suva

Körperschonender Lastentransport dank optimaler Baulogistik

Leitfaden für die Projektabwicklung

Dieser Leitfaden zeigt auf, wie Sie im Hinblick auf die Reduktion körperlicher Belastungen bei der Planung und Ausführung Ihrer Bauprojekte die Zusammenarbeit und die Prozesse optimal gestalten können, und welche Modelle und Pläne sinnvoll sind. Machen Sie das Thema Lastentransport zum integralen Bestandteil bei der Planung und Vorbereitung!

1 Körperschonend arbeiten auf Baustellen 4

1.1 Überbelastung muss nicht sein 4
1.2 Was ist OptiBau? 4
1.3 Gesundheitsschutz ist Pflicht 5
1.4 Checklisten für die Planenden 5
1.5 Hilfsmittel für die Arbeitgebenden 5

2 Methodik 6

2.1 Virtual Design and Construction (VDC) 6

3 Generelles zur Projektabwicklung 8

3.1 Projektabwicklung mit der VDC-/BIM-Methode 8
3.2 Projektabwicklung ohne BIM 8

4 Projektphase Vergabe Planungsauftrag 9

5 Projektphase Projektplanung 10

5.1 Prozessdiagramm für die Projektplanung 11
5.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm 12

6 Projektphase Ausführungsplanung 14

6.1 Prozessdiagramm für die Ausführungsplanung 15
6.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm 16

7 Projektphase Erstellung 17

7.1 Prozessdiagramm für die Erstellung 18
7.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm 19

8 Digitale Bauwerksmodelle (BIM) 20

8.1 Detaillierungsstufen der digitalen Bauwerksmodelle 20
8.2 Modellinformationen (LOI) 21
8.3 SCA – Scaffolding models/Gerüstbaumodelle 22
8.4 INS – Installation models/Installationsplatzmodelle 22
8.5 ELE – Elevator models/Aufzugsmodelle 22
8.6 TRA – Traffic route models/Verkehrswegemodelle 22
8.7 DEL – Delivery models/Anlieferungsmodelle 22
8.8 SSO – Storage space models outside/Lagerplatzmodelle aussen 23
8.9 SSI – Storage space models inside/Lagerplatzmodelle innen 23
8.10 CRA – Crane models/Kranmodelle 23
8.11 LIF – Lift assistance models/Aufzugshilfemodelle 23
8.12 AID – Transport and aid models/Transport- und Hilfsmittelmodelle 23
8.13 SUP – Supplier models/Lieferantenmodelle 23

9 Abkürzungen 24

9.1 Abkürzungen aus der BIM-Methode 24

10 Grundlagen 25

Gesetze, Verordnungen 25
Normen, Richtlinien 25
Standards 25

Anhang 1 Checkliste für die Projektplanung 26

Anhang 2 Checkliste für die Erstellung des Logistikkonzepts 29

Anhang 3 Checkliste für die ausführenden Unternehmen 31

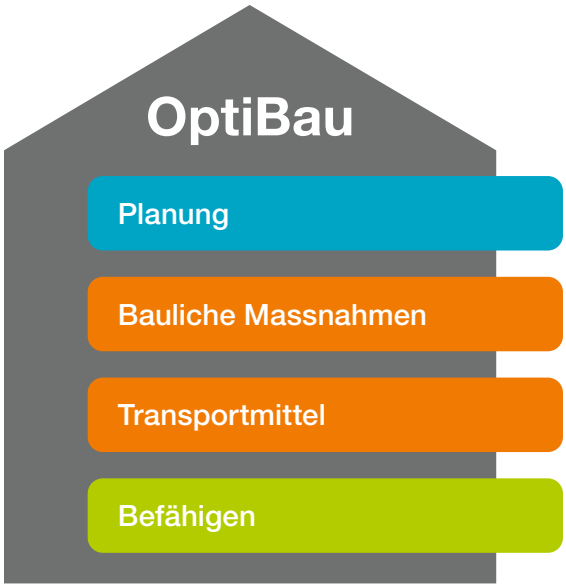
1 Körperschonend arbeiten auf Baustellen

1.1 Überbelastung muss nicht sein

Übermässige körperliche Belastungen gehören zu den häufigsten Gründen für Beschwerden am Bewegungsapparat. Diese Beschwerden verursachen schätzungsweise einen Drittel aller Absenztage.

Mitarbeitende auf Baustellen sind durch die Handhabung von Lasten besonders hohen körperlichen Belastungen ausgesetzt. Dies kann zu muskuloskelettalen Beschwerden führen.

Die Suva will bis zum Jahr 2030 den Anteil der Arbeitsplätze mit ungenügenden Schutzmassnahmen in Bezug auf schwere körperliche Belastungen halbieren. Um dieses Ziel zu erreichen, müssen die Arbeitgebenden ihre Verantwortung bei der Planung und Gestaltung der Arbeitsplätze sowie bei der Bereitstellung von Hilfsmitteln wahrnehmen.
Auf Baustellen soll dieses Ziel unter anderem mit dem Projekt OptiBau (www.optibau.info) und dem Einsatz dieses Leitfadens erreicht werden.



1 Die vier Hauptgruppen von Optibau

1.2 Was ist OptiBau?

Zur Reduktion körperlicher Belastungen wurde 2014 das Gemeinschaftsprojekt OptiBau durch die Arbeitgeberverbände des Ausbaugewerbes, das Seco, die Suva und die Unia lanciert. Die Erkenntnisse aus diesem Projekt boten die Grundlage für den vorliegenden Leitfaden.

Das Hauptfazit aus dem mehrjährigen Projekt kann wie folgt zusammengefasst werden: Baustellenspezifische Massnahmen für einen körperschonenden Lastentransport sind machbar und lohnen sich. Gesundheitsschutz, Wirtschaftlichkeit und Nachhaltigkeit schliessen sich gegenseitig nicht aus, sondern sind durch einen optimalen Bauablauf gleichwertig erreichbar. Voraussetzung dafür ist die Zusammenarbeit aller am Bau beteiligten Akteure und Akteurinnen sowie eine aktive Rolle aller Beteiligten.

Im Projekt OptiBau wurden die Schlüsselelemente für einen körperschonenden Lastentransport identifiziert und in vier Hauptgruppen zusammengefasst:

Planung

Gut geplant, macht alles leichter – vor allem die schweren Lasten. Zur Planung gehören:

- Logistikkonzept (Verkehrswege, Lager, Einbringung und Montage, Rückschub und Entsorgung)
- Kommunikationskonzept (auf der Baustelle und gegen aussen)
- überbetriebliche Koordination (z. B. bezüglich Gerüst, Benutzungsregeln für bauliche Hilfsmittel)
- verbindliches und gut verständliches Vertragswerk

Bauliche Massnahmen

Alles, was gerollt werden kann, muss nicht getragen werden. Das heisst, die Zufahrts- und Verkehrswege auf der Baustelle müssen während der gesamten Bauzeit so gestaltet und aufeinander abgestimmt sein, dass sie problemlos befahrbar sind. Dazu gehört, dass Einbringöffnungen für grosse Bauteile vorhanden sind.

Transportmittel

Auf Baustellen sind meistens Höhendifferenzen zu überwinden. Für diese vertikalen Transporte müssen während der gesamten Bauzeit geeignete Aufzugshilfen zur Verfügung stehen. Horizontale Transporte können mit Transportmitteln wie Palettrollis durchgeführt werden.

Befähigen

Planerinnen sowie Bauleiter müssen befähigt sein, Massnahmen für einen körperschonenden Lastentransport richtig zu planen und auszuschreiben. Der vorliegende Leitfaden und die Unterlagen von OptiBau helfen dabei.
Die am Bauprojekt beteiligten Unternehmer sowie die Mitarbeitenden müssen befähigt sein, das Logistikkonzept und die vorgesehenen Transport- und Hilfsmittel richtig einzusetzen.

1.3 Gesundheitsschutz ist Pflicht

Generell bedeutet die Reduktion von körperlichen Belastungen weniger Beschwerden am Bewegungsapparat und somit weniger menschliches Leid. Zudem können durch die Reduktion von Ausfalltagen Kosten gespart werden.

Die Vermeidung von Beschwerden am Bewegungsapparat ist aber nicht nur aus ethischen und ökonomischen Gründen ein Muss, sondern wird auch durch das Unfallversicherungsgesetz (UVG Art. 82) und die Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3 Art. 25) gefordert. Die Arbeitgebenden müssen dafür sorgen, dass Gegenstände und Materialien so transportiert und gelagert werden, dass diese nicht in gefahrbringender Weise umstürzen, herabstürzen oder abrutschen können. Weiter sind zum Heben, Tragen und Bewegen schwerer oder unhandlicher Lasten geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen und zu benützen, um eine sichere und gesundheitsschonende Handhabung zu ermöglichen (VUV Art. 41).

Die Arbeitgebenden sind somit in der Pflicht, für ergonomisch zumutbare Arbeitsplätze, Verkehrswege und Hebemittel zu sorgen. Auf Baustellen ist dies nicht immer einfach, da einzelne Ausführende nur beschränkt Einfluss auf die Gestaltung und Verfügbarkeit der Baustelleneinrichtung haben (besonders auf Verkehrswege und Hebemittel).

Deshalb ist eine systematische Planung, Koordination und Umsetzung der Zugänge, Verkehrswege, Lagerplätze, Einbringöffnungen, Hebemittel usw. mit Fokus auf den Transport schwerer, unhandlicher und grosser Mengen von Lasten erforderlich. Genau diese Aspekte werden im vorliegenden Leitfaden behandelt. Der Leitfaden ist in die generischen Phasen Projektplanung, Ausführungsplanung und Erstellung unterteilt.

1.4 Checklisten für die Planenden

Die beiden Checklisten im Anhang 1 und 2 erleichtern den Planenden die Erstellung der Ausschreibung (www.suva.ch/88332-1.d) und des Logistikkonzepts (www.suva.ch/88332-2.d).

1.5 Hilfsmittel für die Arbeitgebenden

Im Anhang 3 steht für die ausführenden Unternehmen eine Checkliste zur Verfügung, www.suva.ch/88332-3.d. Diese hilft, bei der Offertbearbeitung, Auftragsvergabe, Arbeitsvorbereitung und Erstellung dem körperschonenden Lastentransport die erforderliche Beachtung zu schenken.

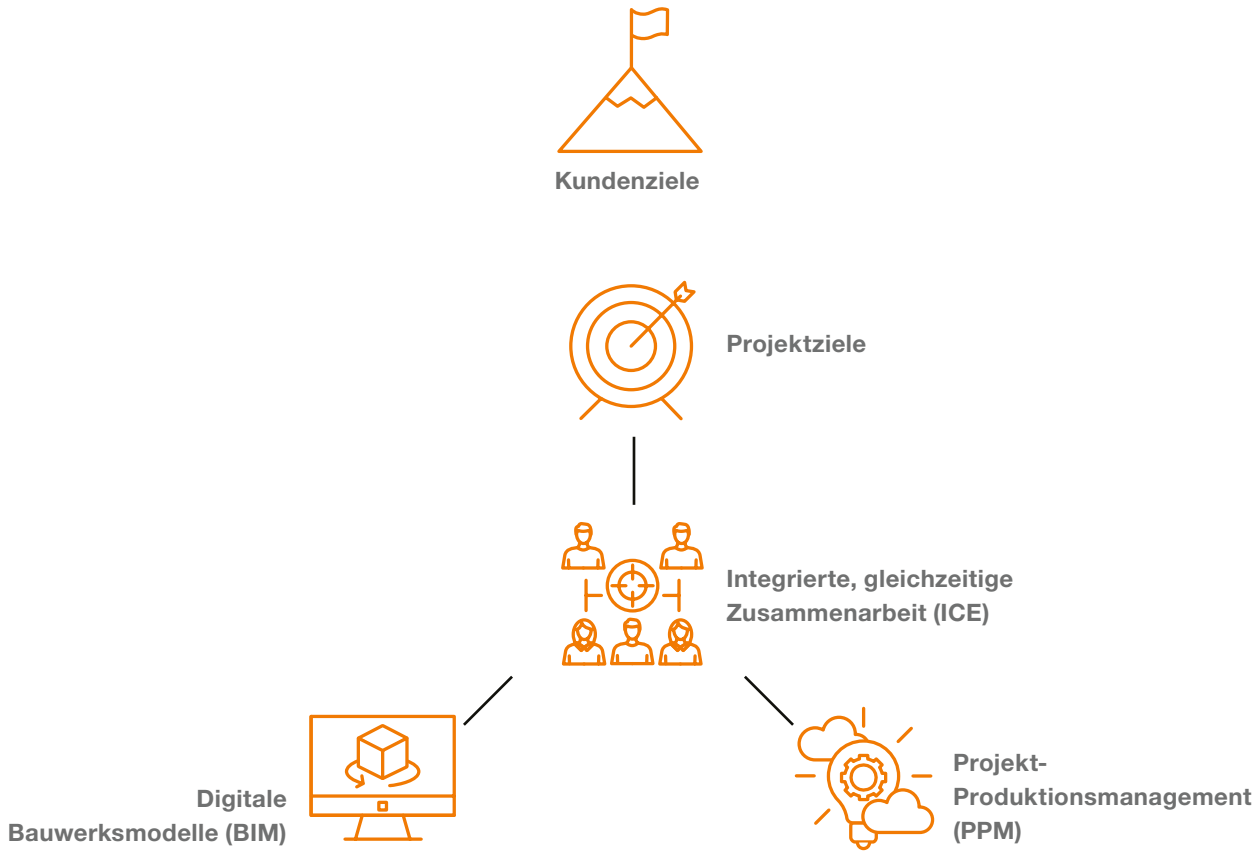
2 Methodik

Für die Planung der Baulogistik und für die Festlegung der richtigen Massnahmen für einen körperschonenden Lastentransport müssen die Anforderungen der einzelnen Gewerke abgefragt werden. Der Einbezug der beteiligten Gewerke kann durch den Einsatz des Frameworks «Virtual Design and Construction» (VDC-Framework) gewährleistet werden. Das Framework kann auch für nicht digitale Projekte und Problemstellungen angewendet werden. Damit ist die Anwendung dieses Leitfadens nicht an BIM-Modelle gebunden.

2.1 Virtual Design and Construction (VDC)

Virtual Design and Construction (VDC) umschreibt das digitale Planen, Bauen und Betreiben von Bauwerken mit digitalen Bauwerksmodellen in Kombination mit geeigneten Organisationsformen und Prozessen. Die integrale Zusammenarbeit aller Akteurinnen und Akteure eines Bau- oder Immobilienprojektes steht dabei im Mittelpunkt. Entsprechend den Kundenzielen und den daraus abgeleiteten Projektzielen werden geeignete Prozesse und Organisationsformen aufgesetzt und digitale Bauwerksmodelle konzipiert und genutzt.

VDC besteht im Wesentlichen aus den untenstehenden Elementen. Weitere Informationen zu VDC finden Sie unter www.vdc-netzwerk.ch/virtual-design-and-construction.



2 Die einzelnen Elemente von VDC

2.1.1 Integrierte, gleichzeitige Zusammenarbeit (Workshops)

In sogenannten ICE-Sessions (Workshops) werden gemeinsam Lösungen erarbeitet, Aufgaben koordiniert und Entscheidungen gefällt. Die Teilnehmenden setzen sich aus den Planerinnen und Ausführenden zusammen, die vom jeweiligen Thema betroffen sind. Werden Entscheidungen getroffen, müssen auch die Entscheidungsträger (Bauherrschaft) an den Workshops teilnehmen. Die Workshops werden gemäss der BIM-Modelle durchgeführt. Damit ist sichergestellt, dass die relevanten und aktuellen Informationen jederzeit zur Verfügung stehen.

Im vorliegenden Leitfaden wird der Begriff «Workshop» anstatt «ICE» verwendet.

2.1.2 Projekt-Produktionsmanagement (Prozess)

Beim Projekt-Produktionsmanagement (PPM) handelt es sich um eine Weiterentwicklung des Projektmanagements mit dem Ziel, nicht nur das Endprodukt – das Bauwerk – und die Beteiligten zu organisieren, sondern auch den Prozess und die Einflussfaktoren auf die Entstehung. Das heisst, es wird eine «Planung der Planung» gemacht, welche kontinuierlich den neusten Erkenntnissen angepasst wird. (Quelle: Fachbuch «beyond VDC»)

Im vorliegenden Leitfaden wird der Begriff «Prozess» anstatt «PPM» verwendet.

2.1.3 Digitale Bauwerksmodelle (Pläne / Modelle)

Das digitale Bauwerksmodell repräsentiert ein Bauwerk oder Teile davon und wird aus digitalen Daten gebildet. Es wird zumeist mit dreidimensionalen, bauteilorientierten Softwaresystemen (BIM-fähige Software) erstellt und mit Merkmalen versehen. Das vollständige digitale Bauwerksmodell ergibt sich durch das Zusammenführen der koordinierten Fach- und Teilmodelle der beteiligten Planer und Planerinnen (Architektur-, Tragwerks-, Gebäudetechnik-, Geländemodell usw.).

Im vorliegenden Leitfaden werden die Begriffe «Pläne / Modelle» anstatt «BIM» verwendet.

3 Generelles zur Projektabwicklung

Hier folgt eine Auflistung von Punkten, die Sie für eine optimale Abwicklung von Bauprojekten generell regeln müssen. Die weiteren Kapitel gehen auf die notwendigen Massnahmen zur Gewährleistung eines körperschonenden Lastentransports während der einzelnen Bauphasen ein.

3.1 Projektabwicklung mit der VDC-/BIM-Methode

Vorgängig	**Vertragliche Regelungen** • Rollen und Zuständigkeiten/Abgrenzungen für Projektleiter, BIM-Manager, BIM-Koordinator usw. festlegen. • Den Einbezug aller Beteiligten gewährleisten, besonders in der Startphase. • Zu liefernde Dokumente/3D-Formate/Daten usw. definieren. **Technische Regelungen** • CDE (Common Data Environment) für den Austausch sämtlicher Informationen schaffen (Projektraum, gemeinsame digitale Plattform). • Gemeinsames Tool für Issue-Management und Abnahmen festlegen.
Workshop	• Art der Durchführung, Umgebung, technische Ausrüstung usw. für die Workshops festlegen. • Planung der Planung und Ausführung planen. • Planung der Gewerke koordinieren. • Ausschreibungsunterlagen koordiniert erarbeiten. • Die Auftraggebenden in der Entscheidungsfindung unterstützen.
Prozess	• Ein **Prozessplanungstool** einsetzen, z. B. eine Prozesswand. Damit können sich die Beteiligten miteinander abstimmen. • Das Projekt idealerweise mit **Lean Construction** ausschreiben und abwickeln. Mit Lean Construction kann das Zusammenspiel von Arbeitsabläufen, Geräteeinsatz, Gewerken usw. optimiert werden. Lean Construction ist in der Schweiz noch nicht sehr verbreitet, wird aber in den nächsten Jahren vermehrt zum Einsatz kommen. Lean Construction wird entweder gemeinsam von allen ausführenden Unternehmen umgesetzt oder extern beauftragt.
Pläne/Modelle	Die Modelle müssen vor der Ausschreibung detailliert genug sein, damit die Mengen direkt aus dem 3D-Modell ausgelesen werden können. Idealerweise werden für die Ausschreibung Modelle mitgeliefert.

3.2 Projektabwicklung ohne BIM

In Projekten, die ohne BIM abgewickelt werden, müssen die unter 3.1 genannten Punkte in etwas anderer Ausprägung ebenfalls geregelt werden.

4 Projektphase Vergabe Planungsauftrag

Dem Auftraggeber oder der Auftraggeberin kommt bei der Vergabe des Planungsauftrags eine besondere Verantwortung zu. Er fordert bei der Vergabe des Planungsauftrags ein, dass der Lastentransport auf der Baustelle gemäss dem vorliegenden Leitfaden geplant wird (bei Hochbauarbeiten ist z. B. die Architektin führend, bei Infrastrukturbauten der Bauingenieur). Damit ist dafür gesorgt, dass die Massnahmen zur Reduktion körperlicher Belastungen beim Lastentransport während des gesamten Bauvorhabens systematisch geplant, vollständig ausgeschrieben und korrekt umgesetzt werden.

Der Auftraggeber muss bei der Projektplanung darauf achten, dass für die einzelnen Phasen, besonders nach Vergabe der Aufträge, genügend Zeit für die Koordination der Arbeiten zur Verfügung steht.

BIM-Methode: Die Bauherrschaft nimmt den vorliegenden Leitfaden im Sinne eines Use Case in die Auftraggeber-Informationsanforderungen (EIR) auf.

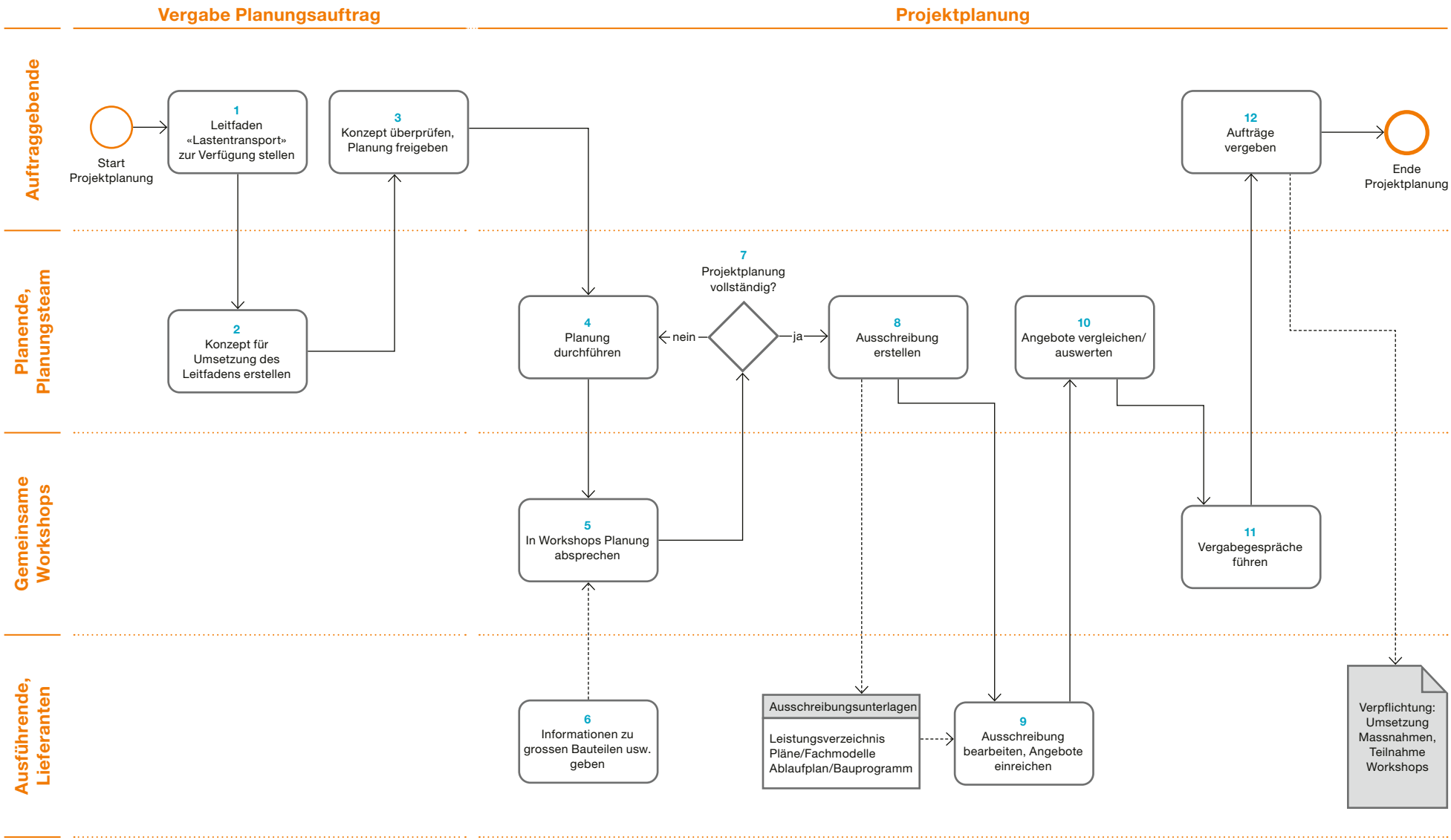
5 Projektphase Projektplanung

Die Projektplanung ist entscheidend für eine erfolgreiche Umsetzung des körperschonenden Lastentransports. In diesem Kapitel folgt eine Auflistung aller Punkte und Prozesschritte, die Sie bei der Projektplanung beachten müssen.

Hauptbeteiligte	• Auftraggeber (Bauherrschaft/Investorinnen) • Planer (bei Hochbauten z. B. die Architektin, bei Infrastrukturbauten die Bauingenieurin) • Planungsteam (Planende der anderen Gewerke wie Tragwerk, HLKKS, Elektro, Tiefbau, Elektromechanik, BSA usw.) • Ausführende (Baumeister, Gerüstbau, Fensterbau, Ausbaugewerbe, Liftbau usw.)
Ziele	• vollständige Ausschreibungsunterlagen (inklusive Transport- und Hilfsmittel, Baustellenlogistik usw.) • realistische Terminplanung (Besonders die Zeit zwischen Auftragsvergabe und Auftragsbeginn muss ausreichend bemessen sein.) • keine rollende Planung auf der Baustelle • konstruktive Kommunikation (Der Informationsfluss mit allen Beteiligten ist geregelt.)

5.1 Prozessdiagramm für die Projektplanung

Diese Darstellung zeigt die wichtigsten Prozessschritte der **Projektplanung** schematisch auf.



5.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm

→ 1 Vorliegenden Leitfaden zur Verfügung stellen.
siehe Kapitel 4, Projektphase Planungsauftrag

→ 2 Konzept für Umsetzung des Leitfadens erstellen.
- Die Planenden zeigen das Konzept für die Umsetzung des vorliegenden Leitfadens auf.
- **BIM-Methode:** Die Planenden zeigen im BEP (BIM-Abwicklungsplan) als Antwort auf die EIR das Konzept der Umsetzung auf.

→ 3 Konzept überprüfen, Planung freigeben.
- Der Auftraggeber überprüft das Konzept und gibt es frei.
- **BIM-Methode**: Der Auftraggeber überprüft, ob die Planenden die Anforderungen der EIR im BEP aufgenommen haben, und er gibt diese frei.

→ 4 Planung durchführen.
→ 5 In Workshops Planung absprechen.
→ 6 Informationen zu grossen Bauteilen usw. geben.
- Der Planer oder die Planerin organisiert die Workshops und führt diese mit dem Planungsteam durch.
- Potenzielle Lieferanten grosser Bauteile oder Ausführende, die grosse Bauteile verbauen, involvieren, damit die Anforderungen an Verkehrswege, Lagerplätze, Transport- und Hilfsmittel definiert werden können. Als Hilfe dienen die Pläne, Fachmodelle (s. Kasten BIM-Modelle) oder allenfalls Mockups.
  Für diese Unternehmungen kann sich damit ein Vorteil bei der Angebotserstellung ergeben. Je nach Aufwand kann auch eine Entschädigung in Betracht gezogen werden.
- Befahrbare, d. h. befestigte Verkehrswege gemeinsam festlegen und die erforderliche Grösse und die Lage der Lagerplätze definieren.
- Die erforderlichen Hilfsmittel gemeinsam definieren und festlegen, was bauseitig zur Verfügung gestellt werden muss, besonders die Vorhaltezeiten für die einzelnen Hilfsmittel beachten.
- Die wesentliche Abwicklung des Lastentransports gemeinsam definieren sowie den Einsatz des Prozessplanungstools regeln. Das Planungsteam aktualisiert die Prozessplanung regelmässig, z. B. mindestens monatlich.
- Der Planer oder die Planerin erstellt als Grundlage für die Ausschreibung spezifische Pläne oder Fachmodelle und eine erste Ablaufplanung.

→ 7 Projektplanung vollständig?
Damit das Projekt für einen optimalen Lastentransport ausgeschrieben werden kann, müssen die Punkte, die im Anhang 1 aufgeführt sind, geklärt sein (www.suva.ch/88332-1.d).

→ 8 Ausschreibung erstellen.
In der Ausschreibung neben den üblichen Positionen die unten stehenden Punkte aufnehmen.

Ergänzungen zu den Ausschreibungsunterlagen

Leistungsverzeichnis:
- Übergeordnet:
  - baustellenspezifische Massnahmen für den Lastentransport (z. B. in NPK 113)
  - Logistikpersonal falls erforderlich (Weil dadurch die Unternehmen entlastet werden, kann in Betracht gezogen werden, diesen für die logistischen Dienstleistungen einen Sockelbeitrag in Rechnung zu stellen.)
- Zusätzliche Positionen (R-Positionen) für die einzelnen Unternehmen:
  - Teilnahme an den erforderlichen Workshops (namentliche Nennung der teilnehmenden Person). Die Teilnahme ist so lange erforderlich, bis alle Fragen bezüglich Lastentransport geklärt sind.
  - In der Ausschreibung die Masse der grössten Produkte der einzelnen Unternehmen abfragen.
  - Einsatz von Subunternehmen

→ 9 Ausschreibung bearbeiten, Angebote einreichen.

- Auf Basis der von den Planenden erstellten Fachmodelle, der Ablaufplanung und des Leistungsverzeichnisses erarbeiten die Unternehmen die Angebote.
- Sie bestätigen, dass die Planung für sie funktioniert und dass sie das Projekt wie ausgeschrieben umsetzen werden. (siehe Anhang 3, Checkliste für die ausführenden Unternehmen, www.suva.ch/88332-3.d)
- **BIM-Methode:** Die Unternehmen zeigen in ihrem Angebot ihre Fähigkeiten bezüglich BIM auf.

→ 10 Angebote vergleichen / auswerten.

Der Planer oder die Planerin wertet die von den einzelnen Unternehmen erarbeiteten Angebote aus. Die Auswertung dient dem Auftraggeber für die Auftragsvergabe.

→ 11 Vergabegespräche führen.

In den Vergabegesprächen wird anhand der Pläne/Modelle aufgezeigt, wie der Lastentransport erfolgen soll.

→ 12 Aufträge vergeben.

- Die Auftragsvergabe erfolgt auf Basis der Auswertung der Angebote. Die beauftragten Unternehmen werden verpflichtet, die geplanten Massnahmen und Vorgehensweisen zur Reduktion der körperlichen Belastungen beim Lastentransport umzusetzen.
- Der Auftraggeber kann die Sicherheit und den Gesundheitsschutz zusätzlich positiv beeinflussen, indem er Aufträge nur an Unternehmen vergibt, die sich zu einer konsequenten Sicherheitskultur verpflichten (z. B. mittels eines zertifizierten Sicherheitssystems nach ISO 45001).
- Die Ausführenden müssen nach BauAV Art. 3 dafür sorgen, dass im Werkvertrag alle erforderlichen Sicherheits- und Gesundheitsschutzmassnahmen, die sie für ihr Gewerk benötigen, aufgeführt sind. Das «Planungswerkzeug Baustellenspezifische Massnahmen für Sicherheit und Gesundheitsschutz», www.suva.ch/88218.d, gibt dazu Hilfestellung.

BIM-Modelle

Folgende Grundlagenmodelle werden benötigt:

- Referenzmodell (Hochbau: Architektur, Infrastruktur: Bauingenieurin)
- Installationsplatzmodell
- Gerüstbaumodell (inkl. Umschlagpodeste usw.)
- Aufzugsmodell

Die Modelle müssen regelmässig aktualisiert werden.

Neben den Grundlagenmodellen wird aufgrund von 2D-Plänen und deren Besprechung in den Workshops geklärt, welche weiteren Modelle entwickelt werden müssen, z. B.:

- Verkehrswegemodell
- Anlieferungsmodell
- Lagerplatzmodell aussen
- Lagerplatzmodell innen
- Kranmodell
- Aufzugshilfenmodell
- Transport- und Hilfsmittelmodell
- Lieferantenmodelle

Detaillierung siehe Kapitel 8, Digitale Bauwerksmodelle (BIM).

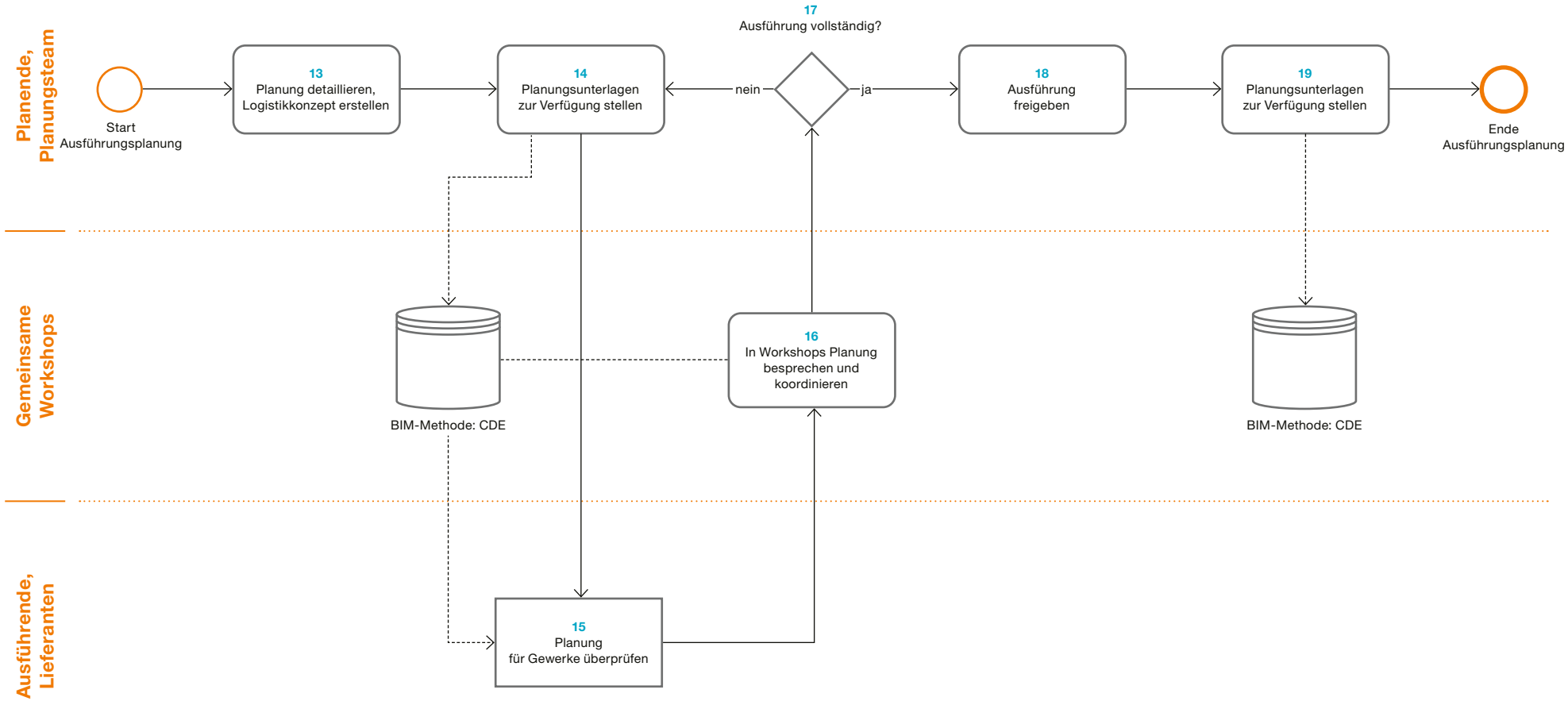
6 Projektphase Ausführungsplanung

Bei der Ausführungsplanung wird die Projektplanung detailliert ausgearbeitet. In diesem Kapitel sind die Punkte zusammengefasst, die Sie dabei beachten müssen.

Hauptbeteiligte	• Planende aller Gewerke (Architektur, Tragwerk, HLKKS, Elektro, Tiefbau, Elektromechanik, BSA usw.) • Baumanagement, Bauleitung • Ausführende (Baumeister, Gerüstbau, Fensterbau, Ausbaugewerbe, Liftbau usw.)
Ziele	• realistische Terminplanung (Die einzelnen Bauetappen und Ausbauschritte sind aufeinander abgestimmt.) • konstruktive Kommunikation (Der Informationsfluss ist mit allen Beteiligten geregelt.) • Während der gesamten Bauzeit stehen die erforderlichen Krane, Transport- und Hilfsmittel zur Verfügung. • Die Koordination der Arbeiten aller Beteiligten ist geplant, sodass es bei der Ausführung keine Behinderungen durch andere Gewerke gibt. • Die Bestellungen und Anlieferungen werden gemäss Baufortschritt geplant. • Die Verkehrswege aussen und innen sind jederzeit hindernisfrei befahrbar. • Es stehen genügend grosse Einbringöffnungen am Gebäude und Gerüst zur Verfügung.

6.1 Prozessdiagramm für die Ausführungsplanung

Diese Darstellung zeigt die wichtigsten Prozessschritte der **Ausführungsplanung** schematisch auf.



6.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm

→ 13 Planung detaillieren, Logistikkonzept erstellen.
→ 14 Planungsunterlagen zur Verfügung stellen.

- Mit den in der Projektplanung gemachten Plänen überprüfen, ob alle Bauteile problemlos mit den entsprechenden Transport- und Hilfsmitteln an ihre endgültigen Positionen gebracht werden können. Dafür wurden in der Ausschreibung die Masse der grössten Produkte abgefragt.
- Die erforderliche Grösse und die Lage der Lagerplätze definitiv definieren und ein Belegungsplan in Abhängigkeit des Bauablaufs ausarbeiten. Die Tiefgarage kann beispielsweise nach Fertigstellung als Lagerplatz genutzt werden.

Verkehrswege
In den Plänen und Modellen können verschiedene Varianten aufgezeigt werden. Daraus ergeben sich für die einzelnen Gewerke die geeignetsten Transportwege.
Diese Pläne und Handouts werden den Ausführenden zur Verfügung gestellt und vor Ort markiert (z. B. Rollweg 1, Rollweg 2 usw.).

- Die Lage von Kranen und anderen fixen Transportmitteln definitiv festlegen.
- Die Einsatzplanung der Transporthilfsmittel in Abhängigkeit des Bauablaufs vornehmen. Daraus folgt für die einzelnen Unternehmen ein Benutzungsplan.
- Die Pläne, Belegungs- und Benutzungspläne und die Ablaufplanung, d. h. das Logistikkonzept (siehe Anhang 2, www.suva.ch/88332-2.d) den Unternehmern zur Verfügung stellen.
- **BIM-Methode:**
  - Mit den in der Projektplanung definierten Modellen (siehe BIM-Modelle in Kapitel 8) virtuell überprüfen, ob alle Bauteile problemlos mit den entsprechenden Transport- und Hilfsmitteln an ihre endgültigen Positionen gebracht werden können.
  - Im Modell den einzelnen Bauteilen die Etappierungen hinterlegen. Durch die Verknüpfung mit dem Terminplan eine Ablaufsimulation durchführen. So kann sichergestellt werden, dass die temporären Massnahmen zum richtigen Zeitpunkt erstellt und auch wieder zurückgebaut werden.
  - Die Fachmodelle und das Logistikkonzept den Unternehmen auf der CDE zur Verfügung stellen.

→ 15 Planung für Gewerke überprüfen.

- Die Ausführenden prüfen, ob sie mit den geplanten Massnahmen ihre Materialien ohne manuellen Lastentransport an die Einbauorte bringen können. (siehe Anhang 3, www.suva.ch/88332-3.d)
- **BIM-Methode:** Die Ausführenden, die Modelle erstellen (z. B. im Gerüstbau), ergänzen die Fachmodelle mit den gewerkspezifischen und auftragsbezogenen Angaben (LOI).

→ 16 In Workshops Planung besprechen und koordinieren.

- In den ersten Workshops erarbeitet das Planungsteam gemeinsam mit den ausführenden Unternehmen und Lieferanten die Art der Projektabwicklung.
- Alle beteiligten Unternehmen sind in den für sie relevanten Workshops vertreten und bringen ihr Know-how ins Projekt ein. Damit sind sie auch über Änderungen im Logistikkonzept informiert.
- Die Lieferanten grosser Bauteile für die Definition der Anforderungen an die Verkehrswege, Lagerplätze, Transport- und Hilfsmittel involvieren.

→ 17 Ausführung vollständig?
→ 18 Ausführung freigeben.
→ 19 Planungsunterlagen zur Verfügung stellen.

- Sobald die Ausführungsplanung vollständig ist, das heisst die Punkte gemäss der Checkliste für die Erstellung des Logistikkonzepts geklärt sind (siehe Anhang 2, www.suva.ch/88332-2.d), geben die Planenden die Ausführung frei.
- Die definitiven Daten (Pläne, Logistikkonzept) und die für alle Unternehmen relevanten Informationen zum Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept gem. BauAV Art. 4 zur Verfügung stellen.
- **BIM-Methode:** Die definitiven Daten und Fachmodelle auf der CDE zur Verfügung stellen.

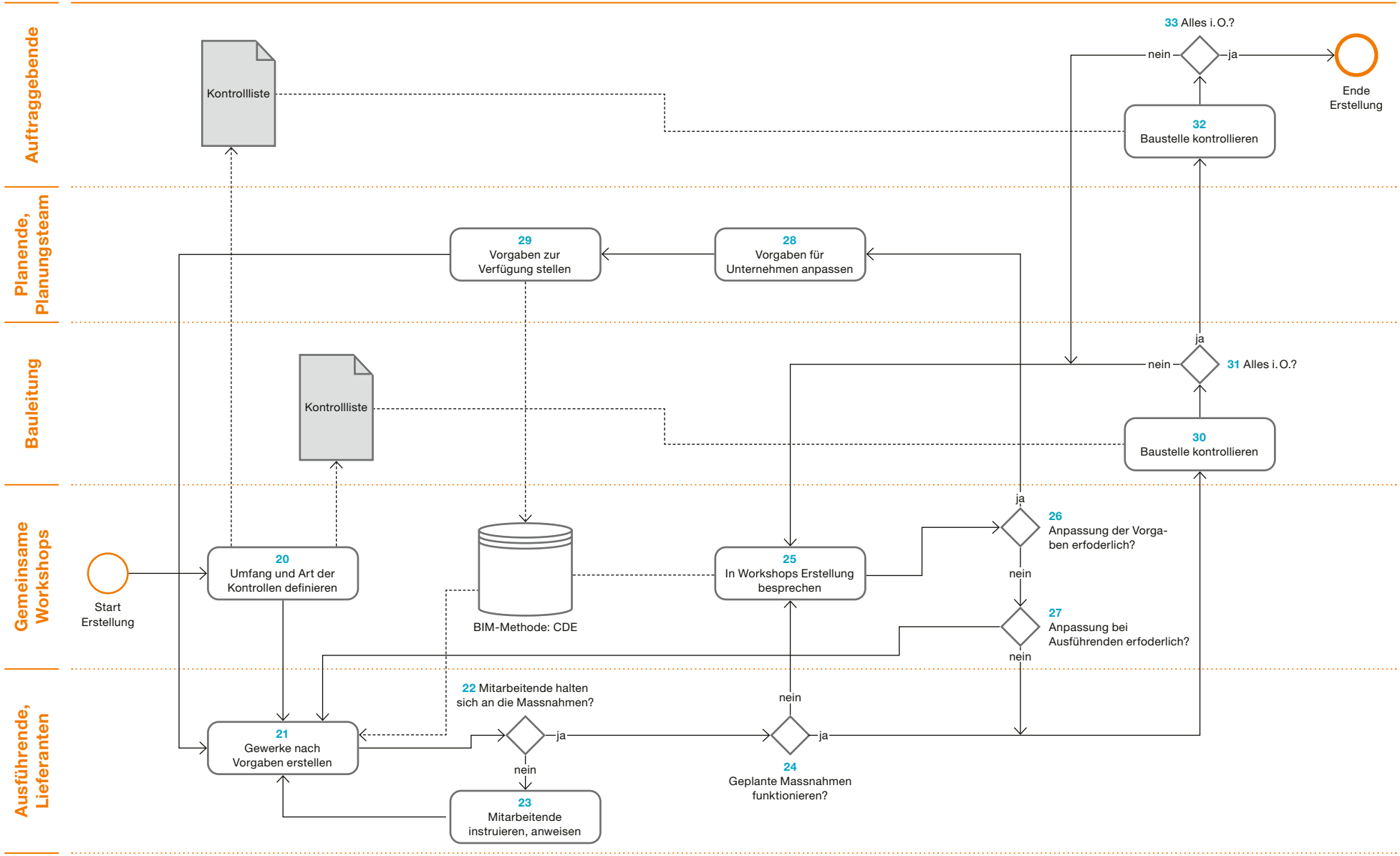
7 Projektphase Erstellung

Bei der Erstellung setzen die Beteiligten die geplanten Massnahmen für das körperschonende Arbeiten um. Was Sie auf der Baustelle und bei den Kontrollen beachten müssen, erfahren Sie in diesem Kapitel.

Hauptbeteiligte	• Planende aller Gewerke (Architektur, Tragwerk, HLKKS, Elektro, Tiefbau, Elektromechanik, BSA usw.) • Baumanagement, Bauleitung • Ausführende (Baumeister, Gerüstbau, Fensterbau, Ausbaugewerbe, Liftbau usw.)
Ziele	• konstruktive Kommunikation (Der Informationsfluss ist mit allen Beteiligten geregelt.) • Die Baustelle ist jederzeit geordnet und sauber. • Die erforderlichen Krane, Transport- und Hilfsmittel stehen zur Verfügung. • Die Koordination der Arbeiten aller Beteiligten wird gewährleistet, sodass es bei der Ausführung keine Behinderungen durch andere Gewerke gibt. • Die Bestellungen und Anlieferungen erfolgen koordiniert und gemäss Baufortschritt. Die Materialien können problemlos umgeschlagen und (zwischen-)gelagert werden. • Die Verkehrswege aussen und innen sind jederzeit hindernisfrei befahrbar. • Es stehen genügend grosse Einbringöffnungen an Gebäude und Gerüst zur Verfügung.

7.1 Prozessdiagramm für die Erstellung

Diese Darstellung zeigt die wichtigsten Prozessschritte der **Erstellung** schematisch auf.



7.2 Erläuterungen zum Prozessdiagramm

→ 20 Umfang und Art der Kontrollen definieren.
Bauherrschaft, Planende und Bauleitung definieren gemeinsam, wie die Umsetzung der Massnahmen auf der Baustelle kontrolliert wird. Sie halten die Kontrollpunkte in einer Liste fest, die Bauleitung kontrolliert die Umsetzung (mindestens wöchentlich).

→ 21 Gewerke nach Vorgaben erstellen.
→ 22 Mitarbeitende halten sich an die Massnahmen?
→ 23 Mitarbeitende instruieren, anweisen.
→ 24 Geplante Massnahmen funktionieren?

- Die Ausführenden setzen auf der Baustelle die in der Ausführungsplanung vorgesehenen Massnahmen um. Insbesondere setzen sie die Transport- und Hilfsmittel gemäss Logistikkonzept ein (Benutzungsplan, Buchung über Logistiktool usw.).
- Die Ausführenden sorgen dafür, dass ihre Mitarbeitenden über die für sie relevanten Punkte aus dem Logistikkonzept instruiert sind und über allfällige Anpassungen laufend informiert werden. Wenn sich die Mitarbeitenden nicht an die Vorgaben halten, müssen sie entsprechend angewiesen werden.
- Da die Ausführenden gemäss VUV Art. 41 in der Pflicht stehen, für ergonomisch zumutbare Arbeitsplätze, Verkehrswege und Hebemittel zu sorgen, überprüfen sie laufend, ob die Massnahmen zur Reduktion körperlicher Belastungen beim Lastentransport genügen. Diese Überprüfung liegt in der Verantwortung der Führungskräfte. Sie können z. B. durch den Sicherheitsbeauftragten im Rahmen eines Sicherheitsaudits unterstützt werden.
- Die Ausführenden informieren die Bauleitung, wenn Massnahmen nicht wie geplant funktionieren. So kann die Bauleitung Korrekturen in die Wege leiten.
- Die Unternehmen informieren die Bauleitung, wenn sie für Arbeiten Subunternehmen einsetzen.

Diese Punkte sind im Anhang 3, Checkliste für die ausführenden Unternehmen detailliert beschrieben:
www.suva.ch/88332-3.d

Subunternehmen
Gemäss BauAV Art. 3 Abs. 7 müssen Unternehmer und Unternehmerinnen sicherstellen, dass die Subunternehmen die Sicherheits- und Gesundheitsschutzmassnahmen – und damit auch das Logistikkonzept – einhalten.

→ 25 In Workshops Erstellung besprechen.
→ 26 Anpassung Vorgaben erforderlich?
→ 27 Anpassung bei Ausführenden erforderlich?

- Auf der Baustelle finden regelmässig Sitzungen statt, damit die Arbeiten gewerkübergreifend koordiniert werden können. Anpassungen von Vorgaben und Terminen werden gemeinsam abgestimmt und klar kommuniziert.
- Alle beteiligten Unternehmen sind in den für sie relevanten Workshops vertreten und können so laufend Feedback zum Logistikkonzept geben.

Zusammenarbeit mehrerer Betriebe
Gemäss VUV Art. 9 müssen die an einem Bauwerk beteiligten Arbeitgebenden die erforderlichen Massnahmen gegenseitig absprechen.

Beispiel einer Verbesserungsmassnahme
Bei einem Lift kommt es immer wieder zu Behinderungen. In einem Workshop werden die Gründe dafür besprochen. Es stellt sich heraus, dass die Zeiten für die Beladung des Lifts zu knapp bemessen wurden.
Die Bauleitung erstellt für den Lift einen neuen Benutzungsplan mit längeren Benutzungszeiten für die einzelnen Unternehmen. Im nächsten Workshop wird besprochen, ob es nun keine Behinderungen mehr gibt.

- Im Sinne eines stetigen Verbesserungsprozesses die Probleme besprechen. Wenn nötig Änderungen an den Anlieferungs-, Belegungs- und Benutzungsplänen usw. vornehmen (Schritt 28) oder die Unternehmen nehmen Anpassungen bei der Ausführung ihrer Arbeiten vor.
- Subunternehmen wenn nötig in die Workshops einbinden.
- In den Workshops kommunizieren, welche Transport- und Hilfsmittel durch die Bauleitung freigegeben sind.

→ 28 Vorgaben für Unternehmen anpassen.
→ 29 Vorgaben zur Verfügung stellen.

- Die in den Workshops besprochenen Änderungen vornehmen und die Vorgaben anpassen (in Plänen, im Logistiktool usw.). Die Unterlagen zur Verfügung stellen.
- Die Beschriftungen und Markierungen auf der Baustelle gemäss dem Baufortschritt laufend anpassen.
- **BIM-Methode:** Die aktualisierten Unterlagen auf der CDE zur Verfügung stellen.

→ 30 Baustelle kontrollieren.
→ 31 Alles i.O.?

- Die Bauleitung prüft regelmässig die Umsetzung der im Logistikkonzept definierten Massnahmen anhand der mit Bauherrschaft und Planenden erarbeiteten Kontrollliste.
- Die Kontrollgänge der Bauleitung tracken.

→ 32 Baustelle kontrollieren.
→ 33 Alles i.O.?
Der Auftraggeber überprüft im Rahmen von Audits, ob Planerinnen, Bauleitung und Unternehmen die im Logistikkonzept definierten Massnahmen umsetzen.

8 Digitale Bauwerksmodelle (BIM)

Die digitalen Modelle unterstützen die Zusammenarbeit in den Workshops (ICE) und das Optimieren der Prozesse (PPM).

Meistens werden die folgenden Modelle als Grundlage für eine optimale Baulogistik gebraucht:

- Referenzmodell (Hochbau: Architektur, Infrastruktur: Bauingenieur)
- Gerüstbaumodelle (SCA – Scaffolding models)
- Installationsplatzmodelle (INS – Installation models)
- Aufzugsmodelle (Personen und Waren: ELE – Elevator models)

Die Erstellung weiterer Modelle ist je nach Projektanforderungen sinnvoll, um die Ausschreibung der erforderlichen Massnahmen zu machen und das Logistikkonzept erstellen zu können:

- Verkehrswegemodelle (TRA – Traffic route models)
- Anlieferungsmodelle (DEL – Delivery models)
- Lagerplatzmodelle aussen (SSO – Storage space models outside)
- Lagerplatzmodelle innen (SSI – Storage space models inside)
- Kranmodelle (CRA – Cran models)
- Aufzugshilfemodelle (LIF – Lift assistance models)
- Transport- und Hilfsmittelmodelle (AID – Transport and aid models)
- Lieferantenmodelle (SUP – Supplier models)

Die Details zu den einzelnen Modellen sind auf den folgenden Seiten aufgeführt.

8.1 Detaillierungsstufen der digitalen Bauwerksmodelle

	Beschreibung
LOG 100	Die Raumkörpermodelle besitzen bereits adäquate Abmessungen (L, B, H), sind aber ansonsten geometrisch nicht weiter detailliert. Modelle mit solchen Elementen liefern den nötigen Platzbedarf und lassen erste Berechnungen für Flächen und Volumen zu. Sie werden für konzeptionelle Abklärungen verwendet. Die Raumkörpermodelle stellen virtuelle Räume dar und werden am besten transparent dargestellt.
LOG 200	Geometrieanforderungen für die Projektplanung
LOG 300	Geometrieanforderungen für die Ausführungsplanung
LOG 400	Geometrieanforderungen für die Erstellung / Produktion
LOG 500	Geometrieanforderungen für den Betrieb (CAFM). Für diesen Use Case ist diese LOG-Stufe nicht relevant.

8.2 Modellinformationen (LOI)

Bei allen Modellen sind die generellen IFC-Modellinformationen gemäss projektbasiertem BEP zu definieren und umzusetzen.

Ein Beispiel für modellbezogene Informationen kann auf der Seite www.suva.ch/88332.d unter «Modellinformationen» heruntergeladen werden.

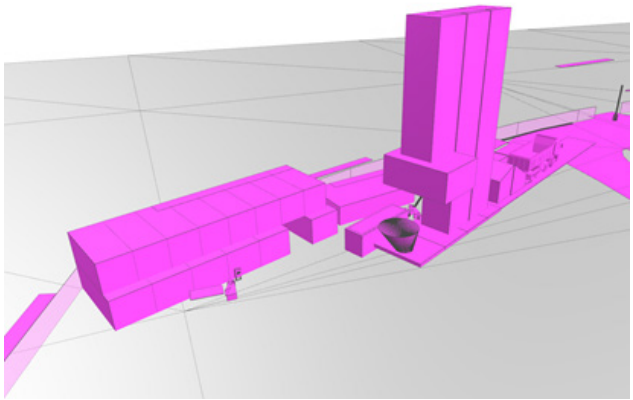
	LOG 100	LOG 200	LOG 300	LOG 400
SCA – Scaffolding models / Gerüstbaumodelle	3D-Körper für den max. Platzbedarf des Gerüsts	Gleich wie LOG 100, zusätzlich unterteilt in Gerüstebenen, inkl. wesentliche Materialpodeste, Aufzüge	Gleich wie LOG 200, zusätzliche Detaillierung für Podeste, Treppen, Aufzüge	Detaillierte Geometrie mit allen Details für die Erstellung
INS – Installation models / Installationsplatzmodelle	3D-Körper für den Platzbedarf aller Installationen, Genauigkeit 1,0 m je Richtung (L, B, H) Container, Betonieranlage, Silo, Waschplatz, WC usw.	Gleich wie LOG 100, Genauigkeit 0,5 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200	Gleich wie LOG 300, Genauigkeit 0,1 m je Richtung (L, B, H)
ELE – Elevator models / Aufzugsmodelle	3D-Körper für den Platzbedarf des Aufzugs, inkl. Wartungsräume auf ganzer Gebäudehöhe	Gleich wie LOG 100, zusätzlich unterteilt in Geschosse, inkl. der wesentlichen Tür- und Revisionsöffnungen (L, B, H) > 1 m²	Gleich wie LOG 200, inkl. Detaillierung der Türen und Revisionsöffnungen	Detaillierte Geometrie mit allen Details für die Erstellung / Produktion
SUP – Supplier models / Lieferantenmodelle	3D-Körper für den Platzbedarf der Lieferantenelemente, inkl. Wartungsräume Genauigkeit 0,5 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Detaillierte Geometrie mit allen Details für die Erstellung / Produktion
TRA – Traffic route models / Verkehrswegemodelle	3D-Körper für den Platzbedarf des Warentransports, Genauigkeit 0,3 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 100, zusätzlich mit Gefälle, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 300
DEL – Delivery models / Anlieferungsmodelle	3D-Körper für den Platzbedarf der Anlieferungen	Gleich wie LOG 100, zusätzlich mit Gefälle, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, genaues Lichtraumprofil der Fahrzeuge, zusätzlich mit Gefälle, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 300
SSO – Storage space models outside / Lagerplatzmodelle aussen	3D-Körper für den Platzbedarf des Lagerplatzes, Genauigkeit 0,5 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 100, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 300, Genauigkeit 0,01 m je Richtung (L, B, H)
SSI – Storage space models inside / Lagerplatzmodelle innen	3D-Körper für den Platzbedarf des Lagerplatzes, Genauigkeit 0,5 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 100, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 300, Genauigkeit 0,01 m je Richtung (L, B, H)
CRA – Cran models / Kranmodelle	3D-Körper für den max. Platzbedarf der Krane, inkl. Wartungsräume und Aktionsbereich	Gleich wie LOG 100	Gleich wie LOG 200	Gleich wie LOG 300
LIF – Lift assistance models / Aufzugshilfemodelle	3D-Körper für den Platzbedarf der Aufzugshilfen, inkl. Wartungsräume und Sperrzonen auf ganzer Gebäudehöhe	Gleich wie LOG 100	Gleich wie LOG 200	Gleich wie LOG 300
AID – Transport and aid models / Transport- und Hilfsmittelmodelle	3D-Körper für den Platzbedarf der Transport- und Hilfsmittelmodelle	Gleich wie LOG 100, Genauigkeit 0,2 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 200, genaues Lichtraumprofil der Fahrzeuge, Genauigkeit 0,05 m je Richtung (L, B, H)	Gleich wie LOG 300

8.3 SCA – Scaffolding models / Gerüstbaumodelle

Das Gerüstbaumodell ist Teil des Fachmodells Absturzsicherheit (UCA), das im Use Case «Absturzsicherheit» beschrieben ist (siehe www.suva.ch/bim).

3 Fachmodell Absturzsicherheit (Bildquelle: IDC AG)

8.4 INS – Installation models / Installationsplatzmodelle



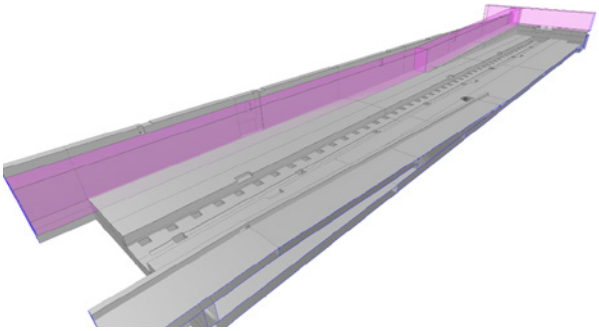
4 Installationsplatzmodell (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

8.5 ELE – Elevator models / Aufzugsmodelle

Die Personen- und Warenaufzüge sind schon im Architekturmodell modelliert. Das Aufzugsmodell kann somit bei Bedarf einfach als Teilmodell des Architekturmodells erstellt werden.

8.6 TRA – Traffic route models / Verkehrswegemodelle

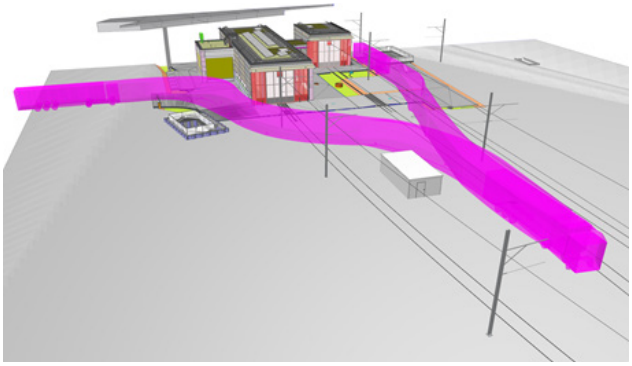
- Unter Verkehrswegen werden die Wege innerhalb der Baustelle verstanden (gemäss BauAV Art. 11), nicht die Zufahrtswege zur Baustelle.
- Die Verkehrswegemodelle ergeben sich aus den Schleppkurven der erforderlichen Transportmittel. Damit auch die Höhenverhältnisse berücksichtigt werden, können die Schleppkurven im 3D-Format ausgeführt werden.



5 Verkehrswegemodell (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

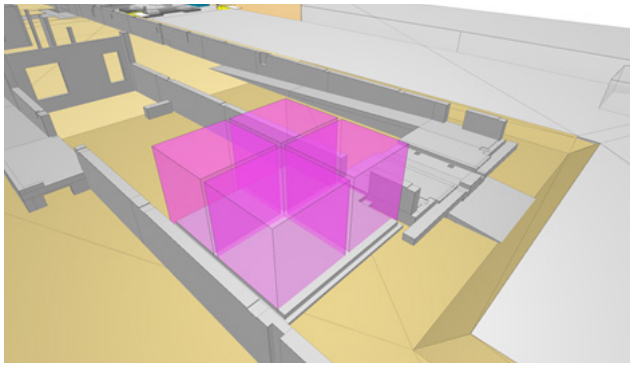
8.7 DEL – Delivery models / Anlieferungsmodelle

Diese Modelle ergeben sich aus den Schleppkurven der erforderlichen Transportmittel. Damit auch die Höhenverhältnisse berücksichtigt werden, können die Schleppkurven im 3D-Format ausgeführt werden.



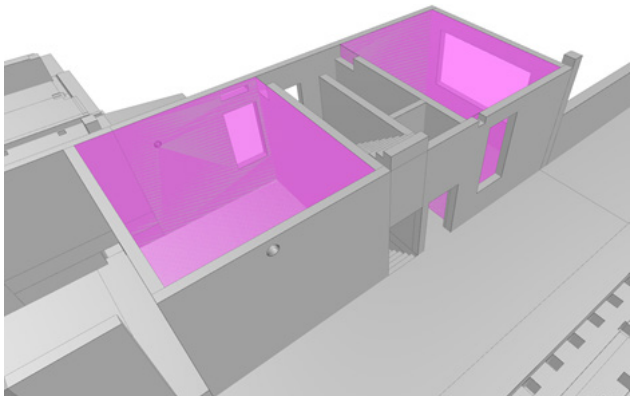
6 Anlieferungsmodell mit Schleppkurven (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

8.8 SSO – Storage space models outside / Lagerplatzmodelle aussen



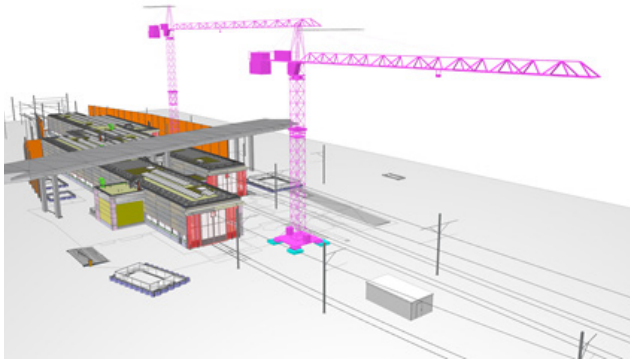
7 Lagerplatzmodelle aussen (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

8.9 SSI – Storage space models inside / Lagerplatzmodelle innen



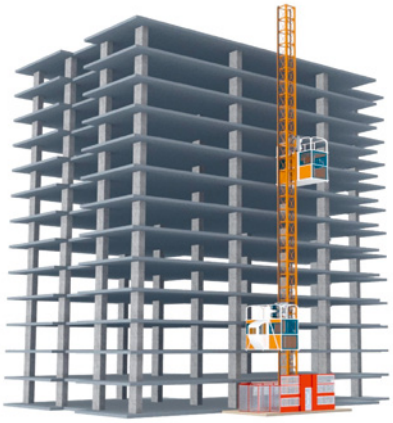
8 Lagerplatzmodelle innen (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

8.10 CRA – Crane models / Kranmodelle



9 Kranmodell (Bildquelle: AFRY Schweiz AG)

8.11 LIF – Lift assistance models / Aufzugshilfemodelle

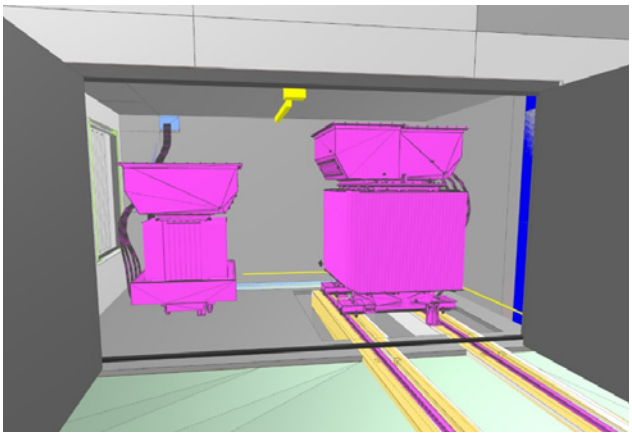


10 Fassadenlift (Bildquelle: Free3D)

8.12 AID – Transport and aid models / Transport- und Hilfsmittelmodelle

11 Gabelstapler (Bildquelle: Free3D)

8.13 SUP – Supplier models / Lieferantenmodelle



12 Lieferantenmodell (Bildquelle: Andritz/AFRY Schweiz AG)

9 Abkürzungen

ArGV 3 Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz
BauAV Verordnung über die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer bei Bauarbeiten (Bauarbeitenverordnung)
BSA Betriebs- und Sicherheitsausrüstung
HLKKS Heizung, Lüftung, Klima, Kälte, Sanitär
ISO Internationale Organisation für Normung
NPK Normpositionen-Katalog
SIA Schweizerischer Ingenieur- und Architektenverein
SECO Staatssekretariat für Wirtschaft
UVG Bundesgesetz über die Unfallversicherung
VUV Verordnung über die Verhütung von Unfällen und Berufskrankheiten

9.1 Abkürzungen aus der BIM-Methode

3D Räumliche Darstellung von Körpern in den Raumdimensionen Länge, Breite und Höhe
BEP BIM Execution Plan, BIM-Abwicklungsplan
BIM Building Information Modeling
CAFM Computer-Aided Facility Management
Unterstützung des Facility Managements (FM, Liegenschaftsverwaltung oder Gebäudemanagement) durch Computerprogramme
CDE Common Data Environment
Dienst für die Bereitstellung, Verwaltung und Bearbeitung von Projektinformationen
EIR Employer Information Requirements
Austausch-Informationsanforderungen
auch: IAG – Informationsanforderung Auftraggeber (Merkblatt SIA 2051)
ICE Integrated Concurrent Engineering
Integrierte Zusammenarbeit zur gemeinsamen Erarbeitung von Lösungen und das Herbeiführen von Entscheidungen unter Einbezug aller Beteiligten.
IFC Industry Foundation Class ist ein objektbasiertes Format, um den Austausch von Informationen zwischen verschiedenen Softwareprogrammen zu ermöglichen.
LOI Level of Information
LOG Level of Geometry
PPM Projekt-Produktionsmanagement
Die Anwendung von Theorien, Prinzipien und Methoden, um die Projektabwicklung besser verstehen, kontrollieren und verbessern zu können.
VDC Virtual Design and Construction

10 Grundlagen

Die Zielsetzungen dieses Leitfadens stützen sich auf mehrere rechtliche und normative Grundlagen:

Gesetze, Verordnungen

- Unfallversicherungsgesetz (UVG Art. 82): Pflichten der Arbeitgeber und Arbeitnehmer
- Verordnung über die Unfallverhütung (VUV): Art. 9 Zusammenwirken mehrerer Betriebe, Art. 41 Transport und Lagerung
- Verordnung 3 zum Arbeitsgesetz (ArGV 3): Art. 25 Lasten
- Bauarbeitenverordnung (BauAV): Art. 3 Planung von Bauarbeiten

Normen, Richtlinien

- Grenzwerte am Arbeitsplatz: Kap. 4 Richtwerte für physische Belastungen (www.suva.ch/1903.d)
- Allgemeine Bedingungen für Bauarbeiten SIA 118: Art. 104 Sicherheit der am Bauwerk Beschäftigten (gemeinsame Pflicht des Unternehmers und der Bauleitung)

Standards

www.optibau.info
www.suva.ch/ergonomie

Anhang 1 Checkliste für die Projektplanung

Damit in der Ausschreibung die Aspekte zur Reduktion der körperlichen Belastungen beim Lastentransport berücksichtig werden können, müssen im Planungsprozess die folgenden Punkte geklärt und geplant sein. In der Praxis hat sich bewährt, diese Punkte als allgemeine Bedingungen aufzunehmen oder als R-Positionen auszuschreiben.

Allgemeines	Bemerkungen
☐ Es ist geklärt, wie die einzelnen Gewerke ihre Materialien an den Einbauort bringen. Dies kann in einem ersten Schritt mit Hilfe einer Zuordnung der BKP-Positionen zu den möglichen Transportmitteln und Zugängen erfolgen (siehe Bild 13) und muss im Abgleich mit dem Terminprogramm erfolgen.	
☐ Die gewerkspezifischen Bedingungen bezüglich Anlieferung, Verkehrswege, Lagerplätze, Transportmittel usw. sind für die Ausschreibung aufbereitet.	
☐ Die Bedingungen an das Logistiktool sind formuliert.	
☐ Schulungen für die technischen Einrichtungen und die Prozesse sind eingeplant.	
☐ Es ist geklärt, welche Gewerke und Lieferanten Pläne/Modelle liefern müssen.	
☐ Die baustellenspezifischen Massnahmen, d. h. die Massnahmen, die für mehrere Unternehmen getroffen werden (gemeinsam genutzte Infrastruktur), sind geplant. Die Unternehmen, die zum Offerieren eingeladen werden, sind über diese Massnahmen informiert.	
☐ Regelungen zu Subunternehmern sind erstellt und werden in der Ausschreibung mitgeben.	
BIM-Methode	
☐ Die Bedingungen an die Technik (CDE, 3D-Viewer, Issue Management) sind formuliert.	

BKP	Was / Wo	Kran	Innen-aufzug	Gerüst-podest	Zugang EG	Tief-garage
211	**Glasbausteine Treppenhaus** verteilen/aufmauern		×		×	×
221	**Fenster aus Holz-Metall** verteilen/montieren	×		×		
230	**Hauptverteilung UG** verteilen/montieren					×
251	**Allgemeine Sanitärapparate** verteilen/montieren		×			×
256	**Waschmaschinen/Tumbler** verteilen/montieren		×			×
258	**Küchen** verteilen/montieren		×			×
272	**Metallbauarbeiten** verteilen/montieren	×		×		
273	**Schreinerarbeiten verteilen/montieren**		×			×
281.6	**Parkett Wohnungen** verteilen/verlegen + Kleber		×			×
281.7	**Nasszellen Platten** verteilen/verlegen + Mörtel		×			×

13 Beispiel für die Zuordnung der gewählten Transportmittel und Zugänge nach BKP-Positionen

Bestellungen, Anlieferungen, Entsorgung	Bemerkungen
☐ Die Zu-/Wegfahrtswege sind ausreichend dimensioniert und in den Plänen und/oder BIM-Modellen eingezeichnet. Die wichtigsten Masse wie maximale Höhen/Breiten bei Verengungen und die Traglasten sind ausgewiesen.	
☐ Die Art der Ausführung der Zu-/Wegfahrtswege ist geklärt, d. h. sie sind befestigt für Lastwagen, Stapler usw.	
☐ Für die Zu-/Wegfahrt sind die Bewilligungen vorhanden und wo nötig ist eine Regelung des Verkehrsflusses vorgesehen.	
☐ Die Umschlagplätze sind ausreichend dimensioniert und in den Plänen und/oder BIM-Modellen eingezeichnet.	
☐ Die Art der Ausführung der Umschlagplätze ist geklärt, d. h. sie sind befestigt für Lastwagen, Stapler usw.	
☐ Es ist geklärt, wie die Rückführung von Verpackungen, Materialien aus dem Rückbau usw. erfolgt (Unternehmen sind verantwortlich und/oder Entsorgungsmöglichkeiten wie Mulden usw. werden bauseits gestellt).	

Verkehrswege und Lagerplätze	Bemerkungen
☐ Die Verkehrswege sind ausreichend dimensioniert und in den Plänen und/oder BIM-Modellen eingezeichnet. Die wichtigsten Masse wie Raumhöhen, maximale Höhen/Breiten bei Türen/Verengungen sind ausgewiesen.	
☐ Die Art der Ausführung der Verkehrswege ist geklärt, d. h. sie sind befestigt und damit mit Handhubwagen (Palettroli) befahrbar, wo dies erforderlich ist.	
☐ Die zeitliche Verfügbarkeit der Verkehrswege ist geklärt, namentlich ab wann die Tiefgarage als Zufahrt benutzbar ist.	
☐ Geeignete Gerüstpodeste und Umschlagplätze sind auf jeder Etage geplant. Sie sind in den Plänen oder im Gerüstbaumodell mit Angabe der Traglasten eingezeichnet.	
☐ Die Lagerplätze sind ausreichend dimensioniert und in den Plänen und/oder BIM-Modellen eingezeichnet.	
☐ Die Art der Ausführung der Lagerplätze ist geklärt. Der Untergrund ist eben, horizontal und ausreichend befestigt. Geschützte, trockene, abschliessbare Lagerplätze sind in ausreichendem Mass geplant.	
☐ Die zeitliche Verfügbarkeit der Lagerplätze ist geklärt, namentlich ab wann die Tiefgarage als Park- und Lagerplatz benutzbar ist.	
☐ Es ist geklärt, wo das Baustellenpersonal parkieren kann, damit Lagerplätze nicht zum Parkieren benutzt werden.	

Krane, Transport- und Hilfsmittel	Bemerkungen
☐ Es ist geklärt, welche Transport- und Hilfsmittel (Anzahl, max. Hebelast, Bediener usw.) in welchem Zeitraum (Vorhaltezeiten) zur Verfügung stehen und wie die Benutzung geregelt ist. Insbesondere muss das Versetzen schwerer Bauteile (Fassadenelemente, Fenster usw.) berücksichtigt werden. **Beispiel für die Angabe der Verfügbarkeit von Hilfsmitteln:** • Kran 1: September 2024 bis Oktober 2025 • Gerüst: Januar 2024 bis Dezember 2025 • Lift: September 2025 bis Oktober 2026	
☐ Für die Benutzung der Innenlifte sind entsprechend der Transportlasten dimensionierte Zufahrtsrampen und Innenauskleidungen vorgesehen (Reduktion der Innenmasse beachten).	
☐ Die Benutzung der Innenlifte während der Bauphase ist mit dem Liftbauer besprochen.	

Dieser Anhang ist auch als separates PDF-Dokument erhältlich: www.suva.ch/88332-1.d

Anhang 2
Checkliste für die Erstellung des Logistikkonzepts

Im Logistikkonzept sind die folgenden Punkte zu beachten. Die Aufzählung ist nicht abschliessend.

Kommunikation, Instruktion	Bemerkungen
☐ Das Logistikkonzept ist allen Unternehmen bekannt.	
☐ Den Unternehmen werden einfache Hilfsmittel zur Verfügung gestellt, um ihre Mitarbeitende in der Anwendung des Logistikkonzepts zu instruieren.	
☐ Die Platzierung der Informationstafeln und Markierungen ist geplant und vorbereitet. Die Tafeln sollen gut verständlich sein (Bilder statt Text).	

Bestellungen, Anlieferungen, Entsorgung	Bemerkungen
☐ Die Zu-/Wegfahrtswege sind für alle Fahrzeuggrössen beschrieben.	
☐ Ein Anlieferungsplan in Abhängigkeit des Bauablaufs ist erstellt.	
☐ Die maximalen Ausmasse und Gewichte sowie die Art der Ladungsträger der Anlieferungen sind definiert, damit die vorgesehenen Transport- und Hilfsmittel auf der Baustelle verwendet werden können.	
☐ Die Umschlagplätze sind beschrieben.	
☐ Die Rückführung von Verpackungen, Materialien aus dem Rückbau usw. ist beschrieben.	

Verkehrswege und Lagerplätze	Bemerkungen
☐ Die Verkehrswege sind mit den wichtigsten Massen wie Raumhöhen, maximale Höhen/Breiten bei Türen/Verengungen beschrieben.	
☐ Die Verfügbarkeit der Tiefgarage als Zufahrt, Lagerplatz und Parkplatz für die Mitarbeitenden ist beschrieben.	
☐ Die Lagerplätze und unternehmensspezifische Lagerflächen (Magazine) mit Belegungsplan sind ausgewiesen.	
☐ Gerüstpodeste und Umschlagplätze auf jeder Etage sind beschrieben.	

Krane, Transport- und Hilfsmittel	Bemerkungen
☐ Krane, Transport- und Hilfsmittel (Anzahl, max. Hebelast, Bediener usw.) mit Angabe der zeitlichen Verfügbarkeit sind aufgeführt.	
☐ Der Einsatz von Transportmitteln, die von den Unternehmen selbst mitgebracht werden, ist geregelt. Evtl. sind solche wegen knapper Platzverhältnisse nicht erwünscht.	
☐ Die Art der Benutzung der Innenaufzüge ist beschrieben.	

Logistiktool	Bemerkungen
Im Logistiktool sind die buchbaren Anlieferstellen, Lagerplätze, Krane, Transport- und Hilfsmittel hinterlegt und können durch die Unternehmen gebucht werden.	
☐ Die Funktionalität des Logistiktool ist beschrieben.	
☐ Die Art der Nutzung des Logistiktools ist beschrieben.	
☐ Die Instruktion des Logistiktools ist organisiert.	

Dieser Anhang ist auch als separates PDF-Dokument erhältlich: www.suva.ch/88332-2.d

Anhang 3
Checkliste für die ausführenden Unternehmen

Damit Ihre Mitarbeitenden Lasten körperschonend und effizient transportieren können, braucht es eine frühzeitige Planung der Transporte auf der Baustelle (BauAV Art. 3 Abs. 1). Diese Checkliste hilft Ihnen dabei. Damit verhindern Sie übermässige körperliche Belastungen Ihrer Mitarbeitenden, was auch vom Gesetzgeber gefordert wird (Art. 41 VUV). Fragen Sie bei den Planenden und der Bauleitung nach, was bezüglich Baulogistik vorgesehen ist.

Offertbearbeitung	Bemerkungen
☐ Überprüfen Sie mit der ausschreibenden Stelle, ob befahrbare, das heisst befestigte Zufahrtswege, Umschlagplätze, Verkehrswege und falls nötig Lagerplätze in der erforderlichen Grösse geplant sind.	
☐ Definieren Sie, welche Transport- und Hilfsmittel Sie auf der Baustelle für den vertikalen und horizontalen Transport Ihrer Bauteile benötigen. Überprüfen Sie mit der ausschreibenden Stelle, ob diese auf der Baustelle vorhanden sein werden.	

BauAV Art. 3 Planung von Bauarbeiten
[1] Bauarbeiten müssen so geplant werden, dass das Risiko von Berufsunfällen, Berufskrankheiten oder Gesundheitsbeeinträchtigungen möglichst klein ist und die notwendigen Sicherheitsmassnahmen, namentlich bei der Verwendung von Arbeitsmitteln, eingehalten werden können.

VUV Art. 41 Transport und Lagerung
[2] Zum Heben, Tragen und Bewegen schwerer oder unhandlicher Lasten sind geeignete Arbeitsmittel zur Verfügung zu stellen und zu benützen, um eine sichere und gesundheitsschonende Handhabung zu ermöglichen.
[2bis] Der Arbeitgeber muss die Arbeitnehmer darüber informieren, welche Gefahren bei der Handhabung schwerer und unhandlicher Lasten bestehen, und sie anleiten, wie solche Lasten richtig gehoben, getragen und bewegt werden können.

Auftragsvergabe / Werkvertrag	Bemerkungen
☐ Besprechen Sie in den Vergabegesprächen anhand der Pläne / Modelle, wie der Lastentransport von der Anlieferung bis zum Einbauort erfolgen soll.	
☐ Kontrollieren Sie, ob im Werkvertrag alle für den Lastentransport erforderlichen Sicherheits- und Gesundheitsschutzmassnahmen, die Sie für Ihre Arbeiten benötigen, aufgeführt sind (BauAV Art. 3). Hilfsmittel: www.suva.ch/88218.d	

BauAV Art. 3 Planung von Bauarbeiten

[3] Der Arbeitgeber, der sich im Rahmen eines Werkvertrags als Unternehmer zur Ausführung von Bauarbeiten verpflichten will, hat vor dem Vertragsabschluss zu prüfen, welche Massnahmen notwendig sind, um die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz bei der Ausführung seiner Arbeiten zu gewährleisten.

Ausführungsplanung / Arbeitsvorbereitung	Bemerkungen
☐ Bereiten Sie die Anlieferung und den Lastentransport gemäss Vorgaben in den Ausführungsplänen, im Logistikkonzept usw. vor. Alle Bauteile müssen problemlos mit den entsprechenden Transport- und Hilfsmitteln von der Anlieferung bis an ihre endgültigen Positionen gebracht werden können. Sorgen Sie dafür, dass die erforderlichen Transport- und Hilfsmittel auf der Baustelle zur Verfügung stehen. Falls vorhanden, nutzen Sie das Logistiktool für Reservationen.	
☐ Nehmen Sie die Massnahmen für einen körperschonenden Lastentransport in Ihr baustellenspezifisches Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept auf (BauAV Art. 4).	

BauAV Art. 4 Sicherheits- und Gesundheitsschutzkonzept

[1] Der Arbeitgeber hat dafür zu sorgen, dass vor Beginn der Bauarbeiten ein Konzept vorliegt, in dem die für seine Arbeiten auf der Baustelle erforderlichen Sicherheits- und Gesundheitsschutzmassnahmen aufgezeigt werden. Das Konzept muss namentlich die Notfallorganisation regeln.

Erstellung	Bemerkungen
☐ Setzen Sie auf der Baustelle die in der Ausführungsplanung vorgesehenen Massnahmen um. Benutzen Sie die Transport- und Hilfsmittel aus dem Logistikkonzept (Benutzungsplan, Buchung über Logistiktool usw.).	
☐ Sorgen Sie dafür, dass Ihre Mitarbeitenden • über das Logistikkonzept instruiert sind und über allfällige Anpassungen laufend informiert werden • für den Einsatz der vorgesehenen Transport- und Hilfsmittel instruiert sind und diese konsequent einsetzen • in den erforderlichen Hebetechniken angeleitet sind. Wenn sich die Mitarbeitenden nicht an die Vorgaben halten, müssen Sie sie entsprechend anweisen.	
☐ Nehmen Sie an den Baustellensitzungen teil, damit die Arbeiten gewerkübergreifend koordiniert und Verbesserungsvorschläge besprochen werden können. Anpassungen von Vorgaben und Terminen werden gemeinsam abgestimmt. Kommunizieren Sie diese Ihren Mitarbeitenden. Falls keine Sitzungen gemacht werden, fordern Sie dies von der Bauleitung ein.	
☐ Beachten Sie beim Einsatz von Subunternehmen die folgenden Punkte: • Informieren Sie die Bauleitung über deren Einsatz. • Stellen Sie sicher, dass die Subunternehmen sich an das Logistikkonzept halten und die erforderlichen Transport- und Hilfsmittel konsequent einsetzen (BauAV Art. 3 Abs. 7). • Binden Sie die Subunternehmen wenn nötig in die Baustellensitzungen ein.	

BauAV Art. 3 Planung von Bauarbeiten

[7] Überträgt der Arbeitgeber die Umsetzung des Werkvertrags einem anderen Arbeitgeber, so muss er sicherstellen, dass dieser die im Werkvertrag enthaltenen Sicherheits- und Gesundheitsschutzmassnahmen umsetzt.

Dieser Anhang ist auch als separates PDF-Dokument erhältlich: www.suva.ch/88332-3.d

Das Modell Suva
Die vier Grundpfeiler

Die Suva ist mehr als eine Versicherung; sie vereint Prävention, Versicherung und Rehabilitation.

Überschüsse gibt die Suva in Form von tieferen Prämien an die Versicherten zurück.

Die Suva wird von den Sozialpartnern geführt. Die ausgewogene Zusammensetzung des Suva-Rats aus Vertreterinnen und Vertretern von Arbeitgeberverbänden, Arbeitnehmerverbänden und des Bundes ermöglicht breit abgestützte, tragfähige Lösungen.

Die Suva ist selbsttragend; sie erhält keine öffentlichen Gelder.

Suva
Postfach, 6002 Luzern

Auskünfte
Bereich Bau
Tel. 058 411 12 12
kundendienst@suva.ch

Download
www.suva.ch/88332.d

Titel
Körperschonender Lastentransport
dank optimaler Baulogistik

Abdruck – ausser für kommerzielle Nutzung – mit Quellenangabe gestattet.
Erstausgabe: Oktober 2023
Überarbeitete Ausgabe: Februar 2025

Publikationsnummer
88332.d (nur als PDF erhältlich)