

Effizienzhaus Plus aus Sicht der Kommune:

Neubau des Studien- und Technologiezentrums „Nachhaltigkeit – Schwerpunkt Bauwesen“ für die Hochschule Ansbach





Gliederung:

1. Stadt Feuchtwangen
2. Motivation
3. Der Weg zum Effizienzhaus Plus in 10 Schritten



„Das Effizienzhaus Plus aus Sicht der Kommune“



„Das Effizienzhaus Plus aus Sicht der Kommune“

Passender wäre der Titel „Das Effizienzhaus Plus aus Sicht unserer Kommune“





Stadt Feuchtwangen



Stadt Feuchtwangen – Zahlen, Daten, Fakten

- Klostergründung im Jahr 918 und freie Reichsstadt von 1241 bis 1376.
- Mittelzentrum im Landkreis Ansbach, Regierungsbezirk Mittelfranken.
- Lage in der Metropolregion Nürnberg am Autobahnkreuz A6 / A7.
- Fläche 137 km², Kernstadt zzgl. 87 Ortsteile, 12.500 Einwohner.
- Haushaltsvolumen rd. 39 Mio. €
- Leistungsfähige kreisangehörige Kommune -> Übernahme staatl. Aufgaben, wie Bauaufsichts- und Denkmalschutzbehörde.
- Staatliche Spielbank Feuchtwangen.
- Bayerische BauAkademie, Bildungseinrichtung des Bayerischen Baugewerbes.
- Festspielstadt Feuchtwangen: Kreuzgangspiele seit 1949.



Historische Altstadt (Denkmalensemble)





Staatliche Spielbank Feuchtwangen



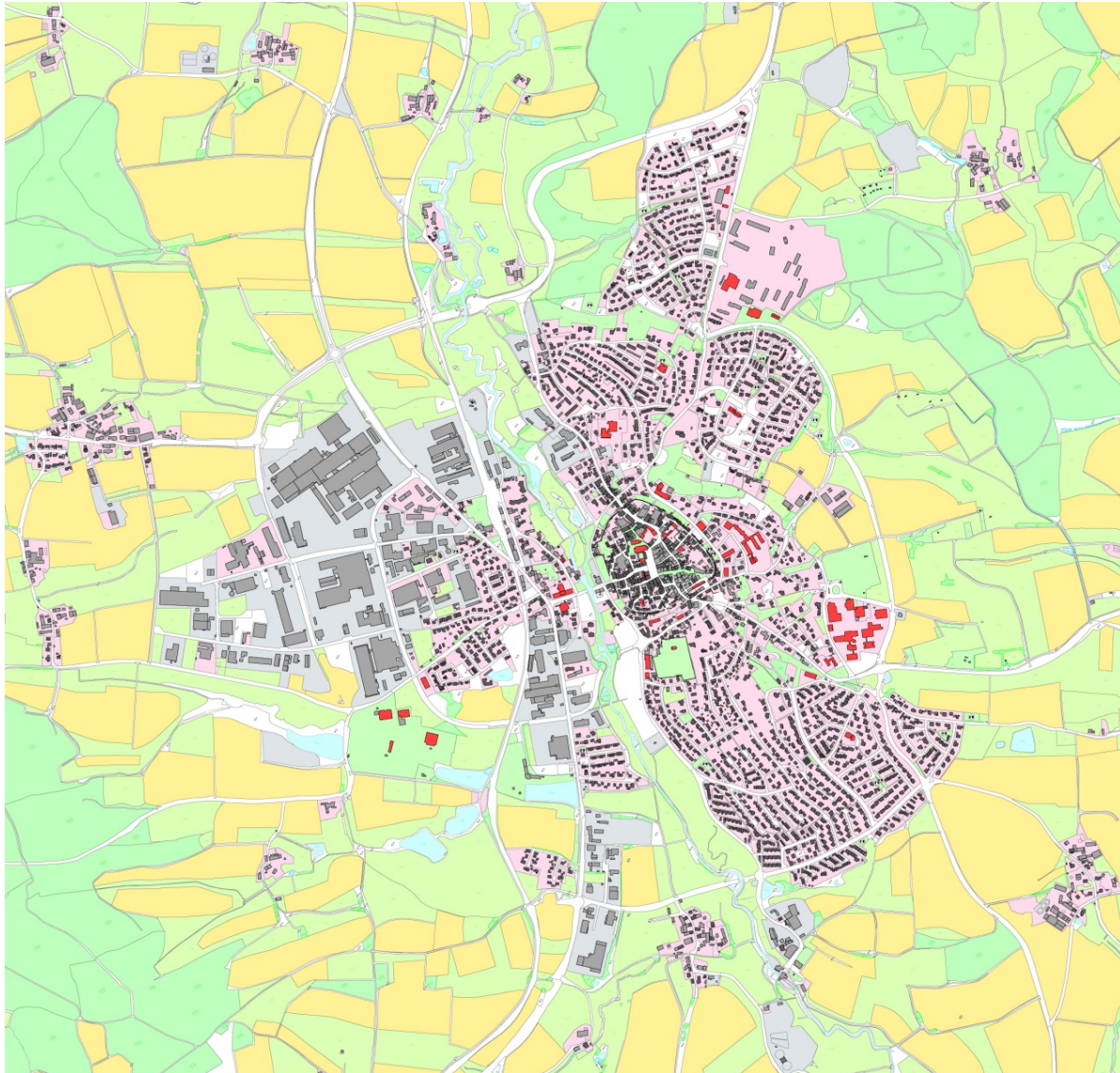


Bayerische BauAkademie in Feuchtwangen





Stadt Feuchtwangen – Kernstadt





Motivation



Hochschule Ansbach – Standort Feuchtwangen

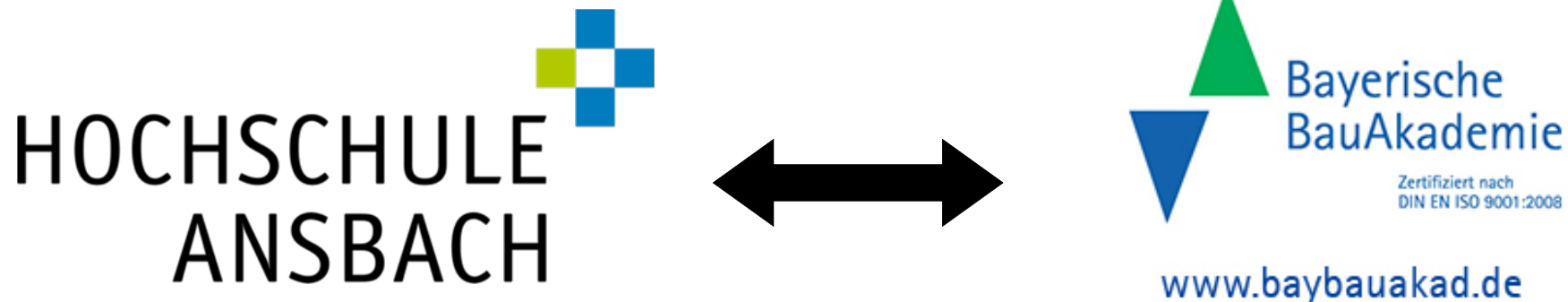
Auf Grund des wissenschaftsgestützten Struktur- und Regionalisierungskonzepts der bayerischen Staatsregierung wurde Feuchtwangen 2014 als sog. „wissenschaftspolitisch begründeter Priorisierungsstandort“ ausgewählt.





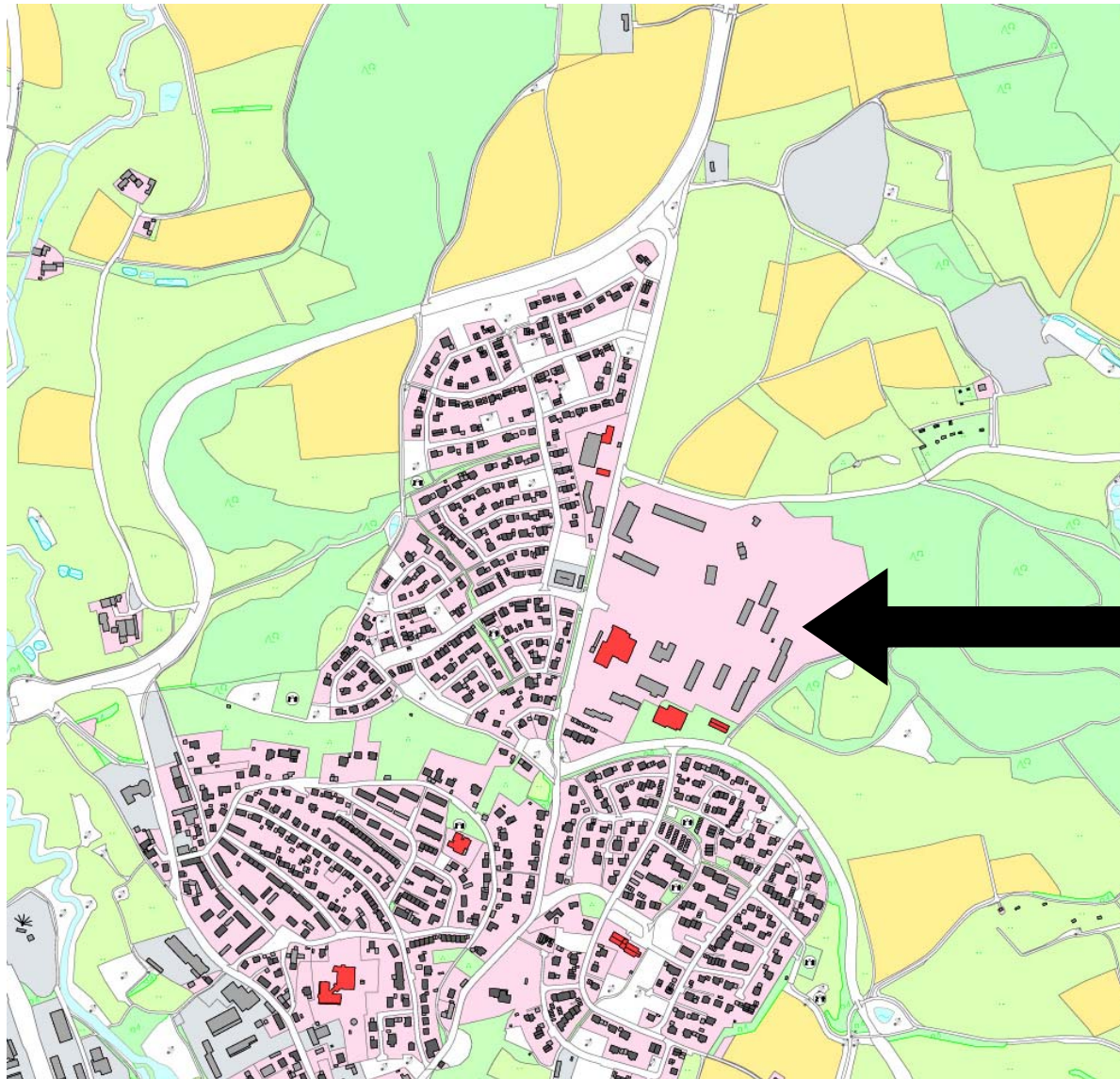
Hochschule Ansbach – Standort Feuchtwangen

Insbesondere die Nähe zur Bayerischen BauAkademie und die geplante Zusammenarbeit war entscheidend für die Gründung des „integrierten Studien- und Technologiezentrums Nachhaltigkeit – Schwerpunkt Bauwesen“ der Hochschule Ansbach in Feuchtwangen.





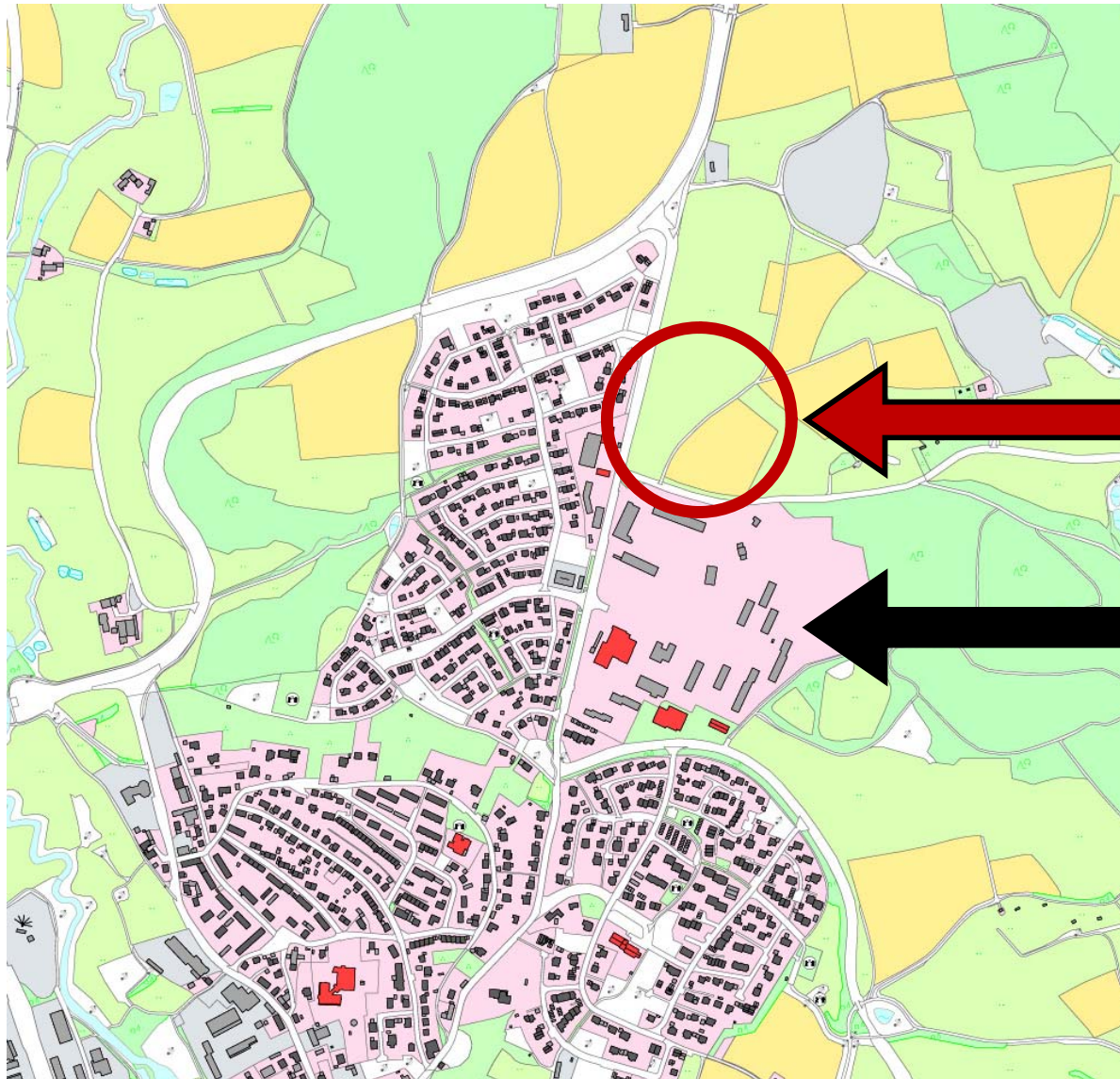
Hochschule Ansbach – Standort Feuchtwangen



Bayerische Bauakademie



Hochschule Ansbach – Standort Feuchtwangen



Neubau Hochschule

Bayerische Bauakademie
(ehem. Hochmeisterkaserne)



Hochschule Ansbach – Standort Feuchtwangen

Lastenverteilung unter den Projektpartnern:

- Der Freistaat trägt die Personalkosten, zunächst für fünf Jahre.
- Die Hochschule Ansbach organisiert die Lehre und Forschung.
- Die Stadt Feuchtwangen stellt die Räumlichkeiten zur Verfügung.



Angewandte Ingenieurwissenschaften - Nachhaltige Gebäudetechnik

- Aufbau eines neuen Teilstudienganges am Standort Feuchtwangen.
- Inhaltliche Ausrichtung:
„Schwerpunkte bilden die Planung und Ausführung sowie der Betrieb und das Management gebäudetechnischer Anlagen.“





Angewandte Ingenieurwissenschaften - Nachhaltige Gebäudetechnik

Der Bachelor-Teilstudiengang „Nachhaltige Gebäudetechnik“ vermittelt:

- Fundierte anwendungsbezogene Kenntnisse natur- und ingenieurwissenschaftlicher Grundlagen.
- Anwendungsbezogene Grundkenntnisse in Betriebswirtschaftslehre, Kostenrechnung, Management, Qualitätssicherung.
- Berufsqualifizierende Kompetenzen mit fachrichtungsspezifischer, technischer Anwendung im Bereich der nachhaltigen Gebäudetechnik.





Der Weg zum Effizienzhaus Plus in 10 Schritten



Rahmenbedingungen für die Stadt Feuchtwangen

- Baukosten trägt die Stadt Feuchtwangen.
- Baunutzungskosten trägt ebenfalls die Stadt Feuchtwangen.
- Raumprogramm ca. 1450 m² BGF.
- Ursprünglich angenommenes Investitionsvolumen von ca. 1,5 - 2 Mio. €
- Erste Kostenschätzung auf Grund vorläufigen Raumprogramms ca. 4 - 5 Mio. €
- Kostenberechnung nach LPH 3 ca. 5,46 Mio. €
- Freistaat sieht keine Möglichkeit zur Förderung der Baumaßnahme.



Konsequenz

- Unter Beachtung von Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit „bestmögliche“ inhaltliche und bauliche Rahmenbedingungen für die Ansiedlung der Hochschule schaffen.
- Betrachtung der Lebenszykluskosten als Grundlage für eine optimierte Planung.
- Umsetzung in zwei Bauabschnitten, um ggf. doch Förderung von Baukosten zu erhalten.
 - > Bauabschnitt 1: „Forschungshalle“
 - > Bauabschnitt 2: „Lehrsaalgebäude“
- Suche nach sonstigen Fördermöglichkeiten.



„Bestmögliche Rahmenbedingungen“ bedeuten für uns

- Nachhaltige Gebäudetechnik als Studienschwerpunkt → Nachhaltiges Bauen soll auch für den Lernort selbst gelten.
- Lehre und Forschung im und am eigenen Gebäude.
- Wunsch nach **geringen Lebenszykluskosten** und **zertifizierter Nachhaltigkeit**.



Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 1:

Bedarfsplanung, Grundlagenermittlung und Vorentwurf



1. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Bedarfsplanung + Grundlagenermittlung

- Bedarfsplanung und Grundlagenermittlung im Stadtbauamt , in 2015
- Enge Abstimmung mit der Hochschule.
- Grobkostenschätzung nach Kostenflächenarten (KFA) offenbart voraussichtlich Investitionsvolumen.
- Grobkonzeption eines nachhaltigen Gebäudes (Bauweise, Ausrichtung, etc.).
- Suche nach geeigneten Architekten, Fachplanern und Energieberatern.
- Vorentwurf und städtebauliche Konzeption.
- Parallel dazu Aufstellungsbeschluss für den Bebauungsplan „Hochschule“ zur Ausweisung eines Sondergebietes Hochschule mit angrenzendem allgemeinen Wohngebiet.



1. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Vorentwurf





Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 2:

Energieberatung



2. Schritt zum Effizienzhaus Plus - Energieberatung

- Inanspruchnahme einer kommunalen Energieberatung für Neubauten von Nichtwohngebäude nach dem KfW Effizienzhaus 55 Standard, gefördert durch das Bundesamt für Ausführungskontrolle (BAFA).



Ziel der Energieberatung

- Entwicklung eines ökonomisch und ökologisch optimierten Energiekonzepts für den Neubau der Hochschule Ansbach am Standort Feuchtwangen.
- Ganzheitliche Optimierung von Gebäudehülle und Gebäudetechnik.
- Betrachtung der Investitions- und Folgekosten um eine möglichst große Kostensicherheit für die Kommune zu erreichen.
- Nutzung erneuerbarer Energieträger und erprobter umweltfreundlicher Energieerzeugungstechnologien um den Charakter des energiebezogenen Studiengangs zu betonen (Gebäude als gutes Beispiel).
- Prüfung der Möglichkeit das Gebäude im Rahmen der Förderrichtlinie „Bildungsbauten im EffizienzhausPlus Standard“ fördern zu lassen.



Ergebnis der Energieberatung – Entwicklung von drei Varianten

Var.	Hülle	Wärmeerzeuger	Übergabe Heizung	Lüftung	Kühlung	Unterschreitung H_T Referenzgebäude	Unterschreitung Primärenergiebedarf (Q_p)	KfW 55 Standard / Eff. Plus Standard erfüllt
Ref.	EnEV	Fernwärme (Biogas)	Heizkörper	Abluftanlage + Außenluftdurchlässe	keine	(-19,1%)	-75,8%	nein/nein
1	KfW 55	Fernwärme (Biogas)	Heizkörper; Betonkernaktivierung (Halle)	Abluftanlage + Außenluftdurchlässe	Multisplit-Klimagerät (Seminarraum)	(-45,6%)	-77,6%	ja/nein
2	KfW 55	Außenluft-Wärmepumpe	Heiz-/Kühldecke; Betonkernaktivierung (Halle)	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	Außenluft-Wärmepumpe (Büro, Seminarraum, Forschungshalle)	(-45,6%)	-55,1%	ja/nein
3	EH Plus	Wärmepumpe mit Eisspeicher	Heiz-/Kühldecke; Betonkernaktivierung (Halle)	Zu- und Abluftanlage mit Wärmerückgewinnung	Wärmepumpe mit Eisspeicher (Büro, Seminarraum, Forschungshalle)	(-45,6%)	-84,1%	ja/ja

Transmissionswärmeverlust H_T

Zur Berechnung von H_T wird die Summe der Wärmedurchgangsverluste aller Bauteile der Gebäudehülle gebildet. Hierfür wird der jeweilige U-Wert des Bauteils mit der am Gebäude verbauten Fläche multipliziert.

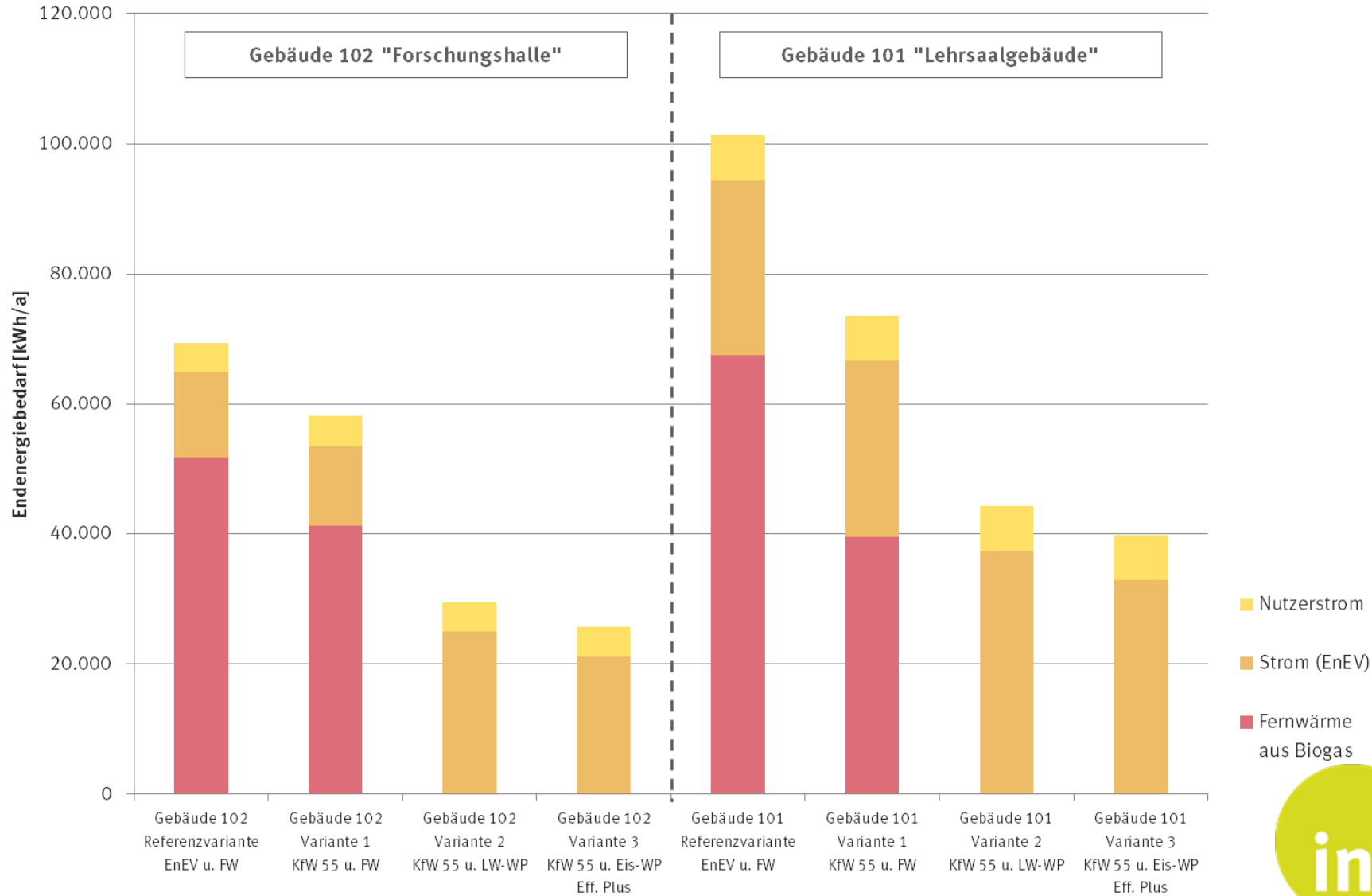
Primärenergiebedarf Q_p

Jede Umwandlung und jeder Transport von Energie geschieht unter Verlusten. Als Primärenergiebedarf bezeichnet man die Energiemenge, die von den natürlich vorkommenden Energieträgern inklusive alle Verluste benötigt wird.



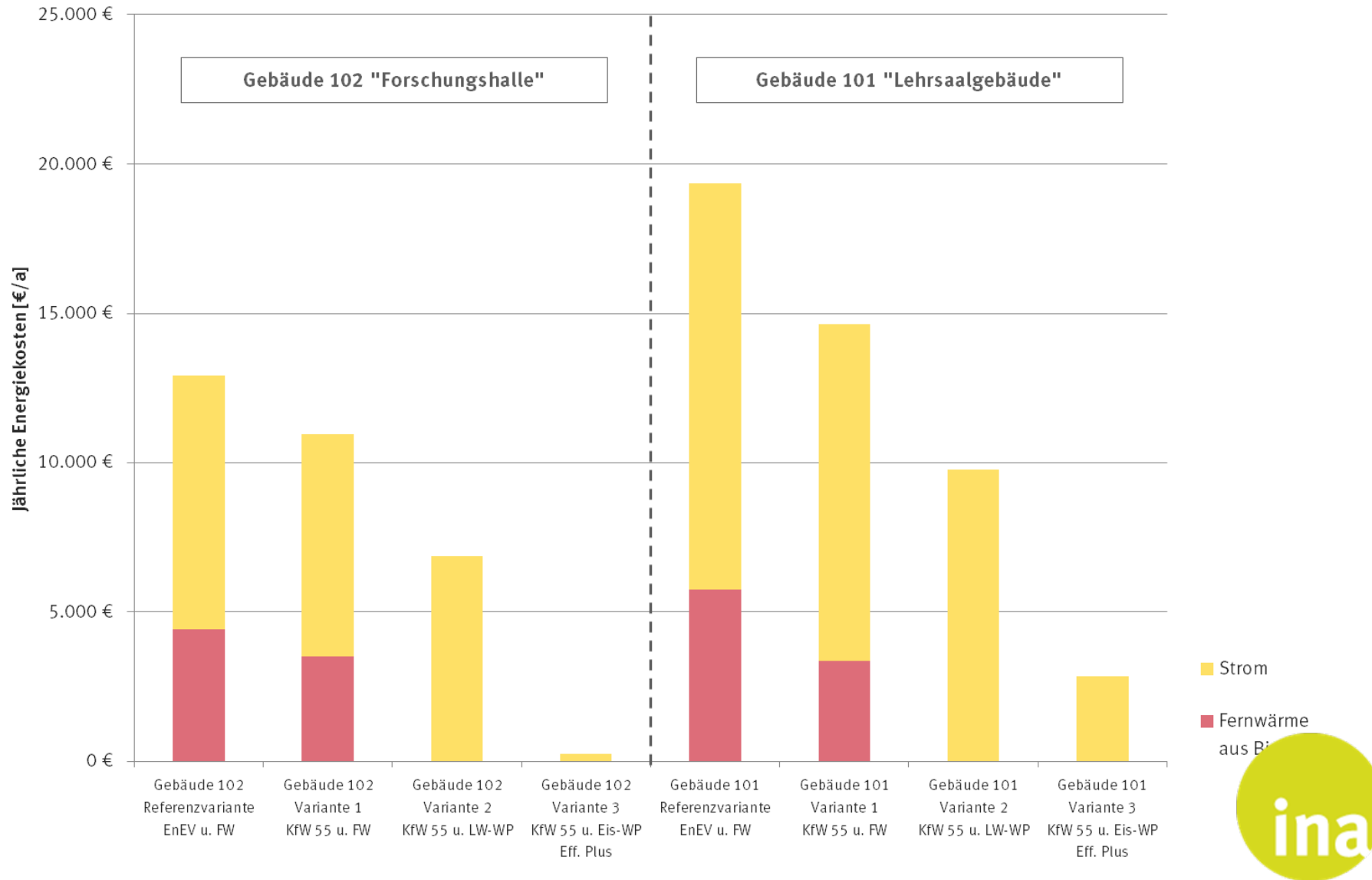


Ergebnis der Energieberatung – Endenergiebedarf pro Jahr



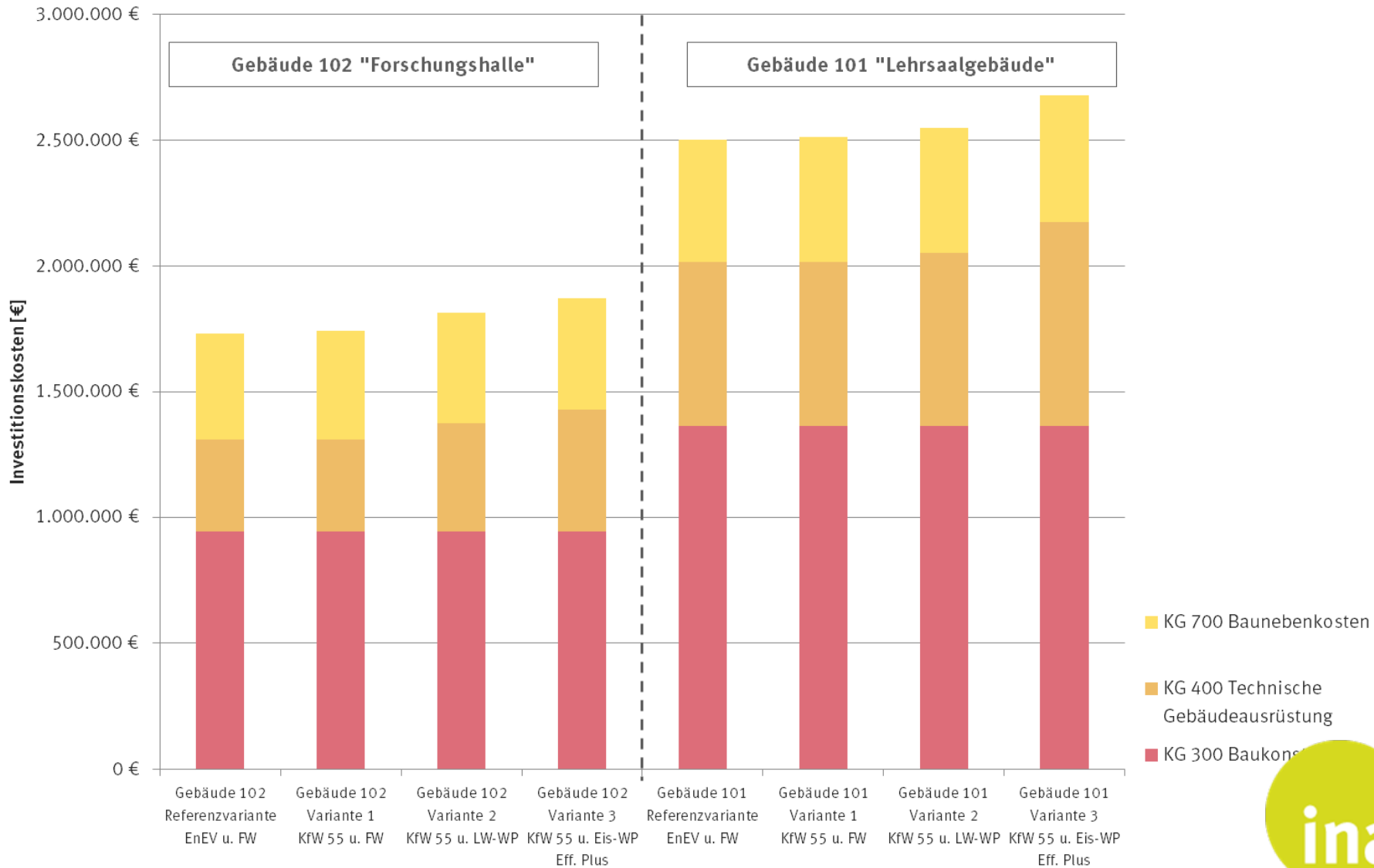


Ergebnis der Energieberatung – Energiekosten pro Jahr



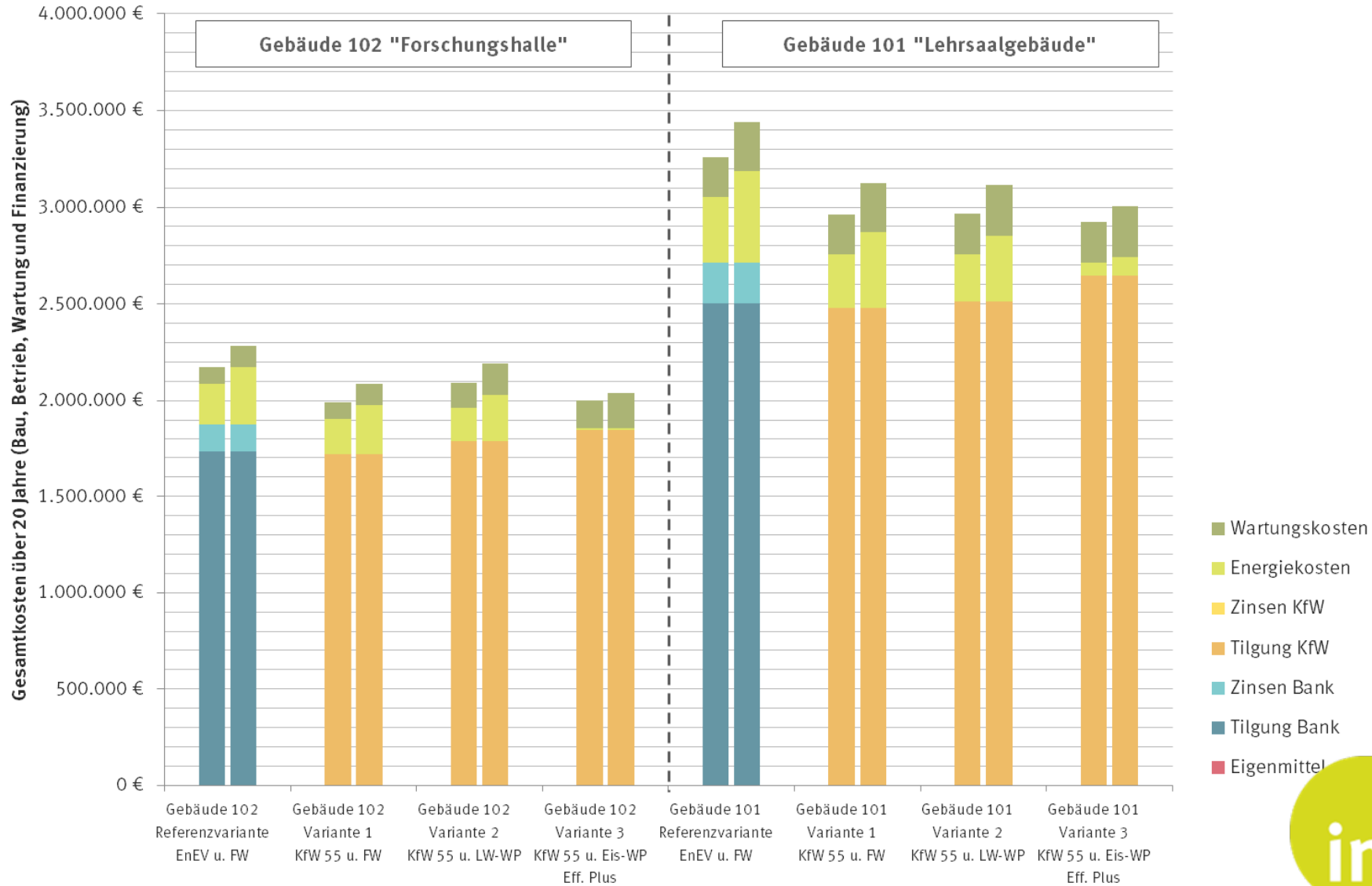


Ergebnis der Energieberatung – Investitionskosten



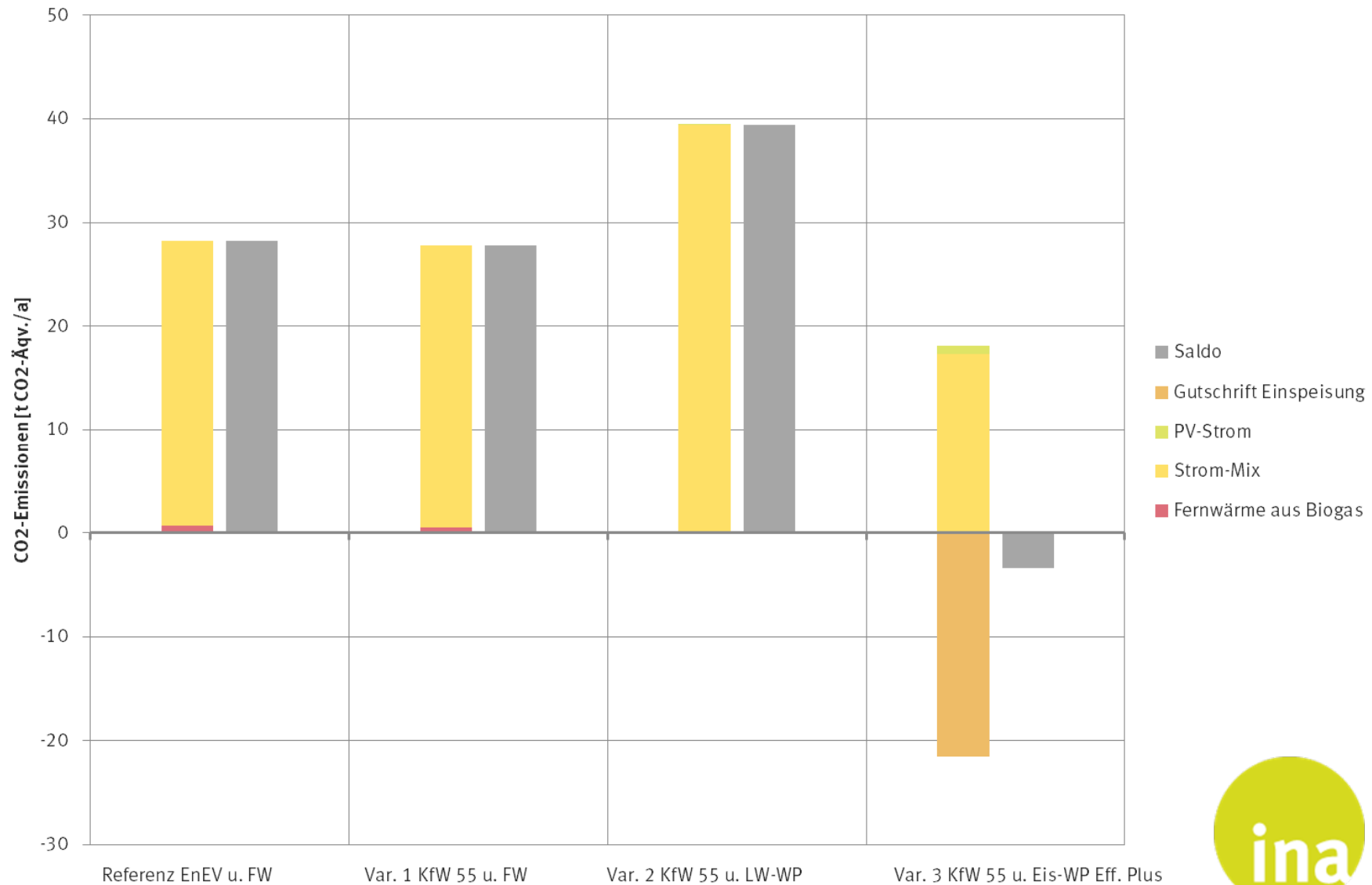


Ergebnis der Energieberatung – Lebenszykluskosten





Ergebnis der Energieberatung – CO₂-Bilanz





Ergebnis der Energieberatung

- Alle drei untersuchten Varianten des Energiekonzepts haben über einen Zeitraum von 20 Jahren betrachtet geringere Gesamtkosten als die Errichtung des Gebäudes nach EnEV-Standard.
- Gegenüber Gesamtkosten von 5,4 Mio. bis 5,7 Mio. Euro über 20 Jahre (je nach Preissteigerung) können je nach Variante Einsparungen von 2% bis 12% erreicht werden.
- Insbesondere bei hohen Energiepreissteigerungen ist Variante 3 (Effizienzhaus Plus – Wärmepumpe + Eisspeicher) auf Grund der selbst produzierten Energie unempfindlicher gegen Kostensteigerungen im Betrieb.



Ergebnis der Energieberatung

- Variante 3 hat dabei die höchsten Investitionskosten und ist erst nach 15 bis 20 Jahren in der Gesamtkostenrechnung günstiger als Variante 1 (KfW55 + Fernwärme).
- Variante 3 hat die geringsten CO₂-Emissionen und trägt über die Stromeinspeisung aktiv zum Klimaschutz bei.
- Variante 3 kann im Rahmen der Förderrichtlinie „Bildungsbauten im EffizienzhausPlus Standard“ des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) gefördert werden.



Ergebnis der Energieberatung

- Neben den geringeren Gesamtkosten hat Variante 3 folgende kostenneutrale Vorteile:
 - Einer der ersten EffizienzhausPlus Bildungsbauten, dass somit schon den EU-Gebäudestandard für 2020 erfüllt mit entsprechender Außenwirkung.
 - Monitoring mit Betriebsoptimierung (ermöglicht weitere Einsparungen durch optimierten Gebäudebetrieb).
 - Ganzheitliche Nachhaltigkeitsbewertung nach dem Bewertungssystem Nachhaltiges Bauen (BNB), dadurch höhere Ausführungsqualität (geförderte Qualitätssicherung) und entsprechende Auszeichnung als einer der ersten Bildungsbauten in Deutschland.



Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 3:

Überzeugung des Stadtrates



3. Schritt zum Effizienzhaus Plus - Überzeugung der Entscheidungsträger

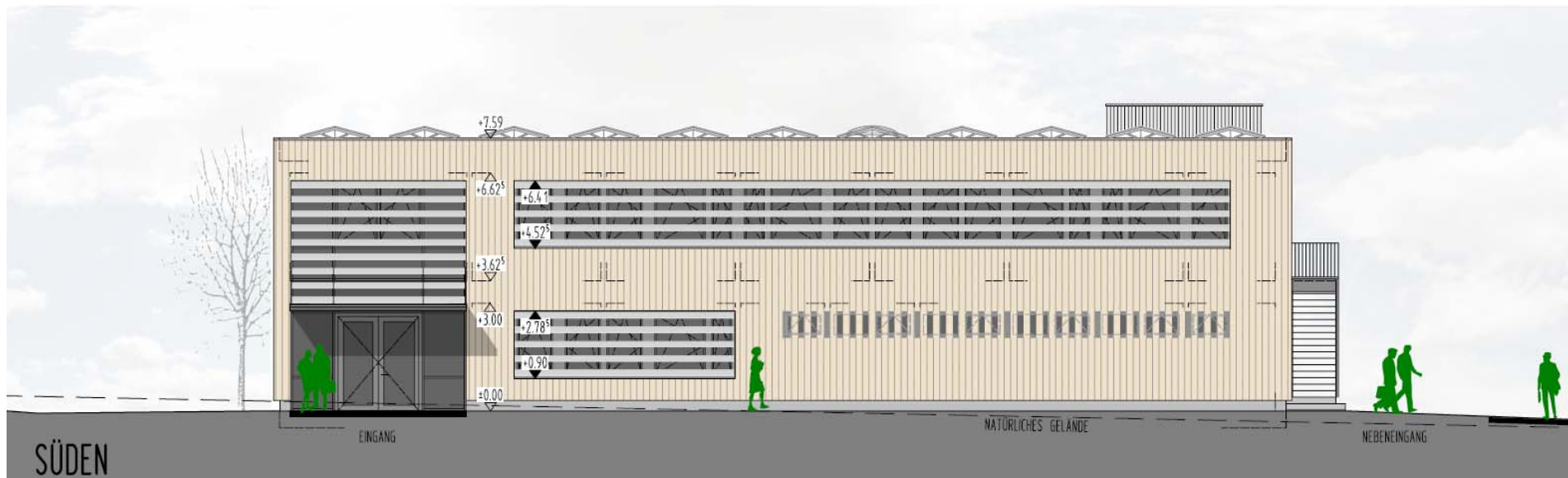
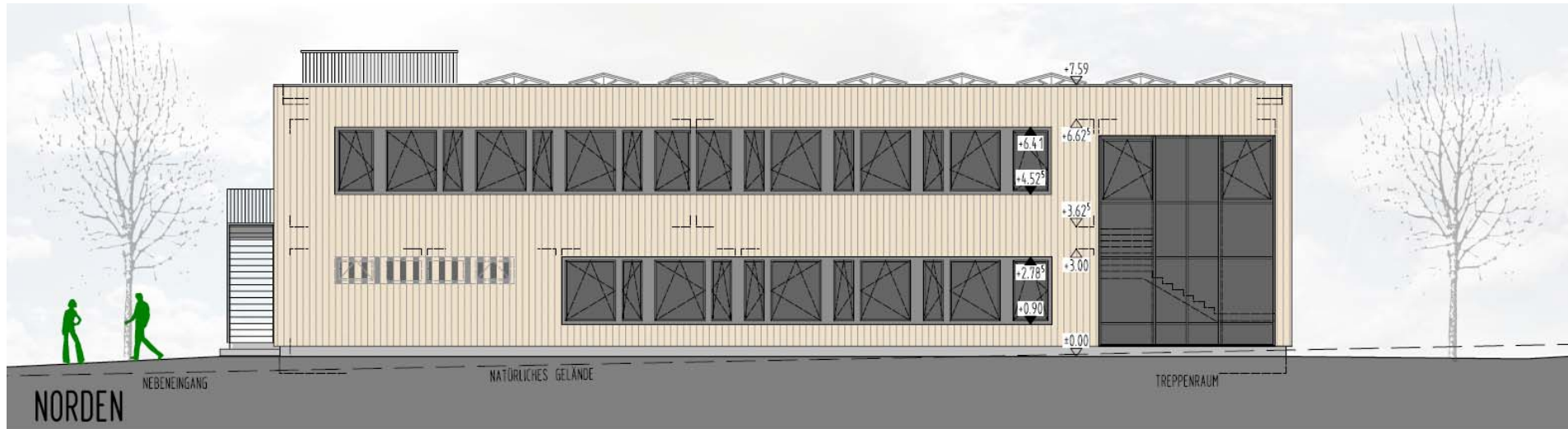
- Mehrere, vorausgegangene Beteiligungen der Fraktionen und Gremien
- Teilnahme der Hochschulleitung an der entscheidenden Sitzung des Stadtrates, Oktober 2016
- Darlegung der Ergebnisse der Energieberatung und Werbung für das Projekt Hochschule in Feuchtwangen
- Beschluss zur Umsetzung des ersten Bauabschnittes des **Studien- und Technologiezentrums „Nachhaltigkeit – Schwerpunkt Bauwesen“ im „Effizienzhaus Plus Standard“**
- Auftrag an die Verwaltung zur Einreichung eines entsprechenden Förderantrages beim BBSR



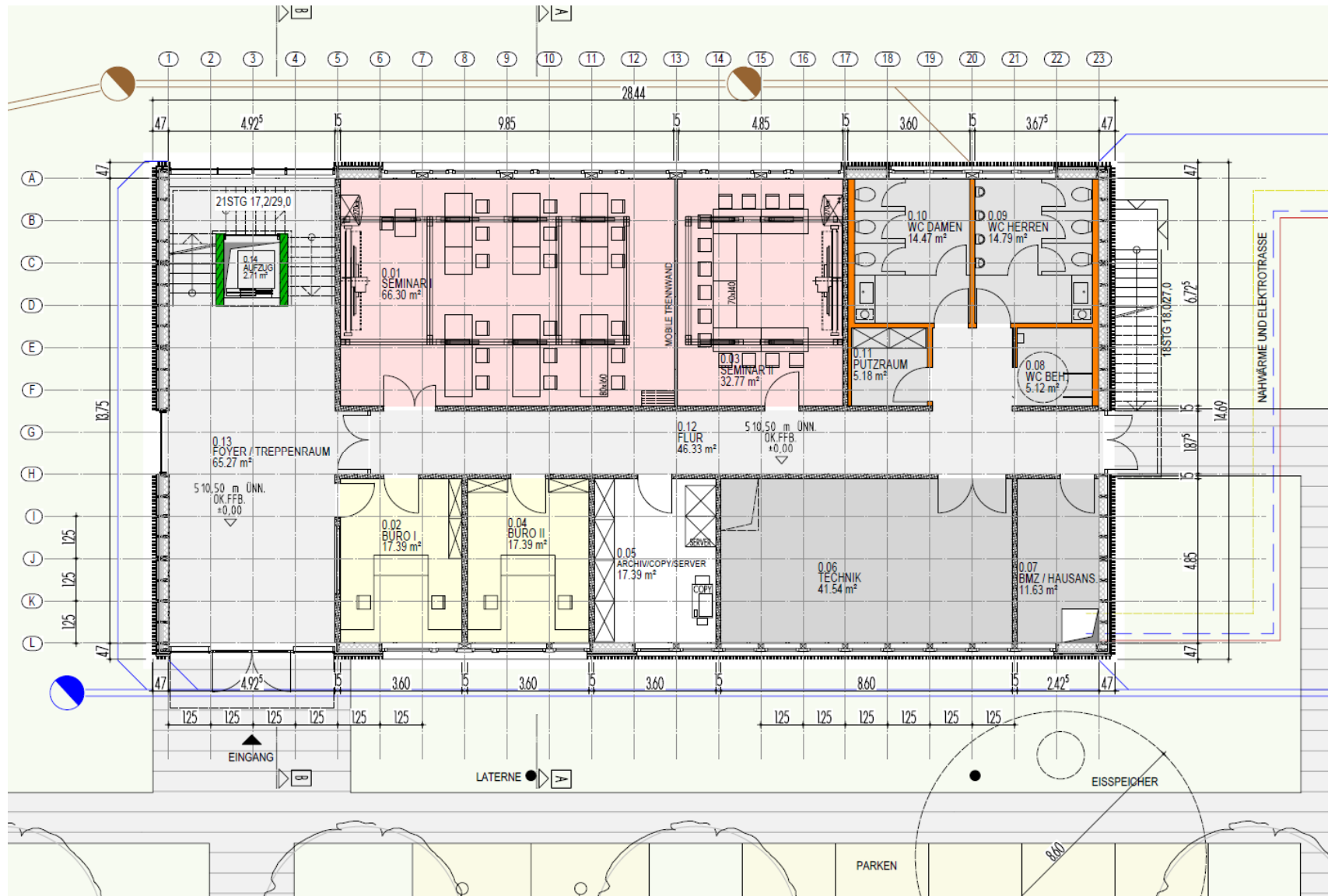
Das Studien- und Technologiezentrum „Nachhaltigkeit – Schwerpunkt Bauwesen“ im Effizienzhaus Plus Standard



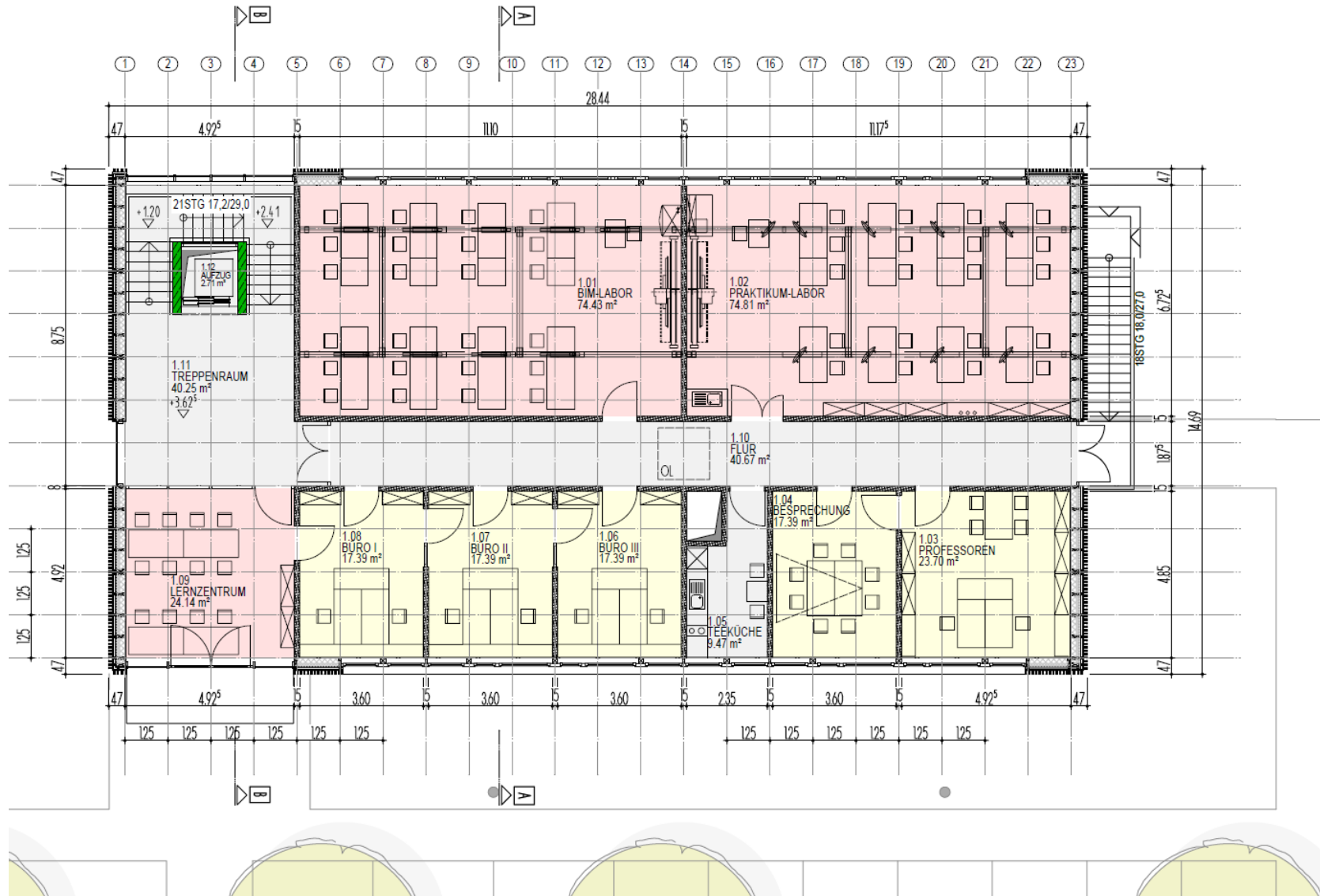
Lageplan



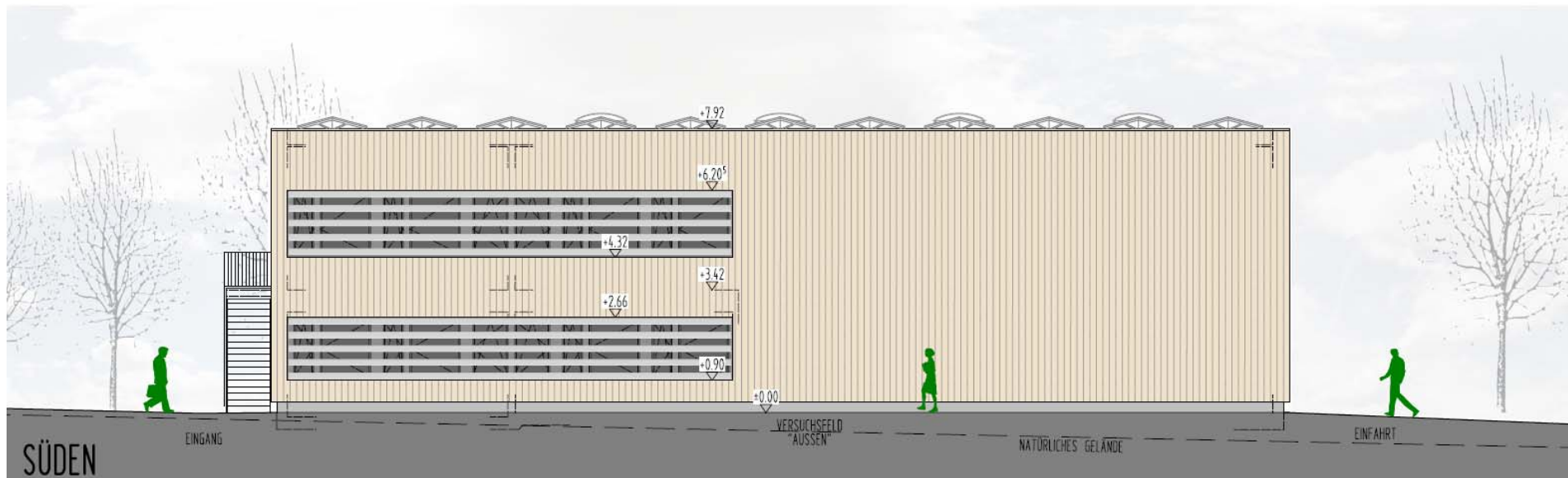
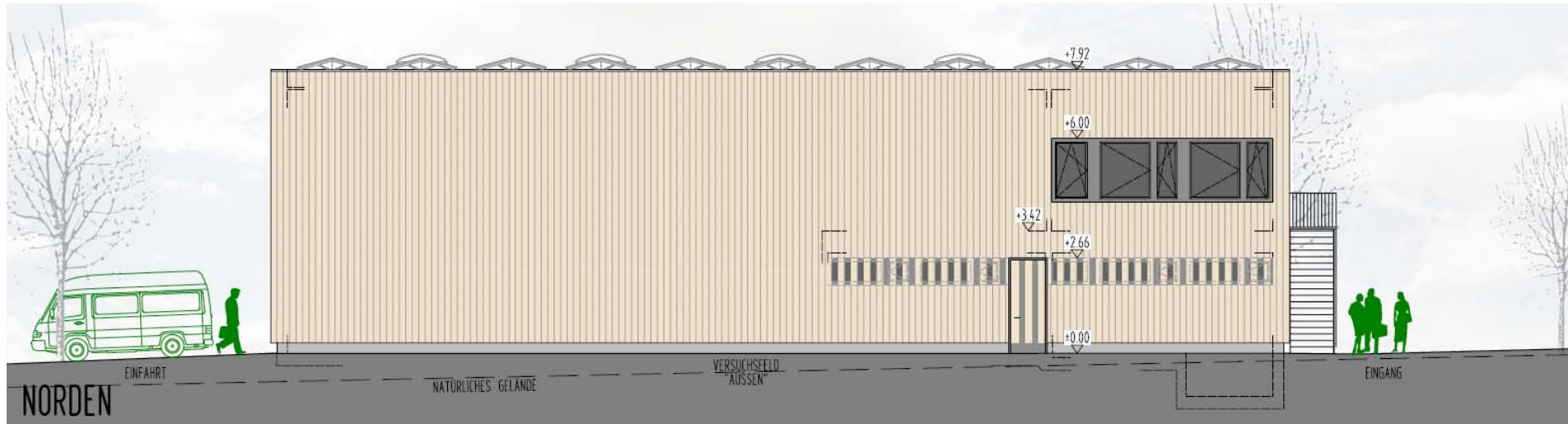
Lehrsaalgebäude - Ansichten



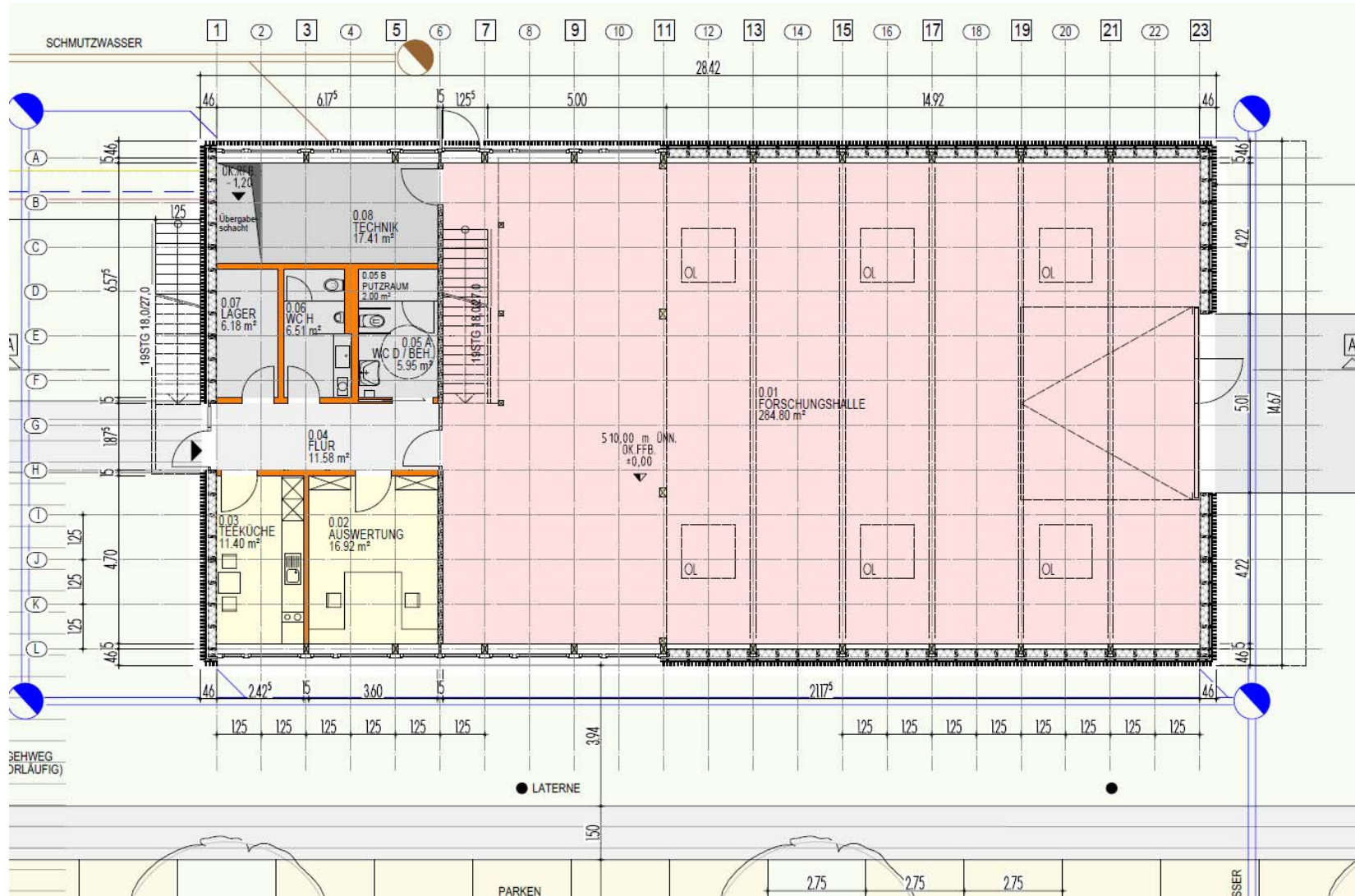
Lehrsaalgebäude - EG



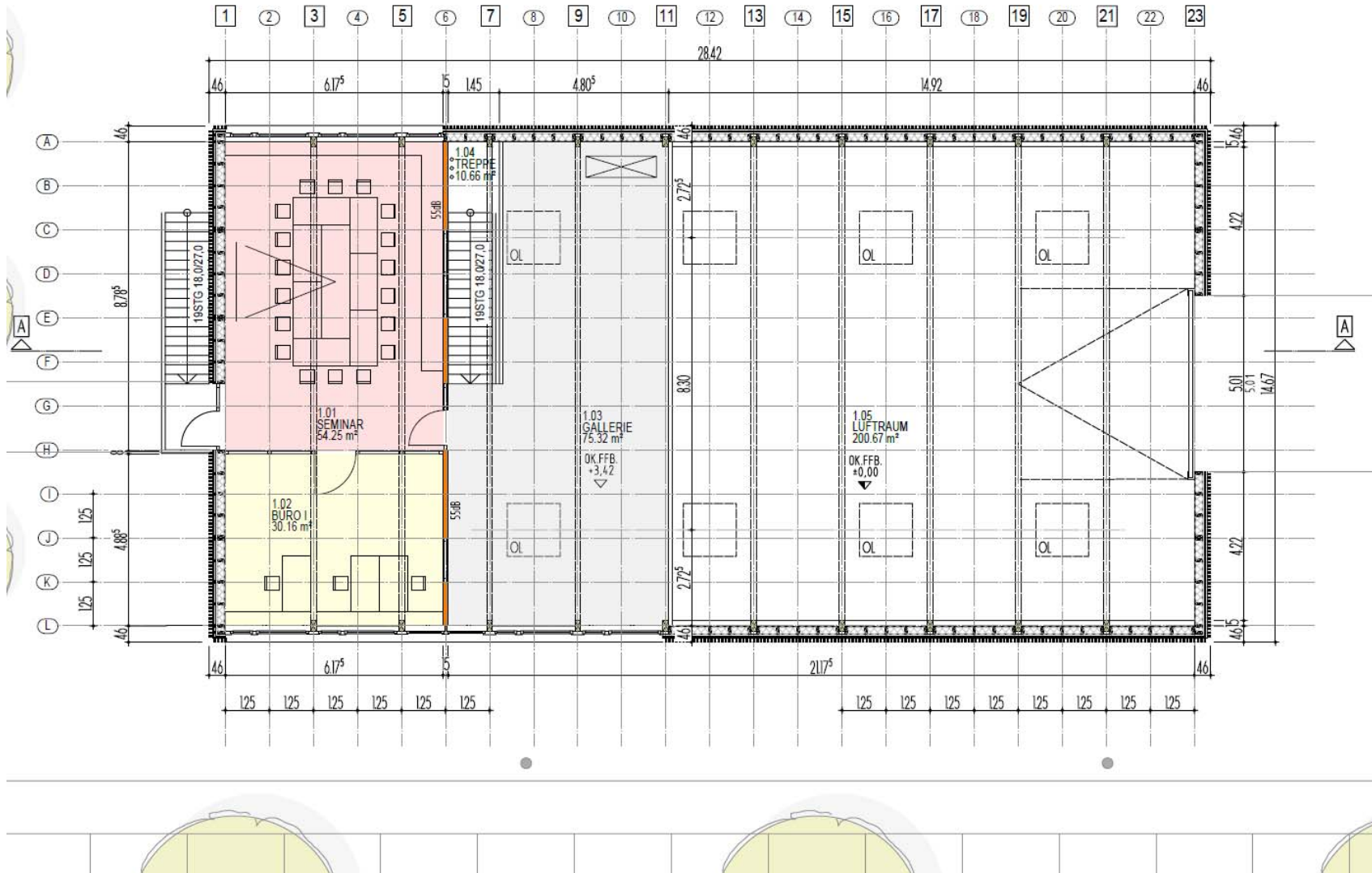
Lehrsaalgebäude - OG



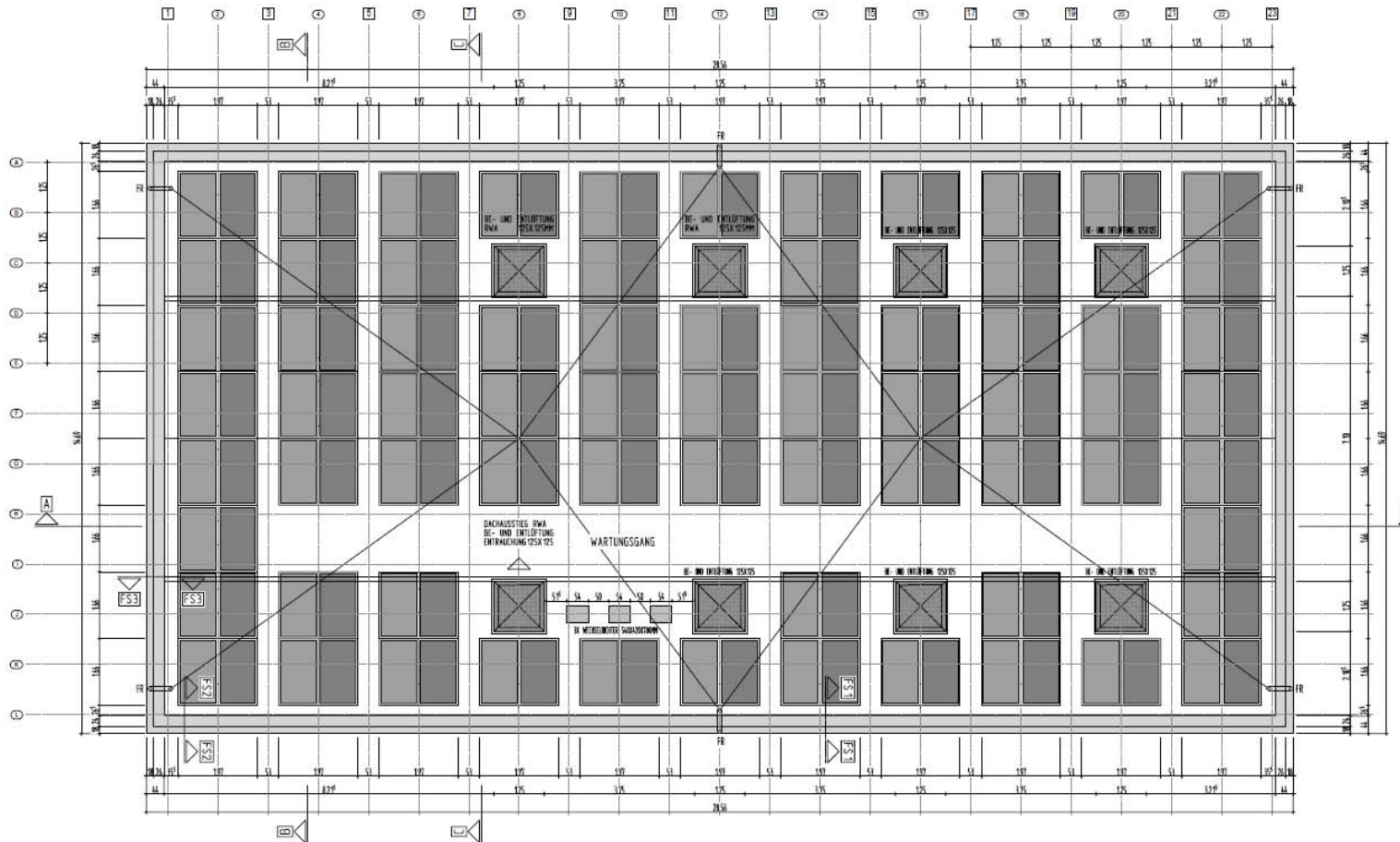
Forschungshalle - Ansichten



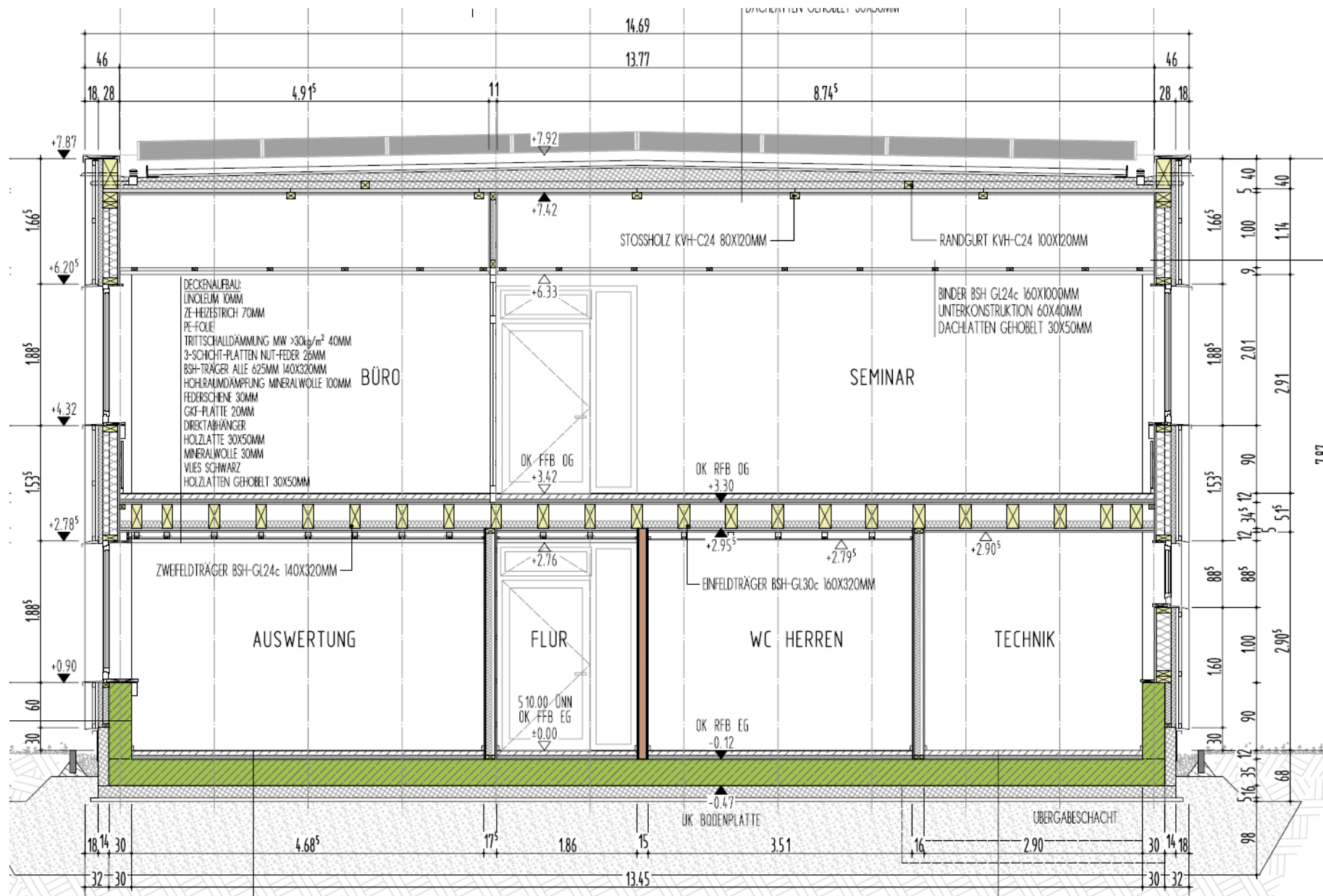
Forschungshalle - EG



Forschungshalle - OG



Forschungshalle - Dachaufsicht



Forschungshalle - Schnitt





Der Weg zum Effizienzhaus Plus

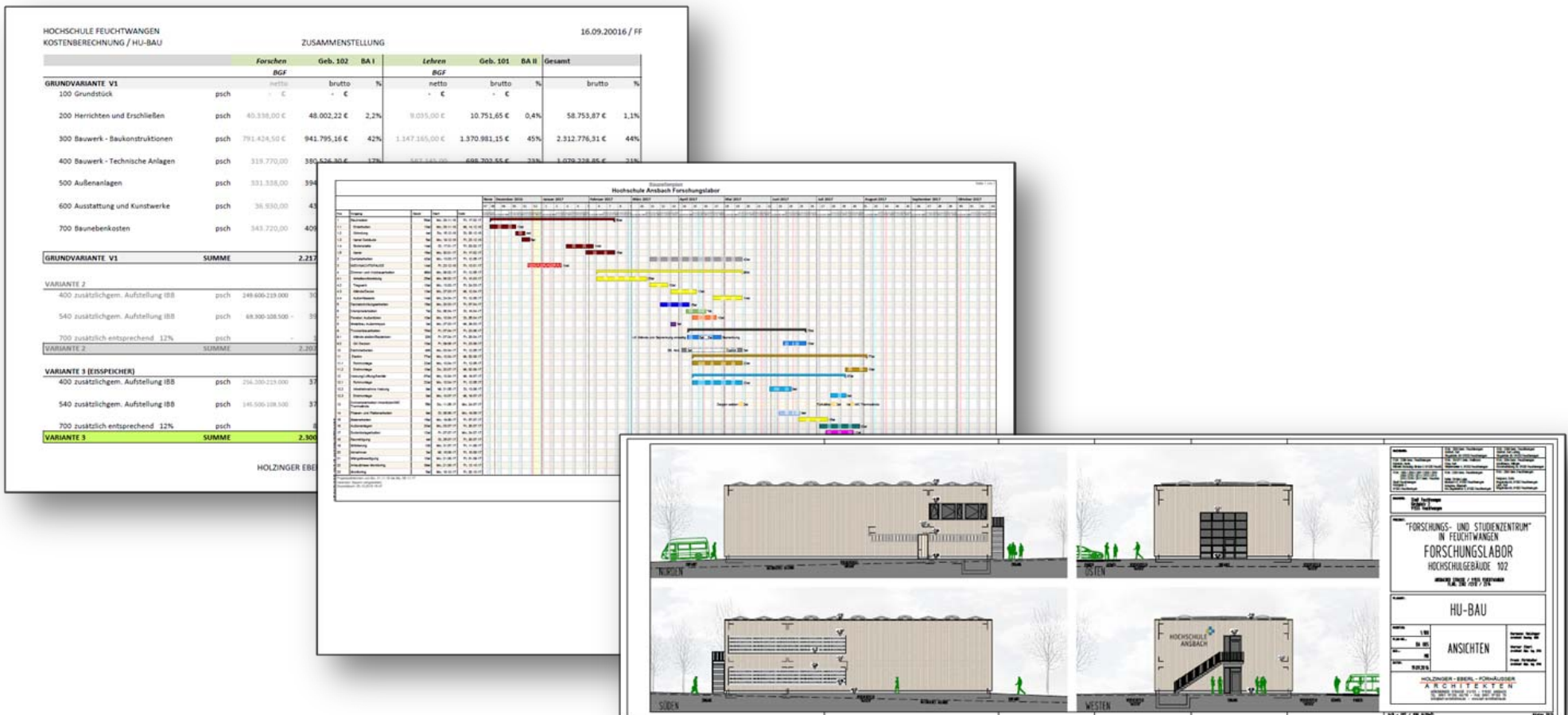
Schritt 4:

Antragstellung beim BBSR - Stufe 1



4. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Überzeugung des BBSR

- Fertigstellung des Antrages für Stufe 1
- Präsentationstermin im BBSR in Bonn, Dezember 2016





Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 5:

Präsentation in den Medien und bei den Bürgerinnen und Bürgern



5. Schritt zum Effizienzhaus Plus - Information der Öffentlichkeit



- Fränkische Landeszeitung, Januar 2017
- Amtliches Mitteilungsblatt, Januar 2017





Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 6:

Bauliche Umsetzung









Der Weg zum Effizienzhaus Plus

(Rück)Schritt 6:

Der Baukostenschock



6. (Rück)Schritt zum Effizienzhaus Plus – Der Baukostenschock

- Neudimensionierung des Erdbehälters (190 -> 273 m³) -> Nachtrag: **+30.000,- €**
- Beschränkte Ausschreibung der Elektroinstallation: **+100.000,- €** ggü. KoBe.
-> Aufhebung und öffentliche Neuausschreibung
- Beschränkte Ausschreibung der Heizungsinstallation: **+122.000,- €** ggü. KoBe.
-> Aufhebung der Ausschreibung

- Nun stellt sich die **Frage nach der Wirtschaftlichkeit.**
- Ist das Projekt in der geplanten Form als Effizienzhaus Plus noch vertretbar?
- Information des Stadtrates über katastrophale Ausschreibungsergebnisse.
- Suche nach den Ursachen und Konsequenzen.
- Zurückstellung des Förderantrages für Stufe 2.



Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 7:

Analyse und

Überzeugung des Stadtrates – Teil 2

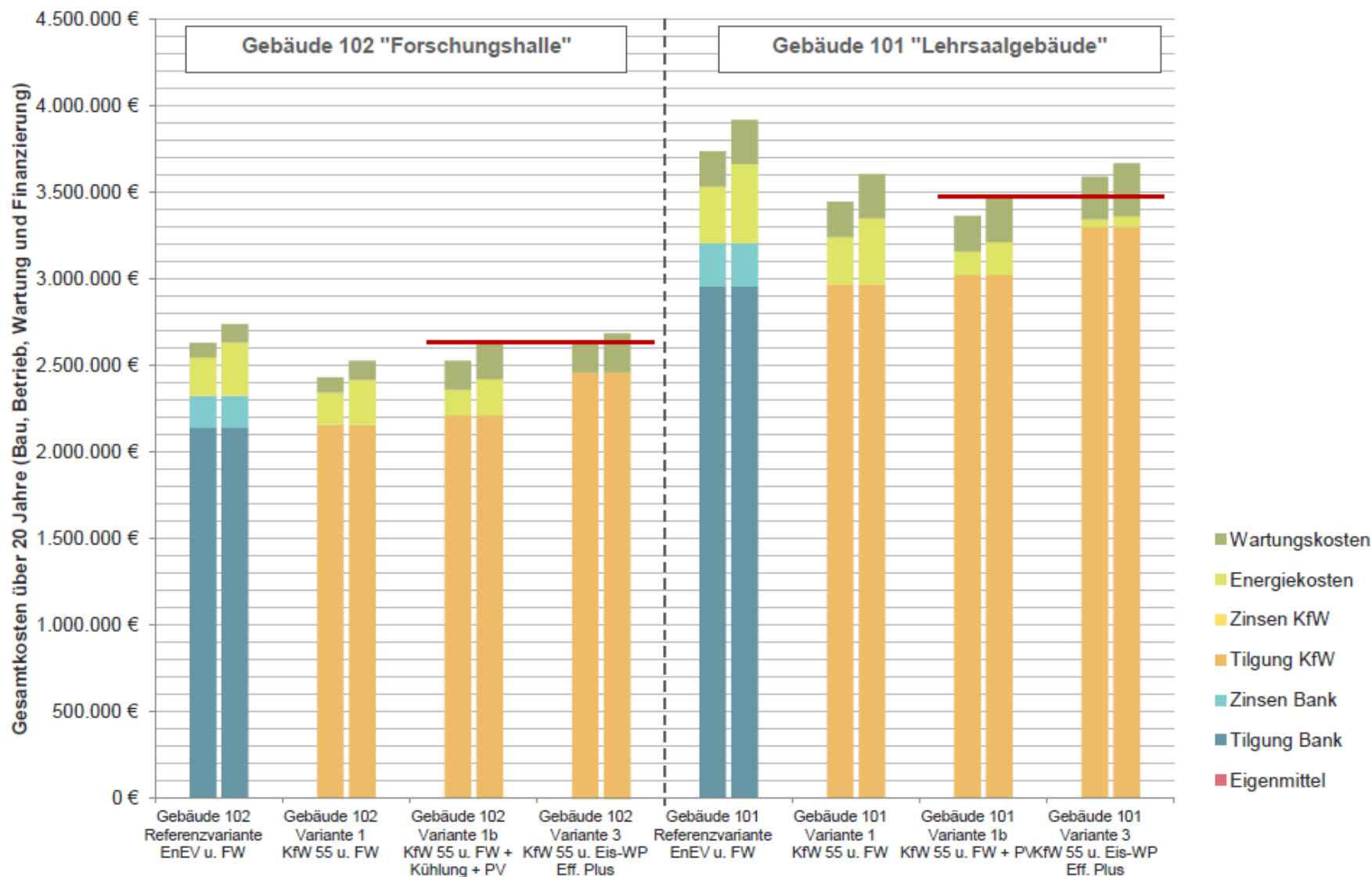


7. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Analyse

- Baukostensteigerung ist vorwiegend der Hochkonjunktur, dem Zeitpunkt der Ausschreibung und der Beschränkung des Wettbewerbs zuzumessen.
- Als Alternative wird eine Variante 1b mit Fernwärme und Kompressionskältemaschine konzipiert, die baulich einfach umzusetzen wäre.
- Aktualisierung der Wirtschaftlichkeitsberechnung:
 - Variante 3 ist trotz gestiegener Baukosten wirtschaftlicher als die Referenzvariante.
 - neue Variante 1b ist rd. 220.000,- € günstiger als Variante 3.
 - Ersparnis entspricht **3,5% der Gesamtlebenszykluskosten.**



7. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Analyse





7. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Überzeugung des Stadtrates Teil 2

- Entscheidungsfaktoren:
 - Monetäre Faktoren: Differenzbetrag „nur“ 3,5% und bereits getätigte Ausgaben bzw. erteilte Aufträge.
 - Unschärfe der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung.
 - Nichtvorhersehbarkeit der Baukostenentwicklung.
 - Nicht-monetäre Faktoren: Forschungsthemenverlust, Ansehensverlust, keine Förderung einer Nachhaltigkeitszertifizierung, Öffentlichkeitsarbeit schwieriger, Symbolkraft, etc.
- Es wird daher empfohlen, die Heizungsinstallation erneut öffentlich auszuschreiben und das bereits beschlossene Energiekonzept trotz gestiegener Baukosten weiterzuverfolgen. -> **Beschluss durch den Bauausschuss!**
- Die Verwaltung wird beauftragt den Förderantrags der Stufe 2 einzureichen.



Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 8:

Antragstellung beim BBSR - Stufe 2



9. Schritt zum Effizienzhaus Plus – Überzeugung des Bauministeriums

- Fertigstellung des Antrages für Stufe 2, April 2017
- Präsentationstermin bei den Berliner Energietagen, Mai 2017

Projekt 308
Neubau Hochschule Ansbach (Gebäude 102)

ina Planungsgesellschaft mbH
Schliermachstraße 12
64283 Darmstadt

Nachweis nach EnEV 2014 für Nichtwohngebäude

Der Nachweis wird mit den ab 1. Januar 2016 geltenden Anforderungen der EnEV geführt.

Nachweis der mittleren U-Werte nach der EnEV für normal beheizte Gebäudeteile (Solltemperatur >= 19°C)

Bauteilgruppe	vorh. mittl. U-Wert	zul. mittl. U-Wert
opake Bauteile nach Außen:	0,15 W/(m ² K)	0,28 W/(m ² K)
transparente Fenster:	0,95 W/(m ² K)	1,50 W/(m ² K)
Vorhangfassaden:	0,95 W/(m ² K)	1,50 W/(m ² K)
Oberflächensysteme:	0,00 W/(m ² K)	2,50 W/(m ² K)

Der Nachweis wurde erfüllt!

Nachweis der mittleren U-Werte nach der EnEV für niedrig beheizte Gebäudeteile (Solltemperatur < 19°C)

Bauteilgruppe	vorh. mittl. U-Wert	zul. mittl. U-Wert
opake Bauteile nach Außen:	0,15 W/(m ² K)	0,50 W/(m ² K)
transparente Fenster:	0,95 W/(m ² K)	2,80 W/(m ² K)
Vorhangfassaden:	0,00 W/(m ² K)	3,00 W/(m ² K)
Oberflächensysteme:	1,70 W/(m ² K)	3,10 W/(m ² K)

Der Nachweis wurde erfüllt!

Es sind keine Gebäudeteile mit Raumhöhe > 4m und dezentraler Hallenheizung vorhanden.

Nachweis des Jahres-Primärenergiebedarfes nach der EnEV (Mehrzonen-Modell)

A_{prim} = 533,2 m²

Nichtwohngebäude:
zul. q_p = 134,0 kWh/m²a (p. Referenzgebäude nach EnEV Anlage 2 Tabelle 1)
vorh. q_p = 77,1 kWh/m²a (p. nachzuweisendes Gebäude: 42,9 %)

Der Nachweis wurde erfüllt!

Primärenergiebedarf "Gesamtenergieeffizienz"

Primärenergiebedarf dieses Gebäudes (77,1 kWh/m²a)

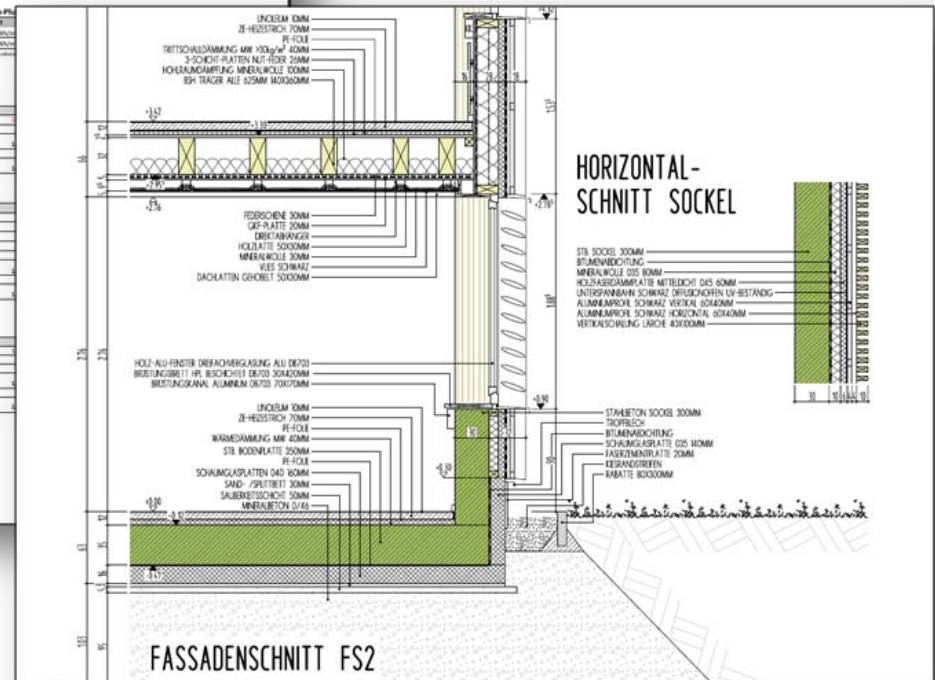
EnEV-Anforderungswert Neubau (Vergleichswert) ↑

EnEV-Anforderungswert modernisierter Altbau (Vergleichswert) ↑

Effizienzhaus-Plus

Wärmehilfsenergiebedarf: 52,83 kWh/m²a
Gesamtenergieeffizienz: 101,13 kWh/m²a

U-Wert	Wärmehilfsenergiebedarf	Gesamtenergieeffizienz
U _{0,10}	0,10	101,13
U _{0,20}	0,20	101,13
U _{0,30}	0,30	101,13
U _{0,40}	0,40	101,13
U _{0,50}	0,50	101,13
U _{0,60}	0,60	101,13
U _{0,70}	0,70	101,13
U _{0,80}	0,80	101,13
U _{0,90}	0,90	101,13
U _{1,00}	1,00	101,13
U _{1,10}	1,10	101,13
U _{1,20}	1,20	101,13
U _{1,30}	1,30	101,13
U _{1,40}	1,40	101,13
U _{1,50}	1,50	101,13
U _{1,60}	1,60	101,13
U _{1,70}	1,70	101,13
U _{1,80}	1,80	101,13
U _{1,90}	1,90	101,13
U _{2,00}	2,00	101,13





Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 9:

Weitere Umsetzung



HOCHSCHULE
ANSBACH



HOCHSCHULE
ANSBACH



Der Weg zum Effizienzhaus Plus

Schritt 10:

Fertigstellung und Inbetriebnahme

des ersten Bauabschnitts

Oktober 2017





Fragen?



Quellen:

- Hochschule Ansbach
- ina Planungsgesellschaft mbH, Darmstadt
- Stadt Feuchtwangen