

JUMBO BLOCK ENGINEERING SUITE

JUMBO BLOCK Static

Benutzerhandbuch · Version 9.1.2

© 2026 ZANNI GROUP
<https://jumboblock.org>

Inhaltsverzeichnis

1. Überblick
2. Erste Schritte
3. Import / Export (project.dbm)
4. Projektinformationen
5. PLAN-Daten / Anlagengeometrie
6. Lastfälle
7. Baugrund und Setzung
8. Platten
9. Dauerhaftigkeit und ergänzende Konsistenzprüfungen
10. Projektübersicht und Verbundlogik
11. Berechnungswerte
12. Tragfähigkeitsindikator
13. Abdeckplatte – numerischer Plattennachweis (FDM)
14. Statische Visualisierung und Kennwertgrafiken
15. Bewehrungspläne
16. Bewehrungsübersicht, Material- und Gewichtsübersicht
17. Gebrauchstauglichkeit (Rissbreite und Durchbiegung)
18. Konsistenz Rechnung ↔ Bewehrungsplan
19. Engineering-Tabelle
20. Druck / PDF und Berichtsarten
21. STATIC zurücksetzen
22. Sprache (Deutsch/Englisch)
23. Datenintegrität (SHA-256)
24. Info-Schaltflächen (Kontexthilfe)
25. Grenzen, Hinweise und Best Practices
26. Kurzreferenz der Symbole und Schaltflächen

1. Überblick

JUMBO BLOCK Static ist das statische Vorbemessungswerkzeug der JUMBO BLOCK Engineering Suite. Es bewertet ein aus PLAN übernommenes Anlagenlayout unter Eurocode-nahen Gesichtspunkten: Tragwerksmodell (Module, Raster, Platten, Rahmen, Auflager, Baugrund), Nachweise (Biegung, Querkraft, Durchstanzen, Gebrauchstauglichkeit, Auftrieb, EC7-Indikatoren) sowie Produktionsdaten (Bewehrung, Materialmengen, Gewichte).

STATIC ist ein erweitertes technisches Vorbemessungswerkzeug. Es ersetzt keine prüffähige Ausführungsstatik durch einen zugelassenen Tragwerksplaner – dieser Hinweis erscheint direkt im Werkzeug bei der Engineering-Tabelle (Kapitel 19) und wird durchgängig eingehalten.

Das Programm läuft vollständig lokal im Browser als einzelne HTML-Datei. Es gibt keine Cloud-Anbindung, keinen Server und kein Benutzerkonto. STATIC liest ein PLAN-Layout ein, berechnet daraus sämtliche Nachweise und Kennwerte, und schreibt bestimmte Ergebnisse (z. B. abgeglichene Plattendicken) über dieselbe project.dbm bidirektional zurück in das gemeinsame Datenmodell der Suite.

STATIC ist eines von mehreren eigenständigen Werkzeugen der Suite (u. a. HYDRO, PLAN, BUDGET, TEMP, Project). Es ist inhaltlich das mit Abstand umfangreichste Werkzeug und deckt eine Vielzahl von EC2-/EC7-nahen Vorbemessungsindikatoren ab.

2. Erste Schritte

Beim ersten Öffnen von static.html sind alle Eingabefelder mit technischen Standardwerten vorgelegt (siehe auch Kapitel 21, „STATIC zurücksetzen“, das dieselben Werte wiederherstellt) und der Import-Status zeigt „Noch keine project.dbm importiert.“ an.

Der typische Arbeitsablauf: In PLAN das Anlagenlayout (Module, Platten, Fugen) festlegen und als project.dbm exportieren, diese Datei in STATIC importieren. STATIC übernimmt daraufhin Modulzahl, Raster und Plattendicken automatisch und berechnet sämtliche Nachweise. Anschließend lassen sich Lastfälle, Baugrundparameter und Bewehrungsansätze projektspezifisch verfeinern.

Es findet keine dauerhafte Zwischenspeicherung im Browser statt. Der aktuelle Bearbeitungsstand existiert ausschließlich im Arbeitsspeicher der geöffneten Seite, bis er bewusst über „Export“ als project.dbm-Datei gesichert wird (Kapitel 3).

3. Import / Export (project.dbm)

Die project.dbm ist das gemeinsame Datenformat der Suite. „Import“ öffnet den Dateiauswahldialog und liest eine project.dbm ein, die üblicherweise aus PLAN stammt, ebenso aber auch eine zuvor von STATIC selbst exportierte Datei sein kann.

Beim Import übernimmt STATIC Modulzahl und Seitenplattenzahl aus dem gemeinsamen Datenmodell. Liegt kein explizites X×Y-Raster vor, erkennt STATIC das wahrscheinlichste Raster automatisch über die Außenkantenlogik $2X + 2Y$ (Anzahl Seitenplatten = $2 \times$ Rasterlänge + $2 \times$ Rasterbreite) – dieser Hinweis erscheint direkt als hervorgehobene Box im Abschnitt „PLAN-Daten“ (Kapitel 5). Boden-, Seiten- und Abdeckplattendicke sowie die Plattenbetonklasse werden ebenfalls übernommen, sofern in der Datei vorhanden.

„Export“ berechnet einen aktualisierten SHA-256-Hash über den gesamten gespeicherten Datensatz und lädt die Datei unter dem Namen JJJJMMTT_HHMMSS_project.dbm herunter. Der Export ist bidirektional: Neben den eigenen STATIC-Feldern (Lastfälle, Baugrundparameter, Bewehrungsansätze, sämtliche berechneten Nachweiswerte) aktualisiert STATIC auch gemeinsame PLAN-Felder wie Modulzahl, Raster sowie Boden-, Seiten- und Abdeckplattendicke – Änderungen an diesen Werten innerhalb von STATIC werden also beim nächsten Import in PLAN sichtbar.

Der Hash-Status-Hinweis und der Import-Status-Hinweis zeigen jeweils den aktuellen Verarbeitungsstand an. Ist der Hash einer importierten Datei nicht vorhanden oder abweichend, erscheint ein entsprechender Warn- bzw. Fehlerhinweis; der Import wird dennoch fortgesetzt, sofern die Datei inhaltlich lesbar ist.

4. Projektinformationen

Erfasst Projektname, Organisation/Kommune/Büro, Ansprechpartner, Projektstandort, E-Mail, Telefon und eine Bemerkung. Alle Angaben sind rein dokumentarisch für Bericht und Export und fließen in keine statische Berechnung ein. Diese Felder sind editierbar (anders als z. B. in BUDGET) und werden beim Export mit in die project.dbm geschrieben.

5. PLAN-Daten / Anlagengeometrie

Zeigt Modulzahl, Seitenplattenzahl, Raster X und Raster Y sowie Netto-Speichervolumen und Brutto-Aushubvolumen. Diese Werte werden in aller Regel per Import aus PLAN übernommen, können aber auch manuell eingegeben oder angepasst werden.

Eine hervorgehobene Hinweisbox erklärt die automatische Rastererkennung: Liefert PLAN nur Modul- und Seitenplattenanzahl (ohne explizites Raster), ermittelt STATIC das wahrscheinlichste X×Y-Raster über die Außenkantenlogik $2X + 2Y$. Diese Werte bilden die geometrische Grundlage für sämtliche nachfolgenden Nachweise (Verbundlogik, Stützenlasten, Plattenmodelle).

6. Lastfälle

Dieser umfangreiche Abschnitt legt sämtliche auf die Anlage wirkenden Einwirkungen fest:

- Verkehrslast: Auswahl der maßgebenden Verkehrslastklasse (keine, PKW, Lieferwagen, LKW, SLW 12/30/60, LM1/Eurocode, F900). Bestimmt die charakteristische Radlast und damit einen wesentlichen Teil der Bemessungslast auf Abdeckplatte und Module.
- Überschüttungsmaterial und -höhe: Materialauswahl (Erdreich, Schotter, Geröll, Gestein, Asphalt, Beton) und Überschüttungshöhe von 0 bis 5,00 m in feinen Stufen.
- Deckplatten-Auflagerung: lose aufliegend, gegen Verschieben gesichert, oder umlaufend verklebt/verschraubt – beeinflusst die Randbedingungen des numerischen Plattenmodells (Kapitel 13).
- Freie Zusatzlast: eine projektspezifische zusätzliche Flächenlast in kN/m^2 , unabhängig von Verkehr und Überschüttung.
- Lokale Radlastausbreitung: charakteristische lokale Radlast Q_k (aus der gewählten Verkehrslastklasse vorgeschlagen, überschreibbar), Lastverteilungswinkel φ , Dynamikbeiwert ψ , Teilsicherheitsbeiwert γ_Q sowie die Reifenaufstandsfläche $a \times b$.
- Wasserzustand: leer, 50 % oder 100 % Füllung – bestimmt Wassergewicht und Auftriebslast.
- Ziel-Reservefaktor: gewünschter globaler Sicherheitsabstand für die Vorbemessung.
- Bemessungsmodus und Lastkombination: Vorbemessung (charakteristische Lasten $G_k + Q_k$) oder EC-Nachweis-Modus mit wählbarer Kombination (Charakteristisch, ULS, SLS selten/häufig/quasi-ständig) sowie den zugehörigen Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerten γ_G , γ_Q , ψ_0 , ψ_1 , ψ_2 und γ_{Wasser} .
- Grundwasser/Auftrieb: Aktivierung des Auftriebsnachweises, Grundwasserstand bezogen auf die Bauwerkshöhe (0–100 %) und Ziel-Sicherheitsfaktor gegen Auftrieb (1,10/1,25/1,50).

Eine Hinweisbox stellt klar, dass Verkehrs- und Erdlasten als Flächenlasten angesetzt werden und eine zusätzliche lokale Radlastverteilung durch Überschüttung nach EN 1991 und EN 1997 projektspezifisch zu prüfen bleibt. Je nach gewählter Lastkombination können sich Ergebnisse erheblich unterscheiden, und einzelne Nachweise können unterschiedliche maßgebende Lastfälle besitzen, da in einer vollständigen Eurocode-Bemessung unterschiedliche Kombinationen für unterschiedliche Nachweise verwendet werden.

7. Baugrund und Setzung

Erfasst die Baugrundklasse (sehr weich bis Fels, mit zugehöriger zulässiger Bodenpressung σ_{zul} von 100 bis 1000 kN/m²) sowie optionale, aus einem Baugrundgutachten übernommene Überschreibwerte für Bettungsmodul k_s (MN/m³) und E-Modul (MPa). Werden diese Felder leer gelassen, rechnet STATIC konservativ mit Werten, die automatisch aus der gewählten Bodenart abgeleitet werden.

Aus diesen Eingaben leitet STATIC eine umfangreiche Gruppe geotechnischer Vorbemessungsindikatoren ab: Bodenpressung σ_B und deren Ausnutzung gegenüber σ_{zul} , ein Setzungsindikator und eine Setzungsabschätzung, den Bettungsmodul k_s , einen EC7-Vorindikator sowie eigenständige Nachweise für Grundbruch (Ed/Rd), Gleiten (HEd/Rd-Sicherheit), Kippen (MEd/MRd-Sicherheit) und Exzentrizität (e im Verhältnis zur Kernweite $b/6$), jeweils mit eigenem Status. Ein geotechnischer Gesamtindikator fasst diese Einzelbewertungen zusammen.

Ein deutlicher Hinweis stellt klar: Dies ist ein vereinfachter Vorbemessungsansatz. Geotechnische Untersuchungen und projektbezogene Nachweise bleiben erforderlich.

8. Platten

Legt die Kerngeometrie und Materialansätze der Anlage fest: Boden-, Seiten- und Abdeckplattendicke (jeweils aus einer Dickenstaffel von 10 bis 100 cm wählbar), die Plattenbetonklasse (C40/50 oder C80/95) sowie Bewehrungsfaktoren für Rahmen/Balken (Standard B500B 1,15 / Verstärkt 1,25 / Hochleistung 1,40 / individuell) und für Platten (Standard 1,10 / Verstärkt 1,20 / Hochleistung 1,30 / individuell).

Die Option „Symmetrische Bauweise“ setzt die Bodenplattendicke automatisch der gewählten Abdeckplattendicke gleich, analog zur gleichnamigen Option in PLAN.

Zwei zusätzliche prozentuale Zuschläge steuern die Mengenermittlung: der FDM-Sicherheitszuschlag für die Abdeckplatten-Bewehrung (0–25 %, wirkt ausschließlich auf den rechnerischen Bewehrungsbedarf aus dem numerischen Plattennachweis, nicht auf Lasten oder den FDM-Solver selbst), der allgemeine Bewehrungszuschlag (0/5/10 %, für die Stahlliste in Kapitel 16) und der Betonzuschlag (0/5/10 %, für die Materialübersicht in Kapitel 16).

Eine Hinweisbox erinnert daran, dass das JUMBO BLOCK Modul selbst unabhängig von der gewählten Plattenbetonklasse fest in Betonklasse C40/50 mit einem Rahmen-/Balkengerüst aus alternierend um 90° gedrehten Modulen im Verbund gefertigt wird.

9. Dauerhaftigkeit und ergänzende Konsistenzprüfungen

Diese vier miteinander verknüpften Abschnitte werden automatisch neu berechnet, sobald sich Plattendicke, Betonklasse, Bewehrungsansatz oder Expositionsklasse ändern:

- Expositionsklasse und Dauerhaftigkeit: Auswahl einer Expositionsklasse (XC1 bis XC4, XD1, XF1) mit automatisch abgeleiteter Mindestbetondeckung c_{min} und nomineller Betondeckung c_{nom} . Ein vereinfachter Vorbemessungsansatz; Expositionsklassen, Betondeckung und Dauerhaftigkeit sind projektspezifisch nach Norm und Ausführungsplanung festzulegen.
- Konsistenz Dauerhaftigkeit ↔ Betonklasse: ein automatischer Plausibilitätsabgleich zwischen der gewählten Plattenbetonklasse und der angesetzten Expositionsklasse im Rahmen der Vorbemessung.
- EC2-Detaillierung: zeigt Detaillierungsindikatoren nach EC2 als Vorbemessungswerte – Mindestbewehrung, Verankerungslänge $l_{b,rqd}$, Übergreifungslänge l_0 und Bügelabstand.
- Robustheit und außergewöhnliche Einwirkungen: leitet Robustheitsbewehrung, alternative Lastpfade und die Symmetrie des Systems aus den vorhandenen Systemdaten ab.

Der Abschnitt „Annahmen, Grenzen und Modellstatus“ dokumentiert transparent, was dieses Vorbemessungswerkzeug nicht abdeckt: Brandbeanspruchung, Erdbebennachweise, Ermüdungsnachweise, dynamische Einwirkungen sowie Ausführungsplanung und Detailzeichnungen sind nicht Bestandteil des Werkzeugs und können bei Bedarf projektbezogen ergänzt werden. Der aktuelle Softwarestatus (STATIC 9.1.2) wird hier ebenfalls angezeigt.

10. Projektübersicht und Verbundlogik

Die Projektübersicht zeigt Raster, reale Anlagengröße, Grundfläche und Speichervolumen sowie eine grafische Layout-Darstellung mit Modul-, Seitenplatten- und Verbundstützenzahl. Die Legende zeigt die alternierende 0°/90°-Modulrotation im Raster.

Die Verbundlogik unterscheidet Eck-, Rand- und Innenmodule, zählt die 50×50-cm-Verbundstützen und ermittelt die wirksamen Stützpunkte. Eine Hinweisbox erläutert das Tragprinzip: STATIC bewertet die Anlage als alternierend gedrehten Rahmenverbund. Die stehenden Rahmen übernehmen die Hauptlast; horizontale Balken wirken primär als Abstandshalter und Geometriesicherung.

11. Berechnungswerte

Fasst die zentralen Lastgrößen zusammen: angesetzte und wirksame Verkehrslast auf die Deckplatte, Überschüttungslast, Wassergewicht, Modul- und Plattengewicht, vertikale Gesamtlast sowie Auftriebskraft mit zugehöriger Sicherheit.

Zusätzlich werden die wirksamen Stützpunkte sowie zwei parallele Stützenlast-Modelle ausgewiesen: ein konservatives Modell (Last je 50×50-Stütze und resultierende Druckspannung) und ein realistisches Modell (differenzierte Last je Stützpunkttyp). Ergänzend erscheinen die Auftriebssicherheiten für die drei Wasserzustände leer, 50 % und voll sowie ein theoretischer Stahlbeton-Materialvergleich. Ein zusammenfassender Bewertungstext ordnet den Gesamtzustand ein.

12. Tragfähigkeitsindikator

Vergleicht die maximale rechnerische Bauwerkslast mit einer theoretischen Materialtragfähigkeit unter Berücksichtigung von Bewehrungsannahme, Plattenbewehrung und Plattenmodell-Index. Ein Balkendiagramm zeigt Ausnutzung und verbleibende Reserve.

Differenziert nach Stützentyp werden Innenstütze (100 % Lastanteil), Randstütze (50 % Lastanteil) und Eckstütze (25 % Lastanteil) mit jeweiliger Last und daraus abgeleiteter maximaler Stützenlast und Druckspannung ausgewiesen.

Vier Einzelindikatoren fassen den Gesamtzustand zusammen: der Stützenindikator (Druckspannung im Verhältnis zur Betonreferenz, v2.0-Basismodell), der Rahmen-/Balkenindikator (Biegung, Querkraft und Biegespannung als Platten-/Balkenkennwerte), der Plattenindikator (Maximum aus Seiten-, Boden- und Deckplatte) sowie der globale Strukturindikator (Maximum aus allen dreien, mit Angabe des maßgebenden Nachweises). Ein Hinweistext stellt klar: Die Plattenbewehrung wird dokumentiert und im Platten-Biege-Referenzwert konservativ berücksichtigt; der Materialvergleich basiert auf der gewählten Betonklasse, einem konservativen Stützmodell und Standardbewehrung B500B.

13. Abdeckplatte – numerischer Plattennachweis (FDM)

Dieser Abschnitt führt ein numerisches Finite-Differenzen-Modell (FDM) der JUMBO-BLOCK-Abdeckplatte durch: freie Öffnung $2,00 \times 2,00$ m, umlaufende lose Linienauflagerung auf dem 25-cm-Rahmen, keine Einspannung, Betonstandard C40/50. Dieser numerische Nachweis ist für die Abdeckplatte maßgebend – er ersetzt an dieser Stelle vereinfachte analytische Plattenformeln durch eine tatsächliche numerische Lösung.

Ausgewiesen werden u. a. Bemessungslast q_d , Lastausbreitung, FDM-Plattenmodell-Ausnutzung, Feldmomente m_x und m_y mit Maximalwert, Linienquerkraft am Auflager, maximale Durchbiegung, die erforderliche Bewehrung in Feld- und Auflagerbereich je Richtung (unten/oben, x/y), eine Mindestdicken-Empfehlung sowie FDM-Status und Konvergenzangabe des numerischen Löser.

Das Lastmodell (FDM) berücksichtigt die Lastausbreitung durch die Überschüttung; die Verkehrslast wird lokal in das FDM-Gitter eingeleitet. Ausgewiesen werden Verkehrslast, Überschüttung, Material, Kontaktfläche, effektiver Lastausbreitungswinkel ϕ_{eff} , Konzentrationsbeiwert κ , wirksame Lastfläche sowie die eingeleiteten Einzel- und Gesamtlasten.

Die Auflagerlinien (FDM) zeigen die aus dem numerischen Modell abgeleitete Linienquerkraft entlang der vier umlaufenden Auflagerlinien (Nord/Süd/West/Ost) mit Maximalwert, kritischer Seite, Durchschnittsreaktion und Bemessungswert.

Ein deutlicher Hinweis stellt klar: Das numerische Plattenmodell ist eine FE-/FDM-basierte Vorbemessung und ersetzt keine prüffähige Ausführungsstatik. Für die endgültige Bemessung bleibt eine detaillierte FE-Berechnung durch den verantwortlichen Tragwerksplaner erforderlich.

14. Statische Visualisierung und Kennwertgrafiken

Die statische Visualisierung zeigt eine schematische, proportionale Schnittdarstellung des JUMBO BLOCK Rahmens mit Bodenplatte, Überschüttung, Wasserstand, vereinfachten Lastpfeilen und den zentralen Ergebniswerten – gerendert auf einem Canvas-Element direkt im Browser.

Die technischen Kennwertgrafiken stellen sechs Themenbereiche als Balkendiagramme dar: Druckspannung im Vergleich zur C40/50-Referenz, differenzierte Lastanteile der Stützbereiche (Innen/Rand/Ecke), den Plattenindikator (Seiten-, Boden-, Deckplatte, lokaler Radlastindikator), den maßgebenden Plattenwert (Biegemoment m_{Ed} , Querkraft v_{Ed} , Biegespannung σ_{Ed} , Kontakt-/Auflagerindikator), die Auftriebssicherheit in den drei Wasserzuständen sowie die vertikalen Lastanteile (Verkehr, Überschüttung, Wasser, Eigengewicht).

15. Bewehrungspläne

STATIC erzeugt vier eigenständige Bewehrungspläne, jeweils mit schematischer SVG-Bewehrungsskizze und einer Datentabelle:

- Bewehrungsplan Abdeckplatte: das umfangreichste der vier Bewehrungsblätter. Über „Abdeckplattenbewehrung verwenden“ lässt sich zwischen dem reinen Engineering-Modell (FDM) und dem als Standard voreingestellten Engineering-Modell (FDM) plus Sicherheitszuschlag (mindestens 15 % für die Produktionsbewehrung) wählen. Ausgewiesen werden Plattengröße, Material, $A_{s,min}$, der rechnerische FDM-Bewehrungsbedarf (roh und inkl. Sicherheitszuschlag), die maßgebende Bewehrung inkl. $A_{s,min}$, die FDM-Werte für Feld unten und Auflager oben je Richtung, die tatsächlich eingebaute Bewehrung je Lage und insgesamt, die gewählte Bewehrungsauswahl, Bewehrungsabdeckung, Reserveklasse und das resultierende Stahlgewicht.
- Bewehrungsplan Rahmen/Balken 25×25 cm: zeigt Bauteil, Material, Längsbewehrung, Bügel, den Bewehrungsmodellwert A_s sowie die Ausnutzung aus Biegung und Querkraft.
- Bewehrungsplan Seitenplatte: zeigt Plattengröße, Material, das zugrunde gelegte Lastmodell, den Differenzdruck (aus der Wasserfüllung gegenüber Erdlast), $A_{s,min}$, $A_{s,erf}$, $A_{s,vorh}$, die gewählte Bewehrung, Bewehrungsabdeckung und Stahlgewicht.
- Bewehrungsplan Bodenplatte: zeigt Plattengröße, Material, Lastmodell, Auflagerpressung, $A_{s,min}$, $A_{s,erf}$, $A_{s,vorh}$, gewählte Bewehrung, Bewehrungsabdeckung und Stahlgewicht.

16. Bewehrungsübersicht, Material- und Gewichtsübersicht

Die Bewehrungsübersicht (Stahlliste) fasst Gesamtstahlgewicht, Bewehrungszuschlag (aus Kapitel 8), Gesamtgewicht inklusive Zuschlag und Stahlgewicht je Block zusammen. Zwei Tabellen listen im Detail die eingesetzten Bewehrungsmatten (Position, Bauteil, Mattentyp, Lagenzahl, Bauteilanzahl, Matten gesamt, Gesamtfläche, Gewicht) sowie die Stabbewehrung (Position, Bauteil, Bewehrung, Stückzahl, Länge je Stück, Gesamtlänge, Gewicht ohne und mit Zuschlag).

Die Material- und Gewichtsübersicht zeigt Netto-Betonmenge, Betonzuschlag (aus Kapitel 8), Beton inklusive Zuschlag, Stahl inklusive Zuschlag und das Gesamtgewicht aller Bauteile. Eine Tabelle listet je Bauteil (Modul, Bodenplatte, Seitenplatte, Abdeckplatte) Anzahl, Betongewicht, Stahl inklusive Zuschlag sowie das Brutto-Bauteilgewicht je Stück und je Position – letzteres ist insbesondere für Transport- und Hebeplanung relevant.

17. Gebrauchstauglichkeit (Rissbreite und Durchbiegung)

Der Rissbreitenabschnitt leitet einen vereinfachten Rissbreitenindikator w_k und den zulässigen Wert $w_{k,zul}$ für Deckplatte, Bodenplatte sowie Rahmen/Balken aus den bereits vorhandenen SLS-/Ausnutzungswerten ab, jeweils mit Bewehrungsabdeckung und Status. Dies ist ausdrücklich kein vollständiger EC2-Rissbreitennachweis, sondern eine Ableitung aus vorhandenen Werten.

Der Durchbiegungsabschnitt leitet analog einen vereinfachten Durchbiegungsindikator f und den zulässigen Wert f_{zul} für Deckplatte und Bodenplatte aus vorhandener Plattenspannweite, Plattendicke und Flächenlast ab, ebenfalls mit Ausnutzung f/f_{zul} und Status. Auch dies ist kein vollständiger EC2-Durchbiegungsnachweis.

18. Konsistenz Rechnung ↔ Bewehrungsplan

Dieser Abschnitt vergleicht automatisch die bereits berechnete erforderliche Bewehrung ($A_{s,erf}$) mit der in den Bewehrungsplänen (Kapitel 15) tatsächlich angesetzten Bewehrung ($A_{s,vorh}$) für Deckplatte, Bodenplatte und Rahmen/Balken – jeweils mit Verhältnis $A_{s,vorh}/A_{s,erf}$ und Status. Es handelt sich ausdrücklich um einen Abgleich vorhandener Werte, keine neue Bemessungsformel.

19. Engineering-Tabelle

Die zentrale Übersichtstabelle listet sämtliche Einzelnachweise mit Status, Position, Wert, Einheit, Nachweisart, Ausnutzung in %, maßgebender Lastkombination und einem erläuternden Hinweis. Sie bündelt alle in den vorherigen Kapiteln beschriebenen Nachweise an einer Stelle für den schnellen Gesamtüberblick.

Direkt darunter erscheint ein deutlich hervorgehobener Hinweis auf die Ingenieurkompetenz der ZANNI GROUP: Dieses Tool liefert eine erweiterte technische Vorbemessung. Es ersetzt keine prüffähige Statik durch einen zugelassenen Tragwerksplaner.

20. Druck / PDF und Berichtsarten

STATIC bietet fünf unterschiedliche Ausgabeformen, jeweils für ein anderes Publikum zugeschnitten:

- Druck / PDF: druckt die aktuell angezeigte Bildschirmansicht über den Browser-Druckdialog (window.print()).
- Blanko Report („Statische Berechnung“): ein formales, unterschriftsfähiges Berechnungsdokument mit Projektdaten, Grundlagen, Projekt- und Eingabedaten, statischer Visualisierung, vollständiger Nachweisübersicht, Dokumentenintegrität/Nachvollziehbarkeit und einem Unterschriftenblock (Aufgestellt/Geprüft/Freigegeben).
- Engineering Report („Vollständige Berechnung“): der umfangreichste Bericht. Enthält zusätzlich zu den Inhalten des Blanko Reports die Annahmen/Grenzen/Modellstatus, maßgebende Lastkombinationen je Nachweis, vollständige Lastannahmen, Nachweisgrundlagen, detaillierte Nachweiswerte, Bewehrungskennwerte, die Konsistenzprüfung Rechnung↔Bewehrungsplan, Dauerhaftigkeits- und EC2-Detaillierungsdaten, Robustheitsindikatoren, die Material- und Gewichtsübersicht sowie ein Verzeichnis der herangezogenen Quellen und Regelwerke.
- Produktionsausdruck („Bewehrungsblätter“): für die Fertigung gedacht. Enthält die Stahlliste/Bewehrungsübersicht, die Material- und Gewichtsübersicht sowie Dokumentenintegrität – ohne die vollständige Nachweisdiskussion.
- Kunden-Report („Projektzusammenfassung“): der am wenigsten technische Bericht, für Auftraggeber und Projektpartner. Enthält eine allgemeinverständliche Projektzusammenfassung, Angaben zu Anlage und Nutzung, Sicherheit und Überbaubarkeit sowie Nachhaltigkeits- und Nutzwert, einen zusammenfassenden Statusblock, einen Hinweis auf weitere technische Unterlagen, gekürzte Hashwerte und einen Unterschriftenblock für Kunde/Projektpartner.

Alle Berichte werden vor der Erzeugung automatisch neu berechnet, öffnen sich in einem neuen Fenster/Tab und sind zweisprachig entsprechend der aktuellen Oberflächensprache. Jeder Bericht enthält eigene Dokumentenintegritäts-Hashwerte (Eingabe-Hash, Ergebnis-Hash bzw. Dokumenten-Hash je nach Berichtsart).

21. STATIC zurücksetzen

Die Schaltfläche „STATIC zurücksetzen“ fragt zunächst eine Bestätigung ab („STATIC wirklich zurücksetzen?“), bevor sämtliche Eingaben auf die technischen Werkseinstellungen zurückgesetzt werden: Verkehrslast SLW 60, Überschüttungsmaterial Erdreich, Überschüttungshöhe 1,00 m, Deckplatten-Auflagerung lose aufliegend, Bemessungsmodus Vorbemessung mit charakteristischer Lastkombination und den Standard-Teilsicherheitsbeiwerten, Wasserzustand 100 %, Grundwasser aktiviert mit 25 % Stand und Ziel-Sicherheitsfaktor 1,25, Baugrund mitteldichter Sand (200 kN/m²) ohne Gutachten-Überschreibwerte, symmetrische Bauweise aktiviert mit 15 cm Boden-/Seiten-/Abdeckplattendicke, Betonklasse C40/50, Standardbewehrung für Rahmen/Balken und Platten, FDM-Sicherheitszuschlag 20 % und Bewehrungszuschlag 5 %.

Ein zuvor importierter PLAN-Bezug wird beim Zurücksetzen ebenfalls verworfen. Wie bei den anderen Suite-Werkzeugen empfiehlt sich vor dem Zurücksetzen ein Export, falls der aktuelle Stand erhalten bleiben soll.

22. Sprache (Deutsch/Englisch)

Die Sprachumschaltung erfolgt über das globale Suite-Menü (menue.js) oberhalb des Werkzeugs. STATIC wechselt dabei sämtliche Beschriftungen, Hinweistexte, Info-Inhalte und alle fünf Berichtsarten vollständig zwischen Deutsch und Englisch, ohne Eingabewerte zu verändern.

23. Datenintegrität (SHA-256)

Jede exportierte project.dbm-Datei enthält einen SHA-256-Hash über den gesamten gespeicherten Datensatz – dasselbe Verfahren wie in HYDRO, PLAN und BUDGET. Beim Import wird dieser Hash automatisch geprüft; der Hash-Status-Hinweis zeigt den aktuellen Prüfstatus (sauber und gültig, oder verändert/nicht reproduzierbar mit erkannter Hash-Abweichung, bzw. ein Warnhinweis, falls in einer älteren oder externen Datei überhaupt keine Hashdaten vorhanden sind).

Die formalen Berichte (Kapitel 20) enthalten zusätzlich eigene Dokumentenintegritäts-Hashwerte, die die zugrunde liegenden Eingabedaten, Berechnungsergebnisse und Mengenermittlungen dokumentieren. Änderungen an Eingabedaten, Lastannahmen, Ergebnissen oder Mengen führen zu abweichenden Hashwerten.

24. Info-Schaltflächen (Kontexthilfe)

Nahezu jedes Eingabefeld besitzt eine kleine **i**-Schaltfläche daneben. Ein Klick öffnet ein Overlay-Fenster mit einer präzisen fachlichen Erläuterung zu genau diesem Feld – bei über 50 Feldern eine der umfangreichsten Kontexthilfen der gesamten Suite.

Das Overlay lässt sich per Klick außerhalb des Fensters, über die Schließen-Schaltfläche oder mit der Escape-Taste schließen. Die Info-Inhalte folgen derselben Sprachumschaltung wie der Rest des Werkzeugs.

25. Grenzen, Hinweise und Best Practices

- STATIC ist ein erweitertes Vorbemessungswerkzeug, keine prüffähige Ausführungsstatik. Dieser Hinweis erscheint direkt im Werkzeug und gilt uneingeschränkt für alle Nachweise, Bewehrungspläne und Berichte.
- Brandbeanspruchung, Erdbebennachweise, Ermüdungsnachweise, dynamische Einwirkungen sowie Ausführungsplanung und Detailzeichnungen sind ausdrücklich nicht Bestandteil des Werkzeugs (Kapitel 9) und müssen bei Bedarf projektbezogen gesondert nachgewiesen werden.
- Der numerische Plattennachweis der Abdeckplatte (FDM, Kapitel 13) ist eine FE-/FDM-basierte Vorbemessung mit spezifischen Randbedingungen (2,00 × 2,00 m freie Öffnung, lose Linienauflagerung, C40/50) – abweichende Randbedingungen im tatsächlichen Projekt erfordern eine gesonderte Prüfung.
- Die Rissbreiten- und Durchbiegungsindikatoren (Kapitel 17) sind ausdrücklich vereinfachte Ableitungen aus vorhandenen SLS-Werten, kein vollständiger EC2-Nachweis.
- Baugrundwerte ohne Gutachten-Überschreibung (Kapitel 7) werden konservativ aus der gewählten Bodenart abgeleitet; geotechnische Untersuchungen und projektbezogene Nachweise bleiben in jedem Fall erforderlich.
- STATIC schreibt beim Export bestimmte Werte (Modulzahl, Raster, Plattendicken) bidirektional in die gemeinsame project.dbm zurück – bei parallelen Änderungen in PLAN und STATIC empfiehlt sich, stets die zuletzt exportierte Datei als gemeinsame Grundlage zu verwenden.
- Ohne dauerhafte Zwischenspeicherung im Browser gehen ungesicherte Eingaben beim Schließen oder Neuladen der Seite verloren – regelmäßiger Export wird empfohlen.

26. Kurzreferenz der Symbole und Schaltflächen

Symbol/Schaltfläche	Bedeutung
 Info	Öffnet die fachliche Erläuterung zum jeweiligen Feld
Import	Liest eine project.dbm-Datei ein (aus PLAN oder STATIC) und prüft deren Hash
Export	Speichert den aktuellen Stand als project.dbm-Datei, aktualisiert gemeinsame PLAN-Felder und berechnet den Hash neu
Druck / PDF	Druckt die aktuelle Bildschirmansicht über den Browser-Druckdialog
Blanko Report	Formales, unterschriftsfähiges Berechnungsdokument mit Nachweisübersicht
Engineering Report	Vollständigster Bericht mit allen Nachweisgrundlagen, Details und Quellen
Produktionsausdruck	Bewehrungs- und Materialübersicht für die Fertigung
Kunden-Report	Allgemeinverständliche Projektzusammenfassung für Auftraggeber
STATIC zurücksetzen	Setzt nach Bestätigung alle Eingaben auf die Werkseinstellungen zurück
 Hash-Status	Aktueller SHA-256-Prüfstatus der project.dbm