



Einführung in die Software ZUB Esther

Schnelleinstieg

17.03.2026

Projektdaten

Wird ein neues Projekt angelegt, können zunächst allgemeine Projektdaten (Angaben zum Objekt, zum Auftraggeber und zum Bearbeiter) in ZUB ESTHER® eingegeben werden.

Über die Schaltflächen **WEITERE ANGABEN** können weitere Informationen als freie Texteingabe in ZUB ESTHER® hinterlegt werden.

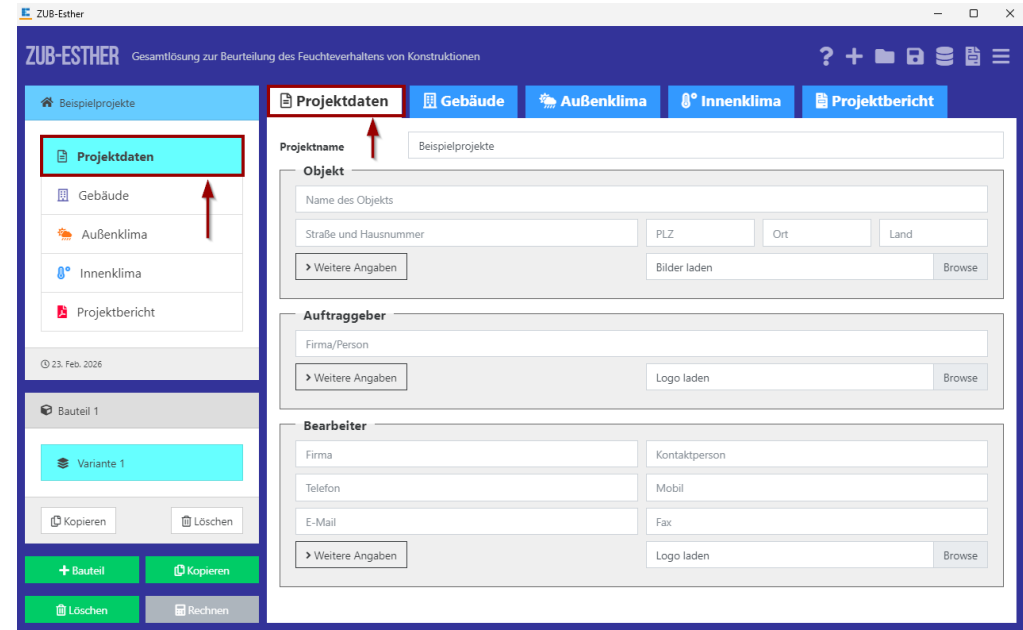
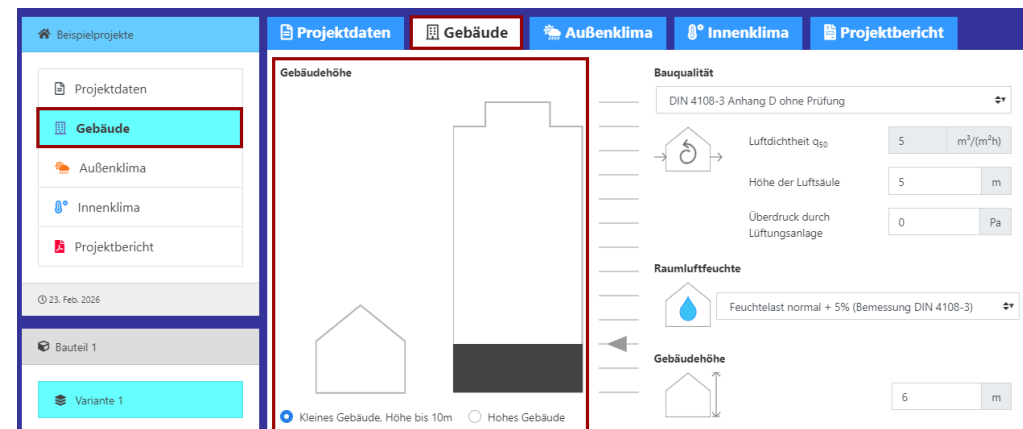
Eine Projektdatei kann mehrere verschiedene Konstruktionen mit Varianten enthalten. Varianten sollten insbesondere dann erstellt werden, wenn bei einem Projekt eine Reihe von Berechnungen an derselben Konstruktion bei jeweils nur geringfügigen Änderungen erforderlich sind (z. B. bei Untersuchungen über den Einfluss einzelner Materialparameter).

Grundsätzlich können Sie in einem Projekt bis zu drei Bauteile mit max. drei Varianten anlegen. Dabei ist aber zu beachten, dass die Berechnungsergebnisse immer nur die jeweils aktive Variante eines Bauteils enthalten.

Gebäude

In diesem Programmabschnitt wird zunächst festgelegt, ob es sich um ein kleines Gebäude (Höhe bis 10m) oder um ein hohes Gebäude handelt. Die Gebäudehöhe ist für die Bewertung des Schlagregens notwendig.

Die Schlagregenkoeffizienten dienen zur Abschätzung der Schlagregenbelastung des Bauteils. Die Regenbelastung einer Mauer wird vom Schlagregen bestimmt, nicht vom Normalregen.

Gebäude - Bauqualität

Die Angabe zur **Bauqualität** wird für die Festlegung des Luftdurchlässigkeitskoeffizienten benötigt. Durch Luftkonvektion kann Feuchtigkeit in ein Bauteil gelangen. Dies betrifft auch Konstruktionen, die nach dem Stand der Technik luftdicht ausgeführt werden. Durch kleine Leckagen kann Feuchtigkeit in das Bauteil eintreten. Beim Nachweis des Feuchteschutzes mit Hilfe einer hygrothermischen Simulation sind diese konvektiven Feuchteinträge bauteilabhängig zu berücksichtigen.

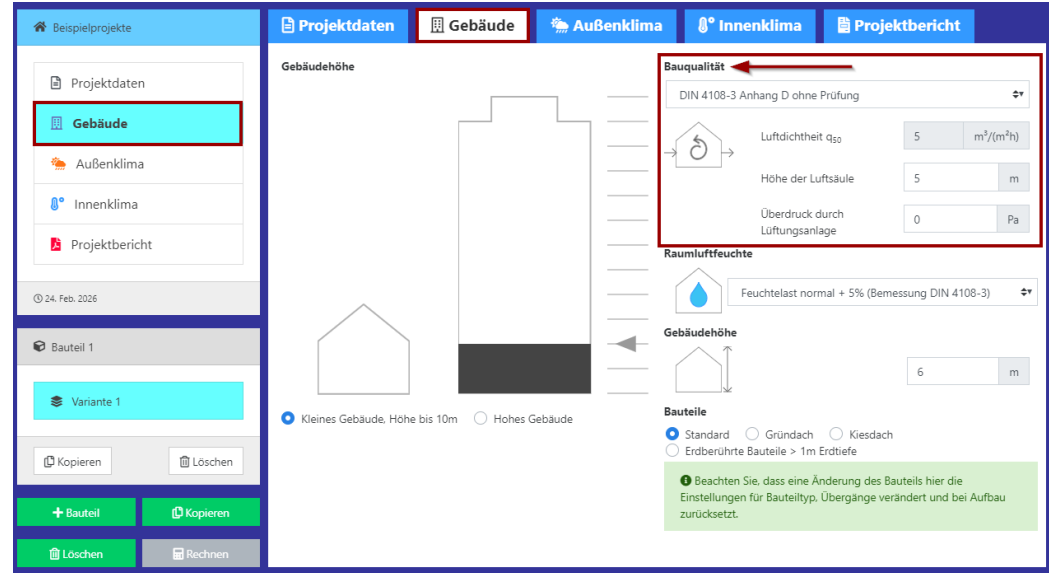
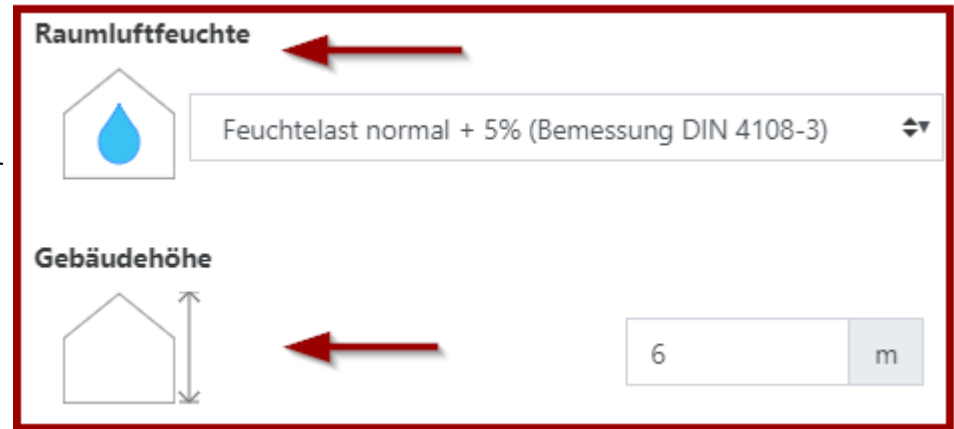
Gebäude - Raumluftheuchte

Das Raumklima wird insbesondere durch das Nutzerverhalten (z.B. Lüftungsverhalten, Feuchteproduktion) und durch haustechnische Anlagen bestimmt.

Für die hygrothermische Simulation wird daher das Innenklima mit normaler Feuchtelast + 5% (Sicherheitsreserve) gemäß DIN 4108-3 bzw. WTA-Merkblatt 6-2 empfohlen. Alternativ kann in Abhängigkeit der Nutzung des Gebäudes auch das Innenklima nach DIN 4108-3 mit hoher Feuchtelast angesetzt werden.

Gebäude – Gebäudehöhe

Diese Angabe ist für die Bewertung des Schlagregens notwendig. Die Regenlast auf senkrechten Oberflächen wird durch den Schlagregen bestimmt, im Wesentlichen also durch die Normalregen-Rate, die Windgeschwindigkeit und die Windrichtung.

Gebäude - Bauteile

Grün- bzw. Kiesdächer werden in ZUB ESTHER® gesondert behandelt. Es ist erforderlich eine eigene Projektdatei nur für den Nachweis eines Grün- oder Kiesdaches anzulegen. In der Menüoberfläche GEBÄUDE ist im Abschnitt **BAUTEILE STANDARD** voreingestellt.

Hinweis zur Auswahl „Erdberührte Bauteile > 1 m Erdtiefe“: Für Bereiche, die weniger als 1 m tief ins Erdreich einbinden, ist die normale Außenlufttemperatur heranzuziehen. Für Bereiche, die mehr als 1 m tief ins Erdreich einbinden, wird ein "Erdreichklima" mit 99% rel. Feuchte angesetzt. Des Weiteren wird der äußere Wärmeübergangswiderstand mit 0 angesetzt.

Außenklima

Auf die Gebäudehülle wirken die äußeren Klimaverhältnisse ein. Diese werden durch Außenlufttemperatur, Strahlung (kurzwellig und langwellig), Außenluftfeuchte, Wind und Schlagregenbeanspruchung bestimmt. ZUB ESTHER® benötigt für die Simulation bzw. für jeden Zeitschritt Klimadaten. In ZUB ESTHER® stehen die hygrothermischen Referenzjahre (HRY) nach IBP-Bericht HTB-021/2016 sowie ein Feuchtereferenzjahr für Holzkirchen zur Verfügung.

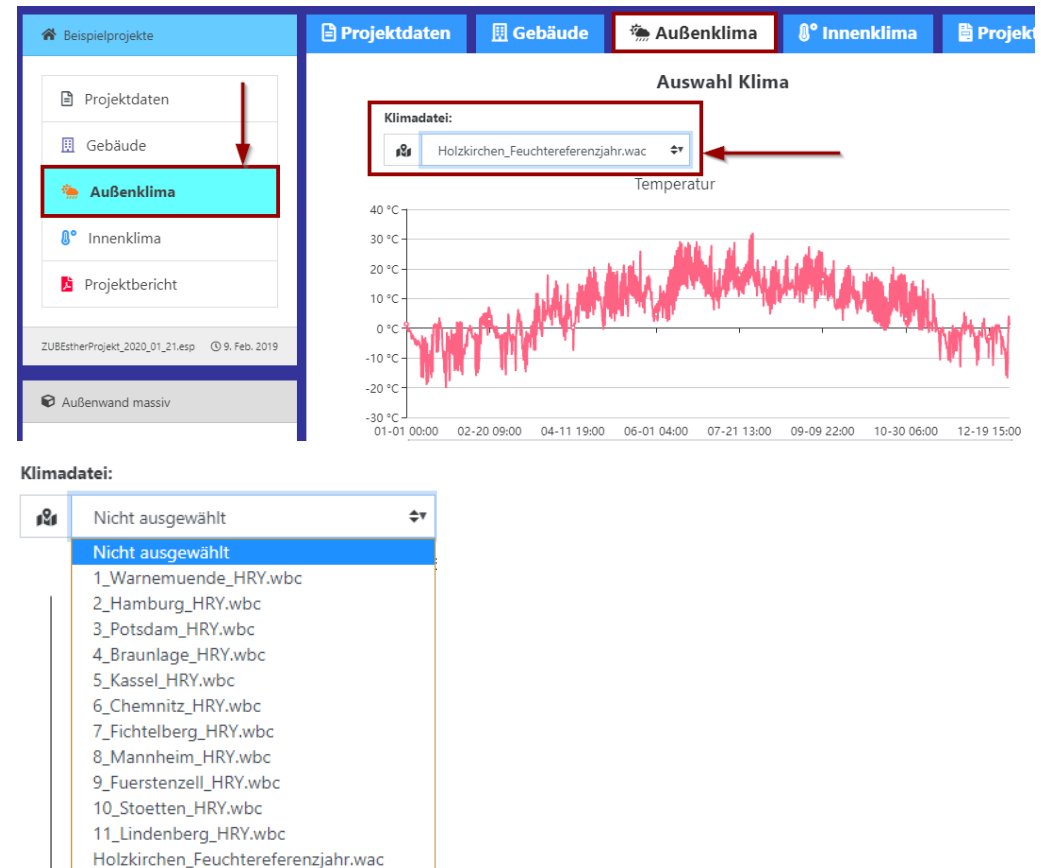
Sobald Sie eine Klimadatei ausgewählt haben, werden die Jahresverläufe von Temperatur und relativer Feuchte graphisch dargestellt. Die Kurve zeigt jeweils die aus der Klimadatei gelesenen Daten.

Hinweis: Weitere Klimadaten speziell für Grün- und Kiesdächer werden nur angezeigt, wenn im Abschnitt GEBÄUDE in der Zeile BAUTEILE von STANDARD auf GRÜNDACH bzw. KIESDACH umgestellt wird.

Bauteile

- ☒ Standard
 ☐ Gründach
 ☐ Kiesdach
☐ Erdberührte Bauteile > 1m Erdtiefe

Beachten Sie, dass eine Änderung des Bauteils hier die Einstellungen für Bauteiltyp, Übergänge verändert und bei Aufbau zurücksetzt.



The screenshot shows the ZUB ESTHER software interface. On the left, the 'Beispielprojekte' sidebar lists 'Projektdatei', 'Gebäude', 'Außenklima' (highlighted with a red box and an arrow), 'Innenklima', and 'Projektbericht'. Below this, the project name 'ZUBEstherProjekt_2020_01_21.esp' and date '9. Feb. 2019' are shown, along with the selected building type 'Außenwand massiv'.

On the right, the 'Auswahl Klima' window is open. It shows a 'Klimadatei:' dropdown menu with 'Holzkirchen_Feuchtereferenzjahr.wac' selected (indicated by a red box and arrow). Below the dropdown is a line graph titled 'Temperatur' showing temperature fluctuations over time. The y-axis ranges from -30 °C to 40 °C, and the x-axis shows dates from 01-01 00:00 to 12-19 15:00. The graph displays a red line representing temperature data.

Below the graph, a 'Klimadatei:' dropdown menu is shown with a list of available climate data files:

- Nicht ausgewählt
- Nicht ausgewählt
- 1_Warnemuende_HRY.wbc
- 2_Hamburg_HRY.wbc
- 3_Potsdam_HRY.wbc
- 4_Braunlage_HRY.wbc
- 5_Kassel_HRY.wbc
- 6_Chemnitz_HRY.wbc
- 7_Fichtelberg_HRY.wbc
- 8_Mannheim_HRY.wbc
- 9_Fuerstentzell_HRY.wbc
- 10_Stoetten_HRY.wbc
- 11_Lindenberg_HRY.wbc
- Holzkirchen_Feuchtereferenzjahr.wac

Außenklima - Klimaanalyse

Durch Betätigung des grünen Buttons (Sonnen-/Regensymbol) werden die Strahlungssumme und Schlagregensumme über alle Orientierungen angezeigt.



Temperatur /
relative Feuchte



Strahlungs- /
Schlagregensummen

Bei einer Neigung $< 90^\circ$ wird die Regenbelastung vereinfacht als Normalregen angesetzt. Die Funktion dient im Wesentlichen zur Klärung, welche Orientierung die Hauptregenseite ist.

Innenklima

In der Registerkarte Innenklima werden verschiedene Grafiken angezeigt. Z.B. wird in der Grafik links oben die Abhängigkeit der Innentemperatur von der Außentemperatur dargestellt (siehe Berechnungsvorschrift DIN 4108-3 Anhang D).

Klimaanalyse

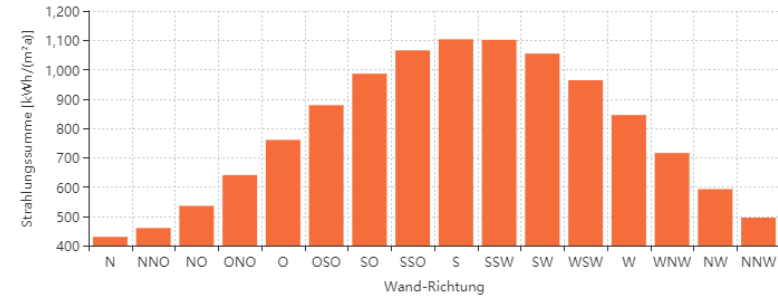
Strahlungs- und Schlagregensumme der gewählten Klimadatei auf eine Wandfläche in allen Orientierungen und abhängig von der eingestellten Neigung

Klimadatei:

Holzkirchen_Feuchtereferenzjahr.wac

Wand-Neigung (ist nicht die Neigung des zu untersuchenden Bauteils)
90°

Strahlungssumme



[Kein]



Projektbericht

In dieser Registerkarte können Sie einen Vortext und eine Zusammenfassung der Simulation als freie Texteingabe vornehmen.

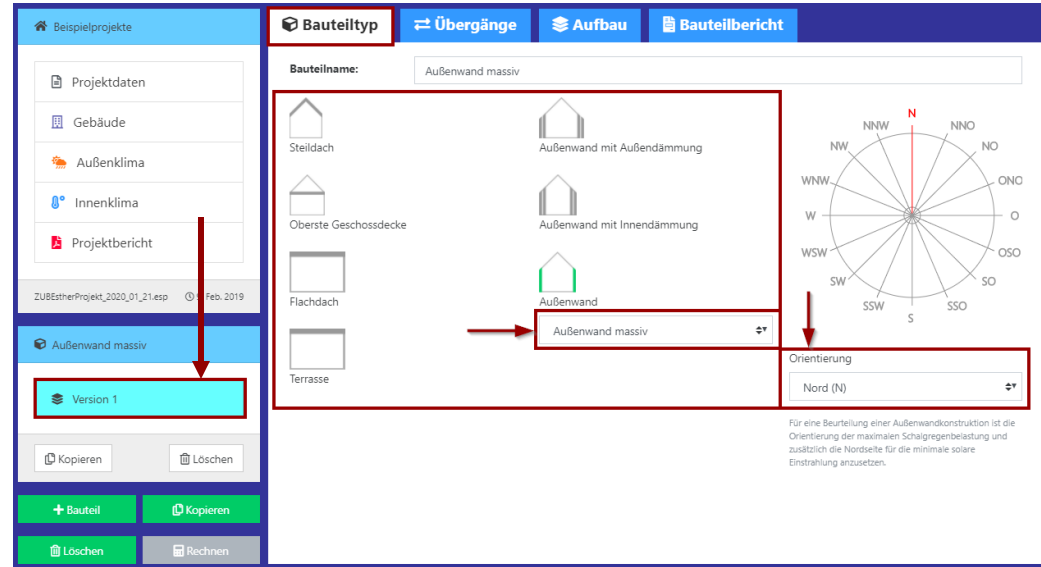
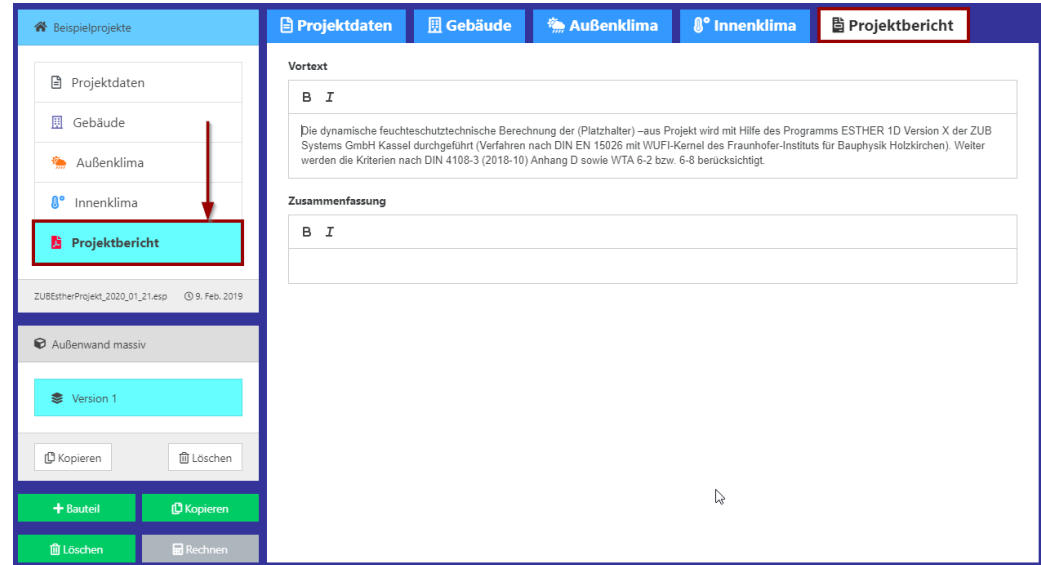
Eingabe Bauteil

Als nächstes kann die zu bewertende Konstruktion eingegeben werden. Beim Programmstart ist immer ein Bauteil und eine Variante angelegt. Durch die Schaltfläche **+ BAUTEIL** kann eine neue Konstruktion angelegt werden. Durch Betätigen der Schaltfläche **KOPIEREN** kann eine Konstruktion (inkl. angelegter Varianten) kopiert werden. Durch Drücken der Schaltfläche **LÖSCHEN**, kann die Konstruktion (inkl. angelegter Varianten) gelöscht werden.

Bauteiltyp

In der Registerkarte **BAUTEILTYP** wird zunächst die Art des Bauteils festgelegt (z.B. Außenwand, Flachdach, Außenwand mit Innendämmung, usw.). Nachdem der Bauteiltyp festgelegt wurde (in diesem Bsp. Außenwand), erscheint unterhalb des Symbols ein Drop-Down-Menü, über welches weitere Spezifikationen festgelegt werden können (AUßENWAND MASSIV oder AUßENWAND HOLZ).

Des Weiteren wird die Orientierung des Bauteils festgelegt. Sie können aus 16 zur Auswahl stehenden Himmelsrichtungen auswählen: Nord, Nord-Nord-Ost, Nord-Ost, Ost, Süd-Ost, Süd, Süd-West, West, Nord-West, usw.



Übergänge

Durch Setzen des Häkchens bei **DIN 4108-3 RANDBEDINGUNGEN** können die Randbedingungen nach DIN 4108-3 Anhang D verwendet werden. Wird das Häkchen nicht gesetzt, werden die Randbedingungen des Programms WUFI® verwendet.

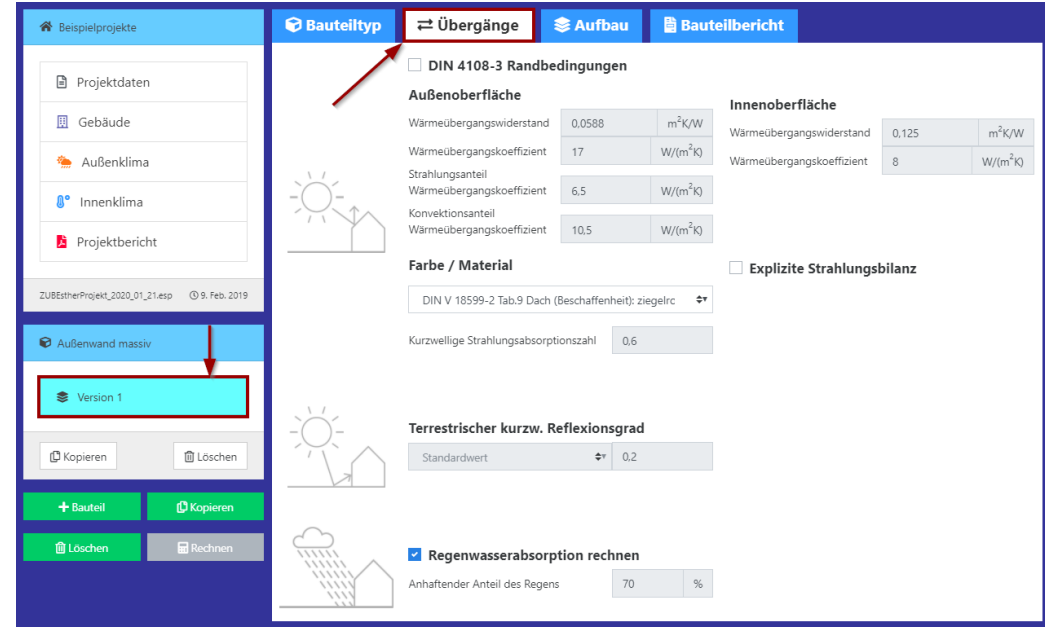
Im nächsten Schritt werden die Farbe und das Material der äußeren Oberfläche/ Bekleidung ausgewählt. Mit dieser Auswahl werden die Koeffizienten für die kurzwellige Strahlungsabsorption und für die langwellige Strahlungsemission festgelegt.

Die kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl bestimmt den Anteil der (kurzwelligen) Gesamtstrahlung, der von dem Bauteil absorbiert wird.

Hinweis: Die langwellige Strahlungsemissionszahl wird nur bei geneigten bzw. horizontalen Bauteile (gegen Außenluft) angezeigt. Die langwellige Strahlungsemissionszahl beschreibt die Intensität der (langwelligen) Strahlungsemission (Wärmeverlust durch Abstrahlung).

Der **terrestrischen kurzwelliger Reflexionsgrad** gibt an, welcher Anteil der kurzwelligen Globalstrahlung von der terrestrischen Umgebung reflektiert wird. Die Angabe dient der Strahlungsumrechnung auf geneigte Flächen.

Die Option **REGENWASSERABSORPTION RECHNEN** ist vom Bauteiltyp abhängig. Die Option ist frei anwählbar oder abschaltbar, wenn es die konkrete Situation der zu untersuchenden Konstruktion erfordert.



Beispielprojekte

- Projektdatei
- Gebäude
- Außenklima
- Innenklima
- Projektbericht

ZUBEstherProjekt_2020_01_21.esp 9. Feb. 2019

Außenwand massiv

Version 1

Kopieren Löschen

+ Bauteil Kopieren

Löschen Rechnen

Bauteiltyp **Übergänge** **Aufbau** **Bauteilbericht**

☐ DIN 4108-3 Randbedingungen

Außenoberfläche

Wärmeübergangswiderstand	0,0588	m ² K/W
Wärmeübergangskoeffizient	17	W/(m ² K)
Strahlungsanteil	6,5	W/(m ² K)
Konvektionsanteil	10,5	W/(m ² K)

Innenoberfläche

Wärmeübergangswiderstand	0,125	m ² K/W
Wärmeübergangskoeffizient	8	W/(m ² K)

☐ Explizite Strahlungsbilanz

Farbe / Material

DIN V 18599-2 Tab.9 Dach (Beschaffenheit): ziegelrc

Kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl 0,6

Terrestrischer kurzw. Reflexionsgrad

Standardwert 0,2

☒ Regenwasserabsorption rechnen

Anhaftender Anteil des Regens 70 %

Farbe / Material

DIN V 18599-2 Tab.9 Wandoberfläche: heller Anstrich

Kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl 0,4



Terrestrischer kurzw. Reflexionsgrad

Standardwert 0,2

Übergänge

Des Weiteren besteht in ZUB ESTHER® die Möglichkeit eine explizite Strahlungsbilanz durchzuführen. Je nach Bauteiltyp steht die Option explizite Strahlungsbilanz mit bereits hinterlegten Vorgabewerten zur Verfügung.

Aufbau

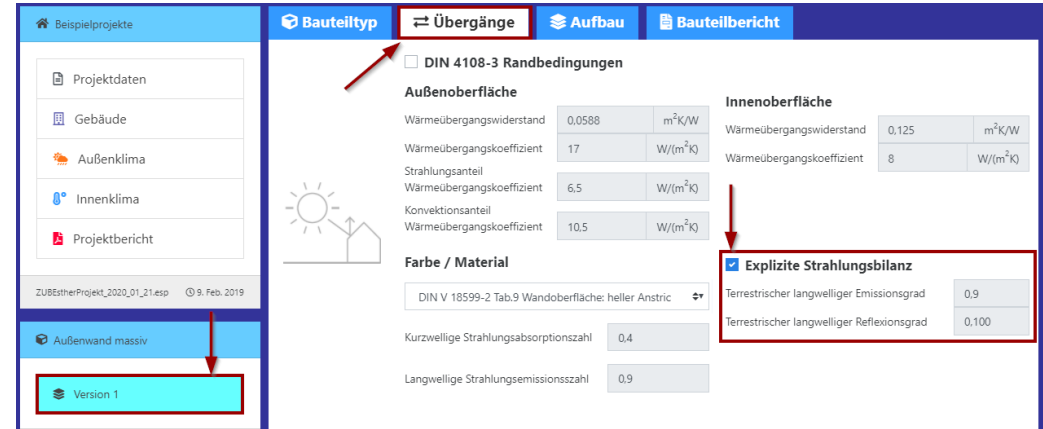
In der Registerkarte **AUFBAU** wird die Konstruktion eingegeben.

Je nach gewählttem Bauteiltyp, kann die Neigung eingegeben werden oder wie in diesem Beispiel (Außenwand massiv), gibt ZUB ESTHER® die Neigung vor.

Zusätzlich besteht die Möglichkeit eine Konstruktion über die Schaltfläche **SUCHE NACH KONSTRUKTIONEN** in das Programm zu laden.

Um eine Bauteilschicht anzulegen, betätigen Sie die Schaltfläche **WEITERE SCHICHT**.

In der Baustoffdatenbank stehen Ihnen ca. 500 Baustoffe zur Verfügung. Für die hygrothermische Simulation sind neben den allgemeinen Kenndaten (wie z.B. spezifische Wärmekapazität, Rohdichte, usw.) auch weitere Kennwerte notwendig (z.B. Porosität, Feuchtespeicherfunktion, usw.).



Beispielprojekte

- Projektdatei
- Gebäude
- Außenklima
- Innenklima
- Projektbericht

ZUBEstherProjekt_2020_01_21.esp © 9. Feb. 2019

Bauteiltyp **Übergänge** **Aufbau** **Bauteilbericht**

☐ DIN 4108-3 Randbedingungen

Außenoberfläche

Wärmeübergangswiderstand	0,0588	m ² K/W
Wärmeübergangskoeffizient	17	W/(m ² K)
Strahlungsanteil	6,5	W/(m ² K)
Konvektionsanteil	10,5	W/(m ² K)

Innenoberfläche

Wärmeübergangswiderstand	0,125	m ² K/W
Wärmeübergangskoeffizient	8	W/(m ² K)

Farbe / Material

DIN V 18599-2 Tab.9 Wandoberfläche: heller Anstrich

Kurzwellige Strahlungsabsorptionszahl 0,4

Langwellige Strahlungsemissionsszahl 0,9

☒ **Explizite Strahlungsbilanz**

Terrestrischer langwelliger Emissionsgrad	0,9
Terrestrischer langwelliger Reflexionsgrad	0,100



Bauteiltyp **Übergänge** **Aufbau** **Bauteilbericht**

Name der Variante Variante 1

Außen

Nr.	Schichtname	Dicke [m]	Farbe	Material	Quellen	Aktionen
Suche nach Konstruktionen						
+ Weitere Schicht						

von außen nach innen

Neigung 90 °



Bauteiltyp **Übergänge** **Aufbau** **Bauteilbericht**

Name der Variante Variante 1

Außen

Nr.	Schichtname	Dicke [m]	Farbe	Material	Quellen	Aktionen
Suche nach Konstruktionen						+ Weitere Schicht

von außen nach innen

Aufbau

Im Programmfenster **MATERIAL** kann über die Schaltfläche **SUCHE IN DER DATENBANK** ein Baustoff ausgewählt werden.

Die Materialien sind in Katalogen geordnet. Die in den ausgewählten Katalogen enthaltenen Materialien werden in der Baustoffliste angezeigt.

Neben dem Namen, der Wärmeleitfähigkeit, der spezifischen Wärmekapazität wird noch die Rohdichte angegeben. Darüber hinaus wird noch die obere und untere Grenze für die Wasserdampf-Diffusionswiderstandszahl $[\mu]$ angegeben. Diese spielt eine wichtige Rolle bei der Betrachtung des Feuchteschutzes einer Konstruktion.

Unter **WEITERE KENNWERTE (ESTHER)** sind Angaben zu Porosität, Feuchtespeicherfunktion, Flüssigtransportkoeffizient, feuchteabhängige Wärmeleitfähigkeit und Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl zu finden.

Bestätigen Sie die Auswahl mit **OK**.

Geben Sie in der Spalte **DICKE** die Materialdicke (in Meter) an.

Über die Schaltfläche **WEITERE SCHICHT** können weitere Bauteilschichten eingegeben werden.

Wiederholen Sie den Vorgang für alle weiteren Schichten.

Wenn eine Schicht ausgetauscht werden soll, betätigen Sie die Schaltfläche  in der Spalte **MATERIAL**.

Material

Name:

Grundkennwerte

Farbe: 

Rohdichte [kg/m³]:

Suche in der Datenbank

Hygrothermische Funktionen

▼ Feuchtespeicherfunktion

Bild **Tabelle**

Kenndaten erweiterte Daten weitere Kennwerte (Esther) verfügbare Dicken Katalogzuweisung

Wärmeleitfähigkeit (für WUFI) λ_{10} [W/(mK)]	2.3
Porosität [m³/m³]	0.001
Bezugsfeuchtegehalt [kg/m³]	0.0
Freie Wassersättigung [kg/m³]	0.0
Wasseraufnahmekoeffizient [kg/m³]	0.0
Wärmeleitfähigkeitszuschlag, Feuchte [%/M-%]	0.0
Wärmeleitfähigkeitszuschlag, Temp. [W/(mK)]	0.0002
Typische Baufeuchte [kg/m³]	0.0
Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl μ (WUFI)	6.020.0

Baustoffkennwerte

☒ Feuchtespeicherfunktion

☐ Flüssigtransportkoeffizient, Saugen

☐ Flüssigtransportkoeffizient, Weiterverteilung

☐ Wärmeleitfähigkeit, feuchteabhängig

☐ Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl, feuchteabhängig

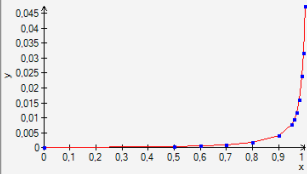
☐ Wärmeleitfähigkeit, temperaturabhängig

☐ Enthalpie, temperaturabhängig

☐ Funktionswerte werden generiert

Datenquelle: Standardwerte

rel. Feuchte [-]	Wassergehalt [g/m³]
0	0
0.5	0.0004849
0.6	0.0007236
0.7	0.001116
0.8	0.001881
0.9	0.004032
0.95	0.007774
0.96	0.009411
0.97	0.01186
0.98	0.01591
0.99	0.02391
0.995	0.03178
1	0.04715



1. Belgischer Ziegel

Nr.	Schichtname	Dicke [m]	Farbe	Material	Aktionen
1	Belgischer Ziegel	0,01			 

Suche nach Konstruktionen **+ Weitere Schicht**  von außen nach innen

Neigung

Bauteilbericht

In dieser Registerkarte können Sie eigene Texte für den Bericht einfügen. Für das Textfeld **GESAMTWASSERGEHALT** steht Ihnen ein Textbaustein zur Verfügung.

Simulation starten

Über die Schaltfläche **RECHNEN** gelangen Sie in das Programmfenster **ESTHER RECHNEN...**

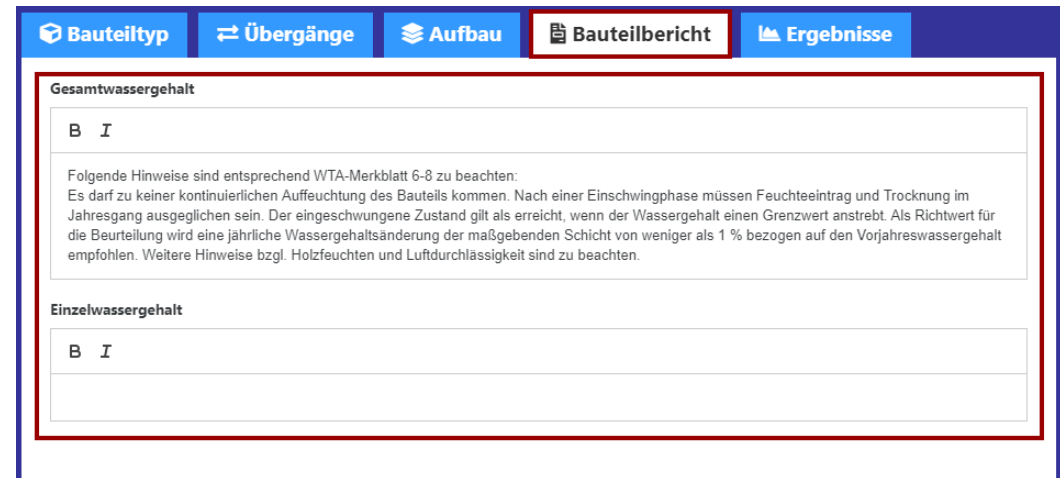
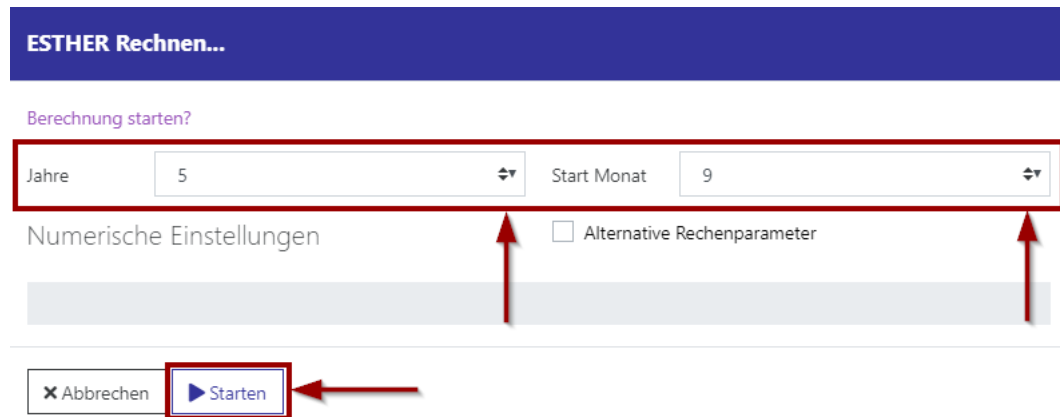
In diesem Programmfenster können Sie Angaben zum Simulationszeitraum tätigen.

Hier geben Sie ein, über welchen Zeitraum ESTHER eine Simulation durchführen soll (z. B.: die Simulation soll am 1. September beginnen und fünf Jahre dauern).

Hinweis: Die Klimadateien repräsentieren ein für die jeweiligen Orte typisches Klima und kein individuelles Kalenderjahr (wie z.B. "1995"). Daher können für die Berechnungen beliebige Jahreszahlen verwendet werden.

Falls das Berechnungsintervall über das Ende eines Kalenderjahres hinausgeht, beginnt ESTHER die Klimadatei wieder von Anfang an zu lesen; dauert die Berechnung insgesamt länger als ein Jahr, wird dieselbe Klimadatei mehrfach gelesen.

Über die Schaltfläche **STARTEN** kann die Simulation durchgeführt werden.

Hinweis: Durch setzen des Häkchens in der Checkbox Alternative Rechenparameter kann man die Rechenparameter etwas ändern. Die Rechendauer kann sich deutlich verlängern. Diese Funktion ist zu empfehlen, wenn die Ergebnisse von zwei Varianten zu weit auseinanderliegen.

Auswertung der Ergebnisse

Für die Beurteilung der Ergebnisse einer hygrothermischen Simulation bedarf es Grundlagenwissen im Bereich des klimabedingten Feuchteschutzes. Grundsätzlich ist zu prüfen, dass in der Konstruktion der Wassergehalt insgesamt nicht ansteigt bzw. nicht über der für ein bestimmtes Material zulässigen Grenze liegt.

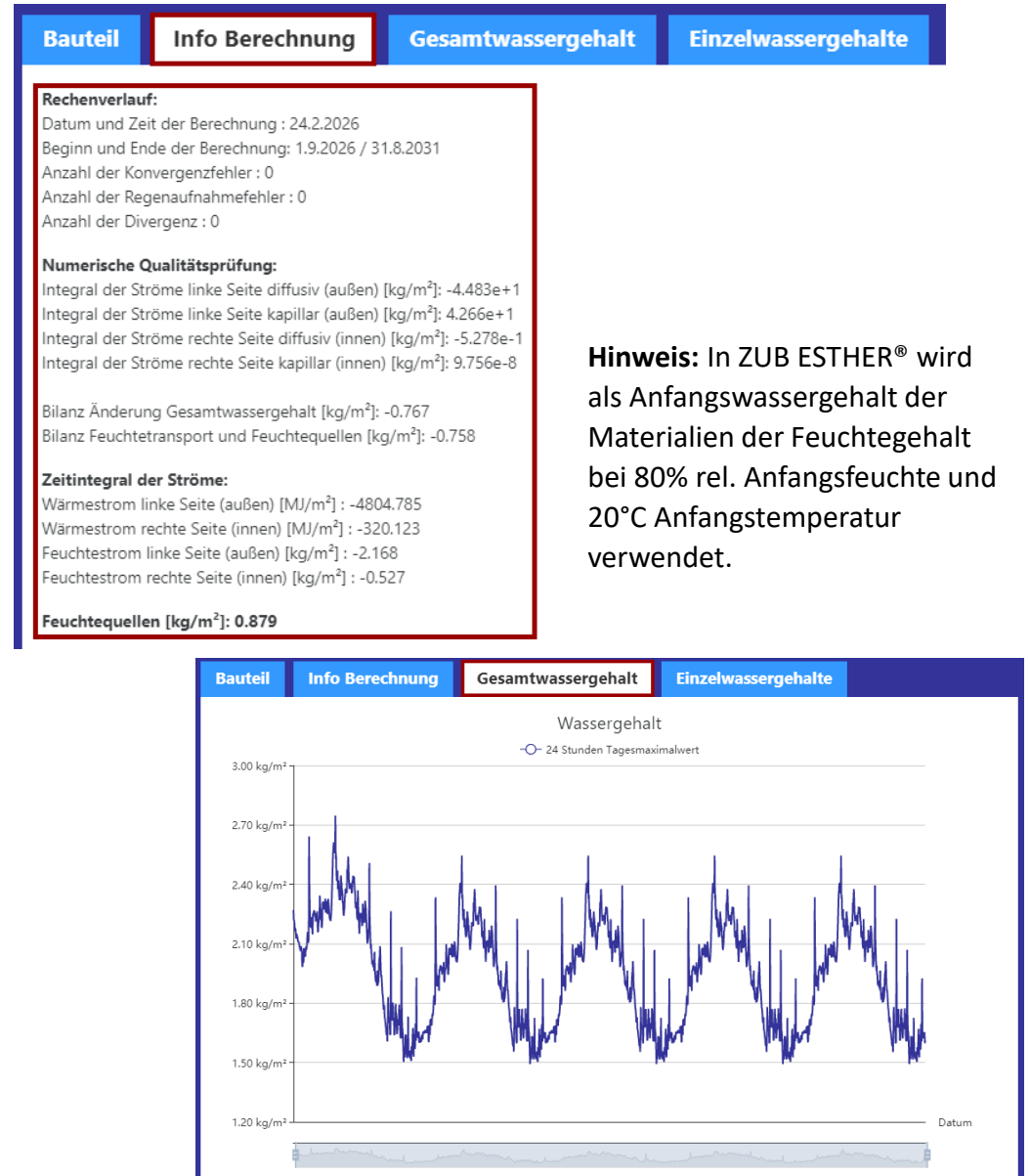
Daher wird zunächst die Feuchtebilanz des gesamten Bauteils und anschließend die Einzelwassergehalte der jeweiligen Materialschichten bewertet.

Infos zur Berechnung

In der Registerkarte **INFO BERECHNUNG** werden Ihnen allgemeine Informationen zum Rechenverlauf, zur numerischen Qualitätsprüfung, usw. angezeigt. Es werden die Wärme- wie auch die Feuchteströme außen und innen über den Rechenzeitraum angezeigt.

Gesamtwassergehalt

In der Grafik **GESAMTWASSERGEHALT** wird Ihnen die Entwicklung des Wassergehalts im gesamten Bauteil über den Simulationszeitraum dargestellt. Eine erste Bewertung der Konstruktion sollte grundsätzlich anhand des Gesamtwassergehaltes erfolgen. Anhand dieser Grafik können Sie erkennen, ob im Bauteil während Simulationszeitraums eine Feuchtezunahme oder -abnahme stattfindet bzw. periodisch konstant bleibt.



Einzelwassergehalt

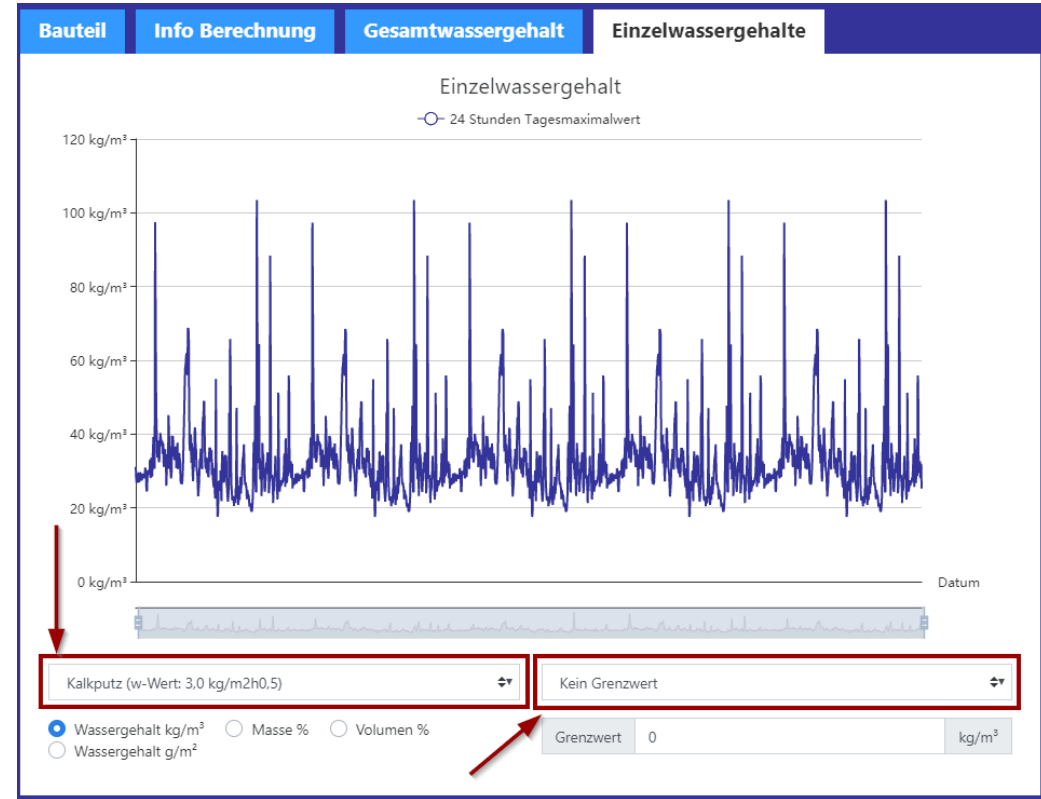
Zusätzlich sind dann auch die Wassergehalte der einzelnen Materialien zu prüfen. Hier sind insbesondere die Dämmstoffe und Holz- oder Holzwerkstoffe zu betrachten. In ZUB ESTHER® werden für verschiedene Materialien wie Holz, Holzwerkstoffe und Dämmstoffe Grenzwerte angegeben.

Zunächst gilt auch hier, dass in den einzelnen Schichten nicht eine permanente Feuchtezunahme erfolgt.

Ein steigender Wassergehalt in einzelnen Schichten kann, trotz gleichbleibendem Gesamtwassergehalt, durch eine Umverteilung der Feuchte in der Konstruktion stattfinden. Wie auch schon in der Auswertung des Gesamtwassergehaltes, sollte auch in den einzelnen Schichten ein eingeschwungener Zustand erkennbar sein.

Neben dem zeitlichen Verlauf des Wassergehalts ist nun auch die absolut enthaltene Wassermenge im Material von Bedeutung. Bei Baustoffen, die sich im kalten Bereich der Konstruktion befinden (wie z.B. bei Innendämmung), kann es bei hohen Feuchtemengen zu Frostschäden kommen.

Bei Holzkonstruktionen ist darauf zu achten, dass ein Wassergehalt von 20 M.-%, bzw. bei Holzwerkstoffen (Nutzungsklasse 2) von 18 M.-%, nicht über einen längeren Zeitraum überschritten wird (siehe WTA-Merkblatt 6-8).



Ausgabe

Über die Schaltfläche **BERICHT** kann das Programmfenster **AUSGABE-KONFIGURATION** geöffnet werden.

In Programmfenster **AUSGABE-KONFIGURATION** bestimmen Sie den Umfang der Ausgabe durch Setzen der entsprechenden Häkchen bei den einzelnen Ausgabeabschnitten.

Für die Ausgabe können Sie zudem in der Registerkarte **ALLGEMEINE EINSTELLUNGEN** verschiedene Layout-Einstellungen vornehmen. Folgende Einstellungen sind z.B. konfigurierbar:

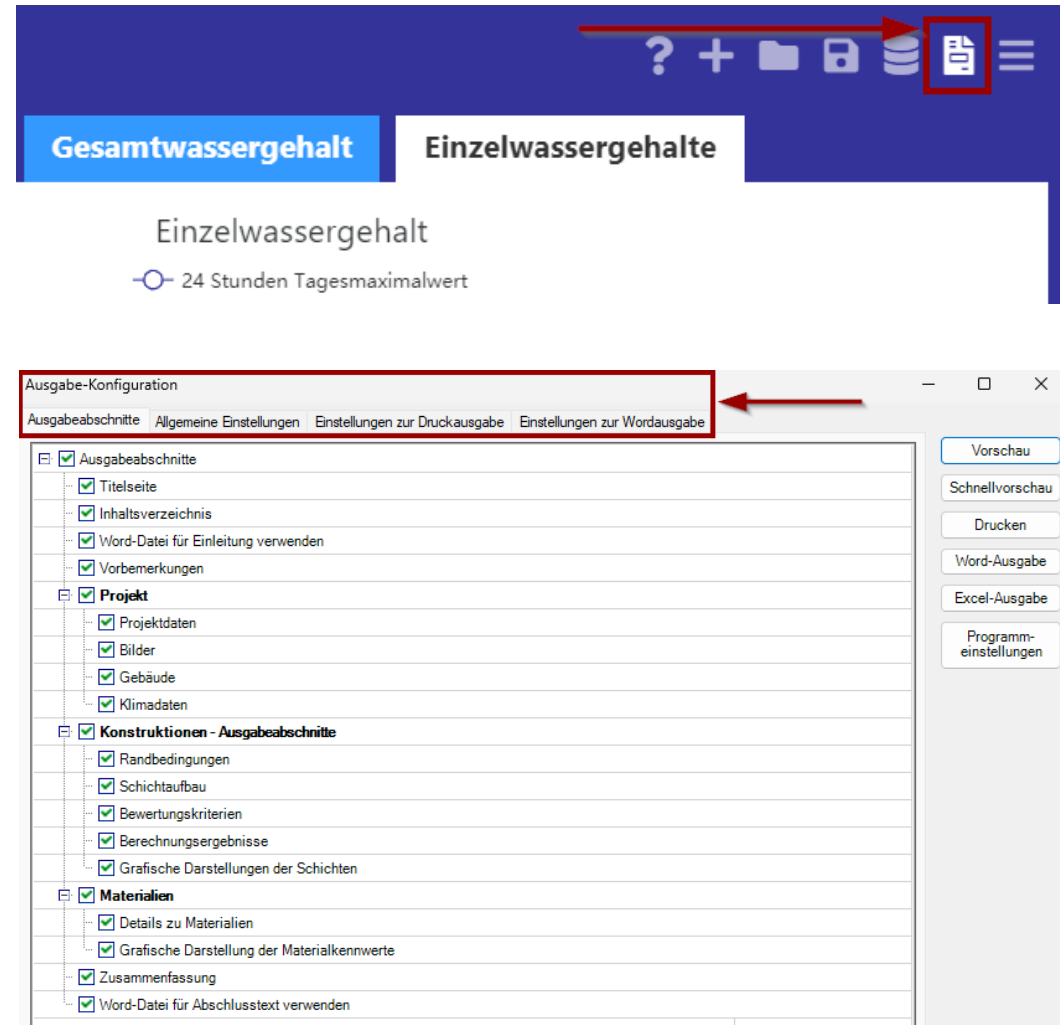
- **Ausgabe mit Kopf- und Fußzeile**

Das Layout der Kopfzeile kann in der Registerkarte EINSTELLUNGEN ZUR DRUCKAUSGABE bzw. EINSTELLUNGEN ZUR WORDAUSGABE angepasst werden.

- **Seitenzahlen beginnen bei**

Hier kann eine benutzerdefinierte Startseitenzahl angegeben werden, etwa wenn Teile der Projekt-Dokumentation aus anderen Quellen kommen sollen.

In der Registerkarte **EINSTELLUNGEN** zur Druckausgabe kann u.a. ein Text für die Kopfzeile eingegeben werden. Des Weiteren können Sie ein Logo für die Kopfzeile in den Bericht einfügen.



Weitere Arbeitshilfen

- **Hilfe in ZUB ESTHER (Programmhilfe)**

In der Hilfe von ZUB ESTHER finden Sie neben weiteren Hinweisen zur Programmbedienung auch weiterführende Informationen rund um das Thema hygrothermische Simulation. Die Hilfe in ZUB ESTHER erreichen Sie über das ?-Symbol.

- **Handbuch ZUB Esther – Einführung in die hygrothermische Simulation**

Das Handbuch finden Sie auf unserer Internetseite www.zub-systems.de unter Produkte / ZUB Esther.

- **FAQs**

Auf unserer Internetseite www.zub-systems.de finden Sie unter Support / FAQs / ZUB Esther eine Reihe von nützlichen FAQs. In diesen FAQs finden Sie ebenfalls weiterführende Informationen zum Thema hygrothermische Simulation.

- **DIN-Normen**

DIN 4108-3:2024-03: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz - Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

Weitere Arbeitshilfen

- **WTA-Merkblätter** (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege)

Simulation wärme- und feuchtetechnischer Prozesse - Referat 6 Bauphysik/Bauchemie / WTA Merkblatt 6-2-14/D. Deutsche Fassung. Stand Dezember 2014

Innendämmung nach WTA I: Planungsleitfaden - Referat 6 Bauphysik / WTA Merkblatt 6-4-16/D. Deutsche Fassung. Stand Oktober 2016

Innendämmung nach WTA II: Nachweis von Innendämmsystemen mittels numerischer Berechnungsverfahren - Referat 6 Bauphysik / WTA Merkblatt 6-5-14/D. Deutsche Fassung. Stand April 2014