



**EINFÜHRUNG**

- 05 1. Einführung, Funktionalität, Kompatibilität, Systemvoraussetzungen, Speicherplatz
- 06 2. Installation der Programme: Berechnungsprogramm, eBook
- 06 3. Das eBook

**LAFARGE BETONBERECHNUNGSPROGRAMM**

- 07 4. Das Berechnungsprogramm
- 08 4.1. Begrüßungsbildschirm, Auswahlmöglichkeiten, Hilfe zum Programm als Videotutorial
- 09 4.2. Übersicht, Anordnung der Fenster, Anpassen der Bildschirmdarstellung
- 10 4.3. Neues Rezept erstellen
- 10 4.3.1. Anforderungen
- 12 4.3.2. Das Fenster „Sieblinie“
  - 4.3.2.1 Anlegen von Gesteinskörnungen
  - 14 4.3.2.2 Sieblinienberechnung, Auswahl des Größtkorns, Sieblinienoptimierung, Oberflächenfeuchte
  - 17 4.3.2.3 Speichern und Verwalten von Sieblinien – Sieblinienarchiv
- 18 4.3.3 Stoffraumrechnung
- 20 4.3.3.1 Modul „Wasser-Zement-Wert“
  - 4.3.3.2 Modul „Wasser“
  - 21 4.3.3.3 Modul „Zement“
  - 22 4.3.3.4 Modul „Zusatzmittel“
  - 24 4.3.3.5 Modul „Zusatzstoffe“
  - 25 4.3.3.6 Modul „Luftporen“
- 26 4.4 Das Menü
- 30 4.5 Tipps und Tricks – nützliche Hinweise

# Liebe Leserinnen und Leser,

das Lafarge Betonberechnungsprogramm ermöglicht es, Materialarchive anzulegen, Sieblinien zu berechnen und zu optimieren sowie komplette Mischungsberechnungen zu erstellen. Das Tool wurde in den letzten Monaten rundum überarbeitet, neu programmiert und an den aktuellen Stand der Normung angepasst. Herausgekommen ist dabei ein Programm, das mit einer hohen Praxistauglichkeit und zahlreichen neuen Funktionen überzeugt.

**Innovativ, anwenderfreundlich, modern: Die neue Version 3.0 bietet:**

- eine schnellere und effizientere Stoffraumrechnung und Sieblinienoptimierung
- eine gute Übersichtlichkeit, da während der einzelnen Berechnungsschritte alle Fenster gleichzeitig geöffnet sind
- eine völlig neu gestaltete Rezept- und Archivverwaltung
- den Import von Daten aus dem alten Programm (Archive/Rezepte)
- Schiebereglerfunktionen zum schnellen Verändern von Eingabewerten
- Unabhängigkeit vom Internet, da die Anwendung auf Flash-Basis programmiert wurde

Überzeugen Sie sich selbst! Auf [www.lafarge.de](http://www.lafarge.de) finden Sie unter Zement/Services/Betonhandbuch einen Erklärfilm, der erläutert, wie die neue Berechnungsanwendung funktioniert. Im vorliegenden LAFARGE FORUM EXTRA stellen wir Ihnen ausführlich die einzelnen Funktionen des Programms vor und zeigen Ihnen Schritt für Schritt, wie Sie eine komplette Mischungsberechnung erstellen können.

Interessiert? Dann bestellen Sie das Lafarge Betonberechnungsprogramm auf CD-Rom für 29 Euro (Erstbesteller) bzw. 25 Euro (bestehende Nutzer) auf [www.lafarge.de](http://www.lafarge.de) oder per Mail an [karsdorf@lafarge-zement.lafarge.com](mailto:karsdorf@lafarge-zement.lafarge.com). Die CD beinhaltet das Lafarge Betonberechnungsprogramm 3.0, den Erklärfilm sowie die Inhalte des aktuellen Lafarge Betonhandbuchs als eBook.

Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie sich von der Qualität und Professionalität unseres neuen Programms selbst überzeugen!



ANDRÉ HAHN  
Bauberatung  
Lafarge Zement Karsdorf GmbH



RALF RÖSLER  
Bauberatung  
Lafarge Zement Karsdorf GmbH

# Das neue Lafarge Betonberechnungsprogramm 3.0

## 1. Einführung, Funktionalität, Kompatibilität, Systemvoraussetzungen, Speicherplatz

Bereits seit 1998 stellt Lafarge ergänzend zur Printversion des Betonhandbuchs auch ein Berechnungsprogramm in digitaler Form zur Verfügung. Die erste CD-ROM war eine elektronische Version des Buches ausgeschmückt mit einem einfachen Programm zur Berechnung von Betonzusammensetzungen. In den folgenden Versionen wurde der Schwerpunkt auf die Verbesserung der Verwaltung von Archiven und Rezeptdateien gelegt. Die Version 2.0 musste 2004 völlig neu überarbeitet werden, weil in diesem Jahr die DIN EN 206/DIN 1045-2, die grundlegende Norm für die Betonherstellung, in Europa und damit auch in Deutschland eingeführt wurde. Lafarge hat das Ziel, die Programmversionen möglichst zeitnah an die aktuelle Normenentwicklung anzupassen. So kamen 2006 und 2008 mit den A-1 und den A-2 Änderungen zur DIN 1045-2 die letzten Versionen 2.1 und 2.2 des Betonhandbuchs auf den Markt.

Mit der komplett neu konzipierten Version 3.0 will Lafarge an diese Tradition anknüpfen und durch Innovationen bereichern. Das neue Lafarge Betonberechnungsprogramm behält als Version 3.0 Bewährtes seiner Vorgängerversionen bei und ist ein sehr nützliches Werkzeug für den fachkundigen Anwender. Die neuen Datenbankfunktionen zum Verwalten von Ausgangsstoffen, Sieblinien und Betonrezepturen sind komfortabel. Auch die Übersichtlichkeit wurde in der aktuellen Version verbessert.

Die neue Anwendung wurde völlig losgelöst von den alten Versionen auf Basis von „Flash“ programmiert. Damit läuft das Programm ohne Einschränkungen auf den Betriebssystemen Windows 2000®, XP®, Vista® und Windows 7®. Bisher störende Abhängigkeiten von Versionen des Windows Explorer® und des Adobe Reader® entfallen (eingetragene Marken der Microsoft Corporation und der Adobe Systems Incorporated). Betonberechnungen der Vorgängerversion können einfach in das neue Programm importiert werden. So entfällt hier das Neuanlegen alter Rezepturen und der zugehörigen Ausgangsstoffe.



**Bild 1:**  
Das neue Lafarge Betonberechnungsprogramm 3.0

## 2. Installation der Programme: Berechnungsprogramm, eBook

Auf der neuen CD befinden sich die Installationsroutinen für das Berechnungsprogramm und das neue eBook, welches die elektronische Variante des aktuellen Lafarge Betonhandbuchs darstellt. Damit steht dem Anwender ein umfassendes Nachschlagewerk für Beton und seine Ausgangsstoffe sowie für zementgebundene Baustoffe wie Estrich und Mörtel zur Verfügung. Die Installation des eBook ist optional. Zum Installieren der Programme sind die Hinweise der Datei „setup.exe“ zu befolgen. Im Regelfall startet diese Datei nach Einlegen der CD automatisch. Für die Vollinstallation werden ungefähr 400 MB freier Speicher auf der Festplatte benötigt.

## 3. Das eBook

Das Lafarge Betonhandbuch eBook ist das komplette elektronische Abbild der aktuellen Druckversion. Durch Anklicken der seitlichen Marker können einzelne Kapitel direkt angewählt werden. Im unteren Bereich des Bildschirms befinden sich Schalter für das Blättern. Die Suchfunktion ermöglicht das schnelle Auffinden benötigter Informationen – technische Daten, Begriffe und Erläuterungen zu den Normen. Das Ausdrucken und Speichern beliebiger Seiten ist möglich. Vor dem erstmaligen „Drucken“ empfiehlt sich das Nutzen der „Druckvorschau“. Hier besteht die Möglichkeit, das Druckergebnis an die Seite anzupassen.

# 4. Das Berechnungsprogramm

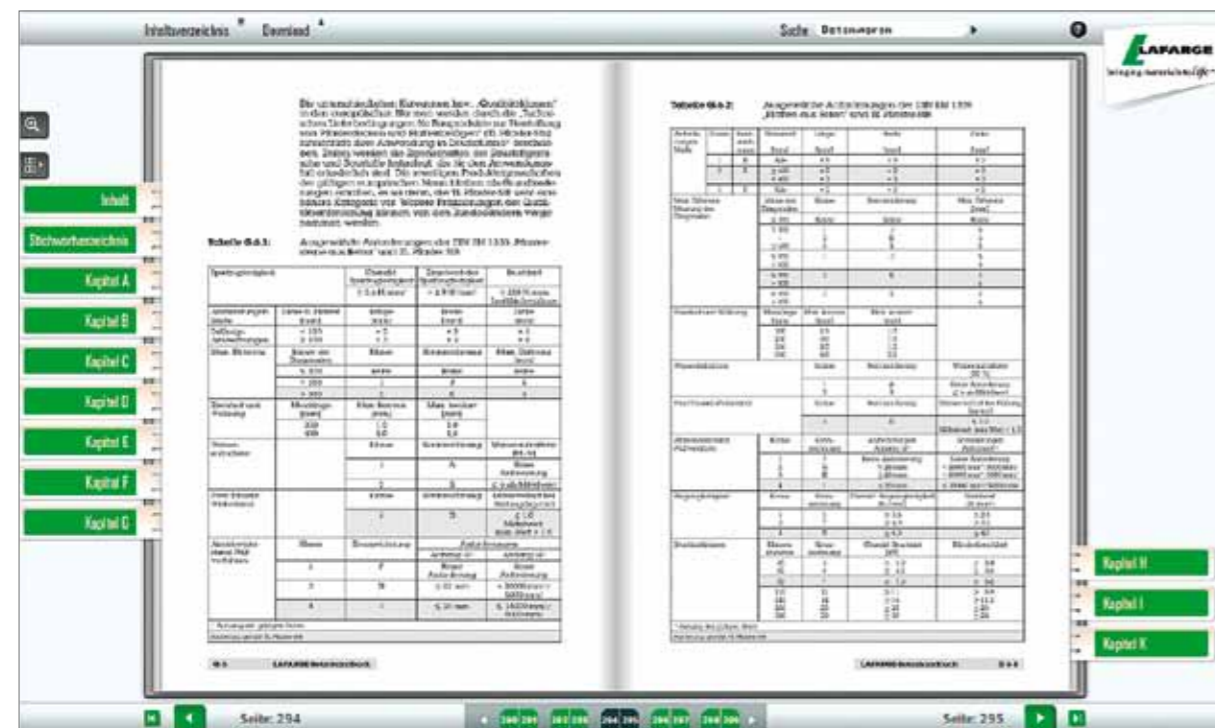


Bild 2:  
Das eBook

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.1./4.2.



Bild 3:  
Das Startfenster

### 4.1. Begrüßungsbildschirm, Auswahlmöglichkeiten, Hilfe zum Programm als Videotutorial

Nach dem Start des Programms erscheint zuerst das Begrüßungsfenster. Dort werden folgende Auswahlmöglichkeiten angeboten:

- Öffnen einer der letzten bearbeiteten Rezepturen (ist beim Erststart des Programms leer)
- Rezeptur laden aus beliebigen Verzeichnissen und von beliebigen Datenträgern
- Rezeptur erstellen
- Hilfe zum Betonhandbuch

Die Hilfe ist als Videotutorial programmiert, bei der alle grundlegenden Funktionen des Programms vorgeführt und kommentiert werden. Das Abspielen beliebiger Kapitel ist an dieser Stelle und auch später jederzeit während der Erstellung von Betonberechnungen möglich.



Bild 4:  
Die Programmoberfläche

### 4.2. Übersicht, Anordnung der Fenster, Anpassen der Bildschirmdarstellung

Die Programmoberfläche gliedert sich im Wesentlichen in drei Teile: Die Fenster „Anforderungen“, „Sieblinie“ und „Stoffraumrechnung“. Jedes dieser Fenster kann zur besseren Übersicht auch in Vollbild angezeigt werden.

Alle vom Nutzer vorgegebenen Eingaben werden sofort vom Programm in allen Fenstern verarbeitet. Damit sieht man auf einen Blick, welche Folgen sich für die Rezepterstellung aus Änderungen oder Variationen ergeben.

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.3.

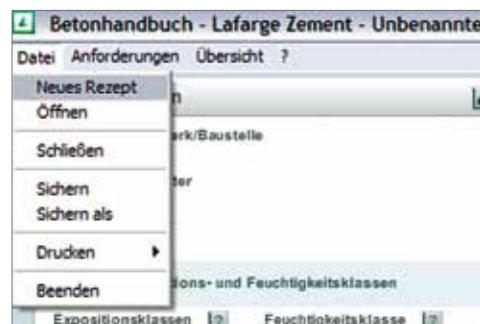


Bild 5:  
Neues Rezept erstellen

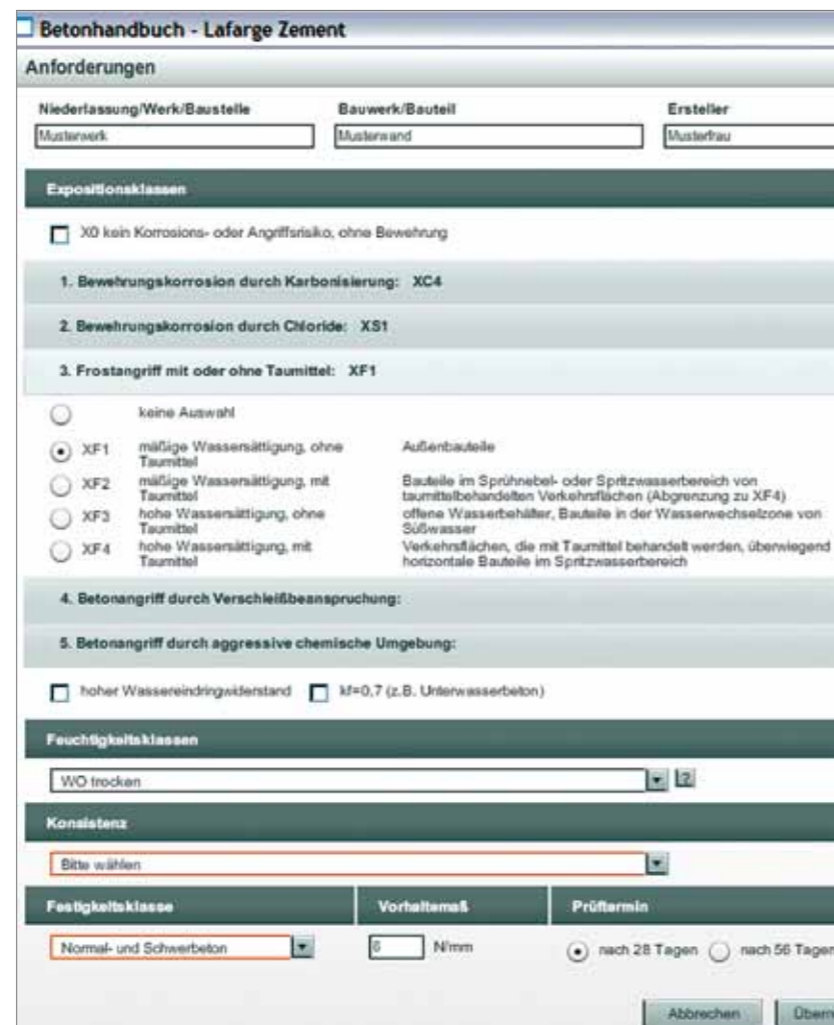


Bild 6:  
Expositionsklassenauswahl

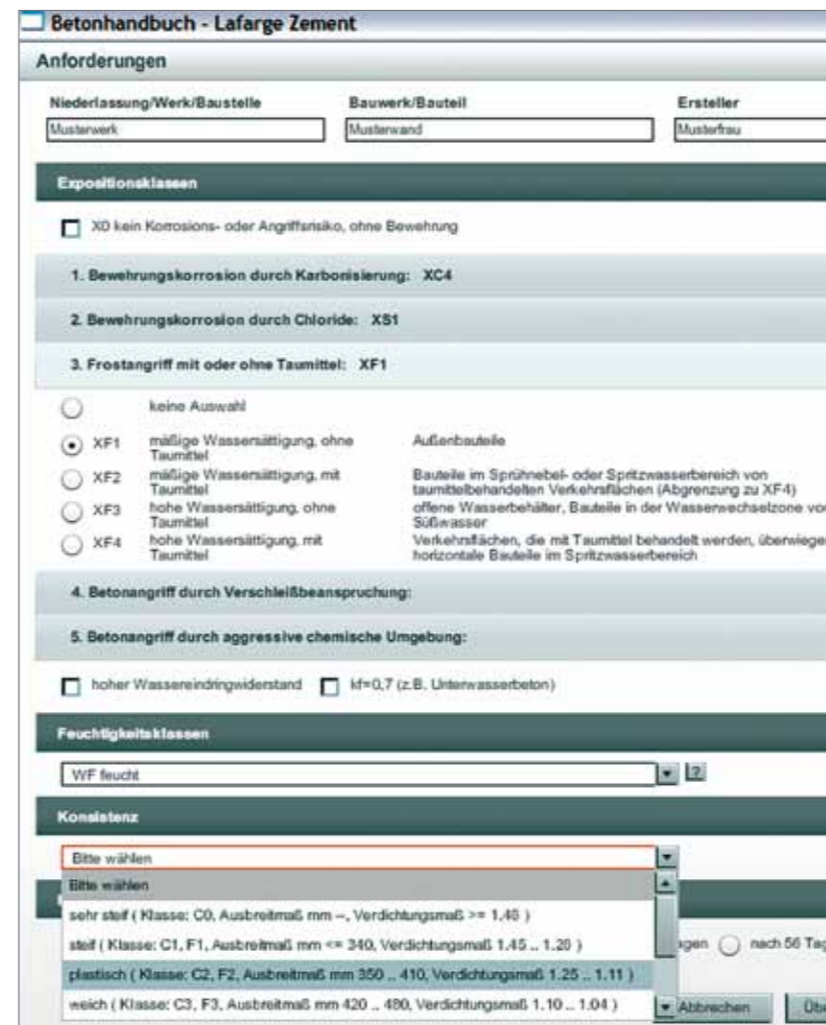


Bild 7:  
Konsistenzwahl



Bild 8:  
Auswahl der Festigkeitsklasse

### 4.3. Neues Rezept erstellen

Soll ein neues Rezept erstellt werden, so kann dies außer vom Startfenster auch über das Dateiauswahlfeld erfolgen. Im Anschluss werden dann alle Fenster leer, ohne Einträge gesetzt.

#### 4.3.1. Anforderungen

Für die Vorgabe und Auswahl von Betoneigenschaften steht das Fenster „Anforderungen“ zur Verfügung. Das Öffnen dieser Eingabemaske erfolgt entweder per Mausklick auf den rechten oberen Schalter des Fensters oder durch Auswahl des Menüs in der Auswahlleiste. In die Maske werden Angaben zur Baustelle, dem Bauwerk, Bauteil oder eine beliebige Rezeptbezeichnung eingetragen, die später im Protokollausdruck wieder erscheinen. Aus diesem Grund sind die Eingabezeichen auf eine bestimmte Stellenanzahl begrenzt. Die Expositionsklassen werden mit der Maus ausgewählt und die getroffene Wahl entsprechend angezeigt. Durch Betätigen des Schalters „X0“ werden alle Vorgaben zurückgesetzt.

Besondere Anforderungen an den Beton wie Wasserundurchlässigkeit oder Unterwasserbeton können über die zugehörigen Check-boxen angewählt werden. Für die anschließende Zuordnung der Feuchtigkeitsklasse steht ein Infofenster zur Verfügung, welches

durch Anklicken des zugehörigen „Fragezeichens“ aktiviert wird. Immer wenn ein Fragezeichensymbol in der Anwendung auftaucht, können kontextbezogene Erläuterungen abgerufen werden.

Nach erfolgter Auswahl der Konsistenzklasse legt der Anwender die Betondruckfestigkeitsklasse fest. Diese Funktion wird mit Farbsignalen („Ampelfunktion“) unterstützend angezeigt. Dabei signalisiert rot einen infolge der Expositionsklassenfestlegung ungültigen Anwendungsbereich. Eine grün unterlegte Auswahl bedeutet, dass die Mindestdruckfestigkeit gemäß der ausgewählten Expositionsklassen eingehalten wird.

Das Programm gestattet jedoch auch die Auswahl im „roten Bereich“. Dadurch sollen zum Beispiel in Einzelfällen Sonderregelungen berechenbar sein. Generell hat der Anwender auf die Einhaltung der Normgrenzwerte zu achten. Unterstützend dafür werden die meisten maßgebenden Grenzwertverletzungen in den Programmteilen rot signalisiert. Die Wahl eines ausreichenden Vorhaltemaßes für das sichere Erreichen der Zielfestigkeit liegt in der Verantwortung und Erfahrung des Anwenders. Die programmierte Vorgabe von 6 N/mm<sup>2</sup> sollte gegebenenfalls durch den Anwender angepasst werden. Abweichend von der Regel, den Konformitätsnachweis bezüglich der Druckfestigkeit nach 28 Tagen zu erbringen, bietet das Programm ergänzend einen Berechnungs-

ansatz für Sonderlösungen (zum Beispiel bei Massenbeton) mit dem Prüftermin nach 56 Tagen. Das Fenster „Anforderungen“ wird mit dem Schalter „Übernehmen“ geschlossen. Bei „Abbrechen“ werden alle getätigten Eingaben und Einstellungen zurückgesetzt. Das Verändern von Vorgaben ist jederzeit – selbst bei einer abgeschlossenen Berechnung – möglich. Daraus resultierende, veränderte Vorgabewerte werden nachfolgend in der Stoffraumrechnung berücksichtigt und angezeigt.



Bild 9: Sieblinienfenster

### 4.3.2. Das Fenster „Sieblinie“

Im Fenster „Sieblinie“ werden Gesteinskörnungen angelegt und verwaltet. Darauf basierend können dort ebenfalls Sieblinien berechnet und archiviert werden. Die Bearbeitung kann mit viel Übersichtlichkeit im Teilfenster oder als Vollbilddarstellung vorgenommen werden. Für die Vollbilddarstellung ist das entsprechende Symbol in der rechten oberen Fensterecke anzuklicken.

#### 4.3.2.1 Anlegen von Gesteinskörnungen

In den Editor „Gesteinskörnung“ gelangt man durch das Anklicken des Schalters „Hinzufügen“ der Sieblinienübersicht. Der Editor „Gesteinskörnung“ ist vor der ersten Anwendung leer, das heißt für erste Berechnungen sind die erforderlichen Daten einzugeben.

Falls der Anwender bereits Rezepturen in der Version 2.2 des Lafarge Vorgängerprogramms erstellt hatte, besteht die Möglichkeit, über „Datei“ und „Öffnen“ ältere Berechnungen zu importieren. Beim Import werden automatisch alle dem Rezept zugeordneten Ausgangsstoffe inklusive Sieblinie in das neue Programm konvertiert. Für das Anlegen einer neuen Gesteinskörnung ist der Schalter „Neu“ zu betätigen. Im Teilfenster „Detailansicht“ sind dann die zugehörigen Bezeichnungen und Kennziffern der Gesteinskörnung einzutragen. Am schnellsten gelangt man per Tabulator-Taste zu den Positionen.

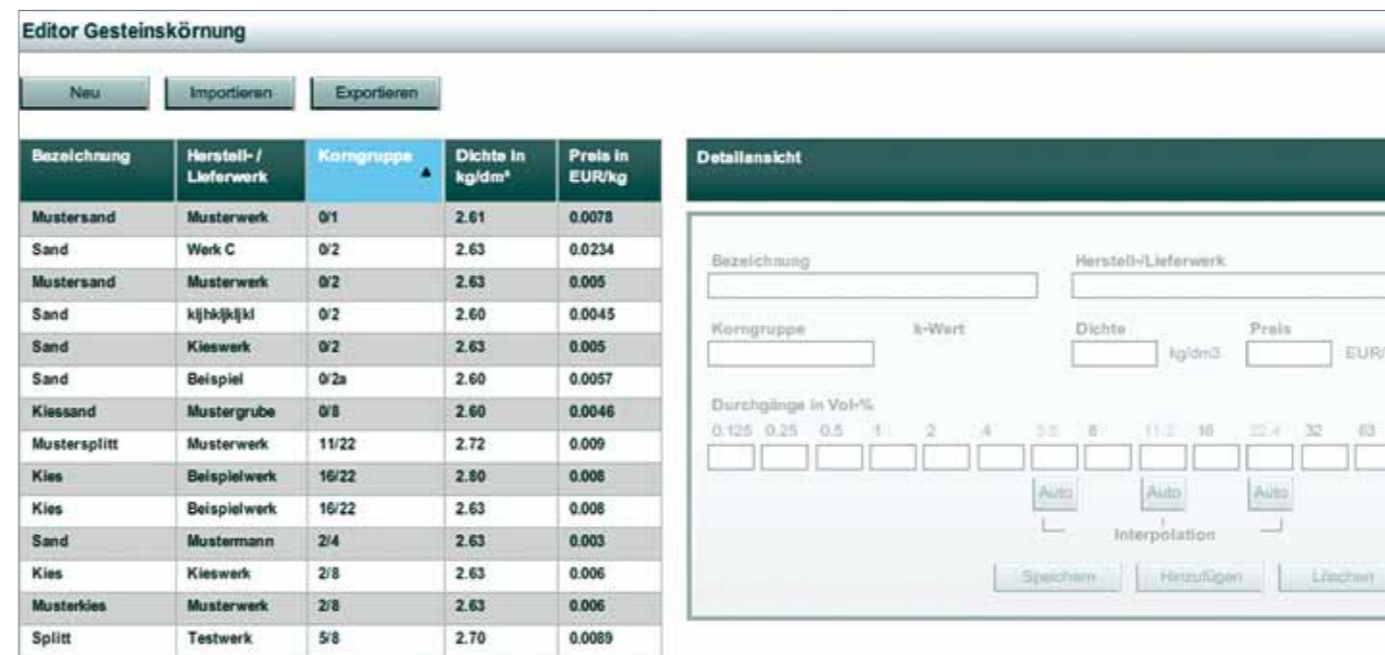


Bild 10: Editor „Gesteinskörnung“

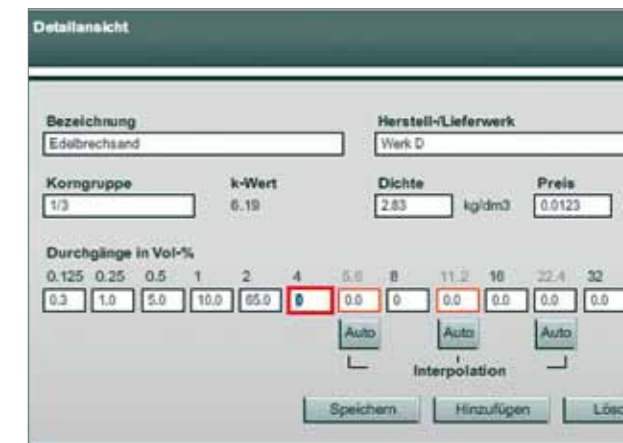


Bild 11: Anlegen einer Gesteinskörnung

Wird auf einem Sieb ein Durchgang von 100% eingetragen, werden alle größeren Siebe automatisch mit 100% ausgefüllt. Sollten die Werte der Ergänzungssiebe nicht bekannt sein, besteht die Möglichkeit, die zugehörige Funktion „Interpolation“ zu nutzen. Das Anlegen einer Gesteinskörnung wird durch das Anklicken des „Speichern“-Schalters abgeschlossen und die Körnung in das Archiv „Gesteinskörnungen“ übernommen. Zur besseren Übersichtlichkeit kann das Archiv beliebig sortiert werden. Dazu brauchen nur die Spaltenköpfe angeklickt werden (siehe Bild 10, dort Sortieren nach Korngruppe). Die Funktionen „Importieren“ und „Exportieren“ ermöglichen den Datenaustausch mit anderen Anwendern oder auf andere Rechner beziehungsweise Datenträger. Für das Löschen von Einträgen muss der Anwender die zu entfernende Gesteinskörnung im Archiv anklicken und dann im Detailfenster den „Löschen“-Schalter betätigen. Für das „Entfernen“ aus der Sieblinie beziehungsweise „Übernehmen“ einer Gesteinskörnung in die Sieblinienberechnung sind die gleichnamigen Schalter im unteren Bereich des Editor „Gesteinskörnung“ zu nutzen (siehe Bild 10).

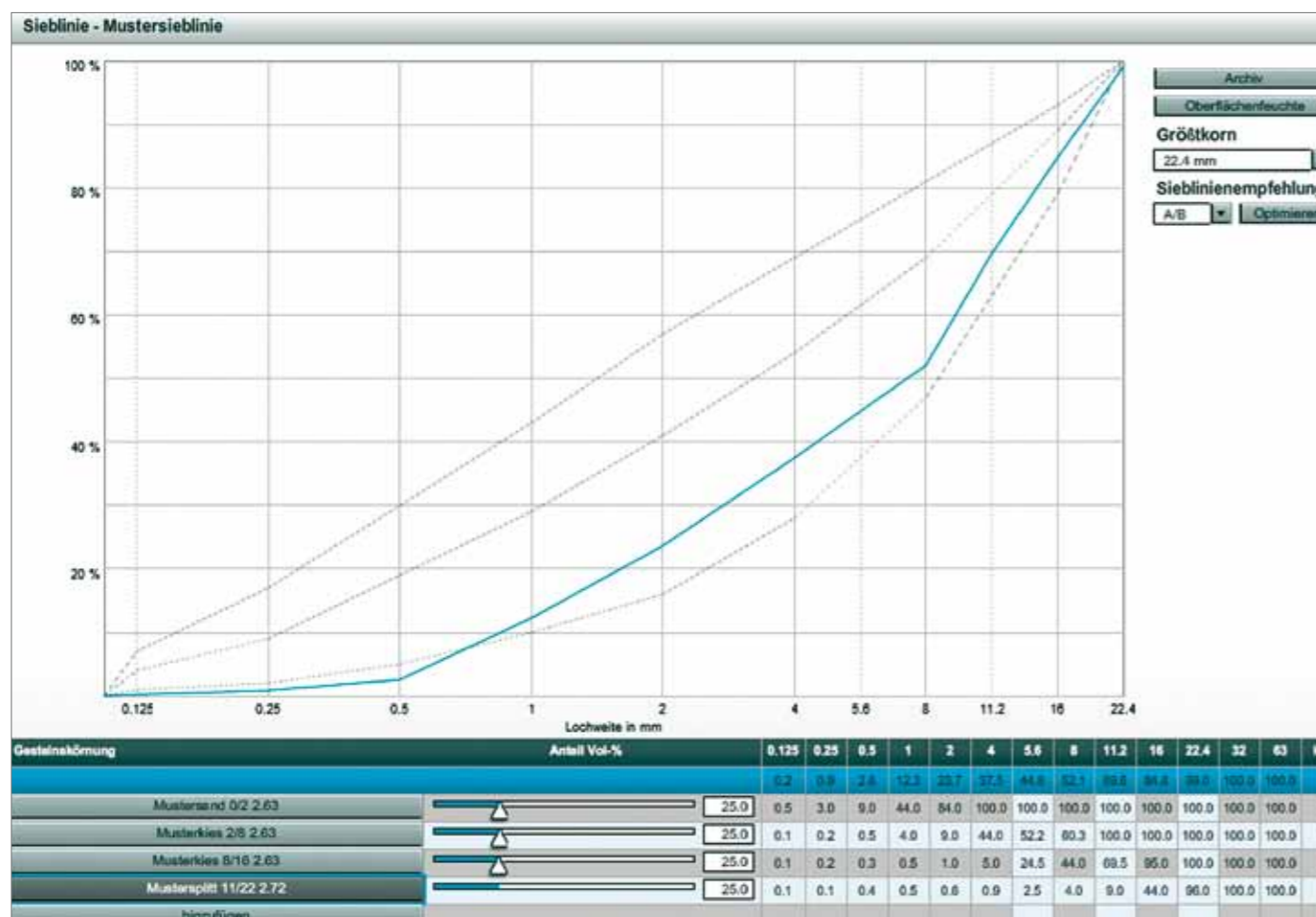


Bild 12: Sieblinienberechnung

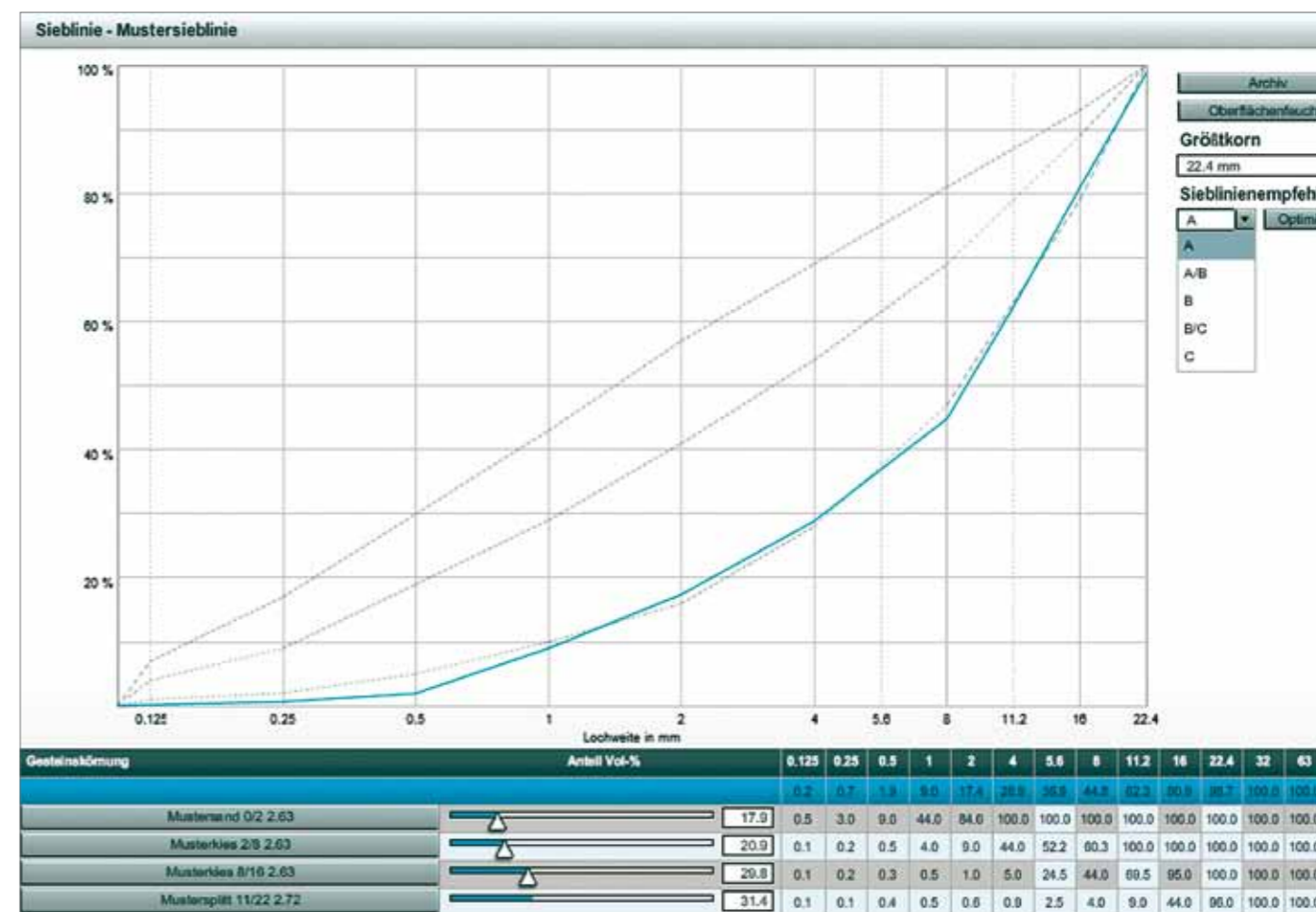


Bild 13: Sieblinienoptimierung

### 4.3.2.2 Sieblinienberechnung, Auswahl des Größtkorns, Sieblinienoptimierung, Oberflächenfeuchte

Vor der Berechnung von Sieblinien sind die gewünschten Gesteinskörnungen aus dem Editor „Gesteinskörnung“ auszuwählen (erster Schritt: Anklicken von „Hinzufügen“ der nächsten freien Gesteinskörnungszeile, zweiter Schritt: Auswahl und „Übernehmen“ der gewünschten Gesteinskörnung aus dem Editor „Gesteinskörnung“). Maximal können fünf Gesteinskörnungen gewählt werden.

Für die korrekte Darstellung der Sieblinie ist das passende Größtkorn auszuwählen. Zusätzlich zu den üblichen Normwerten besteht beim neuen Lafarge Berechnungsprogramm die Möglichkeit, das Größtkorn 4 mm für Sonderanwendungen außerhalb von DIN EN 206 und DIN 1045, zum Beispiel für Berechnungen im Anwendungsbereich Estriche oder Betonwarenherstellung, auszuwählen. Die Berechnung der Sieblinie kann durch Vorgabe von Anteilen der Einzelfraktionen erfolgen. Dafür können die Schieberegler genutzt oder die Werte per Tastatur eingegeben werden. Das Optimieren der Sieblinie kann ebenfalls über die Schieberegler vorgenommen werden. Noch schneller geht es mittels des Optimierungsschalters. Dazu ist zuvor der gewünschte Sieblinienbereich zu definieren (unterhalb „Sieblinienempfehlung“) und anschließend das Feld „Optimieren“ anzuklicken.

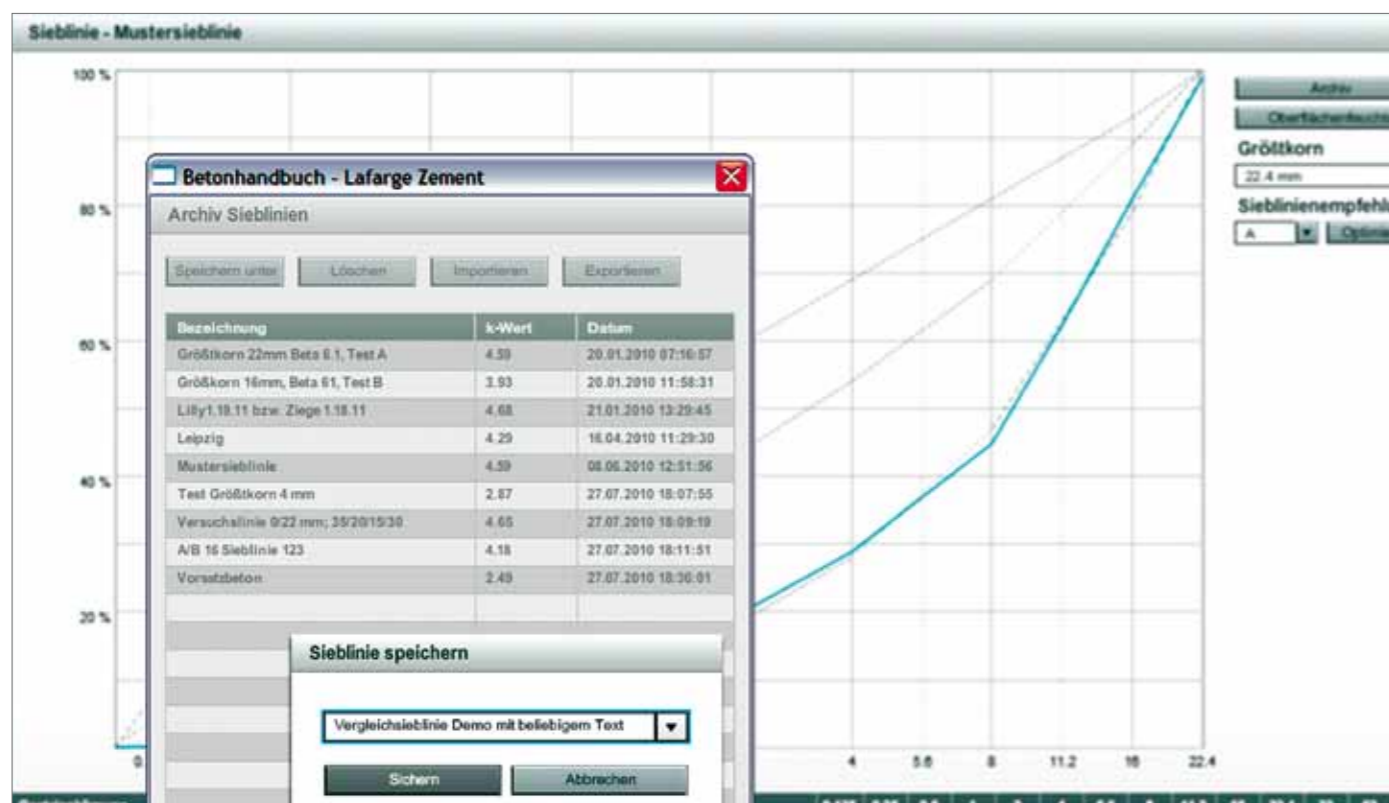


Bild 14: Archiv „Sieblinien“

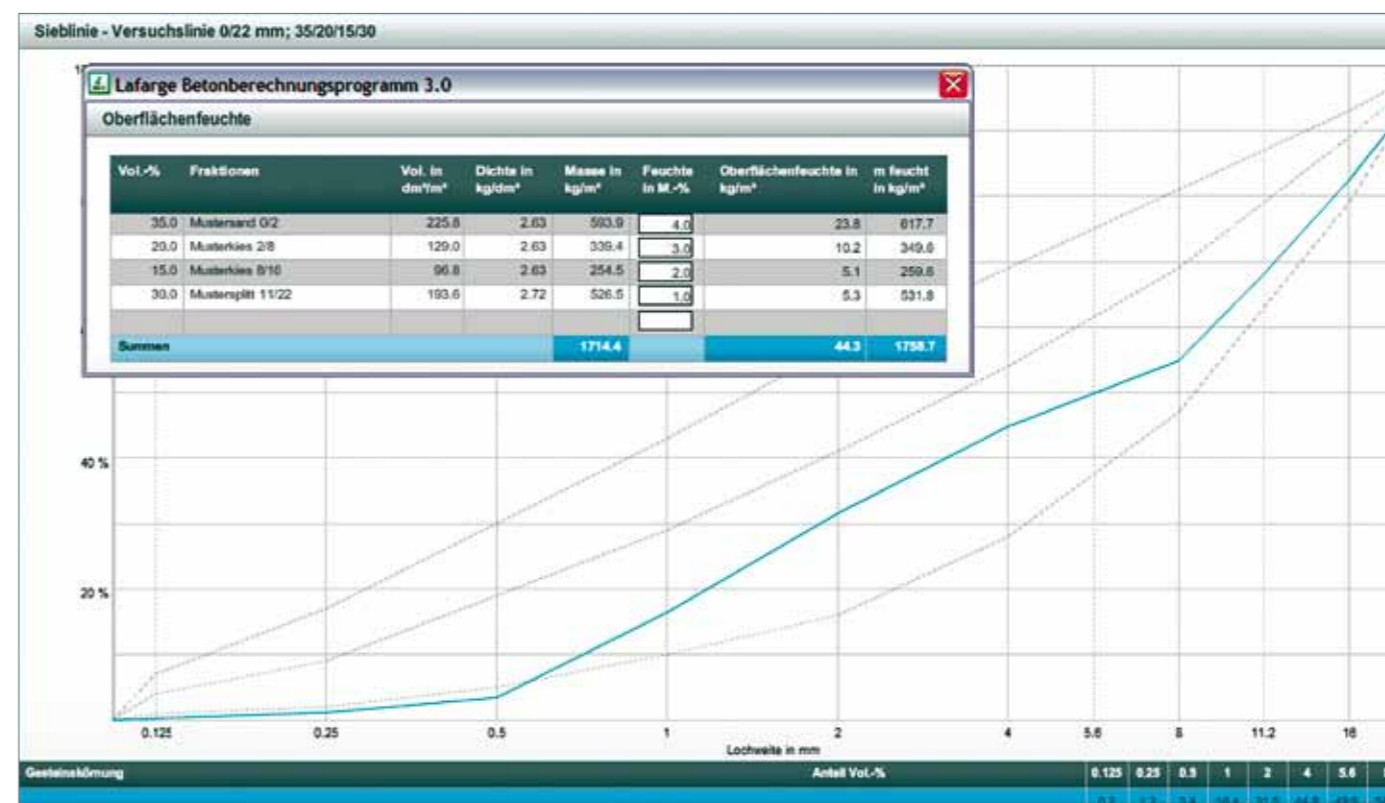


Bild 16: Oberflächenfeuchte

Archiv Sieblinien		
Bezeichnung	k-Wert	Datum
Vorsatzbeton	2.49	27.07.2010 18:36:01
Test Größtkorn 4 mm	2.87	27.07.2010 18:07:55
Größtkorn 16mm, Beta 61, Test B	3.93	20.01.2010 11:58:31
A/B 16 Sieblinie 123	4.18	27.07.2010 18:11:51
Leipzig	4.29	16.04.2010 11:29:30
Größtkorn 22mm Beta 6.1, Test A	4.59	20.01.2010 07:16:57
Mustersieblinie	4.59	08.06.2010 12:51:56
Versuchslinie 0/22 mm; 35/20/15/30	4.65	27.07.2010 18:09:19
Lilly1.19.11 bzw. Ziege 1.18.11	4.68	21.01.2010 13:29:45
Vergleichsieblinie Demo mit beliebigem Text	5.16	27.07.2010 20:40:34

Bild 15: Anzeige und Sortierung

### 4.3.2.3 Speichern und Verwalten von Sieblinien – Sieblinienarchiv

Wahlweise können die Sieblinien im Archiv „Sieblinien“ gespeichert werden. Das erleichtert das Arbeiten mit gleichen Sieblinien in unterschiedlichen Rezepturen. Die Sortierfunktionen können hier wieder durch das Anklicken der Spaltenköpfe des Archivs aktiviert werden. Auch die Spaltenbreiten können beliebig angepasst werden, indem man die Trennlinien zwischen den Spalten entsprechend per Maus verschiebt.

Besteht die Absicht, Rezepturvorgaben für oberflächenfeuchte Gesteinskörnungen zu berechnen, ermöglicht es das Programm, im Bereich Sieblinie entsprechende Eigenfeuchten zu definieren.

Für die Eingabe ist ein gewünschtes Feld in der Spalte „Feuchte“ anzuklicken und der Wert einzutragen. Von Feld zu Feld gelangt man am schnellsten per Tabulator-Taste. Die Speicherung dieser Werte erfolgt automatisch beim Schließen des Fensters. Die Werte werden auch in den folgenden Programmteilen (Übersicht und Protokoll) berücksichtigt und angezeigt. Sie ergänzen die Werte der Berechnung mit trockenen Gesteinskörnungen und können jederzeit schnell und einfach verändert werden.

# LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.3.



Bild 17: Aktivieren der Stoffraumrechnung durch Hinzufügen des Zementes

## 4.3.3 Stoffraumrechnung

Das Fenster „Stoffraumrechnung“ kann erst nach erfolgter Sieblinienberechnung aktiviert werden. Die Anzeige kann ebenfalls im Teilfenster oder als Vollbild erfolgen. Für das Freischalten des kompletten Fensters ist im ersten Schritt die Auswahl des Zementes notwendig.

Durch Betätigen des Schalters „Hinzufügen“ im Modul „Zement“ gelangt man zum Editor „Zement“. Beim erstmaligen Aufruf des Programms befinden sich noch keine Zemente in der Anzeige des Archivs. Der Schalter „Aus Vorlage“ bietet eine Liste aller Lafarge Zemente in Deutschland.

Durch Anklicken des gewünschten Zementes und anschließendem „Hinzufügen“ in der Detailansicht wird der Zement in das individuelle Anwenderarchiv importiert. Dort kann der Eintrag dann nach Bedürfnis angepasst werden, zum Beispiel hinsichtlich des Preises. Wird der Schalter „Neu“ im Editor „Zement“ genutzt, kann die Eingabe beliebiger Zemente erfolgen.

Wählt man im Editor „Zement“ einen Eintrag aus und drückt anschließend den Schalter „Übernehmen“, wird dieser Zement in die Stoffraumrechnung übernommen. Außerdem werden alle Bereiche der Stoffraumrechnung frei geschaltet.

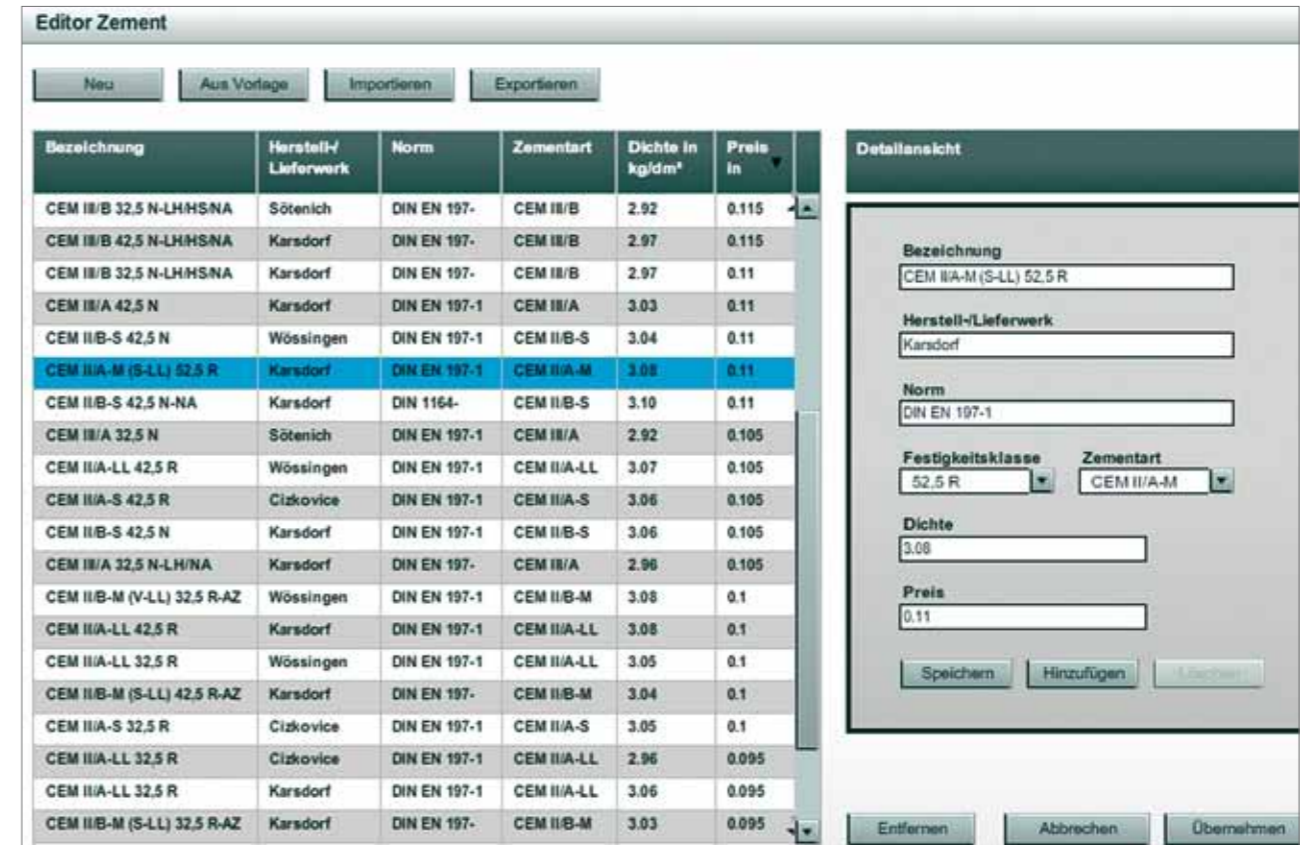


Bild 18: Zemente aus Vorlage

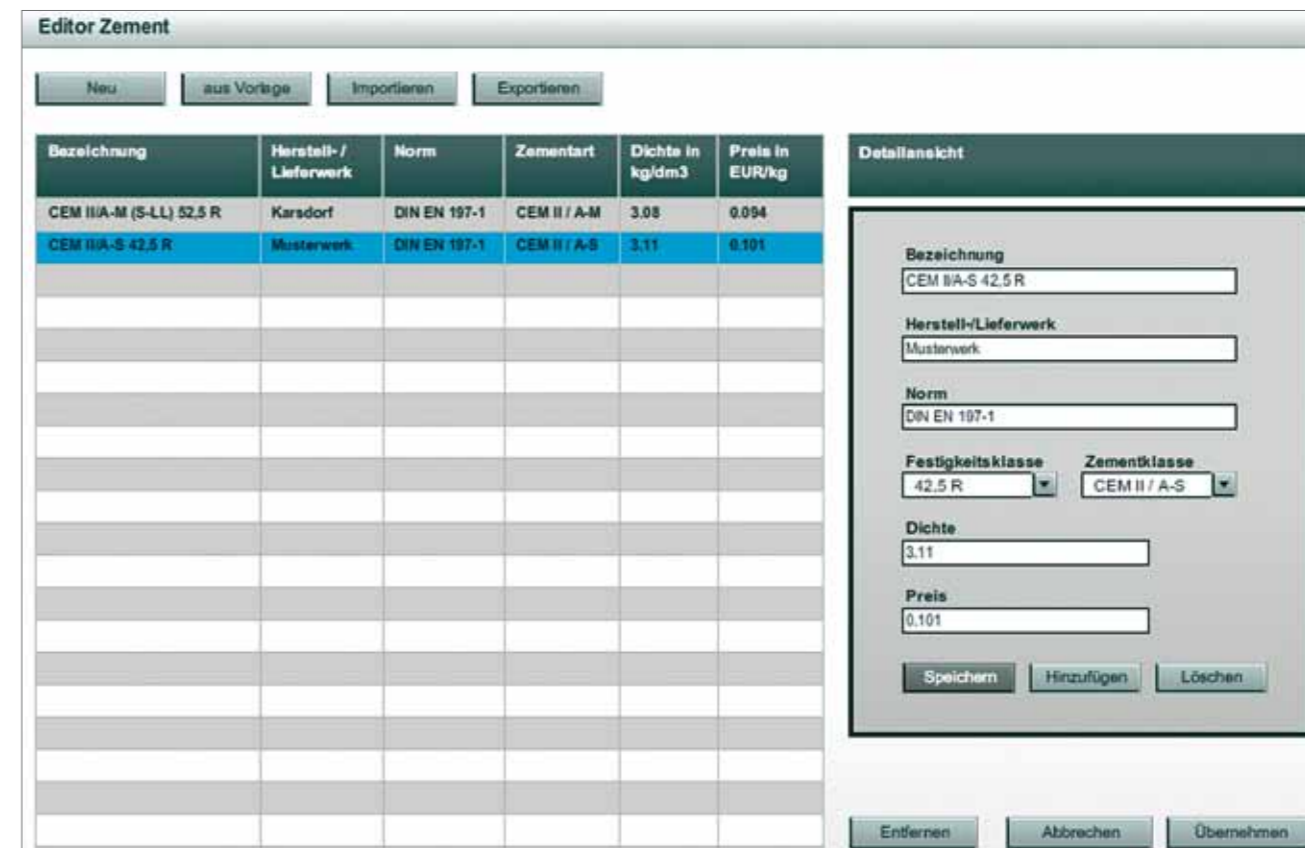


Bild 19: Individueller Zementeintrag

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.3.



Bild 20:  
Modul „Wasser-Zement-Wert“

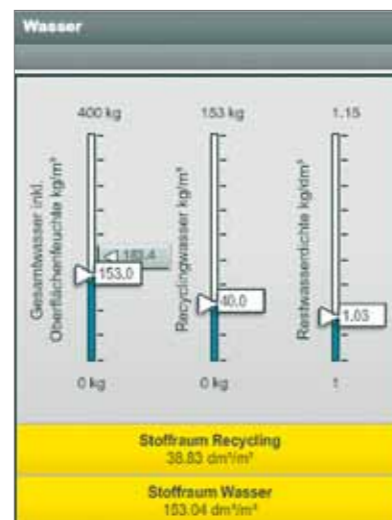


Bild 21:  
Modul „Wasser“



Bild 22:  
Modul „Zement“ inklusive Hilfe  
zu Feuchtigkeitsklassen

Hilfe zu Feuchtigkeitsklassen

Vorbereitende Maßnahmen gegen schädigende Alkalireaktion im Beton:

Alkalempfindlichkeitsklasse	Zementgehalt kg/m³	Feuchtigkeitsklassen und zugehörige Maßnahmen			
		WO	WF	WA	WS
E I und E I-S	ohne Angabe	-	-	-	Fahrbahndeckenzement
E I-O	< 330	-	-	-	Fahrbahndeckenzement
E II-O	< 330	-	-	NA-Zement	Austausch der Gesteinskörnung
E III-O	< 330	-	-	NA-Zement	Austausch der Gesteinskörnung
E I-OF	> 330	-	-	-	Fahrbahndeckenzement
E II-OF	> 330	-	-	NA-Zement	Austausch der Gesteinskörnung
E III-OF	> 330	-	-	NA-Zement	Austausch der Gesteinskörnung

### 4.3.3.1 Modul „Wasser-Zement-Wert“

Für das Abarbeiten der erforderlichen Berechnungsschritte in der Stoffraumrechnung empfiehlt es sich, von links nach rechts vorzugehen. Ganz links im Fenster befindet sich das Modul „Wasser-Zement-Wert“.

In den unteren, blau unterlegten Zeilen werden zwei Werte angezeigt. Diese stellen die beiden Grenzwerte des Wasser-Zement-Wertes in Abhängigkeit von der gewählten Expositionsclassenkombination beziehungsweise der gewählten Zementart und des Prüftermins dar. Der kleinere dieser beiden Werte ist in den folgenden Rechenschritten maßgebend. Überschreitungen werden farblich signalisiert. Werden anrechenbare Zusatzstoffe eingesetzt, zeigt das Programm an dieser Stelle den äquivalenten Wasser-Zement-Wert an. Das Programm wählt selbständig den Startwert des Schiebereglers. Der Anwender kann diesen Wert per mausgesteuertem Regler oder Tastatureintrag verändern.

### 4.3.3.2 Modul „Wasser“

Das Modul „Wasser“ beinhaltet drei Regler: Für die Gesamtwassermenge, die Menge an Recyclingwasser (Restwasser) und für die Dichte des Recyclingwassers. Das Nutzen von Recyclingwasser ist optional. In der Gesamtwasserbilanz werden die wirksamen flüssigen Anteile aller Ausgangsstoffe berücksichtigt (zum Beispiel Oberflächenfeuchte der Gesteinskörnungen, Recyclingwasser, flüssige Zusatzmittel und der flüssige Anteil von Silikaslurry).

Rechts neben der Skala des Gesamtwassers befindet sich ein grauer Schalter, dessen Wert die empfohlene Wassermenge zum Erreichen der Zielkonsistenz darstellt. Zur genauen Positionierung des Reglers an diese Position braucht die empfohlene Wassermenge nur angeklickt zu werden. Das Programm berücksichtigt zum Erreichen der Zielkonsistenz lediglich die verflüssigenden Effekte infolge der Wasserdosierung. Konsistenz verändernde Einflüsse der Zusatzmittel müssen vom Anwender berücksichtigt werden. Flüssigere Konsistenzen als „weich“ sind durch Zugabe geeigneter Zusatzmittel wie Betonverflüssiger oder Fließmittel einzustellen.

Bei Einsatz von Restwasser können über die beiden anderen Schieber des Moduls die Menge und Dichte von Recyclingwasser eingestellt werden. Der entsprechende Wasser- und Feststoffgehalt wird automatisch in der Berechnung des Stoffraums berücksichtigt.

### 4.3.3.3 Modul „Zement“

Für die Fortsetzung der Stoffraumrechnung (siehe 4.3.3) sollte im Modul „Zement“ nur noch der rotumrandete Hinweis („Fragezeichen“) beachtet werden, da die Zementauswahl bereits zu Beginn der Stoffraumrechnung erfolgte.

Im Bedarfsfall kann man durch Anklicken der Zementbezeichnung in den Editor „Zement“ wechseln, um einen anderen Zement auszuwählen (siehe auch 4.3.3). Der erforderliche Mindestzementgehalt wird im Kopfbereich des Moduls farblich signalisiert und angezeigt.

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.3.

Bezeichnung	Herstell-/Lieferwerk	Wirkungsgruppe	Dichte in kg/dm³	Preis in EUR/kg
Muster-Verflüssiger	Muster Chemie	FM	1.06	1.111

Bild 23:  
Editor „Zusatzmittel“

Bezeichnung	Herstell-/Lieferwerk	Wirkungsgruppe	Dichte in kg/dm³	Preis in EUR/kg
Muster-Verzögerer	Beispielwerk	Bitte wählen		

Bild 24:  
Anlegen von Zusatzmitteln

### 4.3.3.4 Modul „Zusatzmittel“

Durch Betätigen des Schalters „Hinzufügen“ im Modul „Zusatzmittel“ gelangt man in den Editor „Zusatzmittel“. Dort können bereits vorhandene Zusatzmittel durch „Übernehmen“ eingefügt werden. Wurden aus der Programmversion 2.2 bereits Datensätze migriert, können diese nach Zuordnung der Wirkungsgruppe sofort in die Berechnung übernommen werden.

Über den Schalter „Neu“ werden Zusatzmittel eingegeben. In den Pflichtfeldern (rot eingerahmt) müssen Eingaben hinterlegt werden. Das „Speichern“-Feld übergibt alle Werte in das Archiv mit den bekannten Sortierfunktionen.

Der Schalter „Exportieren“ ermöglicht das Abspeichern des kompletten Archivs an einem beliebigen Speicherort (zur Datensicherung oder zum Datenaustausch). Durch „Übernehmen“ wird das Zusatzmittel in die aktuelle Stoffraumrechnung übernommen. In einer Berechnung können maximal drei Zusatzmittel berücksichtigt werden. Der Wert des Schiebereglers entspricht dem Masseprozentanteil des Zusatzmittels in Bezug auf den Zementgehalt. Der Flüssigkeitsanteil der Zusatzmittel wird in der Stoffraumbilanz des Gesamtwassers berücksichtigt. Das Programm signalisiert Überschreitungen der Zugabemenge mit der gewohnten Ampelfunktion im Kopf des Moduls.

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.3.

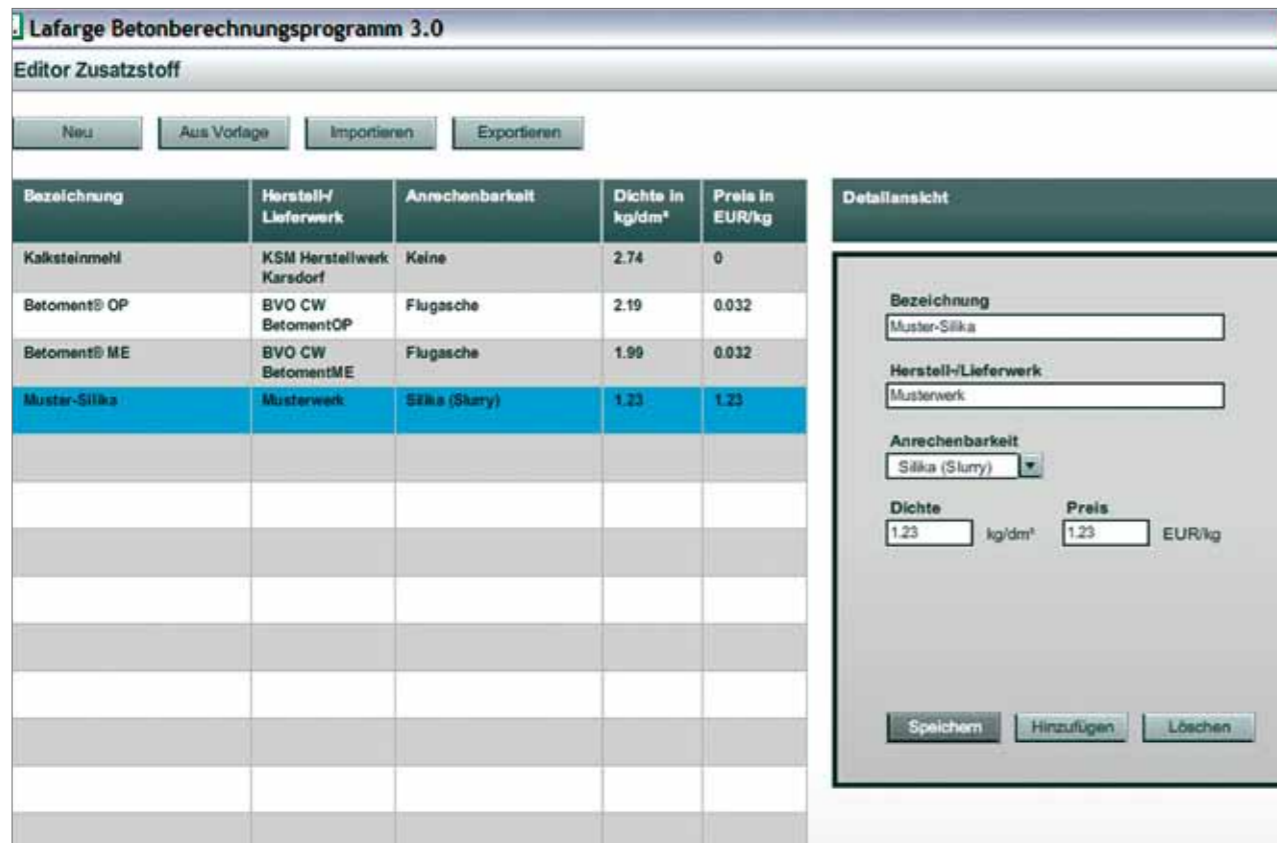


Bild 25:  
Editor „Zusatzstoff“

### 4.3.3.5 Modul „Zusatzstoffe“

Der Editor „Zusatzstoff“ wird im Wesentlichen wie der Editor „Zusatzmittel“ bedient. Zusätzlich können „Aus Vorlage“ die von Lafarge hinterlegten Zusatzstoffe ausgewählt, gespeichert und in die eigene Berechnung übernommen werden. Für die Anrechenbarkeit auf den äquivalenten Wasserzementwert nach DIN 1045 muss beim Neuanlegen von Zusatzstoffen die „Anrechenbarkeit“ ausgewählt werden. Wird Silikaslurry als Zusatzstoff angelegt, berechnet und berücksichtigt das Programm automatisch den Wasser- und Feststoffgehalt der Slurry.

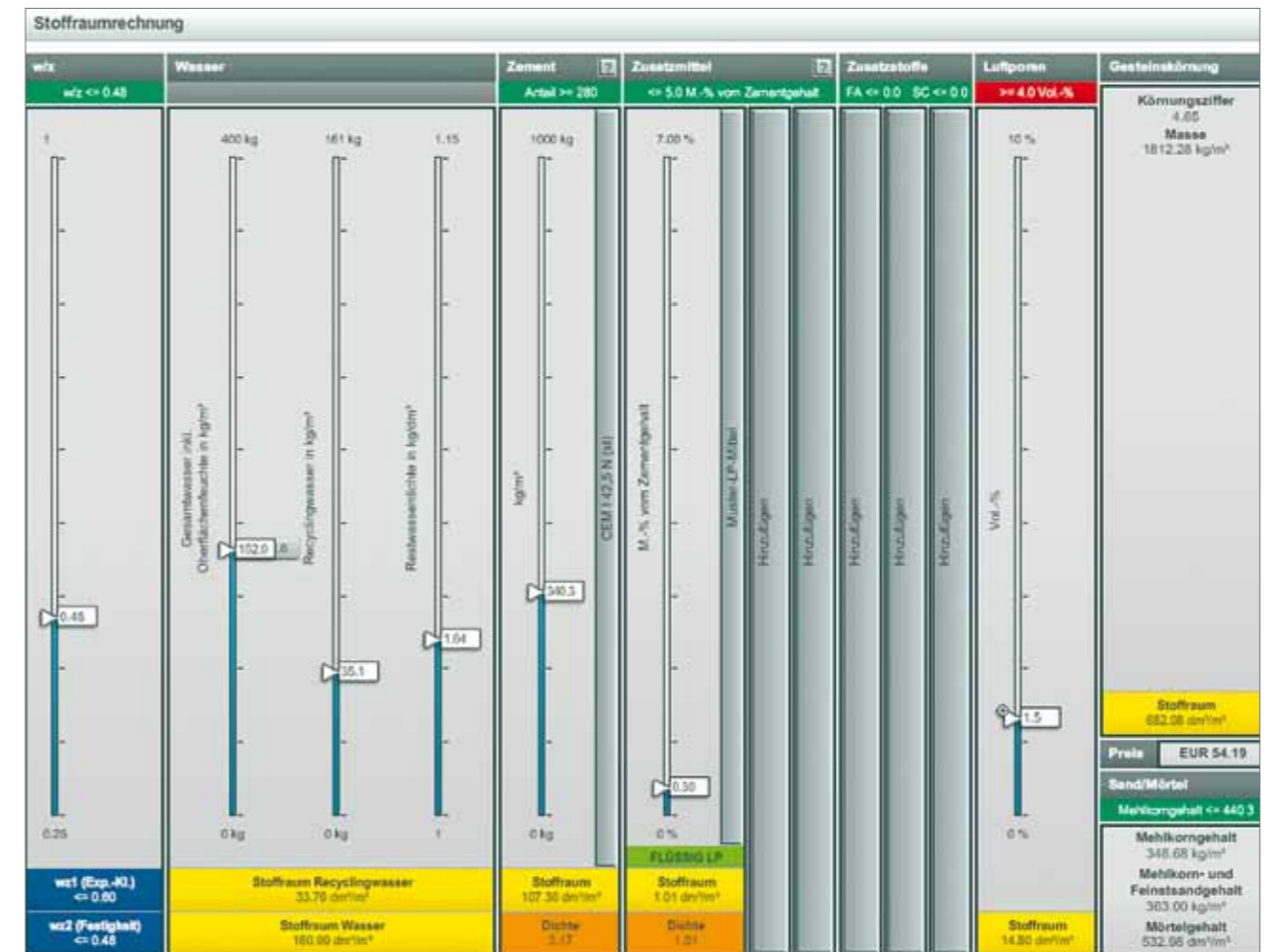


Bild 26:  
Mindestluftporengehalt  
und weitere Kennziffern

### 4.3.3.6 Modul „Luftporen“

Das Modul „Luftporen“ signalisiert über die Ampelfunktion in Abhängigkeit von den gewählten Expositionsclassen, Gesteinskörnungen und Zusatzmitteln Mindestluftporengehalte. Erhöhte Mindestluftporengehalte werden bei der Vorgabe des Wasserzementwertes berücksichtigt.

In der rechten Spalte der Stoffraumrechnung (siehe Bild 26) werden weitere Kennziffern dargestellt: Körnungsziffer, Masse und Volumen der Gesteinskörnung, Preis, Mehlkorngesamt, Mehlkorn- und Feinstsandgehalt sowie der Mörtelgehalt. Der Grenzwert für den maximal zulässigen Mehlkorngesamt nach DIN 1045 wird auch hier über eine Ampelfunktion signalisiert. Im angezeigten Preis sind nur die reinen Materialkosten der Ausgangsstoffe enthalten.

## LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.4.

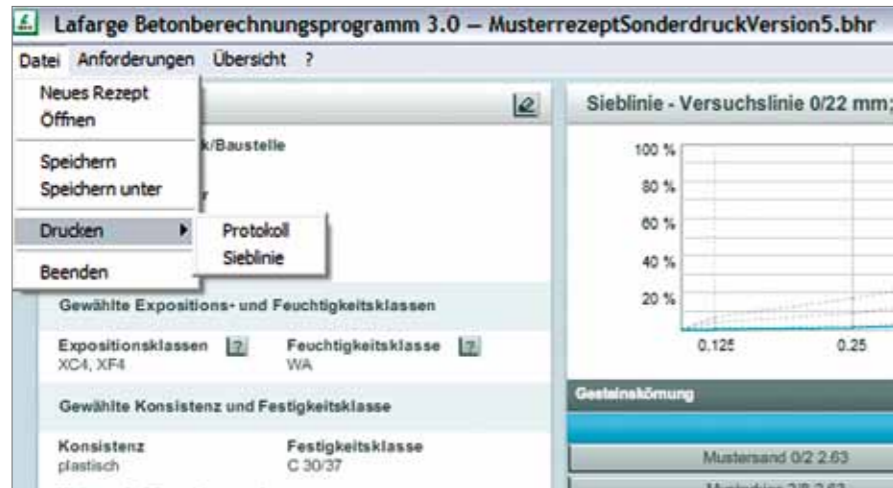


Bild 27:  
Datei-Menü

### 4.4 Das Menü

Im oberen linken Bereich des Hauptfensters erreicht man weitere Menüfunktionen: „Datei“, „Anforderungen“, „Übersicht“ und ein Symbol „Fragezeichen“.

Unter „Datei“ können Rezepte geöffnet und gespeichert werden. Das Programm ermöglicht es, beliebige Datenträger und Verzeichnisse zu nutzen. Das Drucken des Mischungsberechnungsprotokolls und der Siebliniengrafik erfolgt ebenfalls von hier. >>

<b>Mischungsberechnungs-Protokoll</b> Erstellt am: Montag, 4. Oktober 2010, 10:37:15 Uhr Bitte beachten Sie den Hinweis zum Haftungsausschluss unter Hilfe im Programm oder im Impressum von www.lafarge.de	Werk/Baustelle: Musterwerk
	Bauwerk/Bauteil: Musterbauteil 22
	Ersteller/Bearbeiter: Musterfrau

#### Anforderungen

Expositions-klassen:	XC4; XF4	Festigkeits-klasse:	C 30/37	Feuchtigkeits-klasse:	WA	Konsistenz-klasse:	C2, F2	Größtkorn:	22,4 mm
max. w/z bzw. w/z <sub>eq</sub>	0,60	min. Zement-gehalt:	280 kg/m <sup>3</sup>	Vorhaltemaß	6 N/mm <sup>2</sup>	Unterwasser-beton:	ja	Sieblinien-bereich:	A/B
Prüftermin:	28 Tage	min. Zement-gehalt:	(bei Anrechnung von Zusatzstoffen) 280 kg/m <sup>3</sup>		WU-Beton:	nein	k-Wert:	4,65	

#### Ausgangsstoffe

Zement:	CEM I 42,5 N (st) Karsdorf	Gesteins-körnung:	Mustersand 0/2, Musterwerk (2,63) Musterkies 2/8, Musterwerk (2,63) Musterkies 8/16, Musterwerk (2,63) Mustersplitt 11/22, Musterwerk (2,72)					
Zusatzmittel:	Muster-LP-Mittel Muster AG	0,30 M-%xz	Recycling-wasser-gehalt:	35,1 kg/m <sup>3</sup>	Recycling-wasser-dichte:	1,04 kg/dm <sup>3</sup>		
Zusatzstoffe:			Gesamt-wasser:	162,0 kg/m <sup>3</sup>	Luftporen-gehalt:	5,2 Vol.-%		

#### Stoffraumrechnung

	w/z-Wert (Festigkeit)	<=0,48	w/z-Wert (Expositions-klasse)	<=0,60				
Zieldruck-festigkeit:	$f_{ck,cube} \geq f_{ck} + 6 \text{ N/mm}^2 = 43 \text{ N/mm}^2$	Gewählter w/z-Wert, $w/(z + k_f + k_s)$ , ( $k_f = 0,4; k_s = 1,0$ ) (bei Unterwasserbeton $k_f = 0,7; k_s = 1,0$ )		0,48				
		Dichte kg/dm <sup>3</sup>	Stoffraum dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>					
Frischwassergehalt, w <sub>frisch</sub>	kg/m <sup>3</sup>	160,99	: 1,00 -->	160,99				
Recyclingwassergehalt, w <sub>recycl</sub>	kg/m <sup>3</sup>	35,11	: 1,04 -->	33,76				
Zementgehalt, z	kg/m <sup>3</sup>	340,33	: 3,17 -->	107,36				
Zusatzmittel Muster-LP-Mittel	kg/m <sup>3</sup>	1,02	: 1,01 -->	1,01				
Zusatzmittel	kg/m <sup>3</sup>							
Zusatzmittel	kg/m <sup>3</sup>							
Zusatzstoffe	kg/m <sup>3</sup>							
Zusatzstoffe	kg/m <sup>3</sup>							
Zusatzstoffe	kg/m <sup>3</sup>							
Luftporengehalt, p	Vol.-%	5,17	x 10 -->	51,67				
Erforderliche Gesteinskörnung, g	kg/m <sup>3</sup>	1714,32	<- 2,66 x	645,21 <- 645,21				
<b>Zusammensetzung für 1 m<sup>3</sup></b>								
	Anteil	Stoffraum	Kornroh-dichte	trocken	Oberflächenfeuchte	feucht		
	Vol.-%	dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup>	kg/dm <sup>3</sup>	kg/m <sup>3</sup>	kg	M.-%	kg	kg
Gesteinskörnung								
Mustersand 0/2	35,0	225,8	2,63	593,92	74,239	4,0	2,970	77,209
Musterkies 2/8	20,0	129,0	2,63	339,38	42,423	3,0	1,273	43,695
Musterkies 8/16	15,0	96,8	2,63	254,54	31,817	2,0	0,636	32,453
Mustersplitt 11/22	30,0	193,6	2,72	526,49	65,811	1,0	0,658	66,469
Summe	100,0	645,2		1714,32	214,290			219,827
Zement	CEM I 42,5 N (st) Karsdorf			340,33	42,541			42,541
Zusatzmittel	Muster-LP-Mittel Muster AG			1,02	0,128			0,128
Zusatzmittel								
Zusatzmittel								
Frischwasser				160,99	20,124		5,537	14,587
Recyclingw.				35,11	4,388			4,388
Zusatzstoff								
Zusatzstoff								
Zusatzstoff								
Sollwert Frischbetonmasse				2251,77	281,472			281,472
Mehlkorngehalt in kg/m <sup>3</sup> : 340,3 Zement + 4,1 Gesteinskörnung < 0,125 mm + 0,0 Zusatzstoff + 2,0 Feststoffe Recyclingw. = 346,4								
Mehlkorn- und Feinsandgehalt in kg/m <sup>3</sup> : 340,3 Zement + 19,5 Gesteinskörnung < 0,25 mm + 0,0 Zusatzstoff + 2,0 Feststoffe Recyclingw. = 361,9								
Mörtelgehalt in dm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> : 161,0 Wasser + 33,8 Recyclingw. + 107,4 Zement + 1,0 Zusatzstoff + 51,7 Luftporengehalt + 203,4 Sand 0/2 mm = 558,2								

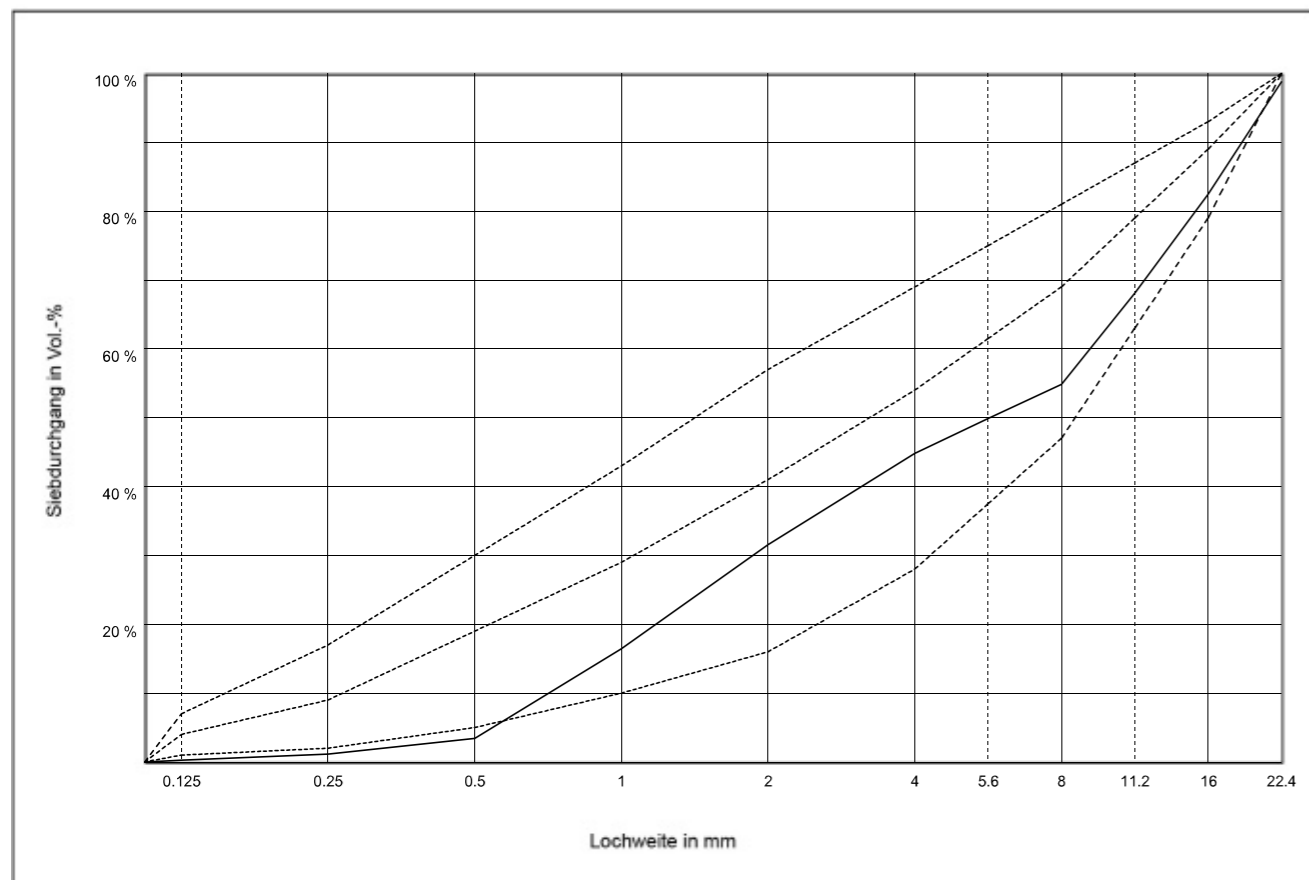
Bild 28:  
Mischungsberechnungsprotokoll

# LAFARGE BERECHNUNGSPROGRAMM 4.4.

**Mischungsberechnungs-Protokoll**  
 Sieblinie: Versuchslinie 0/22 mm; 35/20/15/30  
 Ersteller: Musterfrau  
 Erstellt am: Montag, 4. Oktober 2010, 10:38:49 Uhr  
 Bitte beachten Sie den Hinweis zum Haftungsausschluss unter Hilfe im Programm oder im Impressum von www.lafarge.de

Korngruppe	Gesteinskörnung	0,125	0,25	0,5	1	2	4	8	16	32	63	k-Wert
0/2	Mustersand	0,5	3,0	9,0	44,0	84,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	2,60
2/8	Musterkies	0,1	0,2	0,5	4,0	9,0	44,0	60,3	100,0	100,0	100,0	4,82
8/16	Musterkies	0,1	0,2	0,3	0,5	1,0	5,0	44,0	95,0	100,0	100,0	5,54
11/22	Mustersplitt	0,1	0,1	0,4	0,5	0,6	0,9	4,0	44,0	100,0	100,0	6,50

Korngruppe	Gesteinskörnung	Herstell-/Lieferwerk	Vol.-%	kg/dm³
0/2	Mustersand	Musterwerk	35,00	2,63
2/8	Musterkies	Musterwerk	20,00	2,63
8/16	Musterkies	Musterwerk	15,00	2,63
11/22	Mustersplitt	Musterwerk	30,00	2,72



Korngruppe	0,125	0,25	0,5	1,0	2,0	4,0	5,6	8,0	11,2	16,0	22,4	31,5	63,0
0/2	0,2	1,1	3,2	15,4	29,4	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0	35,0
2/8	0,0	0,0	0,1	0,8	1,8	8,8	10,4	12,1	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
8/16	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,8	3,7	6,6	10,4	14,3	15,0	15,0	15,0
11/22	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,8	1,2	2,7	13,2	28,8	30,0	30,0
<b>Sieblinie</b>	0,2	1,2	3,4	16,4	31,5	44,8	49,9	54,9	68,1	82,5	98,8	100,0	100,0
<b>k-Wert</b>	4,65												

Bild 29: Siebliniendruck

**Übersicht**

Zusammenstellung: 1,0 m³ (0,050 m³)

	trocken	feucht	trocken	feucht
<b>Gesteinskörnung</b>				
Mustersand 0/2	593,92	617,07	29,096	30,884
Musterkies 2/8	339,38	349,56	16,909	17,478
Musterkies 8/16	254,54	259,63	12,727	12,981
Mustersplitt 11/22	526,49	531,76	26,325	26,588
<b>Anmachwasser (ohne Recyclingwasser)</b>				
	160,99	116,70	8,050	5,835
<b>Recyclingwasser</b>				
	35,11		1,755	
<b>Zement</b>				
CEM I 42,5 N (st)	340,33		17,017	
<b>Zusatzmittel</b>				
Muster-LP-Mittel	1,02		0,051	
<b>Zusatzstoffe</b>				
<b>Sollwert Frischbetonmasse</b>				
	2250,42		112,521	

Bild 30: Übersicht

File Anforderungen Übersicht ?

Sieblinie - Versuchslinie 0/

100 %

80 %

Hilfe  
Herausgeber  
Haftungsausschluss  
Update

Bild 31: Das „Fragezeichen“

>> Die „Übersicht“ stellt die Zusammensetzung der berechneten Rezeptur dar. Dabei werden auch die Werte unter Berücksichtigung der Oberflächenfeuchte der Gesteinskörnungen angezeigt (siehe dazu auch Bild 16). Die Berechnung von Mischanweisungen für frei wählbare Chargengrößen zwischen 1 und 5000 Litern ist möglich. Dazu wird, wie im Bild 30 dargestellt, die gewünschte Chargengröße (im Beispiel 0,050 m³ für eine Labormischung) eingetragen. Der Eintrag wird mit der ENTER-Taste abgeschlossen. Das angezeigte Ergebnis wird in das Mischungsberechnungsprotokoll übernommen (siehe Bild 28).

Über das „Fragezeichen“ kann man unter anderem von jeder Stelle des Programms die Videohilfe aufrufen. Das Update des Programms kann zukünftig ebenfalls von hier aktiviert werden.

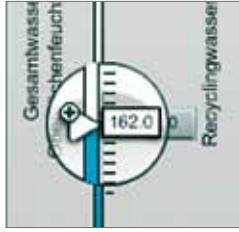


Bild 32:  
Die Lupenfunktion

### 4.5 Tipps und Tricks – nützliche Hinweise

#### Migration/Datenimport

Die automatische Migration von Archiven der Vorgängerversion 2.2 während der Installation des neuen Programms überträgt die kompletten Ausgangsstoffe in die neue Datenbank. Deren Struktur ist umfangreicher als die der Vorgängerversion, daher muss der Anwender vor dem Benutzen alter Datensätze ergänzende Eintragungen/Anpassungen vornehmen (zum Beispiel Zuordnung der Wirkungsgruppe bei Zusatzmitteln). Wegen der komplexeren Berechnung kann es beim Importieren („Datei“, „Öffnen“) alter Datensätze zu geringfügigen Abweichungen kommen.

#### Eingabe von Werten über die Tastatur

Für eine sehr schnelle und zielgenaue Eingabe kann man die bewährte TAB-Funktion nutzen. Mit der Tabulator-Taste springt man von Position zu Position, wobei bei jedem Sprung automatisch der Eintrag im letzten Feld abgeschlossen wird. Achtung: Bei gedrückter Großstellaste können keine Ziffern eingegeben werden!

#### Eingabe von Werten per Schieberegler

Die Eingabegenauigkeit der Schieberegler lässt sich durch Anwendung des Vollbildschirmmodus und der Lupenfunktion erhöhen. Die Lupenfunktion wird aktiviert, indem man das Pluszeichen am Schieber mittels der linken Maustaste festhält.

Das Verschieben des Zementreglers führt immer zu einer Veränderung der Gesamtwassermenge, da die Wasserzementvorgabe maßgebend ist. Nach erfolgter Eingabe anrechenbarer Zusatzstoffe sollte der Zementregler nicht erneut betätigt werden, da sich der Zementgehalt aus der eingesetzten Zusatzstoffmenge ergeben hat.

#### Ampelfunktion

Das Programm rechnet mit mehr Stellen als auf dem Bildschirm angezeigt wird. Daher kann unter Umständen eine Grenzwertverletzung signalisiert werden.

Beispiel:

w/z-Vorgabe kleiner gleich 0,45  
Anzeige des Reglers zeigt 0,45  
Ampelfunktion signalisiert rot, da zum Beispiel der genaue Wert des Reglers 0,4533333333 beträgt

#### Optimierung von Rezepten

Das Berechnungsprogramm rechnet permanent. So lassen sich Einflüsse von allen Ausgangsstoffen unmittelbar nachvollziehen.

Beispiel:

Sieblinie mit Sand A ergibt einen Wasserbedarf (empfohlene Wassermenge, siehe Bild 21), der durch Ersatz des Sandes reduziert werden kann.

Anklicken Sand A im Sieblinienfenster, Auswahl eines anderen Sandes, Übernehmen, Kontrolle der neuen empfohlenen Wassermenge

#### Archivanzeige

Die Spaltenköpfe der Archivtabellen lassen sich auf variable Breiten verschieben, indem die Trennlinien zwischen den Spalten im Archivkopf per Maus verschoben werden. Durch Anklicken der Spaltenköpfe können Datensätze beliebig sortiert werden.

LAFARGE ZEMENT GMBH  
Frankfurter Landstraße 2-4  
61440 Oberursel  
Telefon +49 (0) 6171 61-43 20  
Fax +49 (0) 6171 61-46 89  
[www.lafarge.de](http://www.lafarge.de)

