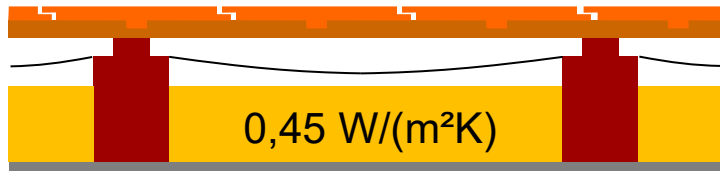


https://passipedia.de/planung/tools/meet_online

Herstellungsenergie & CO₂ – Holzwerkstoffe

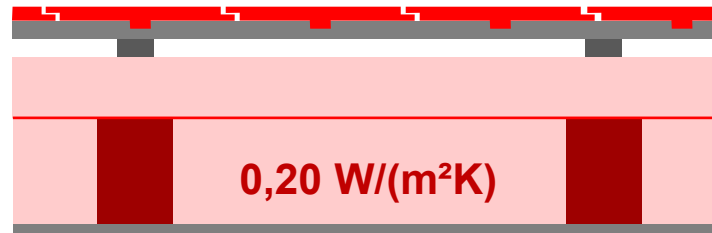


WSV1977



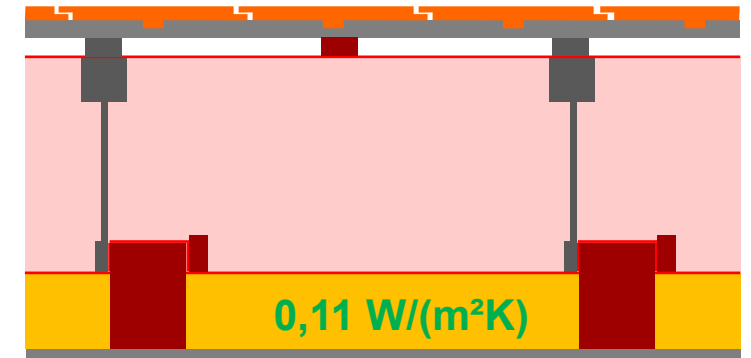
Ziegel | Lattung | Konterl.
 100 mm Unterspannbahn
 12⁵ mm Mineralfaser 040, 16% Holz
 12⁵ mm GK-Platte

Mittlere Qualität



Ziegel | Lattung | Konterl.
 80 mm Holzfaserunterdeckpl. 045
 140 mm Dampfbremse, variabel
 12⁵ mm Mineralfaser 035, 16% Holz
 12⁵ mm GK-Platte

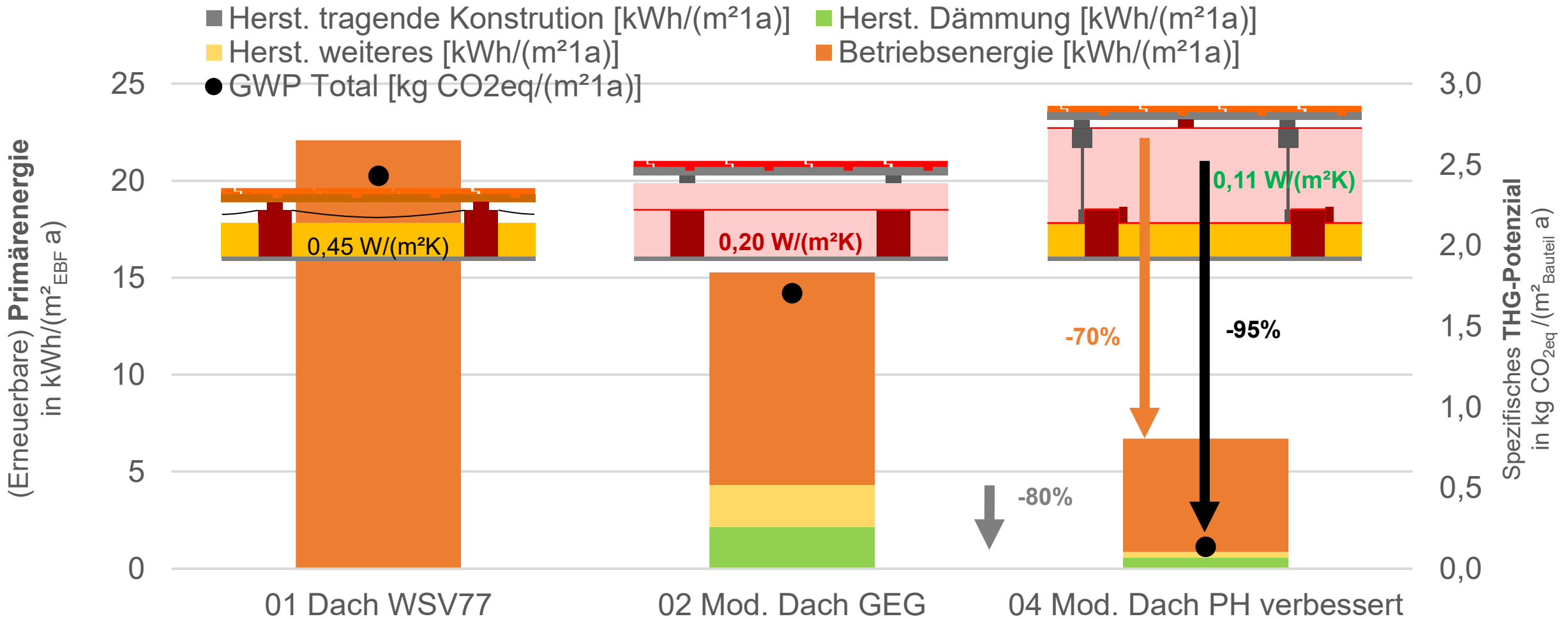
EnerPHit



Ziegel | Lattung | Konterl.
 280 mm Zellulose 039, Sparrenexpander
 100 mm Dampfbremse
 12⁵ mm Mineralfaser 040, 16% Holz
 12⁵ mm GK-Platte

© Foto: B+M HolzWelt GmbH

Herstellungsenergie & CO₂ – Wieder-/Weiterverwendung



Die größten Stellschrauben:

1. Energieeffizienz am wichtigsten, um Betriebsenergie zu reduzieren
2. Erneuerbare Energien (PV-Anlage) und Wärmepumpe verwenden
3. Konstruktionen optimieren:
 1. Bei Vorhangfassaden -> möglichst Konstruktionen aus Holz bzw. ohne Metall verwenden
 2. Druckfeste Faserdämmung
 - a) Konstruktion ändern & weiche Matten verwenden
 - b) Plattendämmstoffe (nicht aus Faser-Material) verwenden
 3. Hochverarbeitete Baustoffe (bspw. OSB, Furnierschichtholz) -> möglichst reduzieren/vermeiden
 4. Schallschutz-/Brandschutz-Anforderungen -> Massivbau prüfen
 5. Weiterverwendung: Lebensdauern verlängern, Bauteile weiternutzen (vor allem statisch tragende Bauteile)

1. <https://www.hausjournal.net/wp-content/uploads/gipsputz-oder-kalkzementputz-innen.jpg>
2. <https://www.hausjournal.net/wp-content/webp/jpg/kalkputz-preise-1.webp>
3. https://www.naturbauhof.de/grafiken/lehm_putz_selber_handruehrer_800px.jpg
4. https://shop.wiho.at/media/76/95/fd/1731266356/_R6A9595-530.jpg
5. <https://shop.wiho.at/media/74/b7/68/1733145056/3-schichtplatte-fichte-19mm-3-1569.jpeg>
6. https://assets.kemmler.de/product_image/152461/original/fermacell-gipsfaserplatte-2500x1250x15mm-.jpg?e08e605520
7. https://www.sentinel-holding.eu/Kunden/Saint-Gobain%20Rigips%20GmbH/Produktunterlagen/Rigips%20Bauplatte%20RB%209%2C5/42709/image-thumb__42709__pimGallery/Rigips%20Bauplatte%20RB%209%2C5.png
8. https://echt-wohnen.de/wp-content/uploads/2020/12/DSC_9812-weisser-Hintergrund-mit-Quelle-scaled.jpg
9. <https://meineholzhandlung.de/cdn/shop/products/kantholzbauholz-fichte-529162.jpg?v=1667986297&width=800>
10. https://www.globus-baumarkt.de/thumbnail/2f/fe/66/1704978956/4005014432874_1226640_1920x980.jpg
11. <https://blockhaus-finnholz.de/wp-content/webp-express/webp-images/uploads/2023/10/blockhaus-finnholz-kreuzlagenholz-clt-cross-laminated-timber-1024x683.jpg.webp>
12. <https://www.hbhildesheim.de/images/produkte/holz/konstruktionsvollholz-kvh-din-en-14081.jpg>
13. <https://bilder.obi.at/4059ec9c-17dc-4360-8512-ee1db2e384d0/pr00W/image.jpeg>

Zeit für Fragen



Bilanz des Projektlebenszyklus

