

Sozialwissenschaftliche Evaluation der Effizienzhaus Plus Bildungsbauten

Abschlussbericht

Forschungsprogramm

Förderprogramm Effizienzhaus Plus, ein Forschungsprogramm des Bundesministeriums für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) und des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)

Projektlaufzeit

September 2020 bis September 2022

Aktenzeichen

10.08.17.7-20.25

im Auftrag

des Bundesinstituts für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR)
im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR)

bearbeitet von

Thomas Quast und Markus Gabriel, com.X Institut für Kommunikations-Analyse & Evaluation, Bochum

Inhalt

1	Kurzfassung.....	3
2	Summary.....	7
3	Ausgangssituation.....	11
4	Umsetzung der Evaluation	13
4.1	Ursprüngliche Ziele	13
4.2	Abgleich der ursprünglichen Ziele mit den tatsächlich erreichten Zielen	14
4.3	Ablauf- und Zeitplan der Arbeitsschritte	17
4.4	Methodische Umsetzung.....	18
4.5	Umfang / Liste der durchgeführten Arbeiten.....	19
5	Sicht der Bauherr:innen inklusive übergreifender Aspekte des Betriebs.....	21
5.1	Entscheidung für den Effizienzhaus Plus-Standard und Bewertung dieser Entscheidung	21
5.2	Planung, bauliche Umsetzung und Betrieb der Gebäude	23
5.3	Spezielle Bedeutung der Phase der Inbetriebnahme für die Gebäude und deren Akzeptanz	25
5.4	Einbeziehung der Nutzenden-Perspektive in der Planung	26
5.5	Zusammenfassung.....	27
6	Nutzung der Gebäude.....	29
6.1	Interessens-, Wahrnehmungs- und Bewertungsgrundlagen bei den Nutzenden	29
6.2	Erfahrungen in der Nutzung der Gebäude und deren Aufenthaltsqualität	33
6.3	Lernatmosphäre in den neuen Gebäuden.....	38
6.4	Technik, Betrieb und Steuerung.....	41
6.5	Kommunikation (i.w.S.) zu den Modellvorhaben durch Bauherr:innen und Nutzende.....	49
6.6	Akzeptanz des Bauens im Effizienzhaus Plus-Standard und Einschätzungen dazu	59
6.7	Zusammenfassung.....	63

1 Kurzfassung

Ausgangssituation und Methoden

Das Förderprogramm Effizienzhaus Plus des Bundesministerium für Wohnen, Stadtentwicklung und Bauwesen (BMWSB) unterstützt seit 2011 Bauherr:innen von Modellhäusern, die den Effizienzhaus Plus Gebäudestandard erfüllen. Ziel der klimagerechten und nachhaltigen Modellvorhaben ist es, mithilfe erneuerbarer Energien in der Jahresbilanz mehr Energie zu gewinnen als zu verbrauchen. Die Initiative Effizienzhaus Plus hat bisher 36 solcher Modellhäuser gemäß Effizienzhaus Plus-Standard gefördert. 2015 wurde das Förderprogramm durch eine weitere Förderrichtlinie für den (Neu-)Bau bzw. die Modernisierung von Bildungsbauten öffentlicher Träger erweitert. Diese soll dazu beitragen, auch für Nichtwohngebäude eine forschungsbasierte Basis für die Markteinführung des Effizienzhaus Plus Standards zu schaffen.

Fünf in Bayern und zwei in Baden-Württemberg angesiedelte Modellvorhaben mit insgesamt 11 Teilprojekten sind seitdem Teil des Förderprogramms für Bildungsbauten. Dazu zählen die Grundschule in Giebelstadt, das Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren sowie das Gymnasium Neutraubling, die berufsvorbereitende bzw. -bildende Louise-Otto-Peters Schule in Hockenheim und das Berufliche Schulzentrum in Mühlhof am Inn sowie die Hochschule Ansbach am Campus Feuchtwangen und die TH Ulm. Die Bauvorhaben weisen jeweils unterschiedliche Zielgruppen bzw. Nutzende, Ausgangslagen (Sanierung bzw. Modernisierung und/oder Neu- bzw. Ersatzneubau), Objektgrößen und Baustände auf – einige Objekte befanden sich zu Beginn der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung noch in der Bauphase, andere wiederum hatten bereits eine 24-monatige technische Monitoring-Phase nach Bezug abgeschlossen.

Die sozialwissenschaftliche Evaluation erfolgte parallel und in enger Abstimmung und engem Austausch mit der technischen Begleitforschung (umgesetzt durch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik, Stuttgart). Die Evaluation war projektvergleichend angelegt und bezog alle relevanten Perspektiven und Akteursgruppen mittels qualitativer und quantitativer Erhebungsmethoden ein. So lag ein Fokus einerseits auf den Erfahrungen der öffentlichen Bauherren, Gebäudemanager und weiterer Projektpartner mit dem Bauvorhaben im Hinblick auf Entscheidungs- und Managementprozesse sowie den anschließenden Betrieb. Andererseits wurden zugleich die Nutzenden der Modellvorhaben – Schüler:innen, Studierende, Lehrkräfte, Hausmeister und technische Dienste – in die Evaluation eingebunden, um deren Erwartungen, Wahrnehmungen, Erfahrungen und letztlich Akzeptanz der neuen Gebäudekonzepte nach Effizienzhaus Plus Standard zu ermitteln.

Zum Einsatz kamen Methoden, die im Sinne einer wechselseitigen Methodenkontrolle bzw. Triangulation aufeinander abgestimmt und deren Instrumente im Verlauf der Evaluation an die unterschiedlichen Zielgruppen angepasst wurden. Bedingt durch die Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie und um stets möglichst niedrigschwellige Zugänge zur Evaluation zu bieten, wurde ergänzend und als Ersatz von Präsenzterminen auf Online-Formate, wie z.B. Videokonferenzen für Einzelinterviews oder Gruppengespräche zurückgegriffen. Um die Bandbreite und Verschiedenartigkeit aller Bauvorhaben angemessen zu berücksichtigen, individuelle, evaluationsrelevante Spezifika direkt am Objekt zu klären

und bestehende Kontakte zu Nutzenden im persönlichen Austausch zu vertiefen, fanden zudem persönliche Begehungen vor Ort statt. Im Einzelnen kamen folgende Methoden zum Einsatz: Desk Research (von Programmdokumenten, Kommunikation der Modellvorhaben sowie Berichterstattung zu den Bildungsbauten), Onlinebefragung von Nutzenden, Qualitative Leitfadeninterviews mit Projektakteuren, Qualitative Leitfadeninterviews mit Nutzenden, Begehung von Modellvorhaben sowie delphiartiges Rückspiel/Diskussion von Ergebnissen im Rahmen eines durch com.X organisierten Netzwerktreffens der Initiative Zukunft Bau.

Zentrale Ergebnisse der Begleitforschung

Aus Sicht der Bauherr:innen hat sich die Entscheidung gelohnt, im Effizienzhaus Plus-Standard zu bauen und sich um die entsprechende Förderung zu bemühen. Die Beteiligung am Angebot der Initiative Effizienzhaus Plus bzw. des BMWSB und BBSR hat einen An Schub geleistet, den Bau noch energieeffizienter umzusetzen, als ursprünglich geplant oder letztendlich darin bestärkt, einen Bau im Effizienzhaus Plus-Standard anzugehen. Denn weitgehende Energieeffizienzkonzepte lagen den sieben Modellvorhaben ohnehin zugrunde. Die Energiekrise, ausgelöst durch den kriegerischen Überfall Russlands auf die Ukraine im Februar 2022, hat den Bauherr:innen die Richtigkeit ihrer Entscheidung für einen Effizienzhaus Plus Bau im Nachhinein nach eigenem Bekunden zusätzlich verdeutlicht. Die Treiber der Entscheidung waren dabei oftmals Einzelpersonen auf Seiten der Bauherr:innen, aber auch der Bildungseinrichtungen. Ebenfalls mussten im Vorfeld Bedenken und Vorbehalte bei beteiligten Akteur:innen ausgeräumt werden, die meist Richtung Finanzier- und Machbarkeit gingen. Wenn, damit auch im Sinne integrierter Planung, die Nutzendenperspektive bei den Modellvorhaben in unterschiedlicher Intensität in die Planung eingebunden wurde, gibt es hier offenbar noch Optimierungspotenzial, um Gegebenheiten vor Ort und speziell Nutzungsanforderungen zukünftig besser zu berücksichtigen.

Trotz z. T. auftretender Herausforderungen im Bau und im (Anlauf-)Betrieb erfüllen die Bauten die in sie gesetzten Erwartungen. Die Herausforderungen sind z. B. ein teils deutlicher planerischer und technischer Mehraufwand beim Bau im Effizienzhaus Plus-Standard sowie – damit zusammenhängend – ein Mangel an Fachbetrieben mit Erfahrungen in diesem Standard, vor allem für Großbauten. Dieser Mangel tritt bei großen und komplexen Baumaßnahmen wie den Bildungsbauten weitaus deutlicher zu Tage als im Wohnungs- und vor allem im Eigenheimbau, wozu es bereits mehr Erfahrung gibt. Im Laufe der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung hat sich gezeigt, dass Anlaufprobleme tatsächlich Anlaufprobleme sind und viele der berichteten Schwierigkeiten bereits gelöst sind. Dennoch muss man die Anlaufproblematik auch mit Sicht auf die Nutzenden ernst nehmen und diese Phase ggf. speziell kommunikativ begleiten, weil auftretende Probleme der Erwartung an ein hocheffizientes modernes Gebäude entgegenstehen und zu Akzeptanzverlusten führen können, die sich später nicht mehr aufholen lassen. Zudem ist der Betrieb aufgrund von Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie oftmals nur eingeschränkt bzw. atypisch möglich (gewesen), was zu zusätzlichen Problemen, aber auch, gegenüber einem Normalbetrieb, zu verfälschten Messdaten für das technische Monitoring führt. Dennoch zeigen die Ergebnisse des technischen Monitorings, dass die Modellvorhaben die Energiekennwerte und somit die CO₂-Einsparziele aus den Gebäudesimulationen und die dahingehenden Erwartungen erfüllen. Das Monitoring als Teil der Förderung wird von den Bauherr:innen auch begrüßt, weil dadurch Optimierungen im (Anlauf-

)Betrieb besser ermöglicht werden. Die Gebäude werden als Investition in die Zukunft gesehen. Das gilt vor allem für klimapolitische Gesichtspunkte, also vornehmlich der CO₂-Einsparung und der Reduzierung von Energiekosten bei weiterhin steigenden Energiepreisen, und für die Realisierung eines wertigen Entwurfskonzepts, wodurch langfristig weniger Investitionen für Modernisierung und Erhalt der Gebäude anfallen und so zu Kosteneinsparungen führt.

Zudem gibt es einen gewissen Stolz auf die neuen Gebäude, die als Leuchtturmprojekte mit Vorbildfunktion gesehen werden. So gab es bereits Besuche der Gebäude von interessierten Kommunen bzw. Bauherr:innen, die vergleichbare (öffentliche) Großbauten planen. Gerade für kleinere Kommunen, wie etwa Feuchtwangen, ist neben dem Vorbildcharakter die Sichtbarkeit der Kommune ein wichtiger Faktor; im angesprochenen Fall ist es zum einen der Aspekt, nun auch Hochschulstandort zu sein, und das zum anderen mit einem derart zukunftsweisenden Gebäude. Dennoch wird aus Sicht der meisten Bauherr:innen ein im Effizienzhaus Plus-Standard gebautes oder saniertes Bildungs- oder anderes öffentliches Gebäude in vielen Kommunen (den teilnehmenden und anderen) zunächst eine Ausnahme bleiben, weil man für die entstehenden Kosten mehr Schulen weniger aufwendig sanieren oder bauen könnte.

Auch bei den Nutzenden besteht oft große Zufriedenheit mit den Neu- und Umbauten, trotz der für öffentliche Gebäude typischen Trennung von Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle (d.h. weder die Entscheidung für einen bestimmten Gebäudestandard, wie hier Effizienzhaus Plus, wird von den Nutzenden getroffen, noch gibt es für sie einen unmittelbaren – nicht nur ideellen – Gewinn, etwa durch geringere Energiekosten). Diese Zufriedenheit ergibt sich nicht ausschließlich durch den „Neu-Effekt“ der Gebäude: Man schätzt das spezifische Raumklima, die Luftqualität, die Gestaltung der Unterrichts- und Fachräume, weitgehend auch die Temperierung, mit den nachstehend genannten Einschränkungen, die Lichtverhältnisse und ebenfalls, mit leichten Einschränkungen in einer der Hochschulen, die Raumakustik. Bewertungen hierzu liegen meist im guten Bereich. Zudem sehen viele Nutzende durch das Gesamtpaket einen positiven Effekt auf das Lernklima. Das führt in der Gesamtheit zu einer guten Einschätzung der Wohlfühlqualität. Die Gesamtbewertung der Gebäude fällt im Vergleich jedoch etwas schwächer aus, als dies bei Nutzenden von Wohnungsbauten der Fall ist (im Falle von Eigenheimen, zu denen die meisten Erkenntnisse vorliegen, mit identischer Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle). Ggf. zeigt sich hier doch ein leichter Effekt des eingangs angesprochenen Bauherren-Nutzenden-Dilemmas. Aber auch bei den Nutzenden der Bildungsbauten gibt es neben einem Stolz auf das Gebäude eine Akzeptanz des Gebäudes bzw. des Gebäudestandards und eine Identifikation mit den Zielen energieeffizienten Bauens im Effizienzhaus Plus-Standard: Auf Seiten der Nutzenden weiß und wertschätzt man, dass mit den eigenen (Hoch-)Schulgebäuden ein wichtiger Beitrag zum Klima- und Umweltschutz geleistet wird und die Energieversorgung unabhängiger ist. So wird das eigene Gebäude in einer Vorbildrolle für andere Bildungseinrichtungen bzw. -bauten gesehen und erfüllt diese Vorbildfunktion auch, wie etwa das Interesse von Personen und Institutionen an den Modellbauten zeigen, die selbst (öffentliche) Großbauten planen. Insgesamt sehen Nutzende deutlich weniger Nach- als Vorteile durch den neuen Energiestandard und meinen überwiegend, dass die höheren Mittel für den Bau im Effizienzhaus Plus-Standard für den richtigen Zweck eingesetzt wurden.

Besonders relevant für das Projekt und die sozialwissenschaftliche Begleitforschung ist die Perspektive der beiden Hochschulen Ansbach/Feuchtwangen und TH Ulm mit Forschungs- und Lehrangeboten und entsprechender Expertise im Bereich energieeffizienter Technik und energieeffizienten Bauens und auch diejenige der erfahrenen Haustechniker:innen der Modellbauten. Aber nicht nur von dieser Seite kommt Kritik etwa an der Automatiksteuerung. Hier wünscht man sich mehr Eingriffsspielraum und stärkeren Zuschnitt auf die Bedingungen vor Ort, z.B. für die bedarfsgerechte Temperierung von Räumen. Die sei vor allem dann nicht optimal gegeben, wenn sich geplante Nutzungen spontaner ändern, zusätzliche z.B. coronabedingte Lüftungen nötig seien bzw. waren oder aber wenn prinzipiell starke Unterschiede in den Anforderungen für einzelne Räume bestehen, etwa für Computerräume oder Labore gegenüber Unterrichtsräumen. Gerade Temperaturempfinden ist stärker subjektiv, was in Teilen diesbezügliche Kritik erklären könnte. Vieles, nicht nur im Bereich Temperierung, wird mittlerweile auch – ähnlich wie bei den Bauherr:innen – als Probleme der Anlaufphase gesehen, die z.T. dann schon überwunden wurden. Ein größerer spezifischer Kritikpunkt sind in einigen Gebäuden die Verschattungsanlagen, z.T. auch gekoppelt an die Steuerung: Die Verschattung ändere zu unpassenden Zeiten die Lichtbedingungen in Räumen, wenn beispielsweise bei Whiteboard- oder Bildschirmnutzung Lichteinstrahlung nicht gewünscht ist. Zudem sei die Außenverschattung in einigen Gebäuden zu leicht ausgelegt, sodass sie bei leichteren Windlagen nicht mehr eingesetzt werden kann und zusätzliche Innenverschattungen nicht vorgesehen und technisch (wegen möglicher Hitzestauungen vor den empfindlichen Mehrfachverglasungen) nicht anzuraten sind. Einerseits spielt die automatisierte Sonnenlichtführung – auch wenn sie kein genuiner Bestandteil des Effizienzhaus Plus-Standard ist – eine Rolle für das energetische Konzept, um etwa sonnenbedingte Erwärmung der Räume bei Kühlungsanforderung zu verhindern. Andererseits werden eine solche oder andere Fehlfunktionen durch die Nutzenden ohnehin dem Effizienzhaus Plus-Standard zugerechnet – auch weil man im Detail nicht unterscheidet und unterscheiden kann, was technisch im Kern dazugehört oder nicht. Das kann wiederum die Akzeptanz des Gebäudes und des Standards beeinträchtigen. Deshalb wären insbesondere in der Anlaufphase von (öffentlichen) Großgebäuden erläuternde Information und Kommunikation für technisch weniger versierte und informierte Nutzende angebracht.

Die Gebäude und ihr Standard finden auch Eingang in die interne und externe Kommunikation der Kommunen und Bildungseinrichtungen, etwa im Webauftritt oder in der Öffentlichkeitsarbeit mit entsprechender Resonanz in den Medien. Vor allem wenn es, wie an den beiden Hochschulen, aber auch den Gymnasien, von der inhaltlichen Ausrichtung her passt, werden die Gebäude im Unterricht bzw. in Forschung und Lehre durchaus stärker thematisiert und als Reallabor genutzt. In den beiden Gymnasien geht man auch davon aus, dass die neuen Gebäude gut zu bereits bestehenden Umweltaktivitäten passen und diese zusätzlich verstärken. Diese kommunikativen und pädagogischen Nebeneffekte sind aus Sicht der Initiative Effizienzhaus Plus gewünscht, weil hier Interesse an der Technik und am Effizienzhaus Plus-Standard sowie seinem zentralen Anlass der CO₂-Einsparung gerade bei jungen Menschen verstärkt oder geweckt wird.

2 Summary

Starting position and methods

The Efficiency House Plus programme has been funded by the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Construction (BMWSB) since 2011. The programme supports building developers in constructing demonstration houses that meet the Efficiency House Plus standard. The aim of the climate-friendly and sustainable model projects is to use renewable energy solutions to generate more energy than is used over the course of the year. To date, 36 demonstration houses that meet the Efficiency House Plus standard have been funded by the Efficiency House Plus Initiative. In 2015, the funding programme was extended to include an additional guideline for the (new) construction and modernisation of public educational buildings. This guideline is intended to create a research-backed basis for the market introduction of the Efficiency House Plus Standard also for non-residential buildings.

Five model projects in Bavaria and two in Baden-Württemberg with a total of 11 subprojects have since been part of the funding programme for educational buildings, including the primary school in Giebelstadt, secondary schools Jakob-Brucker-Gymnasium and Gymnasium Neutraubling, the Louise-Otto-Peters School for vocational training in Hockenheim and the Vocational School Centre in Mühldorf am Inn, Ansbach University of Applied Sciences at the Feuchtwangen Campus and the University of Applied Sciences in Ulm. The building projects are geared towards different target groups and users, and have different starting points (refurbishment or modernisation and/or new or replacement construction), property sizes and building conditions - some properties were still in the construction phase at the start of the accompanying social scientific research, while others had already completed a 24-month technical monitoring phase following the occupation of the building.

The social science-based evaluation took place in parallel, in close coordination and exchange with the accompanying technical research activity (implemented by the Fraunhofer Institute for Building Physics, Stuttgart). The evaluation was designed to compare the projects and included all relevant perspectives and groups of actors, using qualitative and quantitative survey methods. One focus here was on the experiences that public building owners, building managers and other project partners had gained from the building project in the context of decision making and management processes, and on the subsequent building operation, with an additional focus on the target user group of the model projects - pupils, students, teachers, janitors and technical service providers - were included in the evaluation in order to understand their expectations, perceptions, experiences and, ultimately, their acceptance of the new Efficiency House Plus standard building concepts.

Methods were used that were coordinated following the principle of mutual method control or, more specifically, triangulation, and throughout the evaluation process the instruments were adapted according to the different target groups. Because of the control measures to contain the Covid-19 pandemic and also in order to always offer low-threshold access to the evaluation, online formats such as video conferences were used for individual interviews and group discussions to supplement and replace face-to-face meetings. In addition, personal on-site visits took place to ensure adequate consideration of the range and diversity of all building projects, to clarify individual evaluation-relevant specifics directly on the object and to deepen existing contacts with users in personal exchange. The following specific methods were applied: desk research (evaluating programme documents, communication of the model projects

and reporting on the educational buildings), online user surveys, qualitative guided interviews with the project participants, qualitative guided interviews with users, inspection of model projects and Delphi-style feedback/discussion of results during a network meeting of the initiative “Zukunft Bau” (*Future Building*) organised by com.X.

Key findings of the accompanying research

From the building owners' perspective, the decision to conduct their building activities according to the Efficiency House Plus standard and to apply for the corresponding funding has paid off. Participation in the Efficiency House Plus initiative and receiving the support of the German Federal Ministry for Housing, Urban Development and Construction (BMWSB) and the German Federal Institute for Research on Building, Urban Affairs and Spatial Development (BBSR) has provided the impetus for implementing construction projects in a more energy-efficient way than originally planned, and ultimately has encouraged building owners to choose a construction according to the Efficiency House Plus standard. Moreover, the seven model projects had already initially been based on far-reaching energy efficiency concepts. The subsequent energy crisis, triggered by Russia's armed invasion of the Ukraine in February 2022, has, in retrospect, made it clear to the building owners that they were right to opt for an Efficiency House Plus building. In many cases, individuals from the building owner community and also from the educational institutions acted as the driving force for the decision. However, in the run up to the projects, concerns and reservations on the part of the stakeholders involved had to be overcome, which mostly were in relation to financing and feasibility. Where the user perspective has been considered in the planning processes for the different model projects to varying degrees, there is, also with a view to integrated planning, obviously still optimisation potential to better take into account local conditions and especially usage requirements in the future.

Despite some challenges during construction and (starting) operation, the buildings fulfil the expectations placed on them. Challenges include, for example, at times significant additional planning and technical efforts required for building according to the Efficiency House Plus standard and - related to this - a lack of specialist companies with experience in this standard, especially for large-scale construction projects. This shortage of skilled service providers is much more apparent in large and complex construction projects, as with educational buildings, than in residential and especially owner-occupied home construction, since more experience has already been gained in that sector. During the accompanying social scientific research work, it became apparent that start-up problems are literally teething problems, and that many of the reported difficulties have already been solved. Nevertheless, any such start-up problems must be taken seriously, particularly with a view to the users, and this phase must be accompanied with special communication activities, if necessary, because problems that arise have the potential to destroy the expectations placed on a highly efficient modern building, which can lead to a loss of acceptance that cannot be made up for later. Moreover, because of the control measures to contain the Covid-19 pandemic, operation is (was) often only possible in a limited or atypical way, which results not only in additional problems but also, compared to the measurements under normal operation conditions, in unreliable measurement data for technical monitoring. Nonetheless, the results of the technical monitoring show that

the model projects fulfil the energy parameters and thus the CO₂ savings targets of the building simulations, thereby meeting the set expectations. Monitoring as part of the funding initiative is also welcomed by the building owners because optimisations during (start-up) operation are thereby better enabled. The buildings are regarded as an investment in the future. This is true particularly in terms of climate policy aspects, meaning primarily CO₂ savings and the reduction of energy costs as energy prices continue to rise, and for the realisation of a superior design concept, which in the long term will result in fewer investments for modernisation and maintenance of the buildings thus leading to cost savings.

There is also an element of pride in the new buildings, which are regarded to be flagship projects setting new industry standards. The buildings have already been visited by representatives from municipalities and developers planning comparable (public) large-scale building projects. Especially in smaller municipalities, such as Feuchtwangen, in addition to the role model aspect, the improvement of the visibility to the general public is an equally important factor; in the case of Feuchtwangen, the town's efforts to establish itself as a university location are supported by its exemplary future-focused building. However, from the point of view of most building owners, educational or other public buildings that have been constructed or renovated according to the Efficiency House Plus standard will, for the time being, remain to be the exception in many municipalities (participating and others), because for the costs of the buildings a larger number of schools could undergo less extensive renovation or be built for less.

Many of the users are also very satisfied with the new buildings and conversions, despite the separation of the roles of building owner and user that is typical for public buildings (i.e. neither the decision for a certain building standard, such as Efficiency House Plus in this case, is made by the users, nor is there an immediate – other than non-material - benefit for them, for example through lower energy costs). This satisfaction is not based exclusively on the "new effect" of the buildings: people appreciate the specific indoor climate, the air quality, the design of the classrooms and specialist rooms, the temperature control apart from its restrictions described in more detail below, the lighting conditions and, although in one of the universities there are slight limitations, the room acoustics. The ratings for these factors are generally good. In addition, many users see the overall package as having a positive effect on the learning environment. In total, this leads to a good assessment of the quality of well-being. However, the overall rating for these buildings is somewhat lower than the ratings given by users of residential buildings (relating to owner-occupied homes, for which the most findings are available, where owner and user serve the same role). This might reflect a slight effect of the owner-user dilemma mentioned at the beginning of this text. But also among the users of the educational buildings, in addition to a certain pride in the building, there is an acceptance of the building and the building standard and people identify with the goals of energy-efficient construction according to the Efficiency House Plus standard: users know and appreciate that their own (university) school buildings make an important contribution to climate and environmental protection and that they facilitate a more independent energy supply. Against this background, their own building is seen as a role model for other educational institutions and buildings, and it indeed fulfils this role model function, as evident in the interest shown in the model buildings by people and institutions that are themselves planning large (public) building projects. Overall, users see significantly fewer disadvantages than benefits of the new energy standard and mostly think that the increased funds for constructions according to the Efficiency House Plus standard were used for the right purpose.

Particularly relevant for the project and accompanying social scientific research is the perspective of the two universities Ansbach/Feuchtwangen and TH Ulm with their research and teaching programmes and corresponding expertise in the field of energy-efficient technology and energy-efficient construction, and the views of the experienced building technicians working on the model buildings. But criticism, for example regarding the automatic control system, comes not only from these parties. What they want here is more scope for intervention and better tailoring to the specific local requirements, for example room temperature control in line with current conditions. This is seen as not optimal particularly if planned use changes spontaneously, and when additional, for example, Covid-19 related ventilation is or was required, or when there are generally very different requirements for the individual rooms, for example for computer rooms or laboratories as opposed to classrooms. The perception of temperature is more subjective in nature, which could explain some of the criticism in this regard. Many issues, not only in the area of temperature control, are now generally seen – similar to the understanding of the building owners - to be start-up problems which have now partly been overcome. A major point of criticism in some buildings is the shading systems, sometimes linked to the control system: the shading changes the lighting conditions in rooms at inappropriate times, for example, when light is not desired during whiteboard or screen use. In addition, external shading in some buildings is designed to be too light, so that it cannot be used even in low-wind conditions, and additional internal shading is not provided for and technically not advisable (because of possible heat accumulation in front of the sensitive multiple glazing). On the one hand, automated sunlight control - even if it is not a genuine component of the Efficiency House Plus standard - plays a role in the energy concept, for example to prevent sun-induced heating of the rooms when cooling is required. On the other hand, users still attribute this or other malfunctions to the Efficiency House Plus standard - also because it is not possible to distinguish and differentiate in detail which technical components and concepts are a core part of the standard. This in turn can have an impact on the acceptance of the building and the standard. Therefore, especially during the start-up phase for large (public) buildings, it would be advisable to provide explanatory information and communication targeted at the technically less experienced and informed users.

The buildings and their standard are featured in the internal and external communication of the municipalities and educational institutions, for example corresponding information is published on the website and in public relations materials, with a positive media response. Especially where it fits in terms of content, as is the case at the two universities and also at the grammar schools, the buildings are more strongly promoted in the context of school lessons and in research and teaching, and they are used as living labs. In the two grammar schools, it is also assumed that the new buildings will fit in well with existing environmental activities and will further enhance their efforts. These communicative and pedagogical side effects are desirable from the point of view of the Efficiency House Plus Initiative, because they strengthen or awaken the interest particularly of young people in the technology and the Efficiency House Plus standard and its central aim of reducing CO₂ emissions.

3 Ausgangssituation

Vor mehr als zehn Jahren hat das BBSR bzw. BMWSB (damals BMVBS) im Rahmen von Zukunft Bau das Thema Plus-Energie-Haus (PEH) in Form einer mobilen Ausstellung aufgegriffen. Die damalige Deutschlandtour des PEH an sechs Standorten nutzte 2009 und 2010 die zweckorientierte Anpassung des Siegergebäudes des Solar-Decathlon 2007 der TU Darmstadt als Ausstellungsort und Ausstellungsobjekt zugleich und wurde, wie die folgenden Modellvorhaben der Initiative Effizienzhaus Plus des BMI, wissenschaftlich begleitet. 2011 wurde dann das Modellvorhaben „Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität“ in Berlin errichtet, um den neuen Standard weiter zu testen und in der Öffentlichkeit bekannt zu machen. Das Förderprogramm Effizienzhaus Plus für Modellhäuser mit dem „Effizienzhaus Plus Standard“ unterstützt seitdem Bauherren, die Plus-Energiehäuser planen, mit dem Ziel, deutlich mehr Energie zu produzieren (die insbesondere für Elektromobilität genutzt werden soll) als zu verbrauchen. Das Forschungsförderprogramm, das bisher 36 entsprechende Modellhäuser förderte, wurde 2015 durch eine weitere Förderrichtlinie für Bildungsbauten (Neubau oder Modernisierung) erweitert, um auch für Nicht-Wohnbauten eine forschungsbasierte Basis für die Markteinführung des Effizienzhaus Plus Standards zu schaffen. Seitdem sind Vorhaben, die zu Energieeinsparungen bzw. -effizienz beitragen, angesichts der aktuellen Energiekrise in Folge des Ukrainekrieges nochmal deutlich wichtiger geworden.

Fünf in Bayern und zwei in Baden-Württemberg angesiedelte Modellvorhaben (in 11 Teilprojekten) sind Teil des speziellen Förderprogramms für Bildungsbauten:¹

Modellvorhaben	Einrichtungsart	Baujahr	Bauart	Bruttogrundfläche	Bundesland
Louise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim	Berufliches Gymnasium Bildungseinrichtung zur Ausbildung und Berufsvorbereitung	2016-2017	Neubau	4.190 m ²	Baden-Württemberg
Gymnasium Neutraubling	Gymnasium	2017-2021	Neubau/Sanierung	12.830 m ²	Bayern
Berufliches Schulzentrum in Mühldorf am Inn	Staatliche Berufs- und Berufsfachschulen	2016-2020	Neubau	10.670 m ²	Bayern
Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren	Gymnasium	2017-2020	Neubau/Sanierung	8.996 m ²	Bayern

¹ Für weitere Informationen siehe Broschüre „5 Jahre Bildungsgebäude im Effizienzhaus Plus-Standard“.

Forschungshalle der Hochschule Ansbach in Feuchtwangen	Hochschule	2017-2018	Neubau	608 m ²	Bayern
Erweiterungsbau der Grundschule in Giebelstadt	Grundschule	2017-2018	Neubau	730 m ²	Bayern
Ersatzneubau der Technischen Hochschule Ulm	Hochschule	2018-2020	Ersatzneubau	11.291 m ²	Baden-Württemberg

Neben der technischen Begleitforschung durch das Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Abteilung EER in Stuttgart, wurden die Projekte im Sinne der Initiative Effizienzhaus Plus auch sozialwissenschaftlich evaluiert. Dabei erfolgte eine kontinuierliche und enge Abstimmung und Zusammenarbeit zwischen den beiden Begleitforschungsteams. Bei aller Unterschiedlichkeit der Projekte (Gemeinsamkeit: Bildungsbauten öffentlicher Träger) wurde die qualitative und quantitative Methoden nutzende sozialwissenschaftliche Evaluation projektvergleichend angelegt. Dabei standen einerseits die Erfahrung der (öffentlichen) Bauherr:innen, Gebäudemanager:innen und weiterer Projektpartner mit dem Bauvorhaben u. a. mit Blick auf Entscheidungs- und Managementprozesse (auch im Kontext der Förderinitiative) und dem dann anschließenden Betrieb im Fokus. Andererseits ging es um die Nutzenden der Gebäude – also die Schüler:innen, Studierenden, Lehrkräfte, Hausmeister:innen/technischen Dienste etc. – und deren Erwartungen an, Wahrnehmung von und Erfahrungen mit den neuen Gebäuden nach Effizienzhaus Plus Standard sowie letztlich deren Akzeptanz. Interessant ist, dass für die meisten Nutzenden (Schüler:innen, Studierende) positive Erfahrungen mit den Bauten zukünftige Wohn- oder Bauentscheidungen beeinflussen könnten, ebenso wie z. B. für die Lehrkräfte bereits jetzt, die zudem Multiplikator:innen sind. Auch können die Bauten (wo sinnvoll und möglich) als Anschauungsobjekte ggf. für Unterrichtsinhalte oder die Öffentlichkeit fungieren.

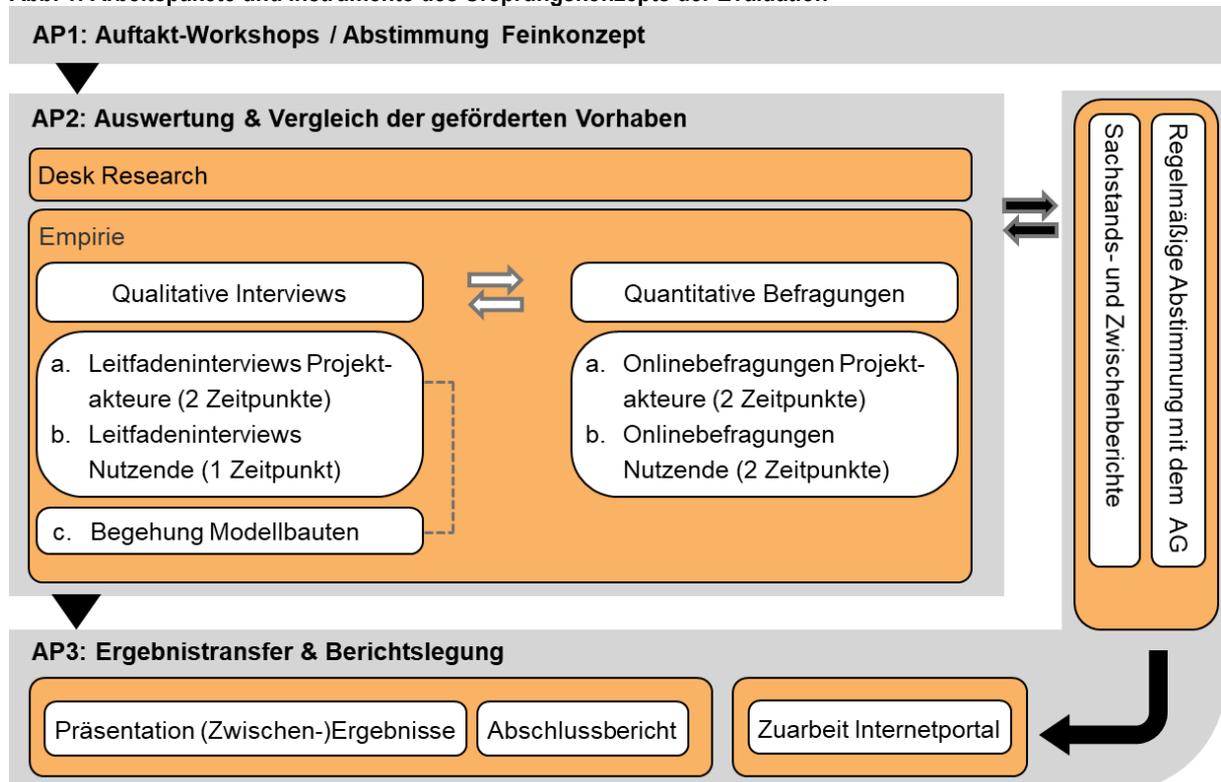
4 Umsetzung der Evaluation

4.1 Ursprüngliche Ziele

Folgende Überlegungen waren leitend für die Konzeption und Umsetzung der Evaluation der Effizienzhaus Plus Bildungsbauten:

1. Partizipativer Evaluationsansatz: Bei der Festlegung der Ziele wie auch der Entwicklung der Erhebungsinstrumente und des abschließenden Ergebnistransfers wurde internes Wissen des Auftraggebers (AG) und der geförderten Projektakteure einbezogen.
2. Enge Verschränkung quantitativer und qualitativer Erhebungen: um sowohl statistisch belastbare Erkenntnisse zu erheben als auch Hintergründe, welche diese Daten erst einordnen.
3. Einbeziehung aller relevanten Perspektiven und Akteursgruppen: Neben zentralen Projektakteuren der jeweiligen Modellvorhaben – den Bauherr:innen – werden auch die Nutzenden, wie z. B. Lehrkräfte, technische Dienste, Schüler:innen und Studierende, eingebunden.
4. Berücksichtigung der Individualität der einzelnen Vorhaben – u. a. durch angepasste Erhebungsinstrumente sowie persönlichen Begehungen, verbunden mit Vor-Ort-Gesprächen mit Verantwortlichen und Nutzenden.
5. Responsiver Evaluationsansatz: um flexibel auf mögliche Dynamiken und Herausforderungen zu reagieren und der Verschiedenartigkeit der Bauprojekte und ihrer Nutzergruppen gerecht zu werden (s. Ausführungen in Kap. 4.2).

Abb. 1: Arbeitspakete und Instrumente des Ursprungskonzepts der Evaluation



4.2 Abgleich der ursprünglichen Ziele mit den tatsächlich erreichten Zielen

Modulübergreifende Entwicklungen:

Für die Umsetzung der empirischen Schritte war ein enger Kontakt zu Bauherr:innen wie Nutzenden sowie eine grundsätzliche Kooperationsbereitschaft auf Seiten der Bildungseinrichtungen unabdingbar. Die Seite der Bauherr:innen bzw. Projektakteur:innen, die auch primärer Empfänger:innen der Förderung im Programm ist, wurde fast vollumfänglich erreicht und eingebunden. Die Bildungseinrichtungen und damit die Nutzenden selbst hingegen konnten – trotz mehrfacher und seitens des BBSR unterstützter persönlicher Kontaktversuche – nicht in demselben Umfang eingebunden werden, bedingt auch durch die dynamische Coronasituation, die den Bildungsbauten erst spät im Verlauf der Evaluation wieder einen Regelbetrieb erlaubte. Folgende Tabelle zeigt, welche zentralen empirischen Schritte bei welchem Vorhaben umgesetzt werden konnten:

Modellvorhaben	Interviews Projektakteur:innen	Interviews Nutzende	Onlinebefragung Nutzende	Begehung Projektbauten
Gymnasium Kaufbeuren	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt
Gymnasium Neutraubling	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt
Hochschule Ansbach/Feuchtwangen	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt
Hochschule Ulm	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt	umgesetzt
LOP-Schule in Hockenheim	umgesetzt	umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt
Grundschule Giebelstadt	umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt
Berufliches Schulzentrum Mühldorf am Inn	<u>nicht</u> umgesetzt*	<u>nicht</u> umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt	<u>nicht</u> umgesetzt

* Es fanden zwar keine Interviews mit zentralen Projektakteur:innen statt, jedoch mit dem zuständigen Monitoring-Team der FH Rosenheim mit (auch wegen der räumlichen Nähe) sehr gutem Projektüberblick.

Entwicklungen im Modul „Onlinebefragung Nutzende“ (AP2):

Erste Erkenntnisse aus Desk Research und Interviews haben gezeigt, dass die einzelnen Modellvorhaben stärker als konzeptionell angedacht auch auf der Instrumenten- und Methodenebene individuell berücksichtigt werden müssen. Dies sowohl aufgrund sehr unterschiedlicher Voraussetzungen bzw. Zugänge zum Thema (z.B. sind Studierende an den Hochschulen teils bereits durch ihre Fachausrichtung Expert:innen für Energieeffizienz), als auch aufgrund der unterschiedlichen Bau-/Entwicklungszeiten und der besonderen coronabedingten Belastungen im laufenden Bildungsbetrieb (insbesondere an

Schulen). Die Evaluation reagierte flexibel darauf, indem quantitative Befragungsansätze, wo sinnvoll und möglich, durch qualitative Verfahren (z.B. digitale Gruppendiskussionen) ergänzt oder ersetzt wurden. So zeigte sich früh, dass die ursprünglich angedachten separaten Befragungen zu zwei fixen Zeitpunkten im Sinne eines Vorher-Nachher-Vergleichs nicht zielführend sind, vor allem weil alle Gebäude (z.T. schon länger) im Betrieb waren und es keine Vorfeldwahrnehmung mehr gab. Um auch zeitliche Entwicklungen hinsichtlich der Nutzung und Akzeptanz der neuen Gebäudetechnik zu berücksichtigen, sahen wir stattdessen qualitative Ansätze (Interviews und Gruppengespräche) vor bzw. haben die Befragung möglichst lange online gelassen.

Entwicklung im Modul „Onlinebefragung Projektakteure“ (AP2):

Wie oben beschrieben, bedingten der höchst individuelle Zuschnitt der einzelnen Vorhaben und die pandemische Situation ein verstärkt qualitatives Vorgehen, um die Perspektiven der zentralen Projektakteur:innen (Bauherren bzw. deren Vertreter:innen und Gebäudemanagement, aber auch Monitoring-Teams s. oben) angemessen einzubeziehen.

Dadurch deckte die Begleitforschung diesen Personenkreis bereits vollumfänglich ab, eine zusätzliche Onlinebefragung hätte dementsprechend keinen weiteren Erkenntnisgewinn gebracht bzw. wäre zu befürchten gewesen, dass die Teilnahme letztlich geringer ausfällt als bei den Interviews, die stark über persönliche Ansprache eingestiegt wurden und zudem den Gesprächspartner/-innen eine deutlich freiere und angemessenere Reflexion ermöglichten, als es bei einer quantitativen Befragung der Fall wäre. Aus diesem Grund verzichteten wir an dieser Stelle auf eine Onlinebefragung und investierten die dadurch frei werdenden Ressourcen in die qualitativen Interviews mit Projektakteur:innen (und auch Nutzenden), deren Zahl und auch Gesprächslänge (bis dato dauern die meisten Interviews 60+ statt der angedachten 30-45 Minuten) ohnehin deutlich überschritten wurde.

Entwicklung im Modul „Qualitative Leitfadeninterviews: Projektakteure/Nutzende“ (AP2):

Ähnlich wie bei der Onlinebefragung hat sich auch bei den Interviews früh abgezeichnet, dass es aufgrund unterschiedlicher zeitlicher Entwicklungen bei den Vorhaben bzw. fehlender Vorfeldwahrnehmung (s. oben) nicht zielführend gewesen wäre, denselben Personenkreis systematisch zweimal zu befragen. Auch die zusätzliche Belastung des Schulalltags durch die Pandemie hätte die Organisation von zwei Gesprächsterminen insbesondere mit den Nutzenden sicher erschwert. Gelegenheit zu zeitlich nachfolgenden Zweitgesprächen ergab sich jedoch im Zuge der Begehungen der Bauten (s. unten) mit 8 Nutzenden (5 Lehrkräften, 3 technischen Diensten), in denen auch Entwicklungen erfasst werden konnten. Zudem bot der Ergebnis-Workshop im Zuge des 23. Netzwerktreffens, an dem zahlreiche Nutzende teilnahmen, diesen die Gelegenheit, zusätzlich gemachte Erfahrungen vor dem Hintergrund der präsentierten Gesamtergebnisse zu reflektieren (ähnlich wie bei einem Delphi-Forschungsansatz).

Dies war einer der Gründe, dass, abweichend zum Angebot bzw. als sinnvolle Ergänzung, die Monitoring-Teams ebenfalls als Gesprächspartner:innen in die Evaluation einbezogen wurden, da sich u. a. auf dem 19. Netzwerktreffen gezeigt hatte, dass sich von den Monitoring-Teams auch wichtige Erkenntnisse zu Erfahrungen der Bauherren und Nutzer:innen (vor allem den technisch Verantwortlichen vor Ort) gewinnen lassen.

Schüler:innen hingegen ließen sich besser über Gruppengespräche (Videokonferenz) als über Einzelinterviews in die Evaluation einbinden. Zum einen lag das daran, dass, bezogen auf das Thema energetisches Bauen, ohnehin bereits ein gemeinsamer Erfahrungshintergrund bestand – nicht nur in der Nutzung des Gebäudes, sondern auch in der schulischen Auseinandersetzung damit, bspw. als Physik-LK oder über die Mitarbeit an der Schülerzeitung – und zum anderen da sich insbesondere Schüler:innen der Sek I (Klassen 7 bis 10) in solchen Gruppensituationen mit Anwesenheit der betreuenden Lehrkräfte sichtbar sicherer fühlten. Das dürfte sich positiv auf Quantität wie Qualität der Rückmeldung ausgewirkt haben.

Entwicklung im Modul „Besuch, Begehung der Bauten“ (AP2):

Trotz der dynamischen Corona-Situation mit weiterhin hohen Infektionszahlen konnten Vor-Ort-Besuche im Rahmen einer konzertierten Reise unter Berücksichtigung des lokal gegebenen Infektionsschutzes realisiert werden. In einem Fenster von 3 Tagen wurden die Modellvorhaben in Feuchtwangen, Kaufbeuren, Neutraubling und Ulm persönlich besucht und Gespräche mit Nutzenden geführt (Schulleiter, Lehrende, technische Dienste), die meist zuvor schon an den qualitativen Interviews teilgenommen hatten. Zu diesen Modellvorhaben bestand im Vorfeld bereits ein guter Kontakt mit der Seite der Nutzenden, da mehrere qualitative Interviews (mit Lehrkräften und Schüler:innen) zu dem Zeitpunkt bereits geführt worden waren.

Entwicklung im Modul „Ergebnistransfer & Berichtslegung“:

Auf Vorschlag des BBSR hat com.X entgegen der ursprünglichen Planung die Ergebnisse der Begleitforschung nicht in einem Abschlussgespräch mit der Auftraggeberin präsentiert, sondern im Rahmen des 23. Netzwerktreffens zu Bildungsbauten im Gebäudestandard „Effizienzhaus Plus“ mit Schwerpunkt auf der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung. Das Treffen wurde durch com.X inhaltlich vorbereitet, organisiert und moderiert (dazu gehörte die Koordination von Kurzvorträgen von Vertreter:innen mehrerer Bildungsbauten, die die Wahrnehmung der sanierten/neuen Bauten aus der Perspektive der Nutzenden thematisierten). Das Treffen erhielt einen an die Delphi-Methode erinnernden Charakter, da die teilnehmenden Nutzenden die Forschungsergebnisse, in die ihre eigenen Rückmeldungen (und die ihrer Kolleg:innen und Lernenden) eingeflossen sind, im Plenum nochmal reflektierten.

4.3 Ablauf- und Zeitplan der Arbeitsschritte

Module / Projektschritte	2020		2021				2022				
	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
AP1: Auftakt-Workshops & Feinkonzeptionierung											
Auftaktworkshop mit AG		■									
Abstimmung Feinkonzept				■							
Workshop Förderprojekte					■						
AP2: Auswertung & Vergleich geförderter Bauvorhaben											
Desk Research		■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Onlinebefragung Nutzende			■	■	■	■	■	■	■	■	
Leitfadeninterviews Projektakteure				■	■	■	■	■	■	■	
Leitfadeninterviews Nutzende					■	■	■	■	■	■	
Begehung Projektbauten							■	■	■	■	
AP3: Ergebnistransfer & Berichtslegung											
8 Sachstandsberichte			■	■	■	■	■	■	■	■	■
2 Zwischenberichte und Präsentation der Ergebnisse*				■				■			
Vorläufiger und endgültiger Abschlussbericht											■
Zuarbeit Internetportal		■		■	■	■					■

4.4 Methodische Umsetzung

Im Folgenden wird die Umsetzung der im Arbeitspaket 2 (Auswertung & Vergleich geförderter Bauvorhaben) zum Einsatz gekommenen Methoden beschrieben.

AP 2.1: Desk Research

- Systematische Recherche und Auswertung von
 - zentralen Programmdokumenten (z.B. Förderbekanntmachungen, Flyer und Broschüre „5 Jahre Bildungsgebäude im Effizienzhaus Plus-Standard“)
 - Websites von BMWSB, BBSR und der Initiative Zukunft Bau
 - Online-Informationen zu den Bildungsbauten (auf Websites von Bauherren und Nutzenden)
 - medialer Berichterstattung zu den Bildungsbauten (sofern online zugänglich)

AP 2.2: Onlinebefragung von Nutzenden an vier Modellvorhaben

- Teilstandardisierte Onlinebefragung mit offenen Elementen (25 Fragen)
- Zwei für unterschiedliche Typen von Bildungseinrichtungen angepasste Instrumente (hier: Hochschulen und Gymnasien), zusätzlich englische Übersetzung für Feuchtwangen
- Dauer: ca. 12 Minuten
- n = 267 Teilnahmen
 - 30 Lehrkräfte/Schüler:innen am Gymnasium Neutraubling
 - 135 Lehrkräfte/Schüler:innen am Jakob-Brucker-Gymnasium Kaufbeuren
 - 10 Lehrkräfte/Studierende der Hochschule Ansbach/Feuchtwangen
 - 92 Lehrkräfte/Studierende der Technischen Hochschule Ulm

AP 2.3: Qualitative Leitfadeninterviews mit Projektakteur:innen von sechs Modellvorhaben

- Leitfaden-Interviews, telefonisch, per Videokonferenz-Tool oder persönlich (24 Leitfragen)
- Dauer: 30-60 Minuten
- n = 18 Personen
 - 10 Bauher:innen
 - 6 Personen aus 4 Monitoring-Teams
 - 2 Expert:innen/Dienstleister:innen

AP 2.4: Qualitative Leitfadeninterviews mit Nutzenden von fünf Modellvorhaben

- Leitfaden-Interviews und Gruppengespräche, telefonisch, per Videokonferenz-Tool oder persönlich (11 Leitfragen)
- Zwei für unterschiedliche Kontexte (hier: Einzel-/Gruppengespräch) angepasste Instrumente
- Dauer: 30-90 Minuten
- n = 44 Personen
 - 14 Nutzer:innen (Lehrer:innen, Schulleiter:innen, Professor:innen, technische Dienste)
 - 27 Schüler:innen der Gymnasien in Kaufbeuren und Neutraubling
 - 3 Studierende der TH Ulm

AP 2.5: Begehung von vier Modellvorhaben

- Mit den Nutzenden organisierte Besuche der Modellvorhaben in Feuchtwangen, Kaufbeuren, Neutraubling und Ulm
- Begleitete Führungen durch die sanierten/neuen Gebäudeteile
- Persönliche Gespräche mit 8 Nutzenden (3 Lehrer:innen, 2 Schulleiter:innen, 3 technische Dienste), zum Teil bereits zuvor interviewt in AP 2.4

4.5 Umfang / Liste der durchgeführten Arbeiten

Die Evaluation wurde von sechs Mitarbeitenden des com.X Instituts umgesetzt:

- Projektleitung: Thomas Quast, M.A.
- Wiss. Mitarbeit/Stellvertretende Projektleitung: Markus Gabriel, M.A.
- Mitarbeit: Ricarda Delasauce, Janna Solbrig, B.A.
- Hilfskräfte: Melina Meyer, M.A., Mariam Moustafa, B.A.

Je Funktion wurden insgesamt die folgenden Anzahlen an Personentagen umgesetzt:

- Projektleitung: 35 Tage
- Wiss. Mitarbeit/Stellvertretende Projektleitung: 75 Tage
- Mitarbeit: 30 Tage
- Hilfskräfte: 20 Tage

Liste der durchgeführten Arbeiten:

- Koordination mit Forschungspartner Fraunhofer IBP (fortlaufend seit Januar 2021, u. a. Erstellung einer gemeinsamen Information zur Begleitforschung, Absprachen zur Umsetzung des 18. Netzwerktreffens im Juni 2021, des 19. Netzwerktreffens im September 2021, des 20. Netzwerktreffens im Dezember 2021, des 21. Netzwerktreffens im Mai 2022, des 22. Netzwerktreffen im Oktober 2022 und des 23. Netzwerktreffens im Oktober 2022)
- Desk Research zu Aktivitäten der Initiative, Stand der Modellvorhaben und Kommunikation der Gebäudebetreiber:innen und -nutzer:innen (fortlaufend seit Oktober 2020)
 - insbesondere kontinuierliches Monitoring der vorhabenbezogenen Kommunikation und Aktivitäten der (Hoch-)Schulen auf deren Websites
- Kontaktierung zentraler Projektakteur:innen aller sieben Modellvorhaben zwecks Eruiierung nächster Evaluierungsschritte und -methoden angesichts pandemischer Bedingungen (fortlaufend seit März 2021)
- Durchführung von 65 Intensiv-Interviews und Gruppengesprächen mit 62 Personen zu sieben Modellvorhaben (fortlaufend seit März 2021):
 - 12 Bauherr:innen und Expert:innen bzw. Dienstleister:innen (2)
 - 14 Nutzer:innen Lehrende/Personal (Lehrer:innen, Schulleiter:innen, Professor:innen, Rektor:innen, technische Dienste)
 - 30 Nutzer:innen Lernende (Schüler:innen, Studierende)
 - 6 Personen aus 4 Monitoring-Teams
- Vorbereitung und Abstimmung eines Grußwortes (Präsentationsvideo) zu zentralen Ergebnissen der Evaluation für das 20. Netzwerktreffen
- Teilnahme am 20. Netzwerktreffen Effizienzhaus Plus / 10 Jahre Initiative Zukunft Bau (07.12.2021)
- Vorbereitung und Abstimmung einer Präsentation zu zentralen Zielen der Evaluation für das 21. Netzwerktreffen

- Teilnahme am 21. Netzwerktreffen Effizienzhaus Plus im Rahmen der Berliner Energietage (05. Mai 2022)
- Entwicklung eines Befragungsinstrumentes für die Online-Befragung von Nutzenden
- Einsatz der Online-Befragung an vier Modellvorhaben, abschließend 266 Teilnahmen an den Gymnasien in Kaufbeuren und Neutraubling sowie den Hochschulen in Feuchtwangen und Ulm
- Persönlicher Besuch/Begehung von vier Modellvorhaben (Feuchtwangen, Kaufbeuren, Neutraubling und Ulm)
 - dabei (erneute) Gespräche mit 8 Nutzer:innen (5 Lehrpersonal, 3 technische Dienste)
- Persönliche Gespräche mit acht Nutzenden im Zuge der Begehungen, darunter vier Nachgespräche mit zuvor bereits interviewten Personen
- Teilnahme am 22. Netzwerktreffen Effizienzhaus Plus mit Monitoring-Teams am 17. Oktober 2022
- Koordination mit der Berliner Energieagentur für eine Integration des BBSR/BMWSB-Projekts „Klimabildung in Schulen“ in das 23. Netzwerktreffen
- Vorbereitung (Ansprache möglicher Referent:innen, Terminierung der Veranstaltung, Koordination Einladungsversand), inhaltliche Planung, Durchführung und Moderation des 23. Netzwerktreffen Effizienzhaus Plus am 20. Oktober 2022

5 Sicht der Bauherr:innen inklusive übergreifender Aspekte des Betriebs

In diesem Kapitel geht es schwerpunktmäßig um die Perspektive der Bauherr:innen hinsichtlich der Bauentscheidung, Planung und Umsetzung und auch dem Betrieb der Gebäude. Dabei findet die Erfahrung aus dem Vor-Ort-Betrieb der Gebäude Berücksichtigung² bzw. die Bedeutung der Nutzenden-Perspektive für die Planung und ebenso die der Perspektive der Monitoring-Teams, die wegen ihrer spezifischen Kenntnis der Gebäude durch das Monitoring prinzipiell Expert:innen für energieeffiziente Technik und energieeffizientes Bauen sind.

5.1 Entscheidung für den Effizienzhaus Plus-Standard und Bewertung dieser Entscheidung

Der Teilnahme an der Initiative Effizienzhaus Plus Bildungsbauten bzw. der Entscheidung im Effizienzhaus Plus-Standard zu bauen ging bei allen Projekten voraus, dass der Neu- oder Teilneubau ohnehin schon so angedacht bzw. geplant war, deutlich über Vorgaben zu energieeffizientem Bauen hinauszugehen, nämlich in Richtung Passiv-, Nullenergie- oder sogar schon Effizienzhaus-Standard. (Bei Planungs- und Baubeginn aller Modellvorhaben sollen sie meist weit vor 2020 schon deutlich über das GEG vom 1. November 2020 für öffentliche Gebäude hinausgehen).³ Mit der (weiteren) Fördermöglichkeit durch die Initiative Effizienzhaus Plus Bildungsbauten, die teils von den Bauherr:innen selbst oder aber auch von beteiligten Architekten „entdeckt“ und genutzt wurde, ging man dann beim Bau über diese Planungen noch weiter hinaus. Dies erfolgte, obwohl der spezifische Förderanteil am gesamten Bauvolumen und auch im Vergleich mit z. T. anderen genutzten Fördermitteln eher als gering eingestuft wird und die zusätzlichen Kosten zur Erreichung des Effizienzhaus Plus-Standards (teils bei weitem) nicht abdeckt.⁴ Die Beteiligung an der Initiative hat also eher einen An Schub geleistet, den Bau noch energieeffizienter umzusetzen oder letztendlich darin bestärkt, einen Bau im Effizienzhaus Plus-Standard anzugehen. Treiber waren dabei oftmals Einzelpersonen auf Seiten der Bauherr:innen, aber auch auf Seiten der Bildungseinrichtungen (z. B. Schulleiter:innen) und beteiligten Architekt:innen. Z. T. mussten im Vorfeld Bedenken und Vorbehalte gegenüber solcherart geplanten Bauvorhaben bei Teilen der Akteur:innen ausgeräumt werden, wobei sich z. B. Machbarkeitsstudien⁵ bewährt haben, da Vorbehalte meist in Richtung Finanzier- und Machbarkeit gingen.

Als wichtiger Bestandteil der Förderung wird das Monitoring zumeist ausdrücklich begrüßt, auch weil es Hinweise auf die korrekte Steuerung der Gebäudetechnik gibt und hilft, diese zu optimieren oder Anlaufprobleme zu überwinden (s. u.). In diesem Zusammenhang wurde als mögliche sinnvolle Ergänzung ge-

² Der (energie-)technische Betrieb vor Ort ist unterschiedlich organisiert. Für die Louise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim ist der Rhein-Neckar-Kreis mit einer zentralen Einrichtung verantwortlich, feste Hausmeister vor Ort gibt es nicht (mehr). Der Kreis als Bauherr ist demnach dichter am Betrieb, aber entfernt von der Nutzung. Dahingegen gibt es weitestgehende technische Betreuung vor Ort bei den beiden Gymnasien und Hochschulen. Deshalb spielt an dieser Stelle die Nutzungsperspektive mit hinein, nämlich weil die technisch Verantwortlichen nicht nur dicht an den anderen Nutzenden sind, sondern selbst im Gebäude arbeiten und so selbst Nutzende sind.

³ In Baden-Württemberg sind nach dem durch den Landtag angenommenen Entschließungsantrag zum Gesetz zur Änderung des Klimaschutzgesetzes vom Oktober 2021 Verwaltungsgebäude des Landes ohnehin fortan im „Plusenergiestandard“ zu realisieren (s. Landtag von Baden-Württemberg, Drucksache 17/944-7).

⁴ Das tatsächliche Fördervolumen ist den Bauherr:innen wenig präsent, wird aber meist bezogen auf das Bauvolumen im niedrigen einstelligen Prozentbereich benannt.

⁵ Hier wurde von Expert:innen und Bauherr:innen z. B. auf die DBU-Förderung für Machbarkeitsstudien verwiesen und angeregt, Vor- bzw. Machbarkeitsstudien zum Bestandteil der Förderung durch die Initiative Effizienzhaus Plus zu machen und/oder auf andere Fördermöglichkeiten hinzuweisen.

nannt, zukünftig auch die Schulung der Mitarbeitenden im Bereich Gebäudetechnik auf die neuen Steuerungstechniken für die Gebäude zu fördern und ggf. durch Monitoring-Teams kurze Anleitungen für den Umgang mit der Steuerungstechnik erstellen zu lassen. Für beide Aspekte müsste aber der Förderrahmen erweitert werden, in jedem Fall sind diese Überlegungen ggf. für zukünftige Projekte relevant.

Entscheidung für den Effizienzhaus Plus-Standard hat sich gelohnt

In der Summe hat sich aus Sicht der Bauherr:innen die Entscheidung, im Effizienzhaus Plus-Standard zu bauen und sich um die entsprechende Förderung zu bemühen, gelohnt. Die Bauten erfüllen die an sie gesetzten Erwartungen und man bereut die Entscheidung nicht, trotz z. T. auftretender Probleme und Herausforderungen im Bau und (Anlauf-)Betrieb (s. Kap. 5.2 und 5.3). Auch die Ergebnisse des technischen Monitorings zeigen, dass die Modellvorhaben die Energiekennwerte und somit die CO₂-Einsparziele aus den Gebäudesimulationen sowie die Erwartungen erfüllen. Die Gebäude werden als Investition in die Zukunft gesehen. Nicht nur unter einem klimapolitischen Gesichtspunkt, also vornehmlich der CO₂-Einsparung und damit der Reduzierung von Energiekosten bei weiterhin steigenden Energiepreisen (s.u.), sondern auch durch die Realisierung eines wertigen Entwurfskonzepts, das langfristig weniger Investitionen für Modernisierung und Erhalt der Gebäude bedeutet und so zu Kosteneinsparungen führt.

Zudem gibt es einen gewissen Stolz auf die neuen Gebäude, die als Leuchtturmprojekte mit Vorbildfunktion gesehen werden (s. Kap. 0). So gab es schon Anfragen für Besuche der Gebäude von interessierten Kommunen bzw. Bauherr:innen. Gerade für kleinere Kommunen ist neben dem Vorbildcharakter die Sichtbarkeit der eigenen Kommune ein wichtiger Faktor; im Falle von Feuchtwangen kommt neben dem zukunftsweisenden Gebäude hinzu, nun Hochschulstandort zu sein. Dennoch besteht die Annahme, dass ein im Effizienzhaus Plus-Standard gebautes oder saniertes Bildungs- oder anderes öffentliches Gebäude in vielen Kommunen (den teilnehmenden und anderen) zunächst eine Ausnahme bleiben wird, weil man für die entstehenden Kosten an einem der Modellstandorte *„auch mehrere andere Schulen weniger aufwendig sanieren könnte“* – so die Kritik im Vorfeld der Planung zu einem der untersuchten Modellgebäude.

Andererseits schätzt Herr Erhorn (u.a. mit Fraunhofer IBP verantwortlich für die technische Begleitforschung zu den Bildungsbauten und die Entwicklung des Effizienzhaus Plus-Zertifikats im Auftrag des BBSR und des Bundeswirtschaftsministeriums) ein, dass die Kombination neuer Bauverordnungen de facto darauf hinauslaufen wird, dass neue Bauten fast zwangsläufig mehr Energie erzeugen als verbrauchen. Auch der oben angesprochene Entschließungsantrag zum Gesetz zur Änderung des Klimaschutzgesetzes vom Oktober 2021 in Baden-Württemberg für öffentliche Bauten des Landes hin zum „Plusenergiestandard“ verweist darauf, dass sich das Konzept auf dem Weg in die Breite befindet.

Exkurs: Bauentscheidung angesichts der Energiekrise ausgelöst durch den Ukraine-Krieg

Das 22. und 23. Netzwerktreffen im Herbst 2022⁶ gaben Gelegenheit, angesichts der Energiekrise, ausgelöst durch den kriegerischen Überfall Russlands auf die Ukraine im Februar 2022, die Entscheidung für den jeweiligen Bau im Energiehaus Plus-Standard speziell zu reflektieren. Bauherr:innen sowie Nutzende sehen sich demnach in ihrer Entscheidung durch einen weiteren Faktor bestätigt, weil Unabhängigkeit in der Energieversorgung so noch ein weiteres Gewicht zur Entscheidung für Klimaschutz- bzw. CO₂-Einsparungsziele bekommt.

Trotz der ohnehin schon vorhandenen weitgehenden Effizienz mit mehr produzierter als verbrauchter Energie vermelden die Monitoring-Teams Bemühungen der Bauherr:innen und Betreiber:innen um weitere Einsparmaßnahmen, wie Temperaturanpassungen oder Beleuchtungsbeschränkungen. Beim 22. Netzwerktreffen, an denen 5 von 7 Monitoring-Teams teilnahmen, wurden folgende Maßnahmen benannt:

Betriebsoptimierungen aufgrund Monitoring	Sofortmaßnahmen aufgrund Energiekrise
Solltemperaturanpassung (5 von 5 Vorhaben)	Außenbeleuchtung auf das Nötigste beschränken (1/5)
Zeitplanoptimierungen (4/5)	Heizungsmöglichkeiten beschränken (z.B. nur Bauteilaktivierung, nicht Heizkörper solange möglich) (1/5)
Ferienprogramm implementieren/anpassen (4/5)	
Überlagerung von Heiz- und Kühlbetrieb verhindern (2/5)	
Wärmerückgewinnung optimieren (1/5)	
Optimierung des Luftvolumenstroms in Räumen (1/5)	
Instabiles Regelverhalten vermeiden (1/5)	
Anpassung der Dachrinnenheizung (vereisungsgesteuert) (1/5)	

Quelle: Fraunhofer Institut für Bauphysik

5.2 Planung, bauliche Umsetzung und Betrieb der Gebäude

In Planung und Umsetzung hat sich gezeigt, dass oft ein deutlicher Mehraufwand durch den Bau im Effizienzhaus Plus-Standard entsteht. Unabhängig vom Effizienzhaus Plus-Standard ist es nach Aussage der Bauherr:innen vor allem für größere und komplexere Bauvorhaben schwierig, geeignete Fachfirmen und Fachkräfte zu bekommen. Für die systembedingt stark aufeinander abgestimmte eingesetzte Bau- und Gebäudetechnik bei den Großbauten im Effizienzhaus Plus-Standard, gibt es zudem praktisch keine Unternehmen, die die z. T. komplexen Gewerke (Fassadentechnik, Verschattung, Gebäudeklimatisierung, Elektrizität, Solar, Steuerung etc.) möglichst weitgehend unter einem Dach kombinieren bzw. haben Handwer-

⁶ 22. Netzwerktreffen mit Monitoring-Teams der Effizienzhaus Plus Bildungsbauten am 17. Oktober 2022 und 23. Netzwerktreffen zu Bildungsbauten im Gebäudestandard „Effizienzhaus Plus“ am 20. Oktober 2022.

ker:innen einzelner Gewerke oft wenig bis keine dezidierte Kenntnis über neue Funktionen, Einsatzmöglichkeiten und Verfügbarkeiten (auch der anderen Gewerke). Dies tritt bei großen und komplexen Baumaßnahmen wie den Bildungsbauten weitaus deutlicher zu Tage als im Wohnungs- und v. a. im Einfamilienhaus-Eigenheimbau, wozu es bereits mehr Erfahrung gibt (s.u.). Somit nimmt es bei den Großbauten oftmals viel Zeit in Anspruch bis die Steuerungstechniken aufeinander abgestimmt sind. Dadurch ergaben sich in der Bauphase bisweilen Verzögerungen und auch im späteren Betrieb bleiben einige Herausforderungen bestehen. Haustechniker:innen vor Ort vermelden beispielsweise, dass sie sich bei Fragen zur Optimierung oder Anpassung der Steuerung mit verschiedenen Unternehmen auseinandersetzen müssen und bisweilen bleiben Zuständigkeiten unklar. Ähnliches äußern die Monitoring-Teams für ihre Aufgaben, wenn sie etwa für ihr Monitoringkonzept direkt auf Technik-, Steuerungs- oder Messelemente zugreifen wollen. Nach Einschätzung von Bauherr:innen und Akteur:innen, die mit Effizienzhaus-(Plus)-Technik vertraut sind, werden Planung, Bau und Betrieb komplexer, wenn Gebäude nur saniert werden oder ältere Gebäude bzw. Gebäudeteile mit einbezogen werden müssen. Letzteres gilt vor allem für die beiden Gymnasien in Kaufbeuren und Neutraubling. Die anderen Modellvorhaben sind entweder Komplett- oder Ersatzneubauten oder die neuen Gebäude sind weitgehend unabhängig vom weiteren Bestand.

Wie der angesprochene Mehraufwand und die sich daraus ergebenden Herausforderungen bewältigt wurden und werden, ist nicht nur von der Größe des jeweiligen Modellvorhabens, sondern mehr noch von der Größe des/der öffentlichen Bauherrn/Bauherrin – also der jeweilig zuständigen Gebietskörperschaft – abhängig, die bei den Modellvorhaben vom Bundesland bis hin zu kleinen Gemeinden reicht. Für kleinere Kommunen ist sowohl der Bau und Betrieb als auch die Teilnahme an solch einem Förderprogramm insgesamt schwieriger, weil es generell an Personalressourcen und damit verbunden meist auch an entsprechender Expertise fehlt. Größere Kommunen oder Kreise unterhalten ggf. ein auch in städtische Gesellschaften ausgelagertes Energiemanagement, das sich mit entsprechender Expertise um die öffentlichen Bauten kümmert, kleinere Kommunen müssten dieses Know-how ggf. speziell zukaufen (s. das Thema Schulungen in Kap. 5.1). Das ist insbesondere auch zu beachten, wenn ein Rollout des Bauens in der Fläche möglichst im Effizienzhaus Plus-Standard zeitnah möglich werden soll.

Nach Bekunden der meisten Bauherr:innen und auch einiger Nutzender, lässt sich ein weiterer Unterschied zu Wohnbauvorhaben, insbesondere dem Eigenheimbau, im Betrieb erkennen: Dort sind einerseits Gebäudeschnitt und -dimension sowie (zeitliche, funktionale, personenbezogene) Nutzung einheitlicher bzw. besser plan- und vorhersagbar als bei sehr unterschiedlichen Bildungsbauten (auch unter Berücksichtigung individuellen Verhaltens). Das erklärt größere Anlaufschwierigkeiten in der Bau- und vor allem der (frühen) Betriebsphase. Die Bildungsbauten haben je nach Modellvorhaben sehr unterschiedliche Anforderungen in Bau und Betrieb bzw. Nutzung sowie unterschiedliche Nutzungsanforderungen und -phasen. Andererseits besteht im Wohn- und respektive Eigenheimbau bisher eine deutlich größere Erfahrung mit Effizienzhaus Plus- und anderer Energieeffizienztechnik, als in Bildungs- und anderen öffentlichen Bauten, für die es z. B. (noch) keine „standardisierte“ Steuerungstechnik gibt und, je nach Auffassung, aufgrund der großen Unterschiedlichkeit der Bauten nicht geben kann.

Wie die Monitoring-Teams vermerken und wir in der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung sehen, ist durch die coronabedingten Einschränkungen und Umstände bei der Gebäudenutzung noch nicht von einem durchgängigen „Normalbetrieb“ auszugehen, vor allem nicht in der frühen Monitoring-Phase, der für

die Planung- und Effizienzberechnung der Gebäude Grundlage war. Insofern mag ein Teil der vermeldeten Anlaufprobleme im Betrieb auf diesen Faktor zurückzuführen sein.

5.3 Spezielle Bedeutung der Phase der Inbetriebnahme für die Gebäude und deren Akzeptanz

Auf dem 23. Netzwerktreffen der Initiative Effizienzhaus Plus zu den Bildungsbauten, auf dem Ergebnisse der vorliegenden sozialwissenschaftlichen Begleitforschung vorgestellt und mit Bauherr:innen und Nutzenden diskutiert wurden,⁷ zeigte sich, dass die Probleme in der teils längeren Phase der Inbetriebnahme immer weiter überwunden wurden und werden und sich weniger als grundsätzliche Probleme erweisen.⁸ Zudem ist der Betrieb nur noch wenig durch coronabedingte Einschränkungen atypisch und dadurch gestört. Im Gebäude der TH Ulm etwa, das nun schon etwas länger genutzt wird als zum Zeitpunkt der Interviews und Befragungen, hat sich einiges von den Anlaufproblemen bereits gelöst, wie Hochschulleitung und technische Leitung berichteten. In Ulm als Neubau entfallen jedoch zusätzliche Herausforderungen für die technische Gesamtsteuerung, die bei Teilneubauten und Umbauten mit verbundenen alten und/oder noch in Umbau befindlichen Bauabschnitten, wie etwa beim Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren oder dem Gymnasium Neutraubling, durchaus gegeben sind. Diese Herausforderungen nehmen zusätzlichen Einfluss auf den Betrieb und vor allem auf die Anlaufphase (s.o.).

Auch wenn sich die Probleme der Inbetriebnahme im weiteren Betrieb lösen lassen, ist es dennoch wichtig, gerade die Anlaufphase für Bildungsbauten bzw. generell (öffentliche) Großbauten im Effizienzhaus Plus-Standard kommunikativ speziell im Blick zu behalten, denn eine *„lange Phase der Inbetriebnahme, der Fehlerbeseitigung und der Einregulierung vermindert die Akzeptanz für moderne Technologien, wenn nicht unmittelbar der Mehrwert für den Nutzenden sichtbar wird. Ist kein Mehrwert vorhanden, schwindet auch die Begeisterung für die Umsetzung von EP Gebäuden,“*⁹ so Tobias Amann in seinem Vortrag auf dem 23. Netzwerktreffen zu Bildungsbauten im Gebäudestandard „Effizienzhaus Plus“. Hier ist ein Verweis auf das Bauherren-Nutzenden-Dilemma¹⁰ angebracht, denn mögliche Anlaufschwierigkeiten werden im privaten (Eigenheim-)Bau, mit zusammenfallender Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle sowie eigener Entscheidung für den Effizienzhaus Plus-Standard, sicher geduldiger „abgearbeitet“ und später als das eingeordnet, was sie sind, wenn das Haus tatsächlich wie erwartet im Regelbetrieb ist. Für öffentliche Großbauten besteht jedoch die Gefahr, dass sich verlorene Akzeptanz durch Probleme in der frühen Phase der Inbetrieb-

⁷ Das Rückspielen und Diskutieren der Erkenntnisse in bzw. mit dem Kreis der durch Interviews und Befragungen erreichten Personen auf dem Netzwerktreffen, kann als ein Quasi-Delphi-Verfahren und damit weitere Methode betrachtet werden, zumal diese Ergebnisse auch noch für diesen Abschlussbericht genutzt werden konnten.

⁸ Zwischen den Interviews mit Bauherr:innen und Nutzenden, insbesondere mit den Leitungen und technischen Leitungen der Bildungsgebäude, liegen z.T. deutlich mehr als 12 Monate. Ähnliches gilt für die (Wiederholungs-)Gespräche anlässlich der Besuche/Begehungen der Gebäude.

⁹ S. Vortrag von Herrn Amann Standortleitung Technischer Dienst AEA der TH Ulm auf dem 23. Netzwerktreffen zu Bildungsbauten im Gebäudestandard „Effizienzhaus Plus“ [Quelle folgt].

¹⁰ Bei Nutzenden öffentlicher Bauten gibt es eine Trennung der Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle gegenüber dem Wohn- und vor allem Eigenheimbau: Weder die Entscheidung für den Effizienz Haus Plus-Standard wird von den Nutzenden getroffen, noch gibt es für sie einen unmittelbaren (nicht nur ideellen) Gewinn. Das vermindert etwa die Wahrscheinlichkeit bzw. den Grad von Akzeptanz oder Toleranz gegenüber technischen (Anlauf-)Problemen, was man als Bauherren-Nutzenden-Dilemma beschreiben und begreifen kann. Umgekehrt nutzen die öffentlichen Bauherr:innen die Gebäude meist nicht selbst und erleben den Betrieb weder in den positiven noch in den negativen Aspekten, sondern kaum bis gar nicht.

nahme vor allem bei den Nutzenden nicht wieder zurückgewinnen lässt. Darüber hinaus besteht die Gefahr, dass andere Probleme, die sich womöglich gar nicht unmittelbar aus der Umsetzung des Effizienzhaus Plus-Standards ergeben, diesem zugerechnet werden (s. Kap. 6.4).

Den Herausforderungen der Inbetriebnahme-Phase sollten von Seiten der Bauherr:innen oder anderen, denen an der Akzeptanz der Gebäude bzw. ihres Effizienzhaus Plus-Standards gelegen ist kommunikativ begegnet werden: *„Wenn da was nicht funktioniert, müssen wir kommunikativ vorbereitet sein, um positive Erwartungen und Vorab-Begeisterung nicht zu enttäuschen und ggf. ins Gegenteil zu kehren.“*¹¹

5.4 Einbeziehung der Nutzenden-Perspektive in der Planung



Bildquelle: com.X (Lichthof Gymnasium Neutraubling)

Bauherr:innen- und Nutzenden-Perspektive (auf die anschließend dezidiert eingegangen wird) lassen sich weder de facto noch in der analytischen Darstellung trennen, vor allem wenn man die Ansprüche integrierter Planung ernst nimmt. Dazu gehört bei Bildungsbauten in erster Linie die Verbindung zwischen den technischen, architektonischen und pädagogischen Aspekten. Das ist einerseits nicht spezifisch für Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus-Standard, aber andererseits kein spezifischer „Widerspruch“, weil beim Effizienzhaus Plus-Standard etwa hohe technische Anforderungen vieles andere überlagern könnten, wie Bauherr:innen, aber auch verantwortliche Nutzende im Vorfeld des Baus, etwa bei Eltern, als Befürchtungen wahrgenommen haben. Im Gegenteil zeigen Gespräche mit Bauherr:innen, verantwortlichen Nutzenden, wie Schulleitungen, und vor allem Expert:innen, dass *„nachhaltiges, ökonomisches und vor allem energieeffizientes Bauen auch im Plus-Standard sich hervorragend mit pädagogischen Anforderungen kombinieren lassen.“* Auch auf dem 23. Netzwerktreffen, wo Nutzungserfahrung im Zentrum stand, wurde in den Diskussionen gerade stark von Bauherr:innen- und Expert:innen-Seite betont, wie wichtig die Berücksichtigung der Nutzenden-Perspektive bzw. die Art und Ausrichtung der Bildungseinrichtung, der Vor-

¹¹ Herr Amann, noch einmal mündlich im Rückgriff auf das von ihm in seinem im Vortrag verwendete und auf die Nutzenden-Zufriedenheit angewendete KANO-Modell der Kundenzufriedenheit (s. <https://de.wikipedia.org/wiki/Kano-Modell>) in der Diskussion auf dem 23. Netzwerktreffen.

Ort-Bedingungen und -Erfahrungen sei und in unterschiedlicher Ausprägung und Stärke auch Berücksichtigung fand,¹² was verantwortliche Nutzende positiv vermerken und begrüßen.¹³ Grundsätzlich wird die erfolgte Einbeziehung der Nutzenden-Perspektive bei der Planung der Bildungsbauten positiv eingeschätzt, wenn auch durchaus als ausbaufähig: (Verantwortlich) Nutzende und gerade technisch Verantwortliche vor Ort, mit z.T. guter Expertise für Energieeffizienzthemen, wünschen vor allem mehr Berücksichtigung spezifischer Vor-Ort-Bedingungen. Dies sicher nicht im Sinne eines Wunsch-Dir-Was, sondern gerade um aufgetretenen Problemen zu entgehen, wie später an Beispielen u.a. anhand der von mehreren Bauten vermeldeten Verschattungsproblematik oder dem Wunsch nach flexiblerer und individuellerer Steuerungsmöglichkeiten dargestellt wird (s.u.: Kap. 6.4).

Eine knappe Zusammenfassung zum spezifischen und womöglich nicht unproblematischen Zusammenspiel zwischen der Anforderung möglichst großer Energieeffizienz und der (bereits in der Planung zu berücksichtigenden) Nutzenden-Perspektive sowie der daran hängenden Akzeptanz energieeffizienter Technik gab Herr Amann auf dem 23. Netzwerktreffen in seinem Vortrag:

„Der Fokus auf effiziente Haustechnik und schöne Architektur kann den Blick auf die Nutzeranforderungen einschränken. Die Nutzung bzw. der Nutzer muss im Fokus bleiben. Die Energieeffizienz ist ‚nur‘ eine Basisanforderung. Nachhaltige Akzeptanz entsteht nur dann, wenn auch die Nutzeranforderungen erfüllt... oder besser ‚übererfüllt‘...sind. (Leistungsanforderung und Begeisterungsanforderung; vgl. KANO-Modell).“¹⁴ Noch knapper ist ein Beitrag in der Diskussion im Zuge des 23. Netzwerktreffens: „Der Fokus muss noch stärker auf die Nutzeranforderungen gelegt werden. Die Professoren und Lehrer wollen letztendlich besser lehren und bei ihrer Arbeit nicht gestört werden.“ Inwieweit das gegeben ist, zeigt der folgende Blick auf die Nutzung bzw. Nutzenden.

5.5 Zusammenfassung

Aus Sicht der Bauherr:innen hat sich die Entscheidung gelohnt, im Effizienzhaus Plus-Standard zu bauen und sich um die entsprechende Förderung zu bemühen. Die Beteiligung am Angebot der Initiative Effizienzhaus Plus bzw. des BMWSB und BBSR hat einen An Schub geleistet, den Bau noch energieeffizienter umzusetzen, als ursprünglich geplant oder letztendlich darin bestärkt, einen Bau im Effizienzhaus Plus-Standard anzugehen. Denn weitgehende Energieeffizienzkonzepte lagen den sieben Modellvorhaben ohnehin zugrunde. Die Energiekrise, ausgelöst durch den kriegerischen Überfall Russlands auf die Ukraine im Februar

¹² Auch an anderer Stelle verweist etwa ein Architekt (im Interview) auf Workshops und deren Bedeutung für die Planung (in dem Fall mit Schüler:innen, Lehrenden, Eltern und Bauamt und bezogen auf das Jakob-Brucker-Gymnasium). Ebenso stellt der Landesbetrieb Vermögen und Bau Baden-Württemberg als Bauherr (der TH Ulm) in einem gemeinsamen Vortrag mit der Hochschulleitung auf dem 18. Netzwerktreffen der Initiative Effizienzhaus Plus vom 10. Juni 2021 die Bedeutung der Nutzenden-Perspektive heraus: „Der Nutzer wurde von der Planung bis zur Umsetzung eingebunden... Die Nutzungsanforderung wurde mit dem Nutzer und dem Bauherren gemeinsam erstellt“ (Quelle: <https://www.zukunftbau.de/programme/effizienzhaus-plus/modellvorhaben/workshops/18-netzwerktreffen-der-bauherrinnen-und-nutzerinnen-der-effizienzhaus-plus-bildungsgebaeude#c8283>).

¹³ So betonen die Schul- und Hochschulleitungen in Interviews ihre Einbeziehung in die Planung (gut erfahrbar in Neutraubling, wo der Schulleiter aufgrund personeller Kontinuität die Planung bis in die jetzige Betriebsphase sowie Planung und Bau weiterer Bauabschnitte überblickt und intensiv begleitet – woanders haben Zuständigkeiten oft gewechselt und der begleitende Überblick ist dann nur schwer rekonstruierbar).

¹⁴ S. verlinktes Statement der TH Ulm auf: <https://www.zukunftbau.de/programme/effizienzhaus-plus/modellvorhaben/workshops/23-netzwerktreffen-zu-bildungsbauten-im-gebaeudestandard-effizienzhaus-plus-mit-schwerpunkt-auf-der-sozialwissenschaftlichen-begleitforschung>.

2022, hat den Bauherr:innen die Richtigkeit ihrer Entscheidung für einen Effizienzhaus Plus Bau im Nachhinein nach eigenem Bekunden zusätzlich verdeutlicht. Die Treiber der Entscheidung waren dabei oftmals Einzelpersonen auf Seiten der Bauherr:innen, aber auch der Bildungseinrichtungen. Ebenfalls mussten im Vorfeld Bedenken und Vorbehalte bei beteiligten Akteur:innen ausgeräumt werden, die meist Richtung Finanzier- und Machbarkeit gingen. Wenn, damit auch im Sinne integrierter Planung, die Nutzendenperspektive bei den Modellvorhaben in unterschiedlicher Intensität in die Planung eingebunden wurde, gibt es hier offenbar noch Optimierungspotenzial, um Gegebenheiten vor Ort und speziell Nutzungsanforderungen zukünftig besser zu berücksichtigen.

Trotz z. T. auftretender Herausforderungen im Bau und im (Anlauf-)Betrieb erfüllen die Bauten die in sie gesetzten Erwartungen. Die Herausforderungen sind z. B. ein teils deutlicher planerischer und technischer Mehraufwand beim Bau im Effizienzhaus Plus-Standard sowie – damit zusammenhängend – ein Mangel an Fachbetrieben mit Erfahrungen in diesem Standard, vor allem für Großbauten. Dieser Mangel tritt bei großen und komplexen Baumaßnahmen wie den Bildungsbauten weitaus deutlicher zu Tage als im Wohnungs- und vor allem im Eigenheimbau, wozu es bereits mehr Erfahrung gibt. Im Laufe der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung hat sich gezeigt, dass Anlaufprobleme tatsächlich Anlaufprobleme sind und viele der berichteten Schwierigkeiten bereits gelöst sind. Dennoch muss man die Anlaufproblematik auch mit Sicht auf die Nutzenden ernst nehmen und diese Phase ggf. speziell kommunikativ begleiten, weil auftretende Probleme der Erwartung an ein hocheffizientes modernes Gebäude entgegenstehen und zu Akzeptanzverlusten führen können, die sich später nicht mehr aufholen lassen. Zudem ist der Betrieb aufgrund von Maßnahmen zur Eindämmung der Corona-Pandemie oftmals nur eingeschränkt bzw. atypisch möglich (gewesen), was zu zusätzlichen Problemen, aber auch, gegenüber einem Normalbetrieb, zu verfälschten Messdaten für das technische Monitoring führt. Dennoch zeigen die Ergebnisse des technischen Monitorings, dass die Modellvorhaben die Energiekennwerte und somit die CO₂-Einsparziele aus den Gebäudesimulationen und die dahingehenden Erwartungen erfüllen. Das Monitoring als Teil der Förderung wird von den Bauherr:innen auch begrüßt, weil dadurch Optimierungen im (Anlauf-)Betrieb besser ermöglicht werden. Die Gebäude werden als Investition in die Zukunft gesehen. Das gilt vor allem für klimapolitische Gesichtspunkte, also vornehmlich der CO₂-Einsparung und der Reduzierung von Energiekosten bei weiterhin steigenden Energiepreisen, und für die Realisierung eines wertigen Entwurfskonzepts, wodurch langfristig weniger Investitionen für Modernisierung und Erhalt der Gebäude anfallen und so zu Kosteneinsparungen führt.

Zudem gibt es einen gewissen Stolz auf die neuen Gebäude, die als Leuchtturmprojekte mit Vorbildfunktion gesehen werden. So gab es bereits Besuche der Gebäude von interessierten Kommunen bzw. Bauherr:innen, die vergleichbare (öffentliche) Großbauten planen. Gerade für kleinere Kommunen, wie etwa Feuchtwangen, ist neben dem Vorbildcharakter die Sichtbarkeit der Kommune ein wichtiger Faktor; im angesprochenen Fall ist es zum einen der Aspekt, nun auch Hochschulstandort zu sein, und das zum anderen mit einem derart zukunftsweisenden Gebäude. Dennoch wird aus Sicht der meisten Bauherr:innen ein im Effizienzhaus Plus-Standard gebautes oder saniertes Bildungs- oder anderes öffentliches Gebäude in vielen Kommunen (den teilnehmenden und anderen) zunächst eine Ausnahme bleiben, weil man für die entstehenden Kosten mehr Schulen weniger aufwendig sanieren oder bauen könnte.

6 Nutzung der Gebäude



Bildquelle: com.X (Technikum JBG Kaufbeuren Rückansicht)

Der Darstellung der Ergebnisse zur Nutzen-Perspektive liegen wie bei der Sicht der Bauherr:innen qualitative Leitfadengespräche und Gruppengespräche mit Nutzenden der Gebäude, also Lehrpersonal inklusive der Leitungsebene, Studierenden bzw. Schüler:innen und nicht zuletzt den technisch Verantwortlichen vor Ort, zugrunde. Außerdem gab es Befragungen und Besuche bzw. Begehungen der Gebäude an den Gymnasien und Hochschulen (s. Kap. 2.2.), die hier Eingang finden.¹⁵ Da die

Mehrzahl der qualitativen Interviews mit Bauherr:innen und Nutzenden vor der Entwicklung der Nutzenden-Befragungen stattfanden, konnten in der Befragung Themen berücksichtigt werden, die in den Interviews aufgekommen sind und es ließen sich bereits qualitativ gewonnene Erkenntnisse quantitativ überprüfen und so wechselseitig kontrollieren.¹⁶ Zudem fließen an dieser Stelle die Ergebnisse der Recherchen zu kommunikativen Aktivitäten der Schulen und Hochschulen sowie der Standort-Kommunen bzw. Bauherr:innen ein. Auch wenn in diesem Kapitel die Nutzenden-Perspektive zentral ist, findet an geeigneter Stelle die Sicht der Bauherr:innen, Expert:innen und Monitoring-Teams Berücksichtigung (analog zum umgekehrten Vorgehen in Kapitel 4 mit Schwerpunkt auf der Sicht der Bauherr:innen i.w.S.).

6.1 Interessens-, Wahrnehmungs- und Bewertungsgrundlagen bei den Nutzenden

Eine gewisse Sonderstellung für das Projekt und die Begleitforschung haben die beiden Hochschulen Ansbach/Feuchtwangen und TH Ulm, da diese z.T. genau in den Bereichen relevante Forschung und Lehre betreiben, um energieeffiziente Technik, Steuerungstechnik und/oder Bauvorhaben einschätzen zu können.¹⁷ Deshalb können weite Teile der Interviews dort als Expert:innen-Interviews gelten und in die Befragung konnten spezielle Themen wie High-Tech vs. Low-Tech-Lösungen für die Energieeffizienz oder zu nachhaltiger Gebäudetechnik eingebunden werden.

Interessant sind bei den Hochschulen die technischen Dienste. Im Falle der Forschungshalle Feuchtwangen wird z.B. die Gebäudesteuerung, durch die vorhandene Expertise, vom wissenschaftlichen Personal

¹⁵ Die auch in Grafiken dargestellten Befragungsergebnisse sind in Aufbau und Reihenfolge nach inhaltlichen Erwägungen und nicht in Reihenfolge der Befragungen (s. Fragebögen im Anhang) wiedergegeben. Die Items (Antwortoptionen) sind je Frage nach inhaltlichen Erwägungen gruppiert oder erfolgen absteigend nach Antworthäufigkeit.

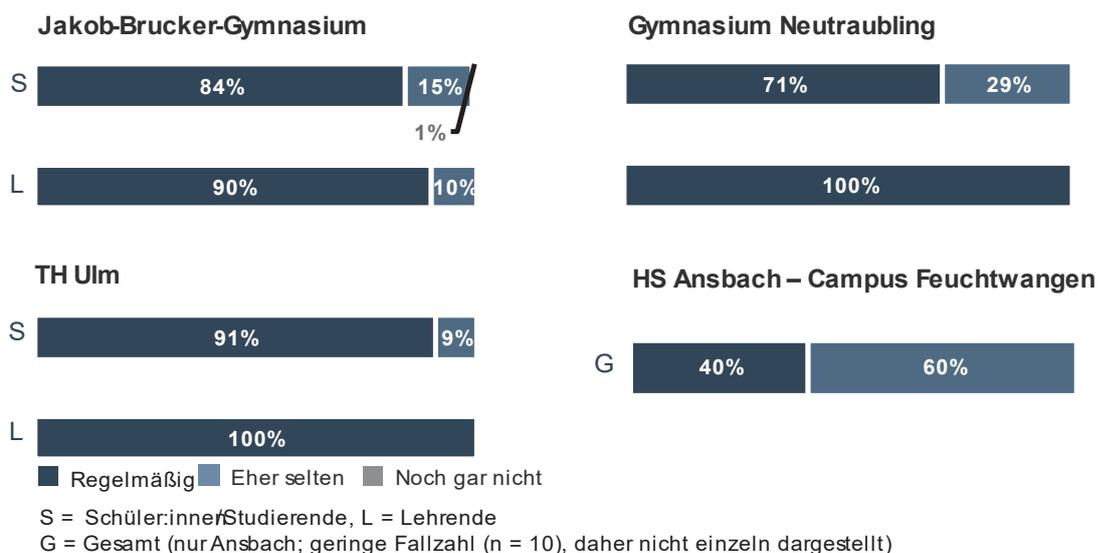
¹⁶ Im Sinne einer Methoden-Triangulation eines Mixed-Method-Designs (s. z.B. Gabriel, Markus; Kessel, Isabella; Quast, Thomas; Roth, Eva (2023): Multimethodenansatz in der Evaluation am Beispiel der Dialogveranstaltung „Mensch Wissenschaft!“). In: Niemann, Philipp; van den Bogaert, Vanessa; Ziegler, Ricarda (Hrsg.): Evaluationsmethoden der Wissenschaftskommunikation. Wiesbaden: Springer VS).

¹⁷ Für das Thema relevante Studiengänge bzw. (Fach-)Bereiche der FH Ansbach: Nachhaltige Ingenieurwissenschaften – Energie- und Gebäudetechnik, Smart Energy Systems, Angebote der Bayerischen BauAkademie. TH Ulm: Elektrische Energiesysteme und Elektromobilität, Systems Engineering und Management – Schwerpunkt Electrical Engineering, Elektrotechnik und Informationstechnik, Mechatronik.

vor Ort mitübernommen. An der TH Ulm gibt es einen technischen Leiter mit großem praktischem und theoretischem Hintergrund, entsprechender Expertise und einem Studienabschluss im Bereich Facility Management. (Diesen konnten wir für einen Vortrag auf dem erwähnten 23. Netzwerktreffen der Initiative Effizienzhaus Plus gewinnen.) Die Perspektive der Haustechnik in den Gymnasien basiert ebenfalls auf langjähriger und breiter Erfahrung und viel Interesse an den neuen Effizienzhaus Plus Gebäuden. (So hat auch der leitende Techniker des Gymnasiums Neutraubling am 23. Netzwerktreffen teilgenommen). Ein Sonderfall stellt die Louise-Otto-Peters-Schule für berufliche Bildung in Hockenheim dar, weil hier der Rhein-Neckar-Kreis als Bauherr:in mit einer zentralen Einrichtung den technischen Betrieb öffentlicher Gebäude gewährleistet (s. Kap. 4.1). Hier konnten wir mit dem Leiter der technischen Dienste sprechen, sodass zu fünf Gebäuden die wichtige Perspektive der technischen Dienste, quasi auf der Schnittstelle zwischen Bauherr:innen bzw. Betreiber:innen und Nutzenden, breit berücksichtigt werden konnte.

Die Grundlage zur Befragungs- und Interviewteilnahme war eine prinzipielle Nutzungserfahrung mit den neuen Gebäuden (unabhängig von der Länge oder Häufigkeit). Mit 71%-91% regelmäßigem Aufenthalt bei Schüler:innen/Studierenden und 90%-100% bei Lehrpersonal je Modellvorhaben (s. Abb. 2) haben wir in den meisten Fällen jedoch eine dezidiertere Erfahrung mit den neuen Gebäuden (bzw. umgebauten Gebäudeteilen bei den beiden Gymnasien).

Abb. 2: Regelmäßigkeit der Gebäudenutzung



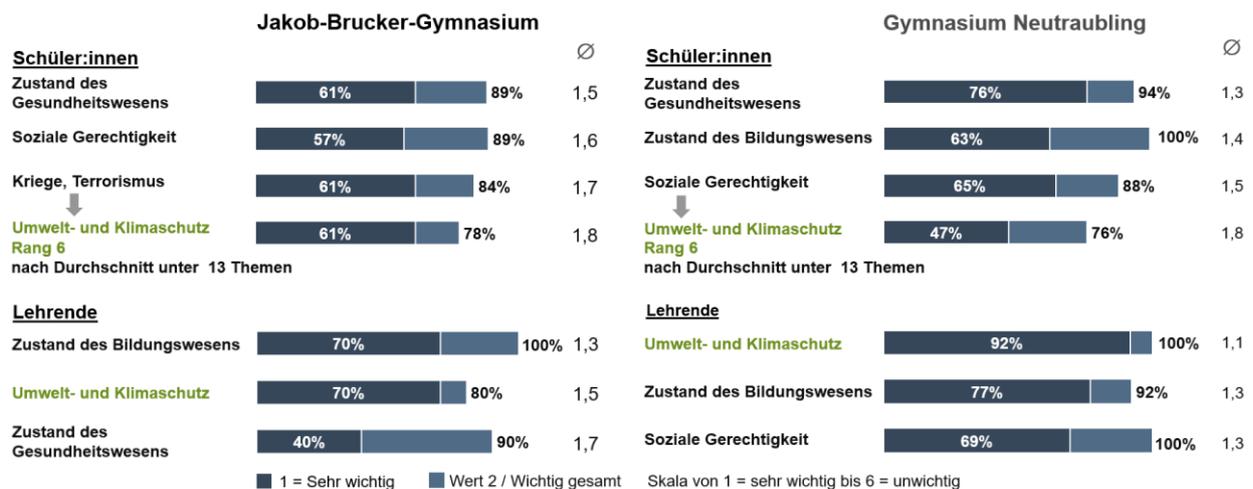
Basis: Alle Befragten (n = 266)

F6 / F0: Wie häufig ... hatten Sie schon Unterricht oder ähnliches, wie AGs oder Projekte, in den neuen Gebäuden? / haben Sie sich unabhängig vom Unterricht in den neuen Gebäuden aufgehalten?

Eine Ausnahme bildet der Campus Feuchtwangen der Hochschule Ansbach. Dort gibt es noch wenig bis keinen Lehrbetrieb, da die Forschungshalle Forschungs- und Demonstrationszwecken dient und nur ein größerer als Lehrraum nutzbarer Raum in der Halle selbst vorhanden ist. Ein weiteres Gebäude für den Lehrbetrieb am Standort ist aber in der Planung. Der „Pendelbetrieb“ mit dem Hauptstandort Ansbach führt so zu nur 40% regelmäßiger Nutzungserfahrung bei den Befragten, da wenige regelmäßig am Standort sind. Dadurch ist die Anzahl der Befragten für den Campus Feuchtwangen so gering, dass in den Befragungsergebnissen auf eine Differenzierung zwischen Lehrenden und Studierenden verzichtet wird.

Aufgrund der oben beschriebenen Sonderstellung der Hochschulen mit ihrer speziellen Expertise zum Thema wurde, anders als an den beiden Gymnasien, keine (Eingangs-)Frage nach Wichtigkeit gesellschaftlicher Themen gestellt.¹⁸ Für die Schulen sollte diese Frage den Stellenwert des Themas Umwelt- und Klimaschutz und damit die Notwendigkeit von CO₂-Einsparungen als wichtigster Anlass für den Effizienzhaus Plus-Standard eruieren. Zudem kann so ein potenzielles Interesse an Themen rund um Energieeffizienz bei Personen angenommen werden, die (anders als an den Hochschulen) sonst ggf. keine spezifische Orientierung auf Technik- oder Energiethemen haben. Bei einer Auswahl aus 13 Themen (s. Fragebögen im Anhang) ist Klima- und Umweltschutz bei den Lehrkräften das Top-Thema bzw. unter den Top-Themen (s. Abb. 3).

Abb. 3: Stellenwert des Themas Klima- und Umweltschutz unter Vergleichsthemen an den Schulen¹⁹



Basis: Befragte an Schulen (n = 166)

F1: In der folgenden Liste finden Sie [13] Themen, die unser Land heute beschäftigt. Bitte geben Sie jeweils an, wie wichtig oder unwichtig der genannte Aspekt aus Ihrer Sicht ist [auf Skala von 1 = sehr wichtig bis 6 = unwichtig].

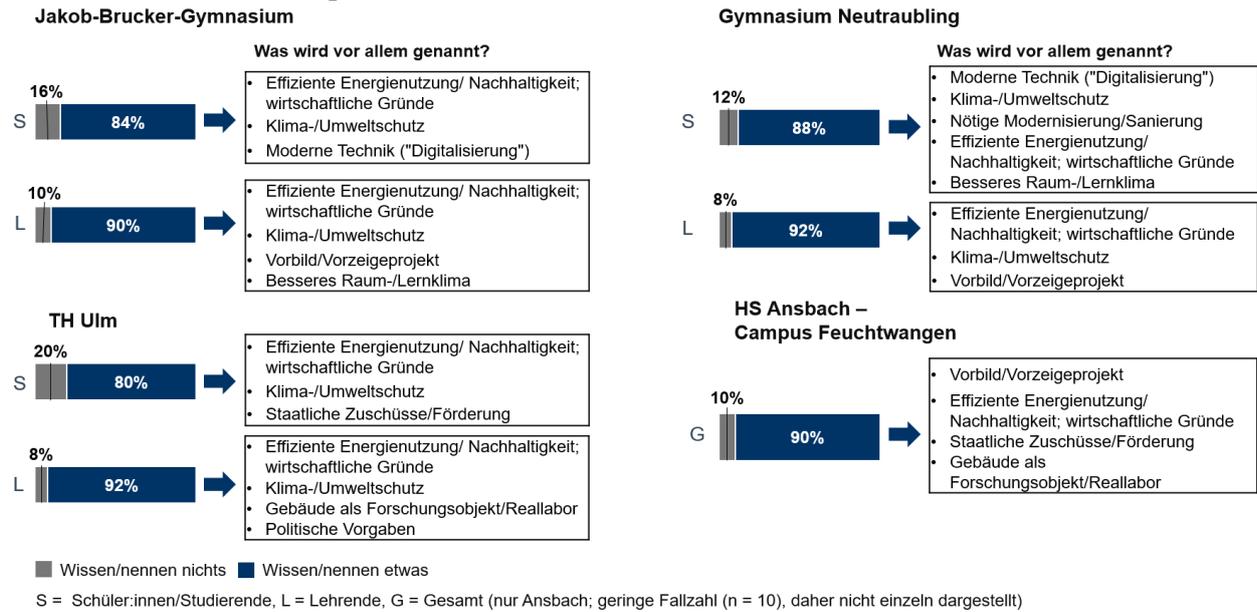
Bei den Schüler:innen ist der Stellenwert mit einer Wertung von 1,8 zwar ebenfalls hoch, jedoch nicht unter den Top-Drei-Themen, sondern an beiden Schulen auf Rang 6. Das mag überraschen, da durch jugendgetriebene Bewegungen wie Fridays for Future gerade bei Jüngeren bzw. Schüler:innen ein sehr hohes Umwelt- und Klimabewusstsein angenommen wird. Andererseits muss man die immer noch hohe Einschätzung des Themas sehen. In den Interviews mit den Schüler:innen wurde seine Bedeutung und die Bereitschaft der Auseinandersetzung damit, und damit verbundenen Themen wie Energieeffizienz, doch sehr deutlich. Die beteiligten Gymnasien in Kaufbeuren und Neutraubling sind insgesamt sehr aktiv mit schulischen Umweltaktivitäten in und außerhalb des Unterrichts (s. Kap. 0).

Interviews und Befragungen zeigen, dass die Hintergründe für den (Um-)Bau in Effizienzhaus Plus-Standard weitgehend bekannt sind und so von den meisten auf eine offene Frage dazu Hintergrundaspekte benannt werden (s. Abb. 4).

¹⁸ Bei den Hochschulen wurden aus pragmatischen Gründen einige der basalen Fragen für die Schulen weggelassen, um Raum für die oben erwähnten zusätzlichen Themen zu lassen, ohne die Befragung zu lang werden zu lassen.

¹⁹ In der Grafik sind nur die Top-Drei-Themen und bei den Schüler:innen nicht die Themen zwischen Top-Drei und dem Rang 6 des Themas Umwelt- und Klimaschutz dargestellt. Dass das Thema Kriege und Terrorismus nicht höher gerankt ist, kann in Teilen daran liegen, dass die Befragungen z.T. schon einige Wochen vor Beginn des Ukraine-Krieges gestartet wurden.

Abb. 4: Bekanntheit der Hintergründe für den Bau in Effizienzhaus Plus-Standard²⁰



Basis: Alle Befragten (n = 266)

F4: Was glauben Sie: Warum hat man die neuen/umgebauten Gebäude auf diese Weise (um-)gebaut? / Was waren die ausschlaggebenden Gründe, das Gebäude auf diese Weise zu bauen?

Darüber hinaus zeigen die Interviews und Befragungsergebnisse, dass technische Details präsent sind: Je nach Gebäude wissen zwischen 62% und 73% der Lehrenden und zwischen 29% und 50% der Lernenden, dass weniger Energie verbraucht als erzeugt wird; dass es eine zentrale, abgestimmte Automatiksteuerung gibt, wissen zwischen 69% und 100% der Lehrenden, aber nur 6% der Schüler:innen am Gymnasium Neutraubling sowie 27% am Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren und 57% der Studierenden an der TH Ulm. In Feuchtwangen (wie immer nur als Gesamtergebnis aus Lehrenden und Studierenden) sind es 56%, was dort ggf. an der geschilderten Situation mit weniger Personen, die das Gebäude regelmäßiger nutzen, zusammenhängt.²¹

Insgesamt kann die Erfahrung mit den Gebäuden bei den Nutzenden als hoch und das Wissen dazu als von basal bis sehr hoch reichend eingeschätzt werden. In jedem Fall ist in der Befragung eine Basis für begründete Bewertungen vorhanden.

²⁰ In den Fragen zu Hintergründen und Wissen wurde auf die Formulierung Effizienzhaus Plus-Standard verzichtet, sondern als „neuer Energiestandard“ umschrieben, um offene Antworten zu bekommen, die exakt den Standard oder seine Kernidee benennen, ohne, dass der Name das schon nahelegt (s. Fragebögen Anhang).

²¹ Diese und weitere Details zur Präsenz von bzw. Wissen um Hintergründe und Details im Tabellenanhang.

6.2 Erfahrungen in der Nutzung der Gebäude und deren Aufenthaltsqualität

Die von den Bauherr:innen wahrgenommenen und angesprochenen Herausforderungen im Betrieb werden durch Nutzende, vor allem Lehrpersonal inklusive der Leitungsebene und technische Dienste vor Ort, ebenfalls wahrgenommen und angesprochen (s. Kap. 5.2 und 5.3.) Hier denkt man, dass sich ein nicht optimales Funktionieren besonders in der Anlaufphase²² und verstärkt durch die teils coronabedingte atypische Nutzung ergibt, sieht aber auch prinzipielle Ursachen in der Gebäudetechnik und -automation.



Bildquelle: com.X (Lehrerzimmer Gymnasium Neutraubling)

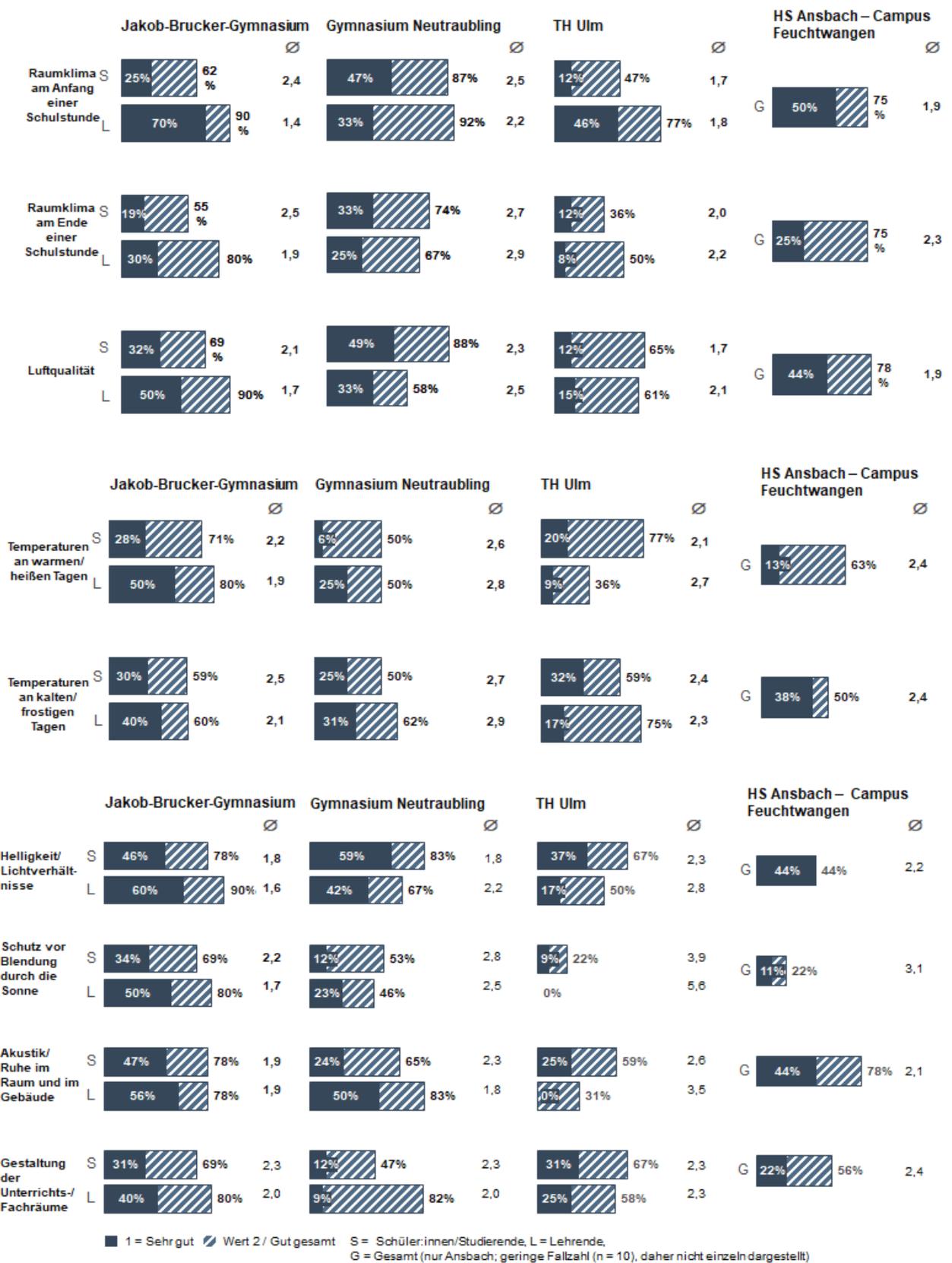
Das betrifft z. B. Aspekte, dass generell, speziell am Morgen oder zum jeweiligen Unterrichtsbeginn, Räume bisweilen als zu kalt wahrgenommen werden oder Lichtsteuerungen, etwa durch Verschattungsanlagen, nicht bedarfsgerecht funktionieren bzw. dann zu wenig Eingriffsspielraum in die Steuerung besteht (s. u.). Bei aller Kritik im Detail, auf die noch einzugehen ist, zeigt sich sowohl in den Gesprächen mit den Nutzenden der Gebäude als auch in Befragungsergebnissen insgesamt eine große Zufriedenheit mit den neuen Gebäuden- oder Gebäudeteilen hinsichtlich des Raumklimas und weiterer zentraler Aspekte (s. Abb. 5).

Die Bewertungen der einzelnen Aspekte liegen (auf einer Schulnotenskala) überwiegend im Bereich gut oder besser, bisweilen auch im Bereich befriedigend. Letzteres gilt für den Aspekt der Luftqualität am Ende von Schulstunden am Gymnasium Neutraubling. Wie die Diskussionen auf dem Netzwerktreffen und Einschätzungen in Interviews zeigen, ist das ein an Schulen generell bekanntes Problem, das zunächst in der Anlaufphase trotz der aufwendigen Lüftungstechnik nicht gelöst wurde. Im Gegenteil verstopften einzelne Filterelemente schnell durch den weiterhin auftretenden Baustaub und einzelne Filter ließen sich nicht einfach nachordern. Auch Temperaturaspekte werden in Neutraubling etwas schlechter eingeschätzt, unterliegen aber insgesamt stärker dem subjektiven Empfinden (s. Kap 6.4.).

Auffällig ist die z.T. wirklich schlechte Bewertung des Blendschutzes bzw. der Verschattung vor allem an der TH Ulm und am Campus Feuchtwangen. In den Interviews wird diese Problematik jedoch an den Schulen angesprochen, meist im Zusammenhang mit zu wenig Eingriffsspielraum in die Automatik, die im ggf. unpassenden Moment die Verschattung herunter- oder hochfährt. Letzteres geschieht richtigerweise bei Wind, um die außen liegende Verschattungsanlagen zu schützen. Nach Intervieweinschätzungen passiere das aber auch in anderen Fällen, weil etwa die Automatiksteuerung Lichtverhältnisse anders einschätzt oder im Winter Sonneneintrag und damit Wärmeeintrag erlauben will. In jedem Fall führt das zu Blendeffekten etwa auf Displays oder Whiteboards in Seminar- bzw. Unterrichts-, aber auch Büroräumen. Diese Thematik und das Thema Automatiksteuerung, der mögliche Eingriffsspielraum und mögliche oder nicht mögliche Individualisierungen werden später noch angesprochen.

²² Besonders bei den Modellvorhaben, in denen kein Komplettneubau, sondern ein Erweiterungsbau inklusive der Verbindung mit dem Altbestand und dessen Technik erfolgte, ist das evident.

Abb. 5: Bewertung Raumklima und Luftqualität

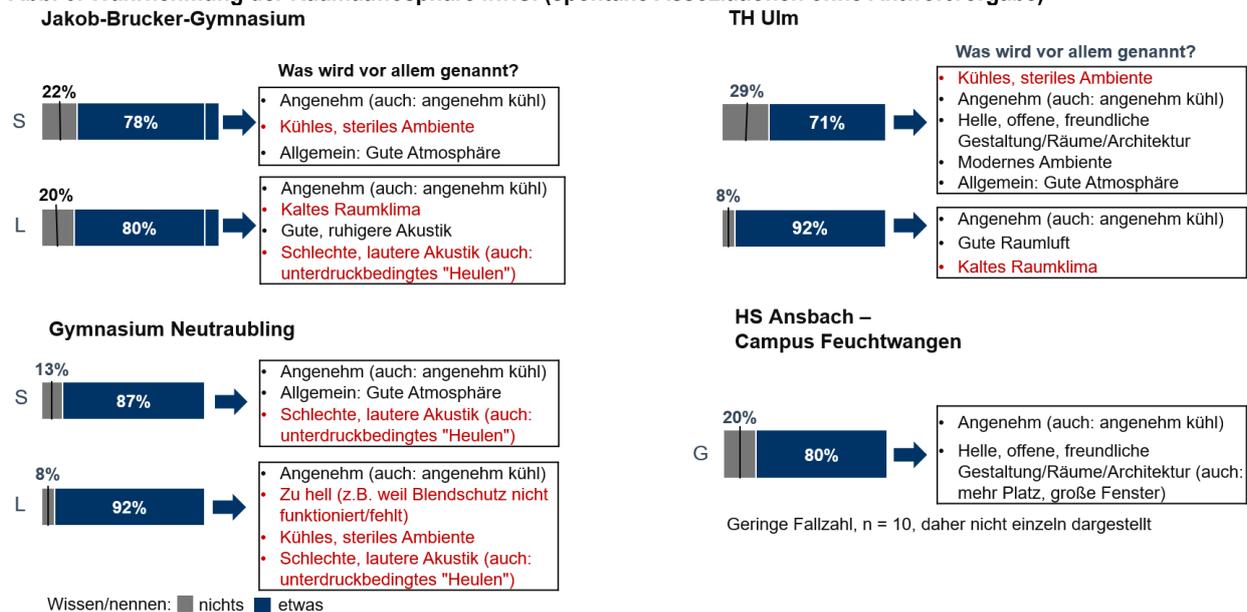


Basis: Alle Befragten (n = 266)

F8: Wie bewerten Sie das Raumklima in den neuen Räumlichkeiten/Gebäuden?

Fast die gleichen positiven wie tendenziell negativen Einschätzungen zeigen sich in den am Anfang der Befragung offen abgefragten Spontanassoziationen zu den neuen Gebäuden (s. Abb. 6).

Abb. 6: Wahrnehmung der Raumatmosphäre i.w.S. (spontane Assoziationen ohne Antwortvorgabe)²³



Basis: Alle Befragten (n = 266)

F2: Es gibt ja an Ihrer (Hoch-)Schule [neue oder umgebaute Gebäude, die einem modernen Energiestandard entsprechen]. Was haben Sie dazu bereits mitbekommen?

Im Vergleich dieser und auch weiterer Ergebnisse fällt auf, dass in der Tendenz die Bewertungen am Jakob-Brucker-Gymnasium positiver ausfallen als in den anderen Bildungseinrichtungen. Das wird besonders deutlich beim Thema Akustik mit einer Bewertung von 1,9 bei Lehrkräften und Schüler:innen²⁴ (s. Abb. 5). Bei der Begehung vor Ort, konnte man das gesamte Gebäudeensemble des Gymnasiums wie in einem Zeittunnel erleben: Das Technikum, der Neubau in Effizienzhaus Plus-Standard, liegt zwischen einem gerade in Plusenergie-Sanierung befindlichen und schon weitgehend mit der entsprechenden Technik bestückten Gebäude und dem ältesten Gebäude im ursprünglichen Zustand. Verbunden sind alle drei Gebäude mit einem brückenartigen, geschlossenen Verbindungsgang im ersten Stock. Auf dem Weg durch den Gang von Gebäude zu Gebäude kann man vor allem an der Akustik, aber auch der Luftqualität, den Temperaturen sowie der Lichtführung und Gestaltung den eklatanten Unterschied vor allem zum ältesten Gebäude erleben. Womöglich führt dieser täglich erlebbare Vergleich zu den angesprochenen tendenziell oft positiveren Wertungen. Der Vergleich ist bei Komplettneubauten und stärker von altem Bestand getrennten Neubauten so unmittelbar nicht möglich. An deren neuen Standard hat man sich schnell gewöhnt und stuft man als immer weniger bemerkenswert ein.

Ebenfalls in der Begehung erlebbar und in Befragung und Interviews bemängelt werden umgekehrt Akustikprobleme an der TH Ulm. Einerseits ist hier das unterdruckbedingte „Heulen“ der Lüftung gemeint, andererseits die nicht ganz optimale Raumakustik in den Fluren und vor allem im großen, als Veranstaltungsort

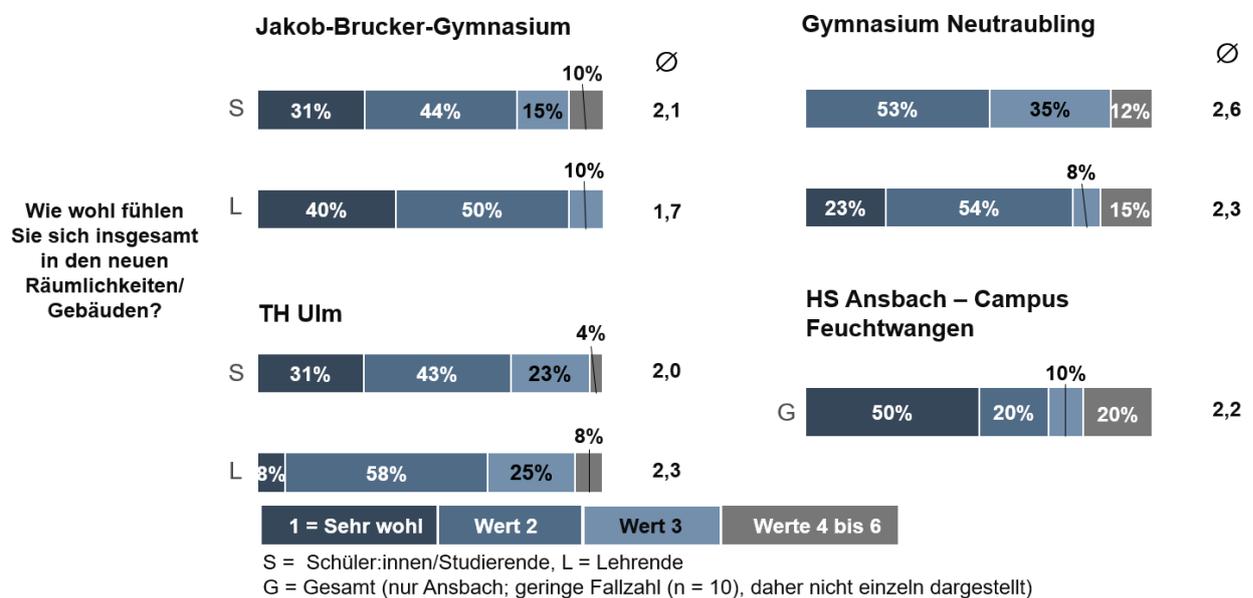
²³ Diese Frage zu den spontanen Assoziationen wurde eingangs der Befragung ohne Antwortvorgaben gestellt. Die offenen, assoziativen Antworten erfolgten bevor entsprechende Themen durch andere Fragen angesprochen wurden.

²⁴ In den Spontanassoziationen der Befragung und den Interviews wird zwar das wohl auch unterdruckbedingte „Heulen“ der Lüftung wie an der TH Ulm angesprochen. Die sonstige Raumakustik gilt aber als gut.

genutzten Eingangsbereich. Nach Einschätzung des technischen Leiters ist das eine Folge der Raum- bzw. Deckengestaltung, die in starkem Maße energetischen Überlegungen folgte.

Konsistent zu den Einschätzungen zuvor wird die Wohlfühlqualität, als summierende Gesamtbewertung, meist ‚gut‘, teils mit Tendenzen zum ‚noch gut‘ eingestuft (s. Abb. 7). Wenn man das mit den insgesamt noch besseren Ergebnissen zu den Wohnungsbauten im Effizienzhaus Plus-Standard der Initiative Effizienzhaus Plus vergleicht, soweit diese vergleichbar sind²⁵, fällt das Ergebnis zwar etwas ab, aber durchaus nicht so stark, dass man hier von einem starken Effekt durch das Bauherren-Nutzenden-Dilemma (s. Kap. 5.3 und 0) ausgehen sollte. Dieses kann aber durchaus mitverantwortlich sein, weil die Toleranz gegenüber echten oder vermeintlichen „Fehlfunktionen“ gerade in der Anlaufphase bei Nutzenden, die nicht Bauherr:innen sind, eben geringer ist.

Abb. 7: Gesamteinschätzung der Wohlfühlqualität



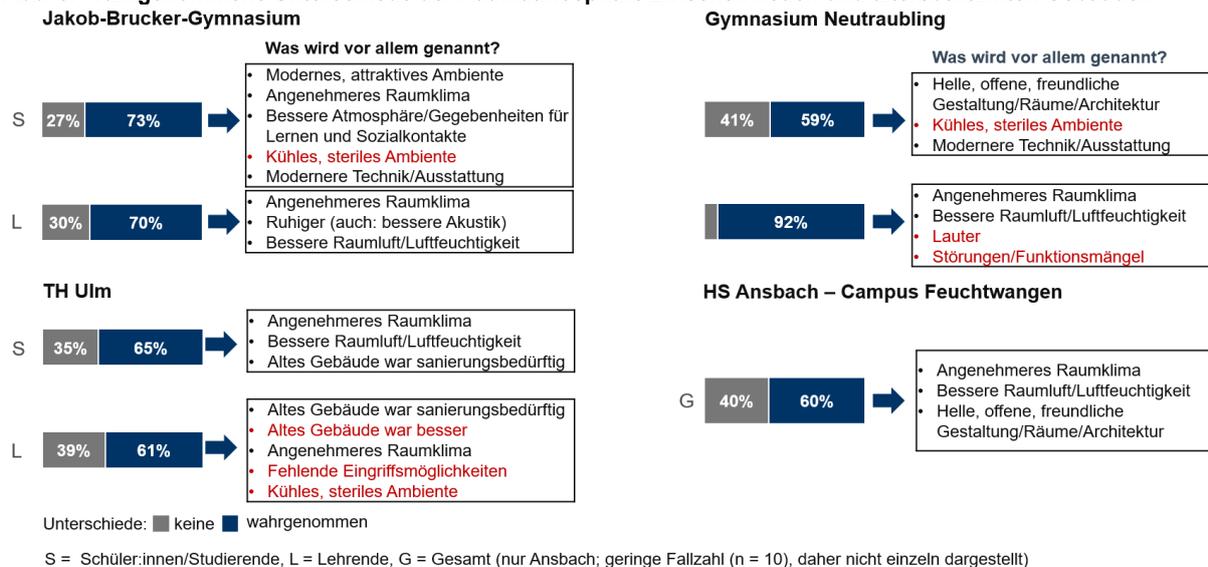
Basis: Alle Befragten (n = 266)

F9: Wie wohl fühlen Sie sich insgesamt in den neuen Räumlichkeiten/Gebäuden?

Auch im (direkten) Vergleich mit den alten bzw. vergleichbaren „konventionellen“ Bildungsbauten, haben die guten Einschätzungen Bestand, denn wahrgenommene Unterschiede fallen zumeist positiv aus und replizieren im Detail die bisherigen Befunde (s. Abb. 8).

²⁵ Gemäß der Sozialwissenschaftlichen Begleitforschung zu den Wohnbauten stimmten alle befragten Bauherren der Aussage „In meiner Wohnung/meinem Haus herrscht ein angenehmes Raumklima“ voll bzw. eher zu (Schulze, Eva (2015): Sozialwissenschaftliche Evaluation des Modellprogramms Effizienzhaus Plus Standard – Endbericht, BIS Berlin, S. 44)).

Abb. 8: Wahrgenommene Unterschiede der Raum Atmosphäre zwischen neuen und alten/bekanntem Gebäuden

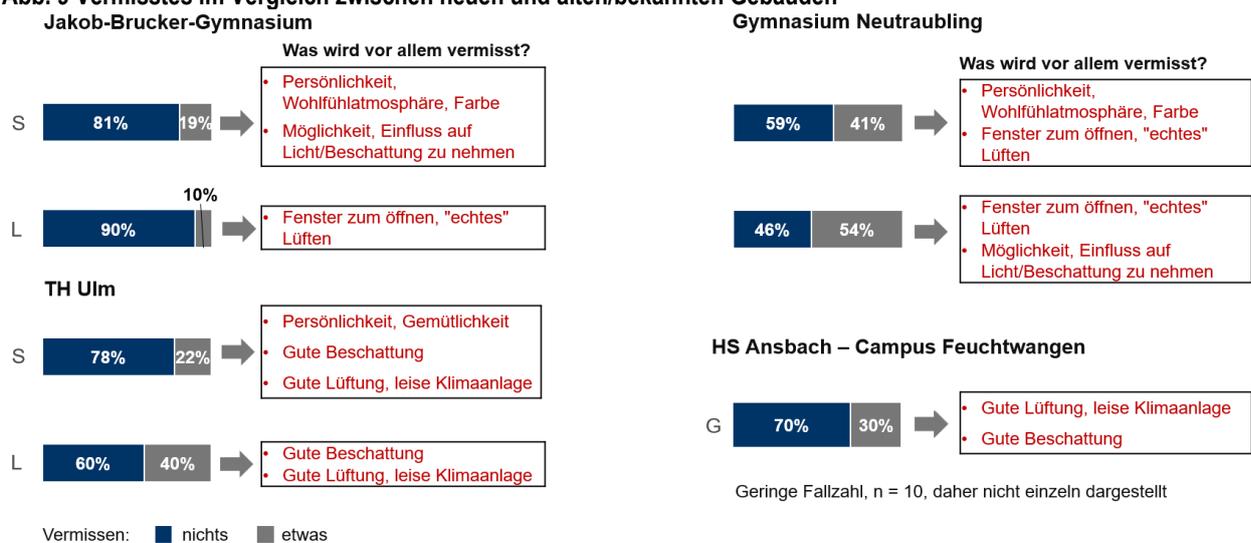


Basis: Alle Befragten (n = 266)

F7: Nehmen Sie irgendwelche Unterschiede in der Raum Atmosphäre zwischen den neuen/umgebauten Gebäuden und alten bzw. nicht umgebauten Gebäuden, in denen Sie Unterricht haben oder hatten?

Insgesamt findet die Mehrheit nichts, was sie im Vergleich mit den alten Gebäuden vermissen würde. Konkrete Aspekte werden meist von den Schüler:innen am Gymnasium Neutraubling und den dortigen Lehrkräften sowie den Lehrkräften der TH Ulm benannt (s. Abb. 9). Meist haben diese mit der im Neubau (noch) fehlenden Wohlfühlatmosphäre zu tun und – wie die Interviews zeigen – oft mit einerseits geschmacklich-gestalterischen Vorstellungen, andererseits mit dem Aspekt, dass neue Gebäude oftmals als steriler, weil weniger „eingelebt“, empfunden werden. Dazu gehört der Aspekt fehlender Heizkörper als erkennbare Wärmequellen, der aber eher in den Interviews und von Lehrer:innen angesprochen wurde (s. dazu auch Kap. 6.4).

Abb. 9 Vermisstes im Vergleich zwischen neuen und alten/bekanntem Gebäuden



Basis: Alle Befragten (n = 266);

F10: Gibt es im Hinblick auf das Raumklima etwas, das Sie im Vergleich mit den alten oder nicht umgebauten Gebäuden, die Sie kennen, vermissen?

Vor allem an der TH Ulm, aber auch am Campus Feuchtwangen fällt auf, dass diejenigen, die etwas an den alten Gebäuden vermissen, erneut bzw. an dieser Stelle die Lüftung hinsichtlich der Lautstärke (das „Heulen“ wurde bereits angesprochen) und die Beschattung monieren. Das ist ein weiterer Hinweis, dass hier tatsächlich ein Problem besteht. An den Schulen geht es hinsichtlich der Beschattung, ebenfalls schon bekannt, eher um den Eingriffsspielraum, der besteht. Dazu kommt ein „klassischer“ Vorbehalt gegenüber Passiv- und gerade auch Effizienzhaus Plus Häusern, dass es keine zu öffnenden Fenster mehr gäbe, wobei meist eher gemeint ist, dass bei gut funktionierender Lüftungsanlage ein Öffnen nicht nötig und energetisch kontraproduktiv sei. An den beiden Gymnasien lassen sich jedoch die Fenster öffnen. Das war den Verantwortlichen auf Seiten der Nutzenden wichtig. Am Gymnasium Neutraubling wurde in den Interviews angesprochen und bei der Begehung demonstriert, dass einige Sensoren die Schließung der Fenster nach einer Öffnung für die Steuerung nicht gut erfassen und man diese Fenster dann besser nicht öffnet oder Fehlsteuerungen bzw. „Betriebs-Alarme“ der Steuerung in Kauf nimmt. Das war durch die coronabedingten Lüftungsvorgaben in den entsprechenden Phasen der Pandemie vor allem ein kleineres Problem.

Vorfeldvorbehalte und -befürchtungen

Da die Modellvorhaben alle und viele bereits seit längerem in der Nutzungsphase sind, ließen sich Vorfeldbefürchtungen gegenüber der neuen Gebäudetechnik – wie der zuvor angesprochene Vorbehalt, Fenster nicht öffnen zu können oder dürfen – nicht direkt erfassen. Bei allen bisherigen Gesprächspartner:innen – auch auf der Nutzungsseite – gab es offenbar im Vorfeld wenige Befürchtungen, weil man sich bereits informiert hatte, wie das Gebäude funktionieren würde. Auf der Bauherrensseite ergaben sich Vorbehalte eher hinsichtlich Machbarkeit und Finanzierbarkeit.

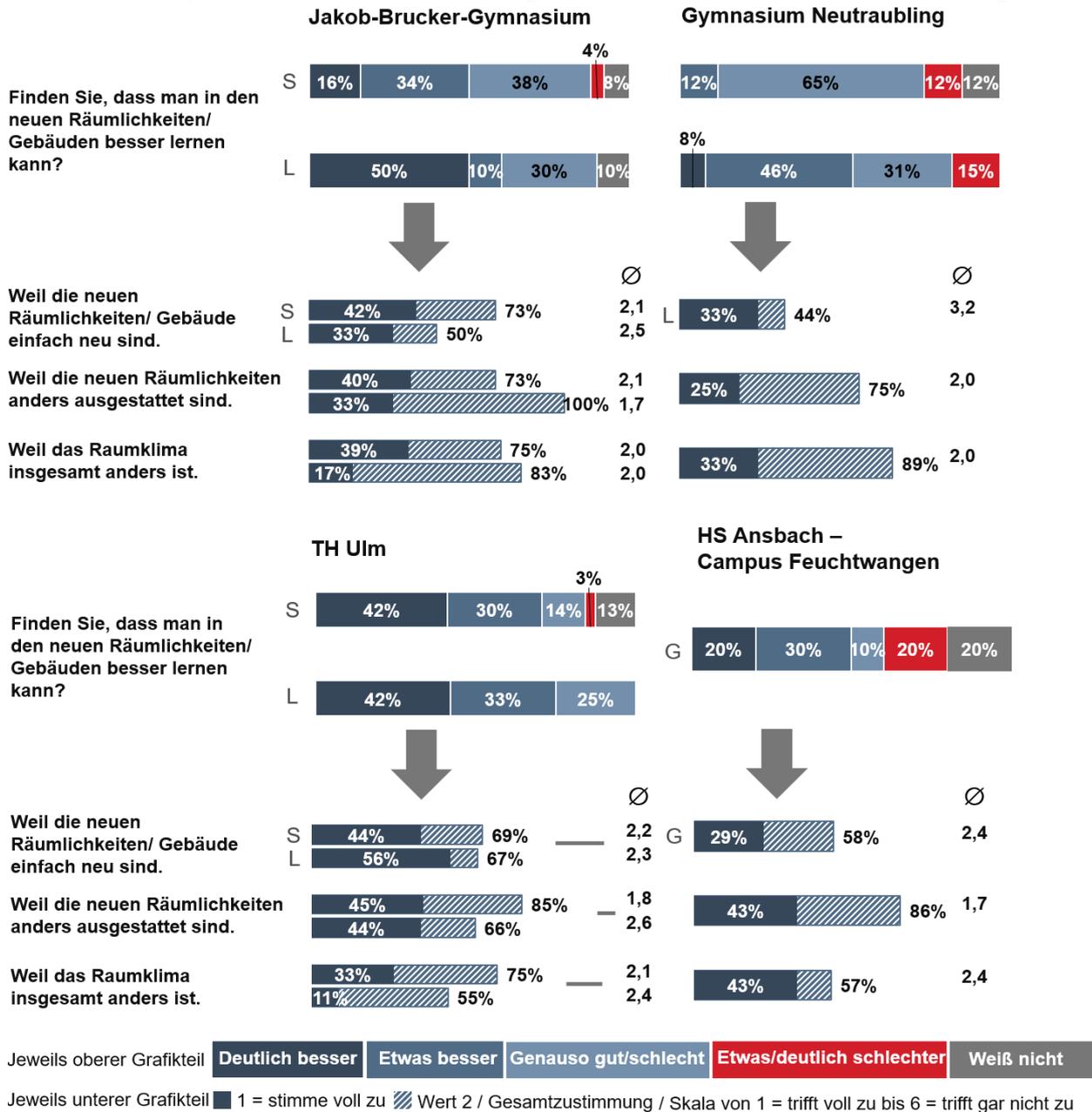
Es wurde schon berichtet, dass bei Gesprächen mit Kolleg:innen oder Eltern an den beiden Gymnasien im Vorfeld Befürchtungen oftmals zum Thema Fensteröffnung und damit händischem Lüften und der generellen Luftqualität geäußert wurden. Diesen „traditionellen“ und tatsächlich heute noch bestehenden Vorbehalten gegenüber energieeffizientem Bauen (nicht nur im Plus-Standard) konnte man zumindest hinsichtlich der Möglichkeit der Fensteröffnung schon im Vorfeld begegnen. Die Praxis hat längst gezeigt, dass Fensteröffnung kein Problem an sich darstellt, nur meist nicht die beste Lösung für die Raumlüftung und Temperierung ist. Das gilt offenbar gleichsam für die coronabedingt vorgegebenen Fensteröffnungsintervalle, die bei ständiger Raumlufterneuerung ggf. unnötig wären.

6.3 Lernatmosphäre in den neuen Gebäuden

Von vielen Nutzenden wird die Lernatmosphäre in den neuen Gebäuden als besser gegenüber den alten bzw. anderen bekannten Bildungsbauten eingeschätzt (solange kein altes Gebäude ersetzt wurde, wie etwa am Campus Feuchtwangen). In den Interviews und der Befragung wurde sie mit dem Aspekt des Raumklimas verbunden (s. Abb. 10). Demgegenüber sehen nur wenige eine Verschlechterung der Lernatmosphäre. Vor allem an den Gymnasien bemerkt eine größere Anzahl der Schüler:innen keinen Unterschied.

Selbstverständlich spielen für diejenigen, die das Lernklima nun als besser empfinden, die Raumausstattung und der generelle Neuzustand der Gebäude eine Rolle. Das Raumklima fällt jedoch keinesfalls hinter diesen Faktoren zurück. Dies wird von der Einschätzung von Bauherren und Architekten unterstützt, dass ein gutes Raumklima, wie man es in Effizienzhaus Plus-Häusern gewährleisten kann, vor allem in Kombination mit einem stimmigen Raumausstattungskonzept, einen wichtigen Beitrag für die pädagogische Arbeit leistet.

Abb. 10: Lernatmosphäre in den neuen Gebäuden im Vergleich mit den alten bzw. anderen bekannten Bildungsbauten



S = Schüler:innen/Studierende, L = Lehrende
 G = Gesamt (nur Ansbach; geringe Fallzahl (n = 10), daher nicht einzeln dargestellt)

Jeweils oberer Teil der Grafik: Alle Befragten (n = 266)
 F11: Finden Sie, dass man in den neuen Räumlichkeiten/ Gebäuden besser lernen kann?
 Jeweils unterer Teil der Grafik: Befragte, die finden, dass man in den neuen Gebäuden besser lernen/arbeiten kann (n = 145)
 F12a: Warum kann man aus Ihrer Sicht in den neuen Räumlichkeiten/Gebäuden besser / schlechter lernen?

Hier fällt die positive Bewertung an der TH Ulm auf, trotz der zuvor oft kritischeren Einschätzungen. Das Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren fällt vor allem aufgrund der Lehrer:innen auf. Bei Letzterem kann der unmittelbare und erlebbare Unterschied zu dem mit einem Gang verbundenen Altbau mitverantwortlich sein. Dazu kommt, dass der Neubau als „Technikum“ die Räume für Natur- und Technikwissenschaften mit gut eingerichteten Kurs- bzw. Laborräumen beherbergt und der Bau bei der Begehung mit seiner guten Raumatmosphäre insgesamt einen pädagogisch stimmigen Eindruck macht, wie Lehrer:innen in Interviews betonen. In Ulm scheint der Vergleich zum alten Standort in der Stadt mitverantwortlich zu sein, weil dieser als dringend ersetzungsbedürftig geschildert wurde (mehrere Interviewpartner:innen berichteten, dass teils bereits Wasser durch die Decke kam) und der Ersatzneubau mit den gut ausgestatteten Seminar-, Labor- und Büroräumen eine stimmige Symbiose zwischen Zweck, Bau und Technik eingeht.

Am Gymnasium Neutraubling haben wir einen kleineren Teil, der in der Befragung sogar eine Verschlechterung der Lernatmosphäre vermeldet. Vor allem eine großen Gruppe an Schüler:innen nimmt keinen Unterschied der Lernatmosphäre wahr. In den Interviews und Gruppengesprächen mit Lehrer:innen und Schüler:innen wurde dagegen deutlich, dass der Neubau und der damit komplett verbundene, bereits sanierte Altbau einen deutlichen Fortschritt für den Unterricht bedeuten. Hier lassen sich eine moderne und gute Ausstattung, raumklimatische Aspekte und Lernatmosphäre nicht trennen.

Ähnliches lässt sich für die Forschungshalle am Campus Feuchtwangen sagen. Die Befragung ist hier wegen der kleinen Anzahl Befragter und der im Vergleich mit den anderen Gebäuden deutlich geringeren Anzahl an Personen, die das Gebäude besser kennen, weil sie sich dort sehr regelmäßig aufhalten, weniger aussagekräftig. Interviews mit Nutzenden, die dort regelmäßig präsent sind und die Forschungshalle nutzen, zeigen eine Zufriedenheit mit dem Zusammenspiel von energetischem Baukonzept, Ausstattung und der Atmosphäre in der man arbeitet bzw. forscht.

Interessant ist die Einschätzung der Schulleitung der Louise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim.²⁶ Die Schule vereint drei berufsbildende Schulformen, nämlich Berufsvorbereitung, ein berufliches Gymnasium und eine Ausbildung im Bereich der Altenpflege und des Erzieherberufs. Insgesamt zeigt man sich bei ähnlicher Kritik wie an den anderen Bildungseinrichtungen an der zentralen Steuerung, die zudem noch extern erfolgt, sehr zufrieden mit dem Gebäude für die Durchführung des Unterrichts. Die durch die zentrale und externe Steuerung nicht selbst beeinflussbaren Raumtemperaturen, die in der kühlen Jahreszeit oft als zu kalt empfunden werden oder etwa der aus Energieeinspargründen erfolgte Verzicht auf Warmwasser, gerade in Räumen der oben zuletzt angesprochenen Schulform, schlägt jedoch noch direkter als möglicherweise in anderen Bildungseinrichtungen auf den Unterricht und hier nicht zum Positiven durch. „*In der praxisorientierten Pflegeausbildung aber auch im Bereich Erziehung kann man nicht gut auf Wärme und vor allem warmes Wasser verzichten*“ (s. Kap. 6.4.). Zwar wurde nach Bekunden der Schulleitung im Vorfeld der Planung mit Leitung und Lehrkräften gesprochen, die Planung erfolgte dann aber an einigen Stellen ohne Berücksichtigung spezieller (pädagogischer) Anforderungen der Schule.

²⁶ Hier gab es keine Befragung, nur Interviews mit Nutzenden.

6.4 Technik, Betrieb und Steuerung



Bildquelle: com.X (TH Ulm)

Wie schon anklang, wird die Technik und Steuerung aus Sicht der Bauherr:innen und gerade der Nutzenden als zu komplex und vor allem mit viel zu geringem (spontanem) Eingriffsspielraum bei der Steuerung wahrgenommen. Das betrifft kurzfristige Ad-hoc-Bedarfsanpassungen durch Lehrkräfte, z. B. bei der Verschattungs- und Beleuchtungssteuerung, oder den Wunsch nach Wärmeregulierung, z. B. nach Fensteröffnungen wie sie Hygienekonzepte zur Corona-Abwehr vorsehen. Da rea-

giere die Steuerung nicht optimal und nicht auf die zeitlichen, periodischen Anforderungen oder auf spontane Belegungswechsel (wenn Seminar- oder Klassenräume etwa ad hoc benötigt werden): Leere Unterrichtsräume seien bisweilen zu kühl und man fühle sich nicht wohl beim Reinkommen. Später sind sie ggf. zu warm (auch durch den „Aufheizeffekt“ der Anwesenden). Die Haustechniker:innen wünschen sich hier ebenfalls mehr prinzipiellen Eingriffsspielraum, um Anforderungen oder Wünschen ihrer Klientel gerecht zu werden. Bis auf tatsächliche Fehler, wie etwa bei der Verschattungssteuerung, unterliegt vieles dem individuellen Empfinden, ob es z. B. zu kalt oder warm sei. Anders als bei Wohnbauten im Effizienzhaus Plus-Standard gibt es hier sehr viele Nutzende, die ggf. schwerer einen Kompromiss finden können als eine Familie für eine weitgehend automatisiert laufende Steuerung.

Auf der Seite der Bauherr:innen bzw. Betreiber:innen, vor allem mit weiterer Erfahrung in Fern- oder Automatiksteuerung, gibt es die Auffassung, „*dass man es ohnehin nicht allen Recht machen kann mit der Temperierung*“. So würden aus dieser Sicht im Winter oft geringe Temperaturabsenkungen aus Einsparungsgründen bemängelt und eine zu geringe Kühlung im Sommer, die in Relation zur Außentemperatur gewählt wird – dies auch entgegen eines vorhandenen Umweltbewusstseins bei den Nutzenden. Expert:innen für die Steuerungstechnik gehen zudem davon aus, dass Fehler und daraus resultierendes, nicht optimales Raumklima fast immer auf Fehlsteuerungen und falsche Eingriffe vor Ort zurückgehen. Eine gut eingestellte Automatiksteuerung würde das beste Resultat liefern. Interessanterweise kommt gerade von den Nutzenden der beiden Hochschulen und explizit von Professor:innen sehr viel Verständnis für die Position, Nutzende vor Ort bräuchten mehr Eingriffsspielraum. Für die eigenen Hochschulen sieht man das ebenso. Dabei haben beide Hochschulen, wie geschildert, selbst Forschungs- und Lehrangebotsschwerpunkte im Bereich energieeffizientes und nachhaltiges Bauen in den Gebäuden. Selbst wenn man – zumal als Expert:in – wisse, dass eine Technik oder Automatik gut funktioniert, sieht man hier das psychologische Moment, selbst (Teil-)Kontrolle über die Technik haben zu wollen und haben zu können. Hier gibt es einen Unterschied zur Wohnnutzung, vor allem in Eigenheimen: Bauherr:innen bzw. Betreibende und Nutzende sind identisch und haben die Kontrolle über die Technik (selbst wenn fehlgesteuert wird).

Insgesamt ist die Bewertung der Eingriffsmöglichkeiten zwar nicht schlecht (s. Abb. 11) und relativiert die klaren, kritischen Einschätzungen aus den Gesprächen ein wenig.²⁷ Jedoch ist der Abstand der Bewertung zwischen Eingriffswunsch und tatsächlicher Eingriffsmöglichkeit schon deutlich. Andere Aspekte der Steuerung werden – auch wieder in Neutraubling und Ulm – mit „Noten“ von 3 und schlechter eingestuft²⁸: darunter die Unterrichtserleichterung durch die Automatik, ihrer generellen Funktion und die Nachsteuerung nach Lüftungen (die coronabedingt häufiger erfolgt sind) oder händischer Jalousiebedienung. Der Aussage, die Steuerung wirke kompliziert und ihre Funktionsregeln seien unklar, stimmen mehr als zwei Drittel der Lehrer:innen in Neutraubling (eher) zu und das Gefühl, durch die Technik kontrolliert zu sein, ist relativ hoch. An den anderen (Hoch-)Schulen ist beides z.T. weniger gegeben, aber immer noch relevant.

Bauherr:innen bzw. mit den technischen Aspekten befasste Expert:innen halten Flexibilisierung und Lösungen jenseits zentraler Technik und weitestgehend automatisierter Steuerung durchaus für sinnvoll und möglich, um so dem Wunsch bzw. der Notwendigkeit der Nutzenden respektive der Haustechnik nach mehr unabhängiger, individueller Steuerung – etwa in Gebäudeteilen – nachzukommen. So zeigte es sich in der Diskussion auf dem 23. Netzwerktreffen, wo Nutzenden-, Bauherr:innen- und Expert:innen-Perspektiven aufeinander trafen: Neben mehr Eingriffsspielräumen in die Steuerung vor Ort wurden Lösungen diskutiert, die etwa innerhalb einzelner Großgebäude bedingungsangepasste dezentrale bzw. raumspezifische Technik beinhaltet, ohne, dass das Gesamtkonzept Effizienzhaus Plus dadurch geschwächt würde. So könne es sinnvoll sein, durch mehrere, getrennte Wärmepumpen für Gebäudeteile oder Räume unterschiedliche Anforderungen zu bedienen: für Räume, die Kühlung brauchen (Computerräume, Labore), während andere Wärme benötigen. Eine einzige, zentrale, technische Lösung könne diesen Anforderungen ggf. nicht komplett gerecht werden, sei ggf. zu schwerfällig (bis die Gesamtsteuerung die Aufgabe bewältigt) und könne sogar energetisch ineffizienter sein.

Der Blick auf die Befragungsergebnisse bestätigt, dass sich vor allem Lehrkräfte – die für die Bewertung der automatischen Steuerung in diesem Falle als relevanter einzuschätzen sind als Schüler:innen oder auch Studierende – (mehr) Eingriffsmöglichkeiten wünschen (s. Abb. 11). Diese Möglichkeiten meinen die Lehrkräfte am Gymnasium Neutraubling und mehr noch an der TH Ulm nicht im gleichen Maße zu haben. Weitere Aspekte, die mit der eingesetzten Technik und dem Effizienzwunsch zusammenhängen, sind beispielsweise ein oftmals wahrgenommenes „Übereinsparen“, wenn etwa, wie erwähnt, an einer der Berufsschulen an Stellen, wo es für die Ausbildung nötig wäre, wohl aus Energieeffizienzgründen keine Warmwasserentnahme möglich ist. Das wird als ein „Hinausschießen“ über Einsparziele im Kontext der Gesamtenergiebilanz eingestuft. Inwieweit das tatsächlich mit dem Energiestandard zusammenhängt wird selbst nicht durch Gespräche mit Bauherr:innen/Betreiber:innen und Nutzenden klar. Hier könnte die Konsequenz sein, dass Warmwasserbereiter in Räumen nachgerüstet werden müssen. Das wäre für die Energieeffizienz alles andere als optimal, da es einen nicht verbundenen Warmwasserkreislauf gäbe.

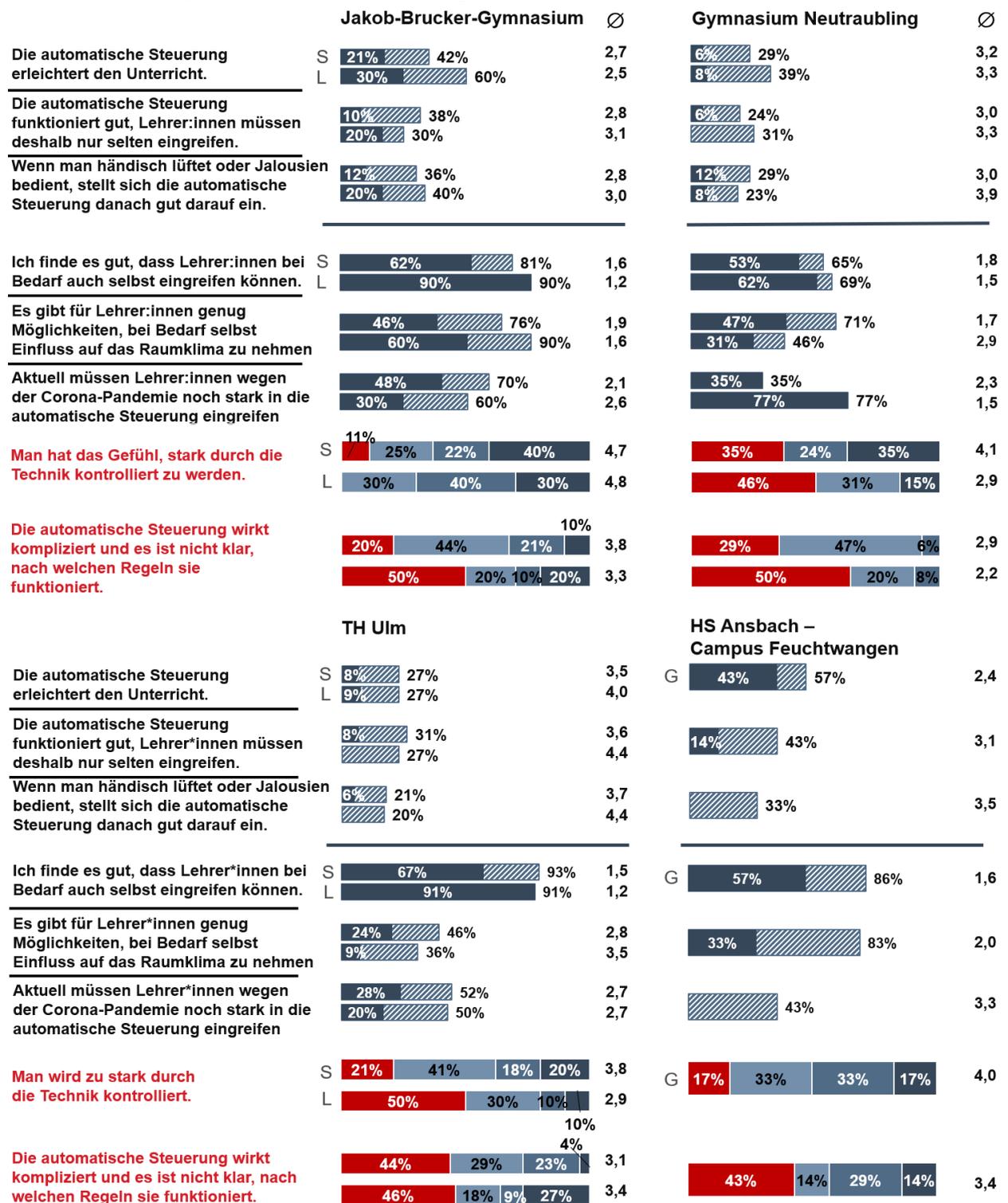
Auch wird bisweilen das „Fehlen“ von Heizkörpern, sprich „erkenn- und fühlbaren“ Wärmequellen, vermerkt. Zwar sei das Raumklima und die gleichmäßige Raumtemperierung, die durch Flächenheizungen

²⁷ Kritik äußert sich bei prinzipieller Grundzufriedenheit meist eher und deutlicher in qualitativen Interviews und meist (so auch hier) unter ggf. späterer Betonung, dass im Grunde alles ganz gut sei.

²⁸ Bei Bewertungen nicht negativ formulierter Aussagen. In den Abbildungen sind negativ formulierte Aussagen, denen zugestimmt oder die abgelehnt werden konnten, im Zustimmungsbereich rot gekennzeichnet.

und direkte Raumluftherwärmung erzeugt wird, sehr angenehm, es gäbe aber durch die gleichmäßige Temperaturverteilung keine Wärmeinseln oder etwas kühlere Bereiche, um unterschiedlichem Temperaturempfinden gerecht zu werden (das „berühmte“ auf der Heizung Sitzen durch Schüler:innen). Hier zeigen sich die Gesprächspartner:innen an den Hochschulen verständlich und verweisen auf den möglichen psychologischen Effekt einer traditionell erkenn- und erlebbaren Wärmequelle. Dazu passt, dass das Thema fehlender Heizkörper eines der Lehrkräfte ist. Selbst auf Nachfragen hin waren fehlende Heizkörper für Schüler:innen kein bemerkenswerter Aspekt. Ein Schüler meinte, dass er sich anfangs nur gefragt habe, wodurch die Heizkörper, die es im alten Gebäude bzw. in alten Gebäudeteilen noch gibt, technisch ersetzt worden seien. Vereinzelt wiesen Gesprächspartner:innen in dem Kontext darauf hin, dass eine aus Sicht von Technik und Energieeffizienz optimale Gesamtsteuerung eines Gebäudes mit Wärme, Luftqualität und Licht- bzw. Verschattungssteuerung die Unterschiede von Tages- und Jahreszeiten so stark nivelliert, dass hier eine Qualität in der Wahrnehmung verloren gehen kann. Auch das ist ein eher psychologischer Aspekt.

Abb. 11: Einschätzungen zur automatischen Steuerung²⁹



Positiv formulierte Aussagen: ■ 1 = stimme voll zu ▨ Wert 2 / Gesamtzustimmung Skala von 1 = trifft voll zu bis 6 = trifft gar nicht zu

Negativ formulierte Aussagen: ■ Werte 1 (stimme voll zu) + Wert 2 ■ Werte 3 + 4 ■ Werte 5 ■ Werte 6

S = Schüler:innen/Studierende, L = Lehrende, G = Gesamt (nur Ansbach; geringe Fallzahl (n = 10), daher nicht einzeln dargestellt)

Basis: Alle Befragten (n = 266) / F13: In den neuen Gebäuden werden Beleuchtung, Sonnenschutz und Raumlüftung automatisch gesteuert, trotzdem kann man auch selbst Einfluss nehmen. Inwieweit stimmen Sie folgenden Aussagen zu bzw. nicht zu?

²⁹ Für die Aussagen mit „positiver“ Formulierung ist nur die Zustimmung (1 und 2 sowie deren Summe als Gesamtzustimmung) abgebildet und nicht die Werte 3 bis 6. Für die „negativ“ formulierten Aussagen ist die höhere Zustimmung (Werte 1 und 2) sowie die Werte 3 und 4 jeweils gruppiert wiedergegeben, die Ablehnung (5 und 6) jedoch einzeln, weil hier die Ablehnung der negativen Aussage Akzeptanz (bzw. Zustimmung zu) der Idee des PE-Standards bedeutet.

Verschattung als Beispiel für Eingriffsspielräume und Umgang mit Problemen

Als Beispiel für die Eingriffsspielraum- und Steuerungsproblematik kann das mehrfach angesprochene und von Nutzenden monierte Thema Verschattung gelten. Zum einen fährt die Automatik die außenliegenden Verschattungselemente ggf. in unpassenden Momenten herunter oder hoch, weil die Steuerung Bedarf erkennt, wenn etwa die Sonneneinstrahlung zu oder abnimmt. Nutzende wollen das aber in bestimmten Situationen nicht, weil sie etwa für das Whiteboard generell weniger Licht wünschen: Hier würde die Möglichkeit eines entsprechenden Eingriffs in die Steuerung helfen, um Verschattungsumstellungen über einen gewissen Zeitraum zu verhindern.



Bildquelle: com.X (Lage der TH Ulm und Verschattungsproblematik)

Zum anderen wird es problematischer bei längerfristigen Ausfällen, wenn die Verschattungselemente z. B. aufgrund von Windbedingungen zum Schutz der Elemente längerfristig nicht heruntergehen. Das passiert an der TH Ulm recht häufig, weil das Gebäude auf dem Eselsberg hoch und exponiert liegt und so, wie man beim Besuch an einem insgesamt eher windstillen Tag merkte, nicht nur dem Wind generell mehr ausgesetzt ist, sondern offenbar durch die Geländebedingungen verstärkende Aufwinde gegeben sind, die häufiger zu Windlagen führen, in denen die Automatik reagiert. Auf Architektenwunsch hin wurden sehr leichte, sonnensegelartige, nur in Stahlseilen geführte Verschattungselemente eingesetzt, die wenig windresistent sind (s. Bilder vorangehende Seite).

Das hat zur Folge, dass die Verschattung oft nicht möglich ist und die Elemente z.T. schon beschädigt, weil sie insgesamt recht anfällig sind. Als „Lösung“ wurden und werden Pappen bzw. große, dunklere, dicke Papierbögen von innen an die Fenster geklebt, um in Büros oder Seminarräumen Sonnenschutz und Lichtbedingungen für Bildschirme, Whiteboards o.ä. zu haben. Eine weitere (dann auch zusätzliche Kosten verursachende) Innenverschattung wird zurzeit geprüft, könnte aber wegen des möglichen Wärmestaus vor den diesbezüglich empfindlichen Mehrfachverglasungen mit der Befürchtung hier das Glas zu beschädigen ggf. nicht möglich sein. Die Bedeutung der Architekt:innen für Bauten wird hier deutlich, denn der Wunsch nach robuster Außenverschattung bei vor Ort bekannter Windproblematik habe in der Planungsphase an der FH Ulm durchaus bestanden. Das Architekturkonzept habe sich aber mit einer möglichst großflächigen, geschlossenen und leichten Außenfassade inklusive einer entsprechenden Verschattung durchgesetzt.

Verschattungsprobleme am Jakob-Brucker-Gymnasium in Neutraubling stellen sich ähnlich dar. Auch hier reagiert die Automatik schnell, allerdings bei nicht ganz so häufigen Windlagen wie am Eselsberg in Ulm, und zieht die ebenfalls eher leichten Verschattungen hoch. Nach Einschätzung der Haustechnik wären einfachere, kostengünstigere und zugleich robustere, klassische Außenjalousien die bessere Alternative gewesen. Anders stellen sich Verschattungsprobleme der Forschungshalle der Hochschule Ansbach in Feuchtwangen dar. Dort verschatten große, feste und nicht windanfällige Lamellen an den Fenstern der Südfassade (Bild unten). Die Verschattung ist meist gewährleistet, jedoch bei tiefen Sonnenständen im Winterhalbjahr nicht optimal. In beiden Bauten bestehen ebenfalls Überlegungen bzw. erste Schritte zu zusätzlichen Innenlösungen.



Bildquelle: com.X (Forschungshalle Campus Feuchtwangen)

Man könnte diese geschilderte Problematik als Problematik der generellen Planung bzw. der architektonischen Konzeption begreifen und nicht in Verbindung mit dem Effizienzhaus Plus-Standard setzen. Das würde aber zu kurz greifen. Denn wie in der Diskussion auf dem 23. Netzwerktreffen deutlich wurde, gibt es zwei zentrale Argumente, die eine Loslösung solcher Diskussionen vom Effizienzhaus Plus-Standard nicht erlauben. Technisch ist die Verschattung Teil des Konzepts, weil die

Verschattung oder Nicht-Verschattung Einfluss auf Kühlung oder Erwärmung der Räume nimmt und so einen Anteil an der Energiebilanz hat. Deshalb ist die Verschattung in die Automatiksteuerung eingebunden und nicht nur zur Lichtführung. Die sich ggf. ergebende Problematik, durch zusätzliche (wetterunabhängige) Innenverschattungen Schäden an der zum Effizienzhaus Plus-Standard gehörenden Mehrfachverglasung zu riskieren, verdeutlicht den Zusammenhang zusätzlich. Die zweite, psychologische Dimension ist für die Verschattungsthematik, aber auch anderen Problemen mit Steuerung und/oder technischen Elementen, die gar nicht unmittelbar mit dem Effizienz Haus Plus-Standard zu tun haben, womöglich sogar noch gewichtiger: Weil Nutzende das nicht differenzieren und nicht differenzieren können, werden solche Probleme dem Effizienz Haus Plus-Standard zugerechnet. Das führt zu negativen Eindrücken, ggf. mit Auswirkung auf die Akzeptanz des Gebäudes und des Standards. Dieser Aspekt könnte bei Nutzenden, die nicht zugleich Bauherr:innen sind, sogar größer sein, weil eine Grundbereitschaft, sich mit der Technik auseinanderzusetzen, inklusive der Möglichkeit Schwierigkeiten richtig zuzuordnen zu können, überhaupt nicht vorauszusetzen ist. Das führt zurück zum Bauherren-Nutzenden-Dilemma.

Unterschiede von Bildungs- bzw. öffentlichen Bauten zu Wohngebäuden auch in der Technik- und Betriebswahrnehmung: Bauherren-Nutzenden-Dilemma

Die Unterschiede in Wahrnehmung und Nutzung zwischen den Bildungsbauten und Wohngebäuden im Effizienzhaus Plus-Standard, zu denen es bisher die meisten sozialwissenschaftlichen Erkenntnisse gibt,

wurden schon angesprochen. Diese Unterschiede lassen sich einerseits analytisch herausarbeiten, andererseits wurden sie durch Gesprächspartner:innen als Vergleichs- und/oder Erklärungsansätze für eigene Beobachtungen in den Interviews herangezogen.

Anders als bei Wohngebäuden, wo Nutzende oft zugleich Bauherr:innen sind oder Mietentscheidungen mit längerem und engerem Bezug zur Wohnung und i.d.R. eigener Verantwortung für Energieverbrauch- und Kosten treffen, sind bei öffentlichen Gebäuden diese Rollen getrennt. Es gibt kaum Entscheidungsspielraum für die Nutzenden. Gegenüber den Bauherr:innen-Nutzenden entfällt vor allem der unmittelbare (nicht nur ideelle) Gewinn: Planungsgemäßes Funktionieren inklusive „Einsparerleben“ wird nicht per se „freudig“ als nachträgliche Entscheidungsbestätigung erlebt und aktiv beobachtet. Dieses Moment ist auf Seiten der Bauherr:innen zu erwarten, weil neben CO₂-Einsparungen auch monetäre Einspareffekte eine Erwartung an die neuen Gebäude sind. Stattdessen ist es sogar wahrscheinlicher, dass Gebäude durch Nutzende, die nicht Bauherr:innen oder aktiv in die Entscheidung für das Gebäude eingebunden sind, eher über (tatsächliches oder vermeintliches) Nicht-Funktionieren oder Probleme „spürbar“ werden. Ein problemloses und aus eigener Sicht „normales“ Funktionieren wird einfach erwartet und nicht weiter zur Kenntnis genommen (s. Kap. 5.3). Dadurch sinkt die Bereitschaft, sich selbst mit der Technik auseinanderzusetzen und ein gewisses Verständnis dafür zu erlangen. Das gilt vor allem für eventuell mögliche Eingriffsspielräume in die Technik vor Ort, worauf Bauherr:innen bzw. Betreiber:innen verweisen. Zudem sinkt die Bereitschaft, Probleme womöglich durch Verhaltensumstellung selbst zu lösen oder zu tolerieren (im Sinne von Nachkauf-Dissonanzabbau). Das erklärt zum Teil, warum die Akzeptanz und Bewertung der Gebäude nicht ganz so gut ausfallen wie im Wohnbereich. Für die Identifikation und Kommunikation (s. u.) folgen womöglich Konsequenzen.

Typischerweise wird in Befragungen und vor allem Interviews Kritisches mehr geäußert, als es eigentlich erlebt wird. Insgesamt nehmen die Nutzenden die Gebäude sehr positiv auf und, wie im Kapitel zu den Bauherr:innen (s. Kap. 5.3) erwähnt, sind viele Probleme der Anlaufphase bereits gelöst. Das zeigt die Diskussion auf dem 23. Netzwerktreffen. Interviews und Befragungen fanden zu früheren Zeitpunkten in Einlaufphasen bzw. mit noch frischer Präsenz der Gebäude statt. So wurden in Interviews positive Aspekte einzelner Komponenten herausgestellt, wie etwa die Betonkerntemperierung an der TH Ulm. Trotzdem liegt es näher, Positives pauschal zu äußern und bei Kritischem ins Detail zu gehen.

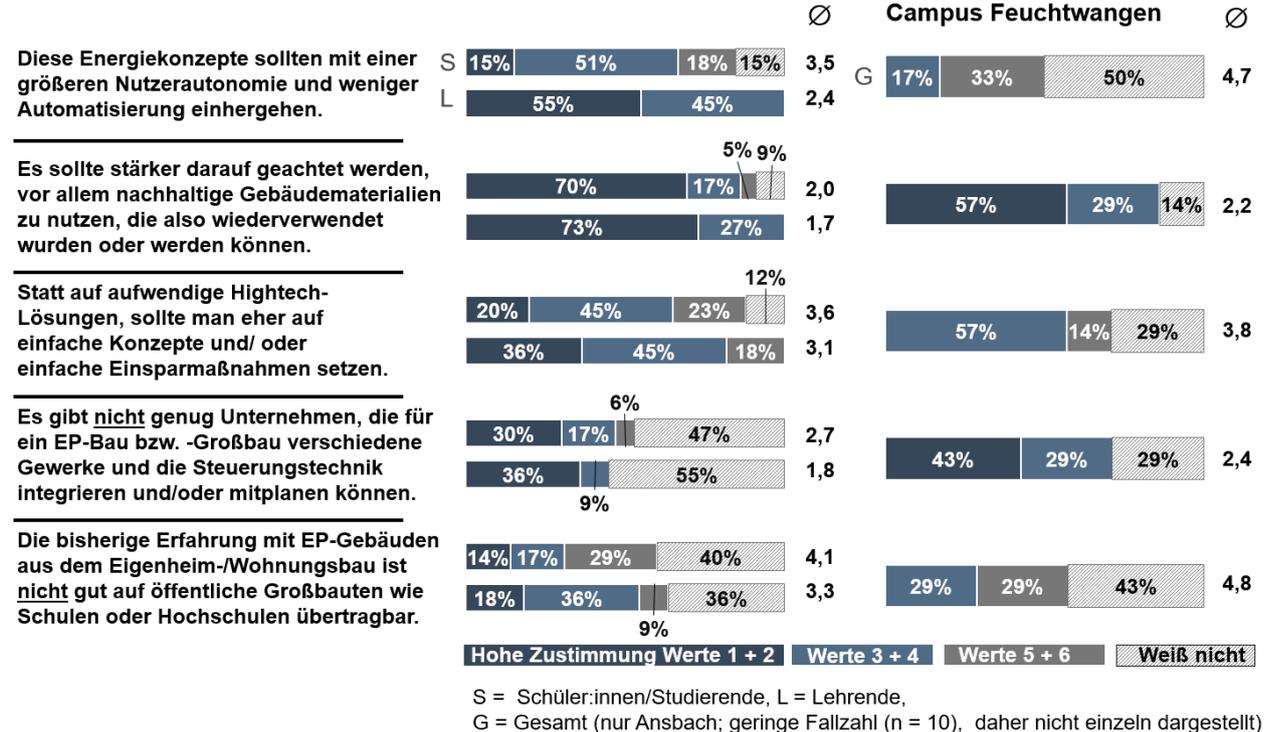
Einschätzungen zu technischen Aspekten und Effizienzhaus Plus-Standard an den Hochschulen

Wie eingangs dieses Hauptkapitels erwähnt, gab es in den Befragungen der Nutzenden an den Hochschulen Ansbach mit dem Campus Feuchtwangen und der TH Ulm spezielle Fragen zu technischen Aspekten und Konzepten, da diese Hochschulen mit vielen Fachbereichen genau in den Bereichen präsent sind, um dazu Einschätzungen geben zu können.

Eine größere Nutzerautonomie für Effizienz Plus-Gebäude sollte vor allem nach Ansicht der Lehrenden an der TH Ulm gegeben sein, was sich absolut mit der Einschätzung aus den Interviews und mit Nutzenden anderer Gebäude aus den technischen Bereichen deckt (s. Abb. 12). Großen Konsens findet die Einschätzung, dass der Einsatz nachhaltiger und wiederverwendbarer Baumaterialien stärker mitgedacht werden sollte. Das ist eine Anforderung, die auch Professor Dr. Werner Sobek (der vor mehr als 10 Jahren das De-

monstrations-Effizienzhaus Plus mit Elektromobilität für das damalige BMVBS in der Fasanenstraße in Berlin plante) von der Universität Stuttgart ans Bauen generell und ans Bauen im Effizienz Plus-Standard hat. Das legt er auf dem 17. Netzwerktreffen der Initiative Effizienzhaus Plus dar. Die Hochschule Ansbach hat mit der Forschungshalle in Feuchtwangen das Modellvorhaben von allen sieben am konsequentesten umgesetzt. Deren Bauteile sind wiederverwendbar und/oder aus nachwachsenden und recyclingfähigen Materialien errichtet worden.

Abb. 12: Einschätzungen zu Konzepten wie Effizienzhaus Plus-Bauten an den Hochschulen Ansbach und Ulm



Basis: Alle Befragten an FHs (n = 102)

F18b: Wie bewerten Sie aus Ihrer Sicht ganz grundsätzlich Konzepte wie Plus-Energie-Bauten?

Dass einfachere Low-Tech-Konzepte und Einsparmaßnahmen aufwendigen Hightech-Lösungen vorzuziehen seien, findet hingegen nur geteilte bzw. mittlere Zustimmung. In den Interviews an den Hochschulen wurde z.T. angemerkt, dass oft aufwendigere technische Lösungen eingesetzt würden, wo einfachere Lösungen oder einfaches Mitdenken der Nutzenden kostengünstiger und weniger anfällig sei, und ob „jedes Licht automatisch schalten muss, das gerade dann ausgeht, wenn man zu lange in einem dunklen Keller-raum ist.“

Die auch von Bauherr:innen und (anderen) Expert:innen getroffene Einschätzung, dass es noch nicht genug Unternehmen gäbe, die die verschiedenen Gewerke und (Steuerungs-)Technik in Planung und Umsetzung integrieren oder integrierend mitdenken können, wird an den Hochschulen, vor allem wieder von den Lehrenden an der TH Ulm, geteilt. Hierin liegen einige der Probleme in der Anlaufphase, aber die Interviews an den Hochschulen zeigen, dass die Probleme z.T. darüber hinaus begründet sind. Eine geringe Übertragbarkeit der Erfahrung mit Effizienzhaus Plus-Gebäuden aus dem Bau von Eigenheimen und ande-

ren Wohngebäuden wird von den Nutzenden an den Hochschulen in der Befragung weniger stark gesehen, am meisten bei den Lehrenden an der TH Ulm. Bei Bauherr:innen und (anderen) Expert:innen wird dieser Sachverhalt deutlich stärker benannt und diskutiert.

6.5 Kommunikation (i.w.S.) zu den Modellvorhaben durch Bauherr:innen und Nutzende

Wie im Papier für das Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI) im März 2021 dargelegt, gab und gibt es sichtbare (kommunikative) Aktivitäten zu den Modellvorhaben über erfolgte Einweihungsfeiern hinaus bzw. sind weitere geplant. Diese stellen oft die Besonderheiten der Gebäude, also i.w.S. deren Errichtung im Effizienzhaus Plus-Standard heraus. So wird die Idee bzw. erfolgreiche Realisierung von Nichtwohngebäuden im Effizienzhaus Plus-Standard nach innen, sprich in die Einrichtungen selbst, sowie nach außen kommuniziert. Darüber hinaus werden die Gebäude und ihre Idee in den Unterricht thematisch eingebunden und/oder in Unterricht, Lehre und Forschung als Anschauungsobjekt oder sogar Reallabor genutzt. Auf Seiten der Bauherren, Kommunen und Bildungseinrichtungen selbst wird ein gewisser Stolz deutlich, ein solches „Vorzeigebäude“ nutzen zu können (s. Kap.5.1). Das zeigt sich in der (durch Öffentlichkeitsarbeit angestoßener) Berichterstattung in Lokal- und Regionalmedien sowie Beiträgen, z. B. auf den Websites von Kommunen bzw. Bauherren (zumeist zum Baustart und/oder der Fertigstellung), die die energetischen Besonderheiten der Gebäude und ihre Vorreiterrolle herausstellen.

Abb. 13: Ausschnitt der Homepage für die Außenstelle Feuchtwangen der Hochschule Ansbach³⁰

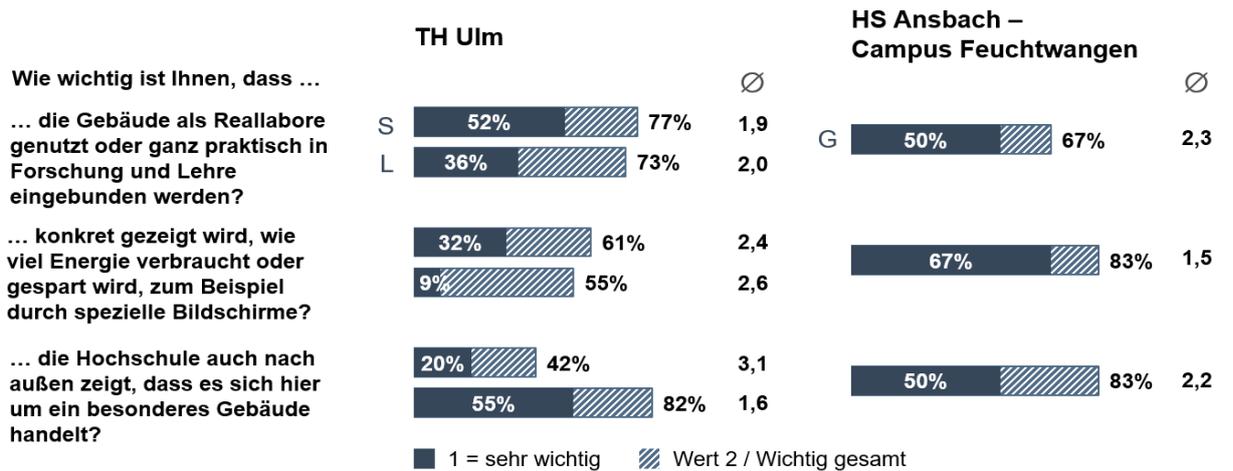


Hingewiesen wurde in dem Papier schon auf die Sonderrolle der beiden Hochschulen in Ulm und Ansbach mit der neuen Außenstelle in Feuchtwangen, da diese Forschung und Lehrangebote im Bereich energieeffizientes und nachhaltiges Bauen haben. Die Forschungshalle der Hochschule Ansbach am neuen Campus Feuchtwangen ist bereits seit 2018 bezogen und wird für die Forschung und Lehre auch als Reallabor genutzt. In der Hochschule Ulm dient die neue Gebäudetechnik zur Anschauung in Lehre und Forschung. Ihr Ersatzneubau ist seit dem Wintersemester 2021 bezogen.

Die Interviews und Befragungsergebnisse zeigen ebenso, dass die Reallabornutzung den Studierenden und Lehrkräften wichtig ist. Damit eng verbunden ist das Aufzeigen der Energieverbräuche (s. Abb. 14).

³⁰ <https://www.hs-ansbach.de/hochschule/aussenstellen/feuchtwangen/> (Letzter Zugriff: 02.03.2022)

Abb. 14: Nutzung der Gebäudetechnik in den Hochschulen als Reallabor und Außendarstellung



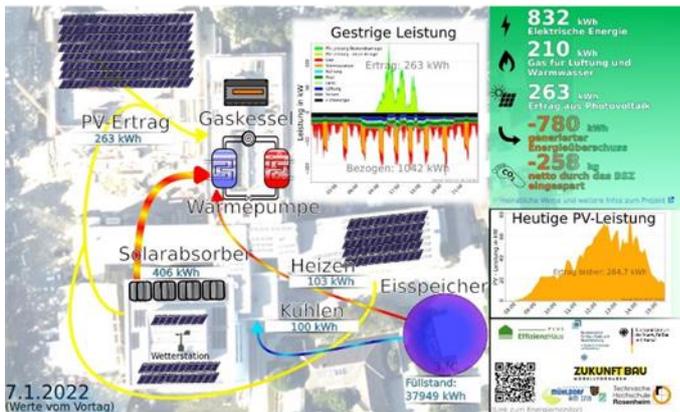
S = Schüler:innen/Studierende, L = Lehrende, G = Gesamt (nur Ansbach; geringe Fallzahl (n = 10), daher nicht einzeln dargestellt)

Basis: Alle Befragten an FHs (n = 102)

F14: Nun geht es darum, wie Ihre Hochschule mit dem neuen Campusgebäude umgeht. Wie wichtig ist Ihnen, dass ...

Zu pädagogischen zwecken befinden sich Anzeigen von Energieverbräuchen auch in der Aula des Gymnasiums Neutraubling. Diese bestehen zwar unabhängig vom Projekt der Effizienzhaus Plus-Bildungsbauten, sollen aber in diesem Kontext zu einem Energieflussdiagramm der gesamten Gebäudekomponenten erweitert werden, wie Andreas Schnellbögl (Lehrer für Physik und Mathematik) in seinem Vortrag auf dem 23. Netzwerktreffen erläuterte.³¹

Abb. 15: Darstellung der Energieverbräuche am beruflichen Schulzentrum Mühldorf am Inn³²



Ein solches Energieflussdiagramm setzt das Berufliche Schulzentrum in Mühldorf am Inn mit Unterstützung der Technischen Hochschule Rosenheim ein. Die TH ist dort auch für das technische Monitoring des Gebäudes im Rahmen des Projekts der Effizienzhaus Plus Bildungsbauten verantwortlich. Dafür wurden das Schulzentrum im Rahmen des Themenwettbewerbs „10 Jahre Effizienzhaus Plus“ als Modellstandort ausgezeichnet, wie auch – für ähnliche und andere hier z.T. dargestellte Aspekte – das Gymnasium

Neutraubling, die Hochschule Ansbach / Campus Feuchtwangen, das Jakob-Brucker Gymnasium und die TH Ulm bzw. deren Träger/Bauherr:innen 2022.³³

³¹ S. Vortrag von Andreas Schnellbögl, StD Gymnasium Neutraubling auf dem 23. Netzwerktreffen am 20.10.2022 zu Bildungsbauten im Gebäudestandard „Effizienzhaus Plus“ [Quelle folgt].

³² Preisträger:innen Kategorie 4: Modellstandorte Themenwettbewerb „10 Jahre Effizienzhaus Plus“ (Quelle: <https://www.zukunftbau.de/programme/effizienzhaus-plus/termine/preistraeger-kategorie-4-modellstandorte>; letzter Zugriff: 11.10.2022)

³³ Preisträger:innen Kategorie 4: Modellstandorte Themenwettbewerb „10 Jahre Effizienzhaus Plus“ ebd.

Wichtig ist es, vor allem Lehrenden an den Hochschulen die Besonderheit der Gebäude zu kommunizieren, die im Kern der Effizienzhaus Plus-Standard ist. Das passiert bereits:



Bildquelle: com.X (Infotafel Forschungshalle HS Ansbach / Feuchtwangen)

Die Website für die Außenstelle Feuchtwangen der Hochschule Ansbach verwies auf der Startseite auf die Besonderheit des Gebäudes (s. Abb. 13). Seit Anfang 2021 findet sich eine dezidierte Darstellung des Gebäudes, seiner Technik und der Förderung im Effizienzhaus Plus-Bildungsbau Programm des BMWStB.³⁴ Darüber hinaus gab es weitere Aktivitäten (wie z.B. einen Zeitrafferfilm über den Bau)³⁵ oder Schau- und Informationstafeln vor dem Gebäude (s. nebenstehendes Bild), die die Identifikation mit dem Gebäude und sicher auch dem neuen Campus erkennen lassen. Neben diesen Kommunikationsaktivitäten gab es an der Forschungshalle am Campus Feuchtwangen und bei anderen Modellvorhaben einige Interessenten an dem Gebäude und seinem energetischen Konzept, die vor Bauentscheidungen zu eigenen Großbauvorhaben stehen. Hierfür werden Informationstafeln und Anschauungsobjekte, wie z.B. ein Querschnitt der Gebäudehülle, genutzt, die sonst in der Lehre Verwendung finden (s. Bilder unten).



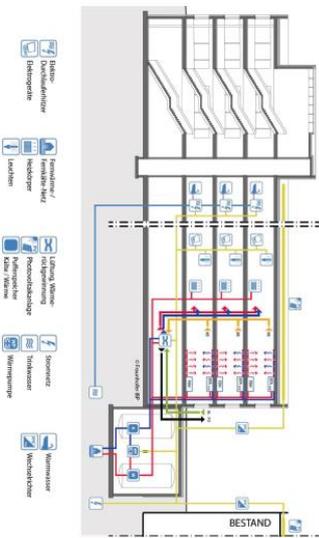
Bildquelle: com.X (Gebäudehüllenquerschnitt / Informationstafeln zum Gebäude Forschungshalle HS Ansbach / Feuchtwangen)

³⁴ <https://www.campus-feuchtwangen.de/de/forschungshalle/> (letzter Zugriff: 12.12.2022)

³⁵ https://www.hs-ansbach.de/fileadmin/Redaktion/Hochschule/Aussenstellen/Feuchtwangen/ForschungshalleCampus_Feuchtwangen.mp4 (letzter Zugriff: 02.03.2022)

Die TH Ulm hat mindestens seit Herbst 2020 eine dezidierte Darstellung zum Ersatzneubau inklusive eines Flyers mit technischen Daten und Konzept des Gebäudes auf den Seiten zum Nachhaltigkeitskonzept der Hochschule (s. Abb. 16). Zu dieser Zeit erfolgten erste Beobachtungen im Rahmen des Desk Research.

Abb. 16: Auszug aus dem Flyer der Hochschule Ulm zum Ersatzneubau³⁶

KENNZAHLEN	PROJEKTBETEILIGTE		
Bruttogrundfläche	11.291 m ²	Nutzer	Hochschule Ulm
Beheizte Nettogrundfläche	10.003 m ²	Bauherr	Land Baden-Württemberg vertreten durch Vermögen und Bau BW Amt Ulm
Bruttorauminhalt	54.000 m ³	Projektleitung und Entwurfsplanung	Vermögen und Bau BW Amt Ulm
Prognostizierter Endenergie-Ertrag	694.387 kWh/a	Ausführungsplanung	Spreen Architekten, München
Prognostizierter Endenergie-Bedarf	- 677.603 kWh/a	Baudurchführung	Sterr-Ludwig Planer und Ingenieure, Blaustein für Spreen Architekten, München
Prognostizierter Überschuss	=16.784 kWh/a	Technische Gebäudeausrüstung	Planungsgruppe MGM, Böblingen
KONZEPTION DER HAUSTECHNIK		Tragwerksplanung	Professor Pfeiffer und Partner, Karlsruhe
		Tiefbau	Steinbacher Consult, Neusaß
		Landschaftsplanung	Köber Landschaftsplanung Stuttgart
		Bauphysik	Hüttinger Ingenieure, Lehrensteinsfeld
		BNB - Koordinator und Energiekonzept	ee concept, Darmstadt
		Technisches Monitoring	Fraunhofer-Institut für Bauphysik IBP, Stuttgart



Bildquelle: com.X (Wechselrichter auf dem Dach der TH Ulm)

An der TH Ulm hätte man gerne die Gebäude-technik sichtbarer gemacht, um auf die Besonderheit des Gebäudes zu verweisen und zu demonstrieren, dass man in dem Bereich Energieeffizienz lehrt, forscht und die Technik sogar einsetzt. Die Solaranlagen auf dem Flachdach, das auch für Forschungsprojekte (z.B. einer Waschanlage für Solarpanels) genutzt wird, sind von unten nicht sichtbar. Deshalb hätte man die auffälligen orangenen Wechselrichter lieber an der Fassade positioniert, statt sie hinter einer Balustrade zu verstecken. Nach Interviewaussage hat sich hier jedoch der Architekt durchgesetzt.

³⁶ <https://studium.hs-ulm.de/de/org/va/Seiten/Nachhaltige-Hochschule.aspx> (letzter Zugriff: 02.03.2022)

Angesichts der geschilderten Bedeutung der Bauprojekte für die Hochschulen, die nicht nur reiner (Neu-) Bau sind, sondern als Reallabor Forschung ermöglichen und ein öffentlichkeitswirksames Vorzeigebjekt darstellt – was sich etwa schon in den Nutzungsanforderungen der Hochschule Ulm, erhoben im Zuge der integrierten Planung, zeigt³⁷ – ist auch wenig erstaunlich, dass sich die Hochschulen als besonders aktiv, kommunikativ und aufgeschlossen gegenüber unserer sozialwissenschaftlichen Begleitforschung zeigten. Das gilt auch für das Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren und das Gymnasium Neutraubling. So sind beide Gymnasien nicht nur mit dem Zertifikat „Umweltschule in Europa“ ausgezeichnet (schon lange vor und unabhängig von der Beteiligung an der Initiative Effizienzhaus Plus mit ihrem Modellvorhaben), sondern haben weitere Umwelt- und Nachhaltigkeitsaktivitäten (z. B. Klimaschutzverein, Naturschutzaktivitäten) auf den öffentlich zugänglichen Teilen ihrer Homepages herausgestellt (s. Abb. 17).

Abb. 17: Meldung von der Website des Jakob-Brucker-Gymnasiums zur Auszeichnung als Umweltschule in Europa³⁸



Die Gebäudebauphase blieb auf den Homepages der Schulen nicht unerwähnt, sondern als Baufortschrittsinfos angeführt. Das Konzept des Gebäudes greifen bestehende Rubriken wie ein Wissensrätsel am Gymnasium Neutraubling (s. Abb. 18) oder die Schülerzeitungen der Gymnasien auf (s. Abb. 19).

Abb. 18: Energie-Umwelt-Rätsel des Gymnasiums Neutraubling vom Herbst 2021³⁹

ENERGIE-UMWELT-RÄTSEL-ENERGIE-UMWELT-RÄTSEL
Klassenstufen 8-10

Unser saniertes Schulgebäude am Gymnasium Neutraubling ist als sogenanntes „Effizienzhaus Plus“ geplant und errichtet worden. Ein Energieausweis nach nebenstehendem Muster gibt genaue Auskunft über den Bedarf an Energie. Finde diesen Energieausweis im Schulgebäude und beantworte folgende Fragen:

ENERGIEAUSWEIS für Nichtwohngebäude
analytische Informationen gemäß §17, Absatz 4 der Energieeinsparverordnung (EnEV)

Regelenergiebedarf: **100 kWh/(m²a)**

Berechneter Energiebedarf des Gebäudes: **100 kWh/(m²a)**

Energiebedarf nach Effizienzhaus Plus und EnEV: **0 kWh/(m²a)**

Energiebedarf ohne Gebäudeselbstverbrauchsenergie: **0 kWh/(m²a)**

³⁷ Die ENERGIE-FLEXIBLE-HOCHSCHULE Ulm – ein Lehr- und Laborgebäude für die ‚Energiewende zum Anfassen‘ – ein ‚Reallabor‘ für Lehrende, für Studierende, für Ulmer Bürger und Ulmer Besucher. Die ENERGIE-FLEXIBLE-HOCHSCHULE ULM geht von einem Erfolg der Energiewende aus – nutzt selbst regenerative Energiequellen über die Gebäudehülle, nimmt Überschüsse aus der Umgebung auf und unterstützt die umliegenden Gebäude. Die Strom-, Wärme- und Gasversorgung wird in Zukunft in zwei Richtungen genutzt – zur Aufnahme und zur Abgabe von Energie. Das Gebäude kommuniziert mit seinen Nutzern, mit der Umgebung und mit den Leitzentralen von SWU und FUG bezüglich Energie und Komfort. Intelligente Wärme- und Stromspeicher erweitern den Aktionspielraum der ENERGIE-FLEXIBLEN-HOCHSCHULE Ulm.“; Auszug aus der Nutzungsanforderung der Hochschule Ulm (Quelle: Milica Jeremic & Frank Tuschla: Pilotprojekt „Energieeffizienzhaus Plus“ der Hochschule Ulm ErsatzNeubau als Energie-Plus Gebäude. Erfahrungsbericht Dipl.-Ing. Arch. S. 11 Präsentation zum Vortrag auf dem 15. Netzwerktreffen Effizienzhaus Plus, 13.11.2019)

³⁸ <https://www.jakob-brucker-gymnasium.de/page/3/> (abgerufen am 16.11.2021)

³⁹ <https://www.gymnasium-neutraubling.de/index.php> (abgerufen am 16.11.2021)

In den Gymnasien bietet es sich über diese Aktivitäten hinaus an, im Unterricht oder in AGs – und dies je nach Fach im Ansatz vergleichbar zu den Hochschulen – auf das Gebäude, seine Technik und seine klimapolitische Bedeutung einzugehen. Das passiert und wird weiter passieren, wie man ebenfalls auf den Websites sehen und vor allem aus den Gesprächen mit Schulleitungen und Lehrer:innen und nicht zuletzt in den Vorträge auf dem 23. Netzwerktreffen von Simone Frank, Lehrerin für Deutsch, Geschichte, Sachkunde am Jakob-Brucker-Gymnasium und Andreas Schnellbögl (s.o.) vom Gymnasium Neutraubling erfahren kann.⁴⁰ Hier zeigt sich, dass sich die Modellbauten, ihre Technik und damit verbunden Ziele wie CO₂-Einsparungen und ihr Klimaschutzbeitrag in einem ganzen Spektrum von Fächern behandeln lassen.

Abb. 19 Beitrag aus der Schülerzeitung Zeigefinger des Jakob-Brucker-Gymnasiums 2022/23

Zeigefinger | JBG

Umbau am JBG

– wie unsere Schule die Umwelt schützt!

Bestimmt war jeder von euch schon einmal in Haus A oder im Technikum, das es bereits seit einigen Jahren gibt. Sicherlich ist euch aufgefallen, dass sich die dortigen Räumlichkeiten von denen des Haus D unterscheiden! Aber habt ihr beispielsweise bemerkt, dass die

Heizungen fehlen? Oder, dass auf den Dächern der neuen Gebäude Photovoltaikanlagen installiert sind? Was es damit auf sich hat und welche Vorteile der Umbau mit sich bringt, erfahrt ihr zusammen mit weiteren coolen Fakten in diesem Artikel :)

das Grundwasser von Kaufbeuren als Wärmequelle nutzen?

jährlich so viel Energie sparen, wie 12 Vier-Personen-Haushalte verbrauchen?

mehr Strom produzieren, als sie verbrauchen?

anstatt „normaler“ Heizkörper Boden- und Deckenheizungen besitzen?

ihren eigenen Strom mittels Photovoltaikanlagen herstellen?

bundesweit zu sieben Bildungsgebäuden mit Effizienzhaus Plus-Standard gehören?

Lüften kontraproduktiv machen, da es dort Lüftungssysteme gibt?

Wusstet ihr, dass die neuen Gebäude...

dazu führen, dass das JBG eine Vorbildfunktion einnimmt?

sehr gut schallisoliert sind?

mithelfen, den schulischen Treibgasausstoß zu verringern?

einen Wärmerückgewinnungsgrad von ca. 87 % haben?

sehr ressourcensparend sind?

Letztendlich bieten die Erneuerungen, die die modernisierte Bautechnik mit sich bringt, viele ökologische und energetische Vorteile mit sich. Somit leistet das JBG einen wertvollen Beitrag für den Schutz unserer Umwelt – genauso, wie jeder von uns es auch tun sollte. Und wer weiß: Mit etwas Glück und einer guten Beobachtungsgabe fallen euch vielleicht das nächste Mal, wenn ihr im Technikum oder Haus A Unterricht habt, ein paar Dinge auf, die in diesem Artikel noch nicht genannt worden sind!



von Albert Goldin, Isabel Poerner Loreto und Kristina Pachschenko

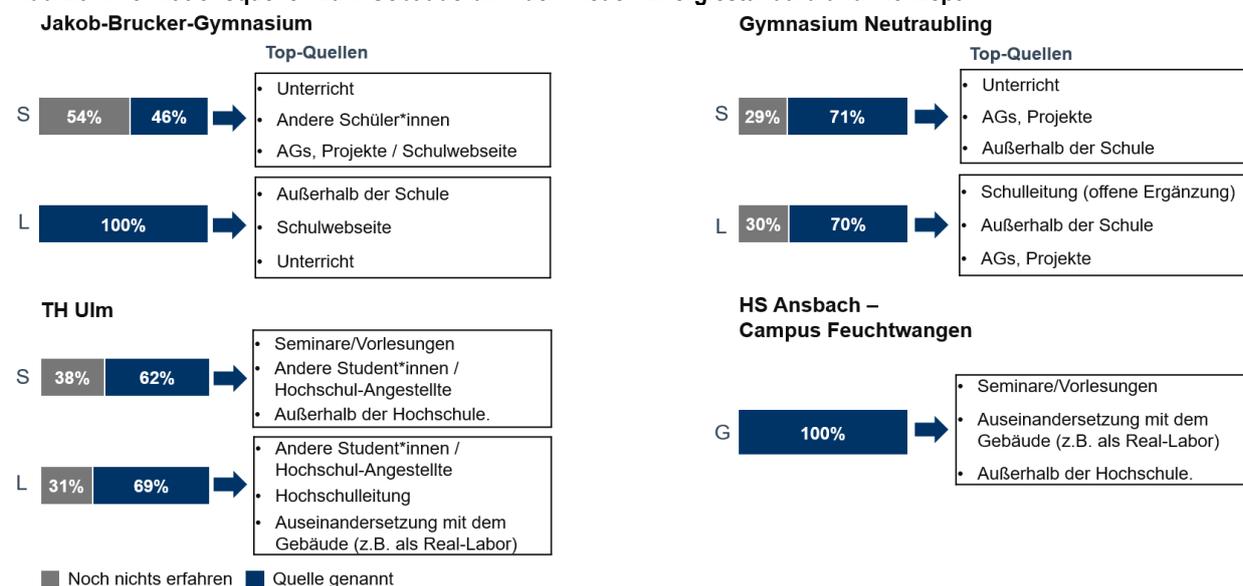
⁴⁰ An diese Aktivitäten dockte die Evaluation mit Kurs- oder AG-bezogenen Befragungen und Interviews der Schüler:innen und Lehrer:innen an. Es scheinen Aktivitäten durch den Kontakt mit der sozialwissenschaftlichen Begleitforschung, die selbst auf die Bedeutung des eigenen Gebäudes aufmerksam macht, losgetreten worden zu sein.

Es bieten sich in den beiden Gymnasien in jedem Falle viele Ansätze und Anlässe, den Schulbau im Effizienzhaus Plus-Standard in die Schulkommunikation einzubinden. Für die beiden Hochschulen ergibt sich das im Prinzip noch organischer. Für die beiden Berufsschulen unter den Modellbauten, in denen keine Ausbildungen in Bereichen begleitet werden, die gut zu dem Thema Energieeffizienz oder Bauen i.w.S. passen, scheint das kaum der Fall zu sein, auch wenn die Website der Louise-Otto-Peters-Schule in Hockenheim Aktivitäten ausweist, die sich mit Klimaschutz befassen, darunter der Besuch eines Informationszentrums zum Thema Klimaschutz.⁴¹ Auch für die Grundschule Giebelstadt scheint ein Andocken des Gebäudes und seiner Idee für den Unterricht eher fernliegend und in der sonstigen Schulkommunikation keine Rolle zu spielen. Generell für letztgenannte Schulen kann die Initiative Effizienzhaus Plus sicher Anstöße und Anregungen geben (etwa in Form von Best Practice-Beispielen), um mehr schulische Aktivität und Kommunikation zu den Gebäuden auszulösen.

Informationsquellen und Interessen am neuen Gebäude und seinem Standard

In erster Linie sind für Schüler:innen der Unterricht, AGs u. ä., aber auch andere Schüler:innen und die Schulmedien (Website und Schülerzeitung) Quellen, aus denen man zum Gebäude bzw. dem neuen Energiestandard und -konzept an den Schulen erfahren hat (s. Abb. 20). Lehrer:innen geben zwar überwiegend an, aus externen Medien Informationen bezogen zu haben, aber die Interviews und eine offene Nachfrage zu den Informationsquellen zeigen, dass die Informationen zum Gebäude vermehrt von den Schulleitungen kamen (bei geschlossener Abfrage wäre dies vermutlich die Hauptquelle für Lehrer:innen).

Abb. 20: Informationsquellen zum Gebäude bzw. dem neuen Energiestandard und -konzept⁴²



S = Schüler:innen/Studierende, L = Lehrende, G = Gesamt (nur Ansbach; geringe Fallzahl (n = 10), daher nicht einzeln dargestellt)

Basis: Alle Befragten (n = 266);

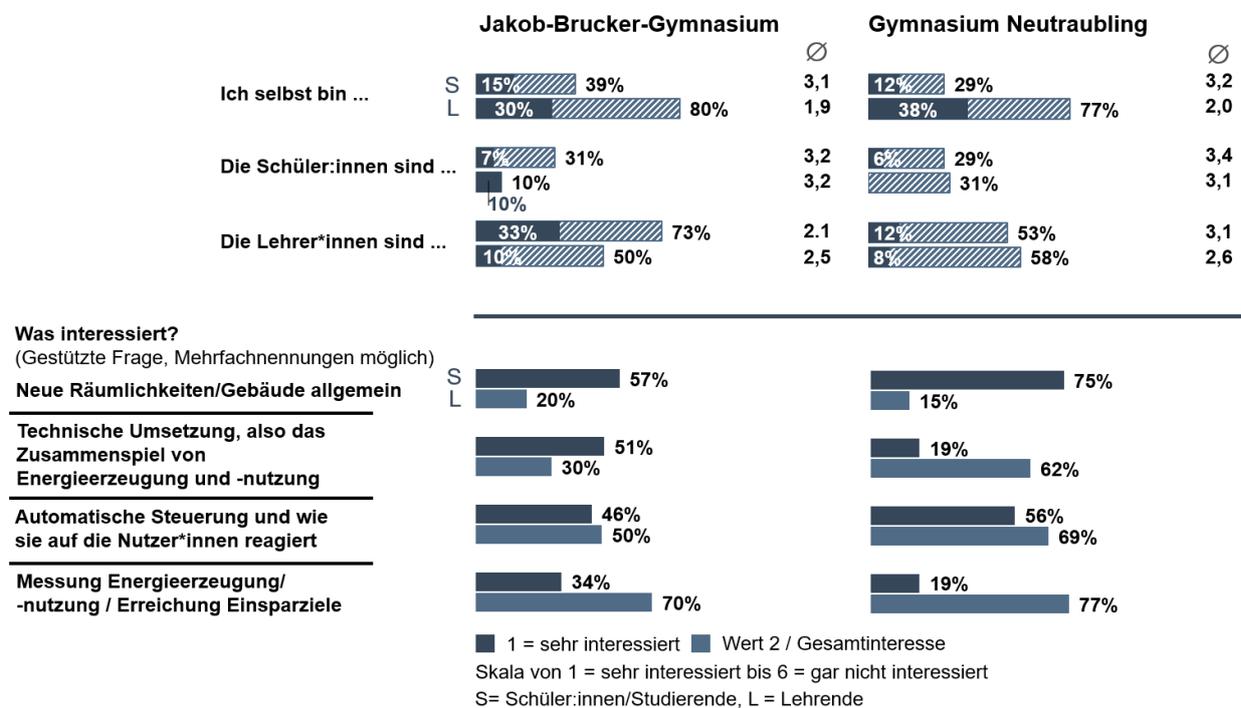
F3: Wo haben Sie bereits etwas über diesen neuen Energiestandard erfahren?

⁴¹ Nachhaltigkeit und Klimaschutz. News der Schüler vom 21.01.2022: <https://www.lop-schule.de/aktuelles/news-detail/nachhaltigkeit-und-klimaschutz> (abgerufen am 24.01.2022)

⁴² Bei der Konzeption der Befragungen haben wir anfangs die naheliegende Quelle für Lehrer:innen aber auch Schüler:innen vergessen, nämlich die Schulleitung. Das wurde dann in Neutraubling vielfach offen von Befragten ergänzt und in die Auswertung aufgenommen. Die späteren Befragungen an den Hochschulen boten die Hochschulleitung als Antwortmöglichkeit aber an.

Prinzipiell kann man das Ergebnis zu den Informationsquellen analog auf die beiden Hochschulen übertragen. Hier tritt als wichtiger Bezugspunkt allerdings die Nutzung des Gebäudes als Reallabor hinzu.

Abb. 21 Interesse an den neuen Gebäuden und ihrer Technik an den Schulen



Basis: Alle Befragten an Schulen (n = 166) / Befragte, die nicht völlig desinteressiert sind (n = 146)

F16: Wie sehr interessieren Sie selbst sich für die neuen Räumlichkeiten/Gebäuden und wie schätzen Sie das bei anderen ein?

F17: Wozu würden Sie selbst gerne mehr erfahren?

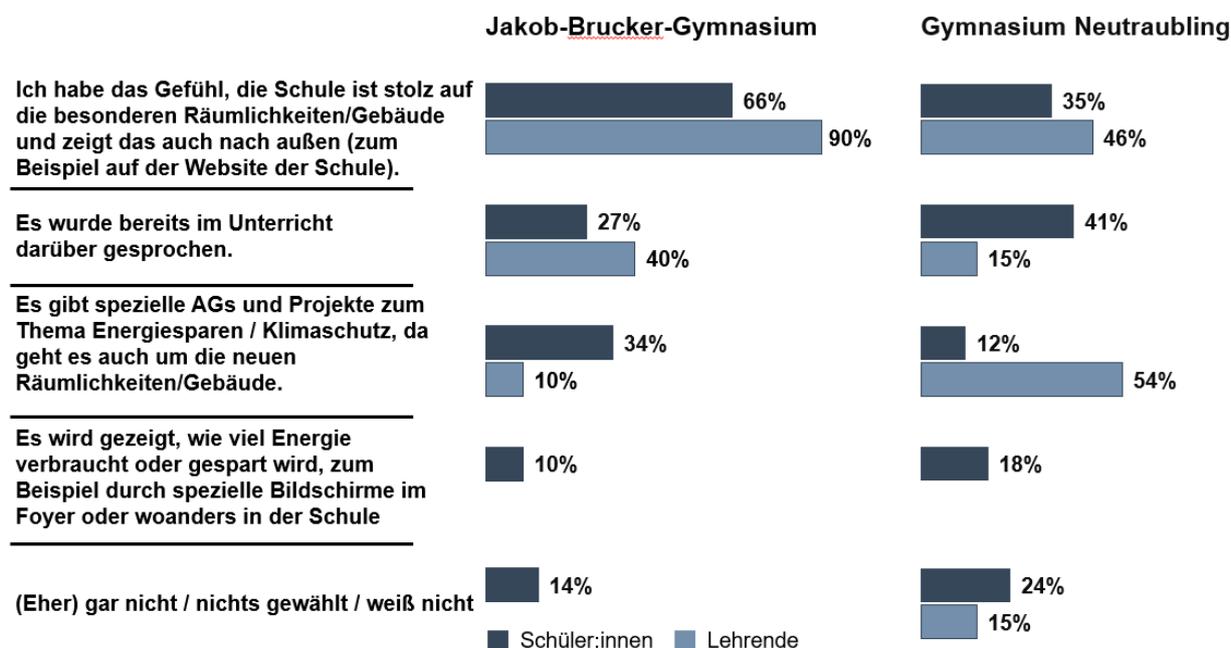
Identifikation mit den Bildungsbauten im Effizienzhaus Plus-Standard

Bauherr:innen, sprich Kommunen und Nutzende der Effizienzhaus Plus-Bildungsbauten, identifizieren sich mit den Gebäuden und kommunizieren mit gewissem „Stolz“ auf ihren Vorzeigebau nach innen und außen, wie die zuvor benannten Beispiele, aber auch die Selbsteinschätzungen an den beiden Gymnasien zeigen. Vor allem am Jakob-Brucker-Gymnasium haben die meisten Lehrer:innen und viele Schüler:innen das Gefühl, die Schule sei stolz auf das Gebäude und zeige das auch (s. Abb. 22). Auch die zuvor angesprochenen Aktivitäten, die Gebäude in Unterricht und ähnlichen schulischen Angeboten zu integrieren, werden wahrgenommen; sicher in Abhängigkeit vom selbsterlebten Unterricht und von den eigenen Interessen. Demnach wird nicht jede/r Energiebilanzzähler o.ä. wahrnehmen oder ständig präsent auf der Agenda haben.

Eine Identifikation mit den Gebäuden ist keine Selbstverständlichkeit, wenn, wie angesprochen, die Bauherr:innen- und Nutzenden-Rollen auseinanderfallen. Ähnlich wie die Bereitschaft, sich mit der Technik und Steuerung auseinanderzusetzen oder ggf. eigenes Verhalten anzupassen und Anlaufschwierigkeiten zu tolerieren – was geringer ausgeprägt ist, wenn das Gebäude nicht das eigene Projekt ist – so verhält es sich auch mit der Identifikation. Identifikation, Stolz und die Bereitschaft, die Gebäude in ihrer Besonderheit überhaupt wahrzunehmen, sind eher intrinsisch motiviert (z. B. bei entsprechend engagierten Lehrer:innen und Schüler:innen) und nicht per se gegeben. Deswegen sollten bzw. müssen die Gebäude immer aktiv

kommunikativ gestützt und befördert werden. Nur so kann das Potenzial solcher intrinsischer Motivation voll genutzt werden. Engagierte Lehrer:innen und Schüler:innen sind durchaus gerne Botschafter:innen in der Sache und deshalb so engagiert bei der Evaluation. Letztendlich zeigen sich in Identifikation und Stolz erneut die prinzipielle Zufriedenheit mit den neuen Gebäuden und deren Akzeptanz bzw. der Akzeptanz des Effizienz Haus Plus-Standards.

Abb. 22: Umgang der Schulen mit dem Gebäude bzw. dem neuen Energiestandard und -konzept



Basis: Alle Befragten an Schulen (n = 166)

F14: Wie geht Ihre Schule mit den neuen Räumlichkeiten/Gebäude um? Damit meinen wir vor allem das damit verbundene Energiekonzept, also den energie-sparenden Ansatz, die Stromerzeugung durch Solaranlagen oder die automatische Steuerung.

Persönliches Engagement und Sichtbarkeit/Sichtbarmachung des Gebäudestandards sind wichtig

Engagierte (Hoch-)Schulleitungen und Lehrkräfte thematisieren trotz coronabedingter Verdichtung die Gebäude im Kontext Energieeffizienz jenseits der Lehrpläne. Sie nehmen liegengeliebene Fäden dazu wieder auf. Die sozialwissenschaftliche Begleitforschung bestärkt diese oft „ehrenamtlichen“ Aktivitäten vor allem an den Gymnasien und demonstriert die Wichtigkeit einer Wertschätzung von Innen (Schulleitung) wie Außen.

Dabei muss man sehen, dass wir in den Gymnasien durch entsprechende Unterrichtsfächer und Themen-AGs mit interessierten Lehrer:innen sowie in den beiden beteiligten Hochschulen durch die fachliche Ausrichtung gute Voraussetzungen haben, dass das technische Konzept des Gebäudes überhaupt organischer in den (Schul- und Unterrichts-)Fokus rücken kann. In Grundschulen – oder je nach Ausrichtung wie bei den beteiligten Berufsschulen – ist das weniger bis gar nicht der Fall (s.o.).⁴³ Dort sind neben den (eher nach außen gerichteten) Websites gegebene optische Vor-Ort-Manifestationen, wie etwa die Solaranlagen

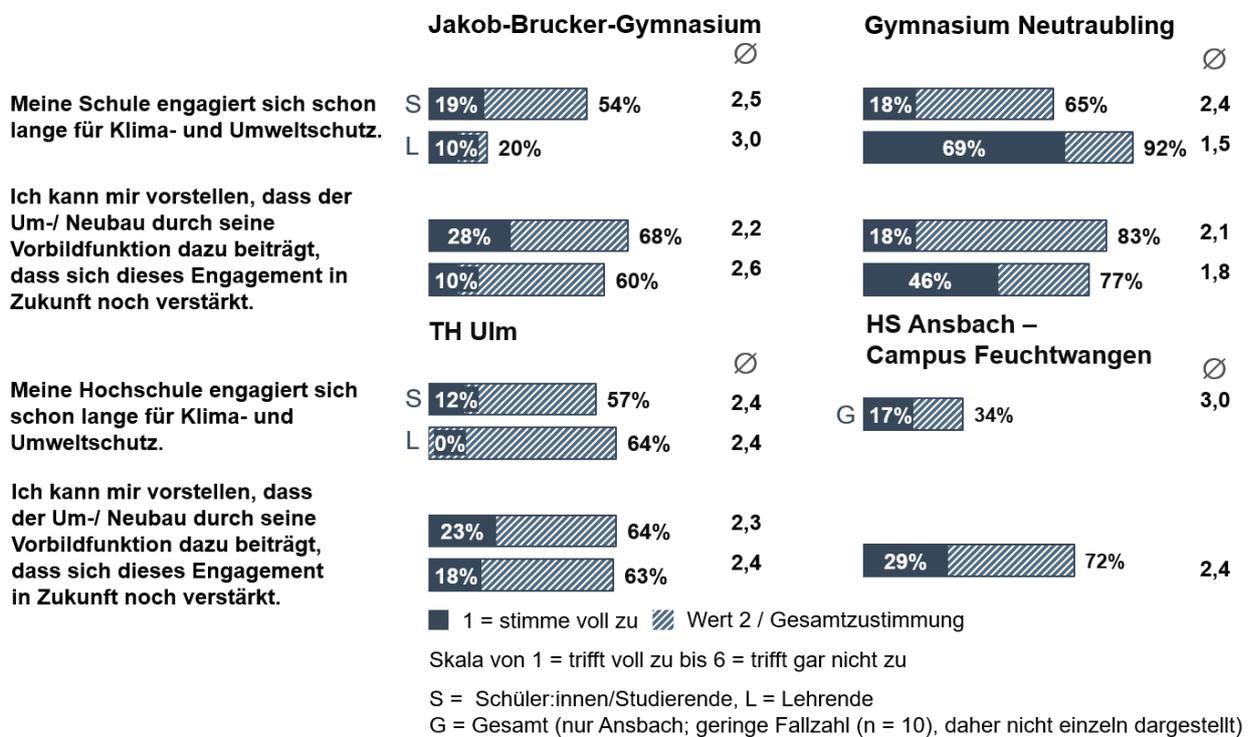
⁴³ Das zeigt sich an der geringen Unterstützung unserer sozialwissenschaftlichen Begleitforschung an diesen Schulen, denn die Beteiligung daran, entspringt dem intrinsischen Interesse, da die Unterstützung der Begleitforschung nicht „verpflichtend“ Teil der Förderung der Modellgebäude ist.

und bereitgestellte digitale Funktions- bzw. Verbrauchs- oder Sparanzeigen, fast wichtiger, um das Thema in den Fokus zu rücken. Solche Funktions- bzw. Verbrauchs- oder Sparanzeigen erhöhen und erhalten in den allgemeinbildenden Schulen und Hochschulen die Wahrnehmung des Besonderen am Gebäude.

Umwelt- und Nachhaltigkeitsaktivitäten werden gestützt und befördert

Bereits bestehende Umwelt- und Nachhaltigkeitsaktivitäten (z. B. Klimaschutzverein, Naturschutzaktivitäten, Klimaschutzbildung im Unterricht, s.o.) werden durch das Beispiel des eigenen Gebäudes mit seinem neuen Energiestandard bestätigt und verstärkt. Die Einschätzungen in der Befragung (s. Abb. 23) zeigen das an, befördern selbst die Kommunikation zum Effizienzhaus Plus und erhöhen so die Identifikation mit dem Gebäude (Verstärkerfunktion).

Abb. 23: Umweltengagement der Schulen und Hochschulen und Effekte des Modellvorhabens darauf



Basis: Alle Befragten (n = 266)

F15: Nun geht es um das generelle Engagement Ihrer Schule für Klima- und Umweltschutz. Wie schätzen Sie folgende Aussagen dazu ein?

6.6 Akzeptanz des Bauens im Effizienzhaus Plus-Standard und Einschätzungen dazu



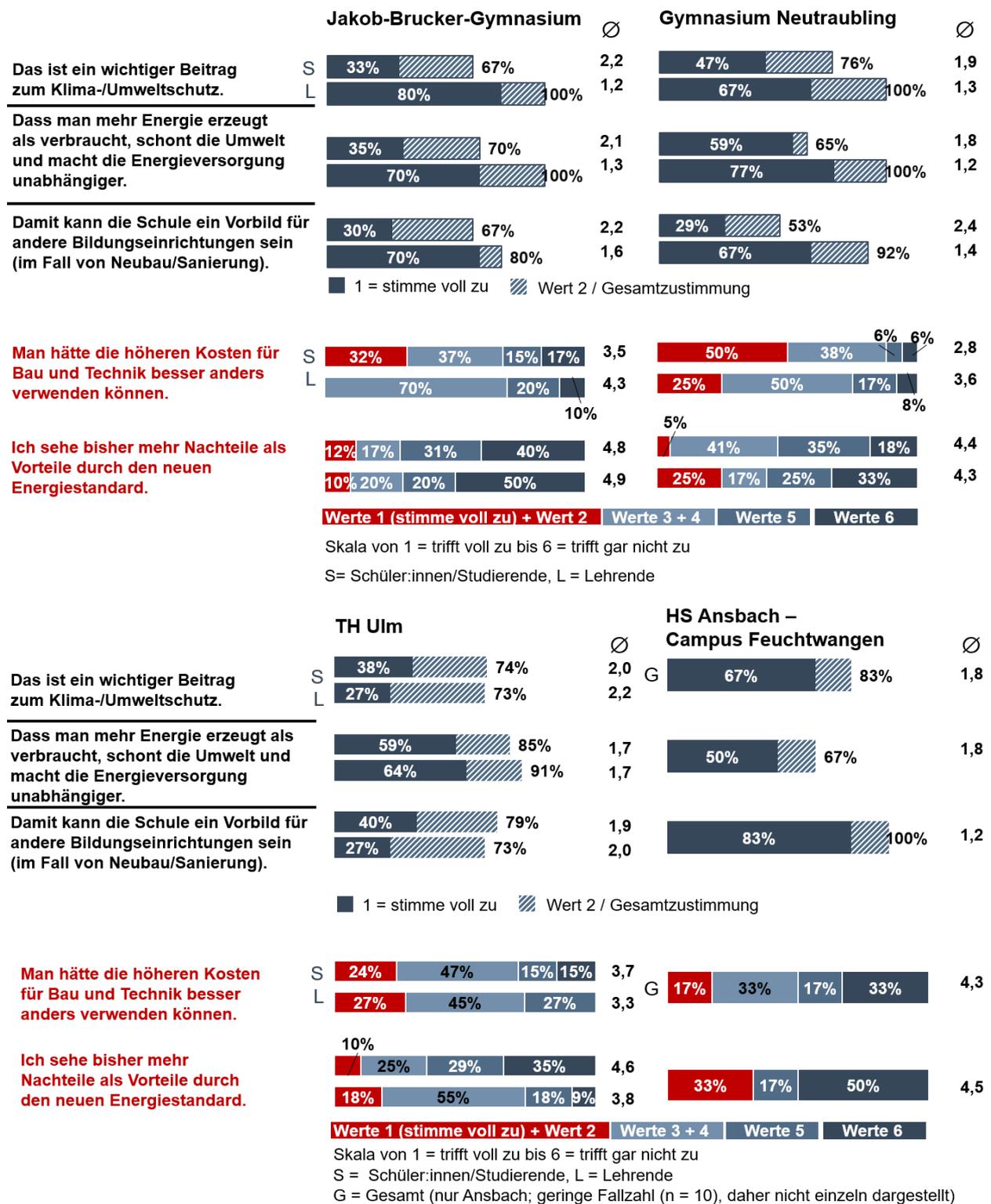
Bildquelle: com.X (Kommunikationskabine
Forschungshalle Feuchtwangen)

Trotz des ggf. akzeptanzmindernden Bauherren-Nutzenden-Dilemmas sowie der von Nutzenden kritischer betrachteten Aspekte zur Verschattung, Automatiksteuerung oder spezifischen Problemen in der Phase der Inbetriebnahme ist die Akzeptanz in Einklang mit einer ansonsten gegebenen Zufriedenheit mit den Neu- und Umbauten recht hoch. Nutzende wissen und schätzen, wie die Interviews und Befragung zeigen, dass man einen wichtigen Beitrag zum Klima- und Umweltschutz leistet und sich in der Energieversorgung unabhängiger

macht. Man sieht das eigene Gebäude somit in einer Vorbildrolle für andere Bildungseinrichtungen bzw. -bauten (s. Abb. 24).

Insgesamt sieht man meist deutlich weniger Nach- als Vorteile durch den neuen Energiestandard und durch seine Konsequenzen in der Nutzung. Eine andere Mittelverwendung könnten sich die Schüler:innen, insbesondere des Gymnasiums Neutraubling, in nennenswerter Anzahl vorstellen. Das gilt in geringerem Maße auch für die dortigen Lehrkräfte sowie Lehrende und Studierende der TH Ulm. Wie Äußerungen in den Interviews zeigen, geht es dabei u.a. um eine noch bessere pädagogische oder raumgestalterische Ausstattung der Bildungseinrichtungen.

Abb. 24: Akzeptanz des neuen Gebäudestandards und seiner Ziele⁴⁴



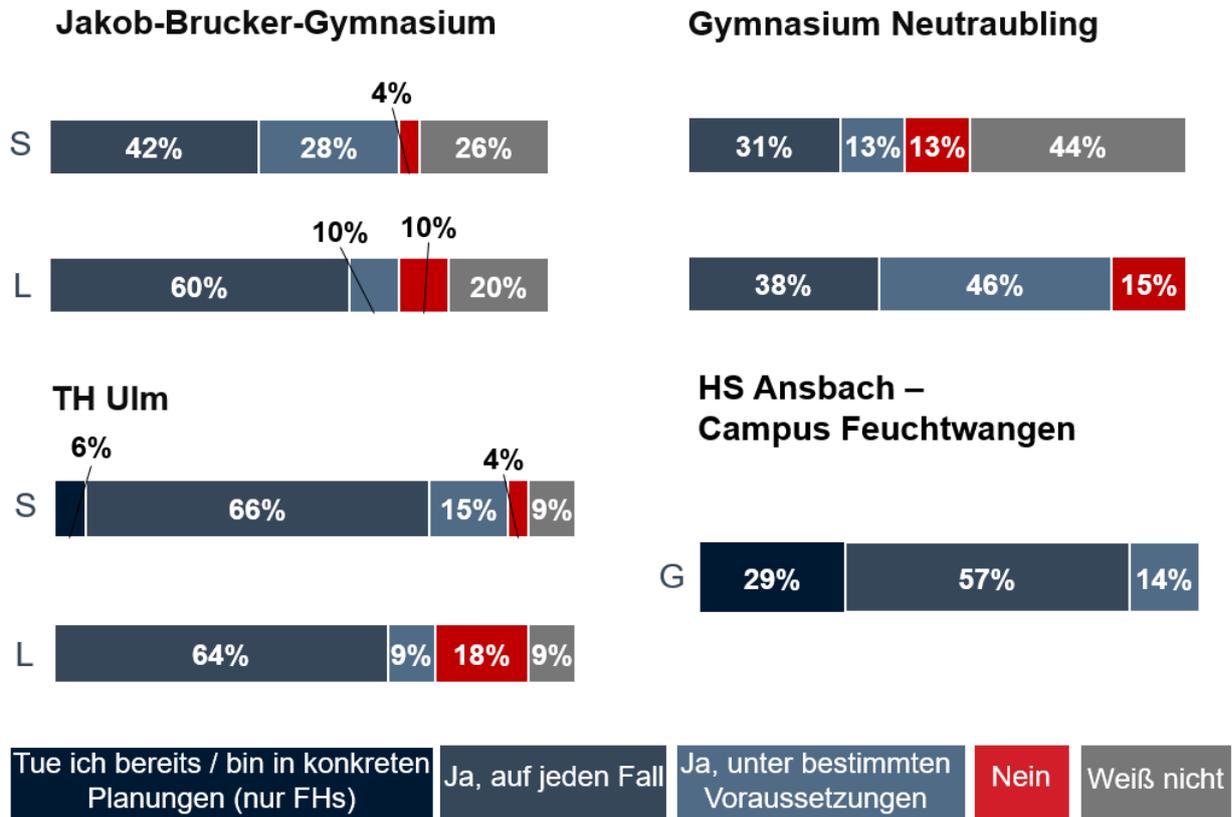
Basis: Alle Befragten (n = 266)

F18: Wie bewerten Sie es, dass Ihre Schule für die neuen Räumlichkeiten/Gebäude auf ein neues Energiekonzept gesetzt hat?

⁴⁴ Für die Aussagen mit „positiver“ Formulierung sind nur die Werte der höheren Zustimmung 1 und 2 (sowie deren Summe als Gesamtzustimmung) wiedergegeben und nicht die geringe Zustimmung oder Ablehnung (Werte 3 bis 6). Für die „negativ“ formulierten Aussagen (rot) ist die höhere Zustimmung (Werte 1 und 2) sowie geringere Zustimmung (3 und 4) jeweils gruppiert wiedergegeben, die vollständige (6) und weitgehende Ablehnung (5) jedoch jeweils einzeln, weil hier Ablehnung der negativen Aussage Akzeptanz (bzw. Zustimmung zu) der Idee des PE-Standards bedeutet.

Ein weiterer Hinweis auf die Akzeptanz des Effizienzhaus Plus-Standards ist, dass sich in der Summe über alle Gebäude hinweg die meisten Nutzenden vorstellen können, sich privat für ein Wohnen in einem Effizienzhaus Plus zu entscheiden (bzw. das bereits tun oder konkret planen, s. Abb. 25). Wer dafür Voraussetzungen benennt, bezieht sich meist auf die Frage der Finanzierbarkeit. Für einige scheint ein Wohnen in einem Effizienzhaus Plus jedoch keine Option.

Abb. 25: Eigene mögliche (zukünftige) Entscheidung in einem Effizienzhaus Plus auch zu wohnen⁴⁵



Skala von 1 = trifft voll zu bis 6 = trifft gar nicht zu
 S = Schüler:innen/Studierende, L = Lehrende
 G = Gesamt (nur Ansbach; geringe Fallzahl (n = 10), daher nicht einzeln dargestellt)

Basis: Alle Befragten (n = 266)

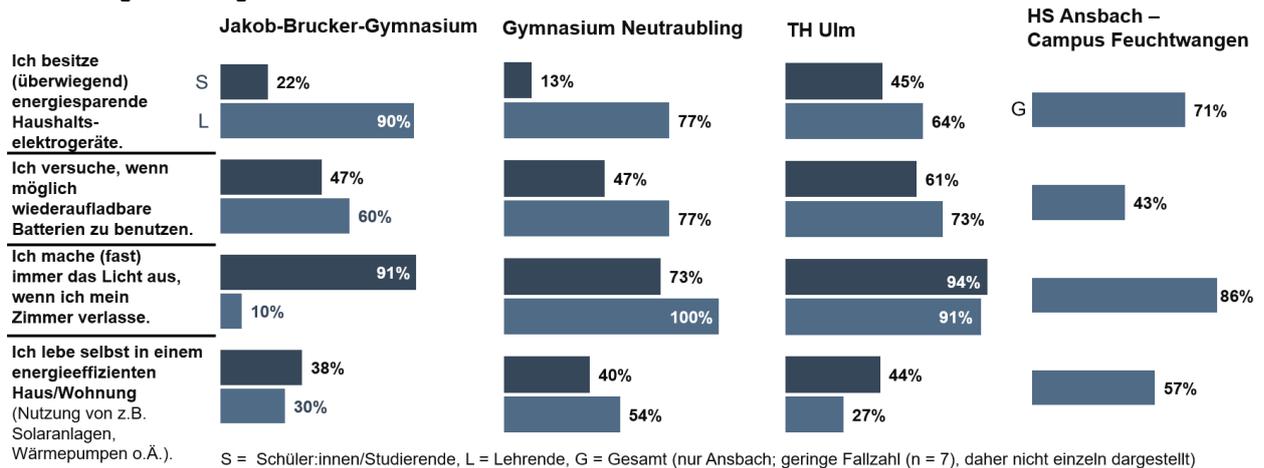
F20: Könnten Sie sich vorstellen, später selbst in einem Haus oder einer Wohnung zu leben, das/die in solch einem Energiestandard wie Ihre Schule gebaut wurde?

Einfluss der Erfahrung mit den Gebäuden auf (zukünftiges) „Energieverhalten“ (i.w.S.)

Gefragt nach dem eigenen Energieverhalten, verhalten sich die Nutzenden nach eigenem Bekunden bereits überwiegend energieeffizient und umweltbewusst (s. Abb. 26). Entsprechend hoch ist die Anzahl vor allem der Lehrkräfte an Schulen, die sich selbst als sehr energiebewusst einschätzen (s. Abb. 27). Erstaunlich hoch ist der Anteil derjenigen, die angeben, Komforteinbußen hinzunehmen, wenn dadurch Energie eingespart werden kann.

⁴⁵ Weil es gerade bezüglich der Schüler:innen nicht interessant war zu erfahren, ob sie bereits in einem Effizienzhaus Plus wohnen, was dann i.d.R. auf der Entscheidung von Eltern beruht, sondern etwas zur eigenen, möglichen und zukünftigen Entscheidung zu erfahren, wurde hier auf die Option, dass man bereits in einem Effizienzhaus Plus wohne, verzichtet. Das war in den Schulbefragungen auch für die Lehrer:innen der Fall.

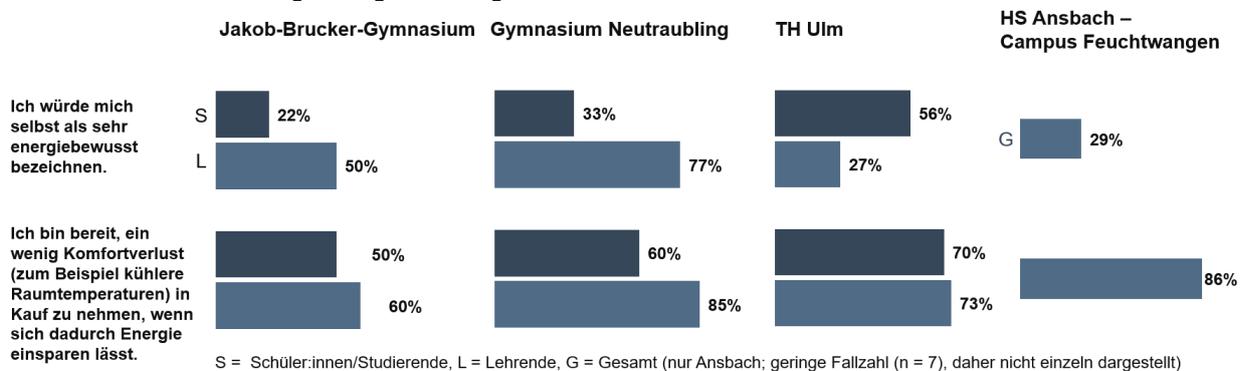
Abb. 26: Eigenes energieeffizientes Verhalten



Basis: Alle Befragten (n = 266)

F21: Welche der folgenden Aussagen treffen auf Sie zu?

Abb. 27: Selbsteinschätzung des eigenen energieeffizienten Verhaltens

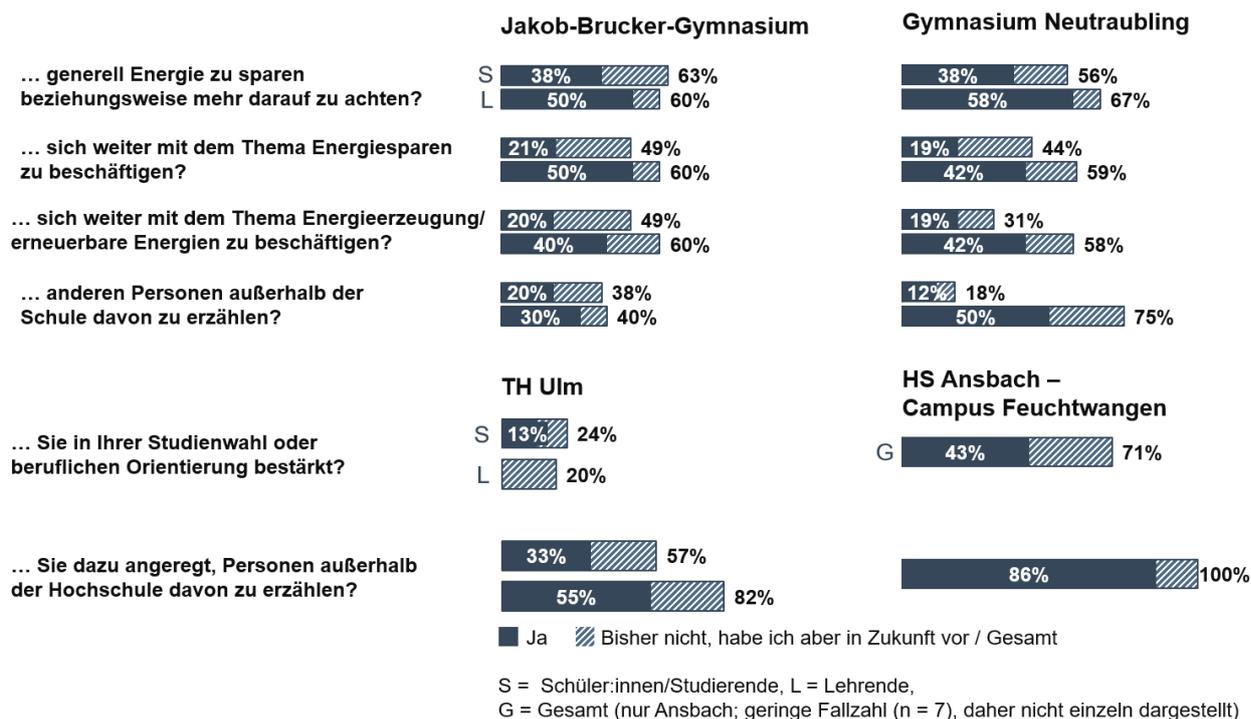


Basis: Alle Befragten (n = 266)

F21: Welche der folgenden Aussagen treffen auf Sie zu?

Dennoch gibt es Spielraum im energieeffizienten Verhalten. Die Mehrheit der Schüler:innen und Lehrer:innen sehen sich durch das Beispiel der eigenen Schule und ihres energetischen Konzepts darin bestärkt, diesbezügliche Anstrengungen zu intensivieren, sich weiter mit diesem Thema und verbundenen Themen, wie der Energieerzeugung und der Technik, zu beschäftigen (s. Abb. 28). Ein immer noch großer Teil der Lehrer:innen und Schüler:innen, vor allem vom Jakob-Brucker-Gymnasium in Kaufbeuren, wurde dazu angeregt, auch außerhalb der Schule vom Gebäude und seinem Effizienz Haus Plus-Standard zu erzählen, was in noch weitaus stärkerem Maße an den beiden Hochschulen gilt.

Abb. 28: Anregung der Gebäude-Erfahrung auf Aspekte des Verhaltens bezüglich der Energieverwendung (i.w.S.)



Basis: Alle Befragten (n = 266)

F19: Hat das, was Sie bisher zu dem neuen Energiekonzept wissen, Sie dazu angeregt

6.7 Zusammenfassung

Bei den Nutzenden besteht oft große Zufriedenheit mit den Neu- und Umbauten, trotz der für öffentliche Gebäude typischen Trennung von Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle (d.h. weder die Entscheidung für einen bestimmten Gebäudestandard, wie hier Effizienzhaus Plus, wird von den Nutzenden getroffen, noch gibt es für sie einen unmittelbaren – nicht nur ideellen – Gewinn, etwa durch geringere Energiekosten). Diese Zufriedenheit ergibt sich nicht ausschließlich durch den „Neu-Effekt“ der Gebäude: Man schätzt das spezifische Raumklima, die Luftqualität, die Gestaltung der Unterrichts- und Fachräume, weitgehend auch die Temperierung, mit den nachstehend genannten Einschränkungen, die Lichtverhältnisse und ebenfalls, mit leichten Einschränkungen in einer der Hochschulen, die Raumakustik. Bewertungen hierzu liegen meist im guten Bereich. Zudem sehen viele Nutzende durch das Gesamtpaket einen positiven Effekt auf das Lernklima. Das führt in der Gesamtheit zu einer guten Einschätzung der Wohlfühlqualität. Die Gesamtbewertung der Gebäude fällt im Vergleich jedoch etwas schwächer aus, als dies bei Nutzenden von Wohnungsbauten der Fall ist (im Falle von Eigenheimen, zu denen die meisten Erkenntnisse vorliegen, mit identischer Bauherr:innen- und Nutzenden-Rolle). Ggf. zeigt sich hier doch ein leichter Effekt des eingangs angesprochenen Bauherren-Nutzenden-Dilemmas. Aber auch bei den Nutzenden der Bildungsbauten gibt es neben einem Stolz auf das Gebäude eine Akzeptanz des Gebäudes bzw. des Gebäudestandards und eine Identifikation mit den Zielen energieeffizienten Bauens im Effizienzhaus Plus-Standard: Auf Seiten der Nutzenden weiß und wertschätzt man, dass mit den eigenen (Hoch-)Schulgebäuden ein wichtiger Beitrag zum Klima- und Umweltschutz geleistet wird und die Energieversorgung unabhängiger ist. So wird das eigene Gebäude in einer Vorbildrolle für andere Bildungseinrichtungen bzw. -bauten gesehen und erfüllt diese Vorbildfunktion auch, wie etwa das Interesse von Personen und Institutionen an den Modellbauten zeigen, die selbst (öffentliche) Großbauten

planen. Insgesamt sehen Nutzende deutlich weniger Nach- als Vorteile durch den neuen Energiestandard und meinen überwiegend, dass die höheren Mittel für den Bau im Effizienzhaus Plus-Standard für den richtigen Zweck eingesetzt wurden.

Besonders relevant für das Projekt und die sozialwissenschaftliche Begleitforschung ist die Perspektive der beiden Hochschulen Ansbach/Feuchtwangen und TH Ulm mit Forschungs- und Lehrangeboten und entsprechender Expertise im Bereich energieeffizienter Technik und energieeffizienten Bauens und auch diejenige der erfahrenen Haustechniker:innen der Modellbauten. Aber nicht nur von dieser Seite kommt Kritik etwa an der Automatiksteuerung. Hier wünscht man sich mehr Eingriffsspielraum und stärkeren Zuschnitt auf die Bedingungen vor Ort, z.B. für die bedarfsgerechte Temperierung von Räumen. Die sei vor allem dann nicht optimal gegeben, wenn sich geplante Nutzungen spontaner ändern, zusätzliche z.B. coronabedingte Lüftungen nötig seien bzw. waren oder aber wenn prinzipiell starke Unterschiede in den Anforderungen für einzelne Räume bestehen, etwa für Computerräume oder Labore gegenüber Unterrichtsräumen. Gerade Temperaturempfinden ist stärker subjektiv, was in Teilen diesbezügliche Kritik erklären könnte. Vieles, nicht nur im Bereich Temperierung, wird mittlerweile auch – ähnlich wie bei den Bauherr:innen – als Probleme der Anlaufphase gesehen, die z.T. dann schon überwunden wurden. Ein größerer spezifischer Kritikpunkt sind in einigen Gebäuden die Verschattungsanlagen, z.T. auch gekoppelt an die Steuerung: Die Verschattung ändere zu unpassenden Zeiten die Lichtbedingungen in Räumen, wenn beispielsweise bei Whiteboard- oder Bildschirmnutzung Lichteinstrahlung nicht gewünscht ist. Zudem sei die Außenverschattung in einigen Gebäuden zu leicht ausgelegt, sodass sie bei leichteren Windlagen nicht mehr eingesetzt werden kann und zusätzliche Innenverschattungen nicht vorgesehen und technisch (wegen möglicher Hitzestauungen vor den empfindlichen Mehrfachverglasungen) nicht anzuraten sind. Einerseits spielt die automatisierte Sonnenlichtführung – auch wenn sie kein genuiner Bestandteil des Effizienzhaus Plus-Standard ist – eine Rolle für das energetische Konzept, um etwa sonnenbedingte Erwärmung der Räume bei Kühlungsanforderung zu verhindern. Andererseits werden eine solche oder andere Fehlfunktionen durch die Nutzenden ohnehin dem Effizienzhaus Plus-Standard zugerechnet – auch weil man im Detail nicht unterscheidet und unterscheiden kann, was technisch im Kern dazugehört oder nicht. Das kann wiederum die Akzeptanz des Gebäudes und des Standards beeinträchtigen. Deshalb wären insbesondere in der Anlaufphase von (öffentlichen) Großgebäuden erläuternde Information und Kommunikation für technisch weniger versierte und informierte Nutzende angebracht.

Die Gebäude und ihr Standard finden auch Eingang in die interne und externe Kommunikation der Kommunen und Bildungseinrichtungen, etwa im Webauftritt oder in der Öffentlichkeitsarbeit mit entsprechender Resonanz in den Medien. Vor allem wenn es, wie an den beiden Hochschulen, aber auch den Gymnasien, von der inhaltlichen Ausrichtung her passt, werden die Gebäude im Unterricht bzw. in Forschung und Lehre durchaus stärker thematisiert und als Reallabor genutzt. In den beiden Gymnasien geht man auch davon aus, dass die neuen Gebäude gut zu bereits bestehenden Umweltaktivitäten passen und diese zusätzlich verstärken. Diese kommunikativen und pädagogischen Nebeneffekte sind aus Sicht der Initiative Effizienzhaus Plus gewünscht, weil hier Interesse an der Technik und am Effizienzhaus Plus-Standard sowie seinem zentralen Anlass der CO₂-Einsparung gerade bei jungen Menschen verstärkt oder geweckt wird.