Beschleunigeranlage FAIR

Projekt und baulogistische Aspekte

Dipl.-Ing. Reimund Hain
Krebs und Kiefer Beratende Ingenieure für das Bauwesen GmbH

Dr.-Ing. Florian Hehenberger CEng MICE
Facility for Antiproton and Ion Research in Europe - FAIR GmbH

1 Einleitung

Der neue Beschleunigerkomplex FAIR – Facility for Antiproton and Ion Research in Europe – entsteht östlich der bestehenden Forschungsanlage GSI (GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH) im Ortsbereich Darmstadt-Arheilgen. Auffälliger Bestandteil dieser Anlage ist ein unterirdischer supraleitender Beschleunigerring, ein Synchrotron mit einem Umfang von ca. 1.100 m. Daran angeschlossen und funktional sowie baulich miteinander verbunden sind verschiedene ober- und unter-irdische Gebäude und Transferstrecken, welche auf rund 3,2 km Länge die hochkomplexen Komponenten des Teilchenbeschleunigers und der naturwissenschaft-lichen Experimente beherbergen.

Auf 20 ha Baugrund werden über 1 Mio. m³ Boden ausgebaut, zwischengelagert und wieder angeschüttet. Es sollen 540.000 m³ Beton und 40.000 t Stahl eingebaut werden. Durch die erheblichen Materialmengen sowie die flächendeckenden Bautätigkeiten erfordern insbesondere die zur Verfügung stehenden Flächen und Transportwege besondere Überlegungen bei Konzeption und Planung der Baustelle.

Um einen möglich reibungslosen Bauablauf zu unterstützen und die bei unüberlegtem Vorgehen zu erwartenden Engpässe zu vermeiden, werden vorauslaufende Maßnahmen der Baustelleneinrichtung realisiert und verbindliche Regelungen zur Logistik aufgestellt und in Kraft gesetzt.

Unter anderem wird ein los- und gewerkeübergreifender Logistikdienstleister durch den Bauherrn FAIR GmbH installiert, mit dem Ziel, für alle am Bau Beteiligten gleichartige und gut durchdachte Bedingungen zu schaffen.

Mit dem komplexen Bauvorhaben sind auch Eingriffe und Belastungen für die Umwelt und die Anlieger der Baustelle verbunden. Auch diese sollen im Rahmen der Baustellenlogistikleistungen auf das unbedingt notwendige Maß reduziert werden.

Nachfolgend sollen die entsprechenden Randbedingungen und Lösungsansätze auszugsweise aufgezeigt werden.

2 Projektübersicht

Für den Bau und den Betrieb der neuen Beschleunigeranlage wurde im Jahr 2010 die internationale Forschungsgesellschaft FAIR GmbH gegründet, deren Gesellschafter aus neun Staaten aus Europa und Asien sind.

Abb. 1: Beschleunigeranlage im Modell

Die Einrichtung der naturwissenschaftlichen Grundlagenforschung ist als „Anlage der neuen Generation“ für Erzeugung bzw. Erforschung von

- Antimaterie,
- extrem kurzlebigen Elementen und
- schweren Teilchen bei nahezu Lichtgeschwindigkeit

konzipiert und insofern neu und weltweit einzigartig. Der Neubau grenzt an die bestehenden Einrichtungen des GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH in Darmstadt-Arheilgen, deren seit den 1970er Jahren bewährte und durch zahlreiche Entdeckungen ausgezeichnete wissenschaftliche Geräte als Vorbeschleuniger für den neuen Großbeschleuniger FAIR weitergenutzt werden.

Die künftige Anlage FAIR stellt den Forschern aus 50 Ländern eine Vervielfachung der bisherigen Möglichkeiten zur Verfügung und wird gegenwärtige Anlagen weltweit an Leistung, Strahlintensität und Präzision um etliche Größenordnungen übertreffen. Zu dem Zweck werden 3,2 km „Tunnelanlagen“ gebaut und 24 Gebäude erstellt. Augenscheinliches Kernstück der Anlage ist der 1.100 m lange „Doppelring-Beschleuniger-Tunnel“ mit einer Breite von ca. 40 m, von dem aus die Experimentierstationen und weiteren Gebäude über Verbindungstunnel und Speicherringe miteinander verbunden sind.

Insgesamt ergibt sich hierdurch eine auch baulich sehr komplexe weitläufige Anlage, deren Beschleunigertrassen abschnittsweise in mehreren Ebenen verlaufen, um sich höhenfrei zu kreuzen.

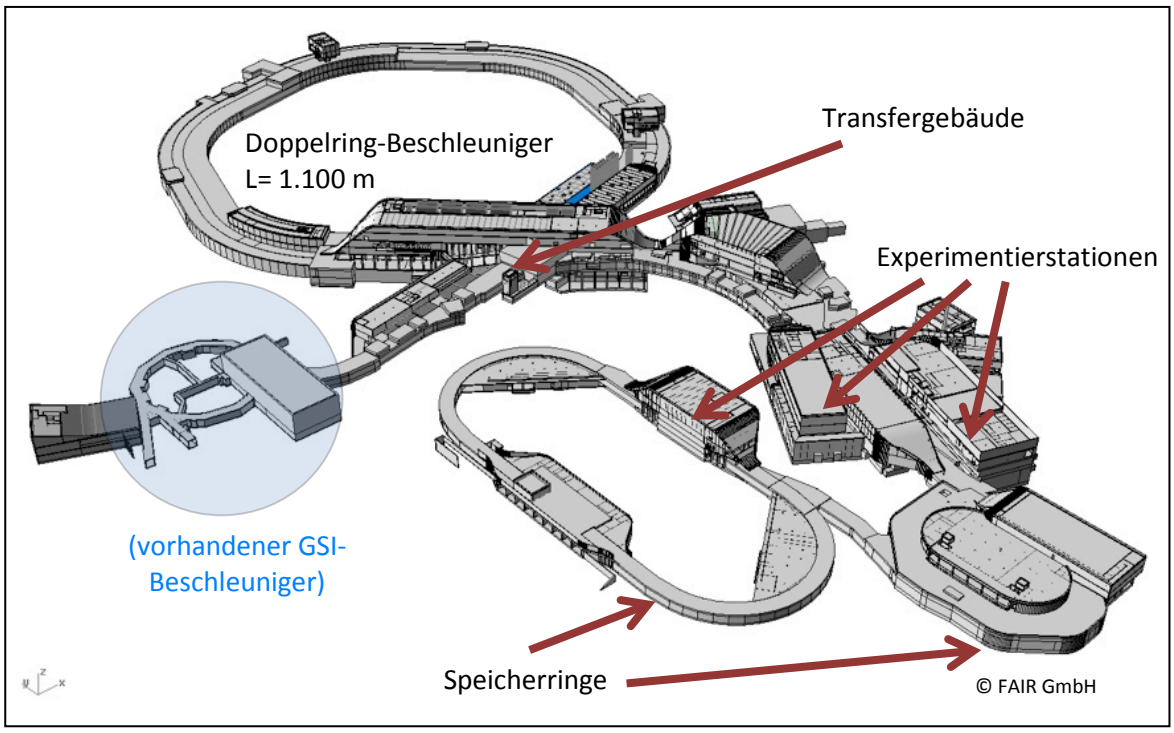

Abb. 2: Projektübersicht

Da die Planung der Versuchsanlage und der damit zusammenhängenden Maschinen- und Prozesstechnik ein eigenständiges Entwicklungsvorhaben darstellt, muss die Gebäudeplanung in gewisser Weise nachrangig erfolgen, um stets den Vorgaben der Versuchstechnik zu entsprechen.

In besonderer Weise werden Bauplanungen und Umsetzung durch die physikalische Notwendigkeit der Abschirmung gegen Strahlen und der strikten Abtrennung von strahlungsintensiven Versuchsbereichen bestimmt. Baulich besonders anspruchsvoll ist beispielsweise das Transfergebäude, das im Übergangsbereich des Synchrotrons und der vielfältigen Versuchs- und Experimentierbereiche liegt.

Die technische Gebäudeausrüstung beinhaltet umfangreiche Einrichtungen zur Ver- und Entsorgung der Komponenten mit Energie, Flüssigkeiten, technischen Gasen und kryogenen Medien zur Kühlung bis nahe an den absoluten Nullpunkt.

Die reinen Baukosten für FAIR zu Preisen des Jahres 2009 sind auf mehr als eine halbe Milliarde Euro beziffert, einschließlich technischer Gebäudeausrüstung und Nebenkosten infolge von Planung und Bauleitung, Grunderwerb, Landschaftspflegerische Begleitmaßnahmen. Von den Baukosten tragen die Bundesrepublik Deutschland und das Land Hessen einen Anteil von vier Fünfteln, den verbleibenden Teil tragen die internationalen Gesellschafterstaaten. Die Kosten der Beschleuniger- und Experimentiereinrichtungen sind mit einer weiteren Milliarde Euro veranschlagt.

Nach im Oktober 2012 erteilter Baugenehmigung werden derzeit vorbereitende Baumaßnahmen für die Baustelleninfrastruktur sowie die Tiefgründung durchgeführt. Im Jahr 2014 sollen die eigentlichen Bauarbeiten beginnen und ihren Abschluss voraussichtlich im Jahre 2018 finden.

Das gesamte Baufeld von rund 20 ha Fläche befindet sich in der Schutzzone IIIB eines Wassergewinnungsgebietes, umgeben von Wald der Darmstädter Nah erholungsgebiete von Wixhausen und Arheilgen. Das Grundwasser reicht bis nahe an die Geländeoberfläche. Der Eingriff in die Grundwasserverhältnisse muss minimiert werden. Die Baustelle umgebende Bewaldung muss erhalten bleiben und umliegende Ackerflächen dürfen nicht beeinträchtigt werde. Temporäre Eingriffe durch die Baustelle müssen strikt auf ein Minimum beschränkt sein.

Entsprechende Vorsorge trifft ein Genehmigungsbescheid nach Wasserhaushaltsgesetz, in dessen Folge der FAIR GmbH für die Bauzeit die Erlaubnis für eine geschlossene Wasserhaltung mit Reinfiltration von über 1 Mio. Kubikmeter Grundwasser pro Jahr erteilt wurde. Nullmessungen und regelmäßige Überprüfungen über ein ausgedehntes Grundwasser-Meßstellennetz dienen der baubegleitenden Kontrolle.

Infolge der wasserrechtlichen, aber auch der baulogistischen Randbedingungen müssen die Flächen und die Bereiche des Baufeldes in Abhängigkeit vom Baufortschritt und den sich verändernden Baubereichen stetig angepasst werden. Der Untergrund im Baufeld stellt sich in Relation zu den ungewöhnlichen Bauwerkslasten und den lageempfindlichen wissenschaftlichen Gerätschaften als minder tragfähig dar. Dies erfordert umfangreiche Tiefgründungen zur Stabilisierung und zur Vermeidung von Beeinträchtigungen für die benachbarte vorhandene Forschungsanlage.

Für den Bau von FAIR waren Wald-Rodungen unvermeidlich. Die Eingriffe erfolgten unter Aufsicht der Umweltbehörden und unter Berücksichtigung nachbarschaftlicher sowie agrar- und forstwirtschaftlicher Belange. Zum Ausgleich für die Waldumwandlung leistet die FAIR GmbH umfangreiche Kompensationsmaßnahmen. So gehören Wiederaufforstungen in einem der Rodung entsprechendem Umfang ebenso zu den behördlichen Auflagen, wie dedizierte Maßnahmen zur Verbesserung der Lebensräume von lokaler Flora und Fauna.

Der Tunnel des Beschleunigerrings wird nach eingehenden bautechnischen und ökologischen Vorstudien in offener Bauweise erstellt werden. Die Planungen der FAIR sehen vor, den Bau in platzsparender Bauweise durchzuführen, so dass jegliche nicht unbedingt erforderliche Fläche unberührt bleibt.

Abb. 3: Baustellengelände

Für die notwendige Grundwasserabsenkung in den Tunnelbereichen wird eine Brunnengalerie installiert. Das abgepumpte Wasser wird gezielt unweit der Baugrube über Schluckbrunnen wieder eingeleitet. Der entstehende Absenktrichter gewährleistet die Baustellentrockenlegung bei vergleichsweise steilflankiger und somit kleinräumiger Grundwasserabsenkung.

Die Tiefgründungsmaßnahmen bestehen aus einem engen Raster von Bohrpfählen bis zu einer Tiefe von über 60 m, ohne dass Fels erreicht wird. Die Gesamtlänge der Bohrpfähle des Durchmessers 1,20 m addiert sich zu rund 60 km.

3 Aufgabenstellungen für die Baustellendurchführung

Die Randbedingungen der Baustelle FAIR stellen insbesondere folgende Anforderungen an die Baustellenlogistik:

- verkehrliche Erschließung,
- übergeordnete Baustelleneinrichtung,
- Bodenlagerflächen,
- gezielte Koordination und Steuerung (Baustellenordnung).

Die für die Baustellenlogistik bereitgestellte verkehrliche Erschließung untergliedert sich in die Anlagen der „verkehrliche Andienung von außerhalb“ sowie die Anlagen des „Baufeldes innerhalb“. Die baustelleneigenen Verkehrswege addieren sich einschließlich der Wirtschaftswege zu rund 8,4 km Länge, zusätzlich werden 3 km Umleitungswege für Waldbesucher instandgesetzt und unterhalten.

Das innere Baufeld wurde aufgeteilt in Flächen bzw. Bereiche der „übergeordneten Baustelleneinrichtung innerhalb“ und in die eigentlichen „Baubereiche für die Erstellung der Teilobjekte des FAIR-Projektes“.

Die übergeordnete Baustelleneinrichtung „üBE - innerhalb“ soll für die Baubetriebe übergeordnet nutzbare Anlagen bereitstellen, insbesondere:

- Baustraßen und Fußwege,
- BE – Flächen (BE 1 bis BE 5),
- Bodenlagerflächen (M1 bis M5),
- Medien, Ver- und Entsorgung,
- Verkehrssicherung.

Die Flächen für Baustelleneinrichtung und Bodenzwischenlager umfassen zusammen rund 180.000 m² Grundfläche. Während die Mieten für Oberboden und Waldboden auf 3 m Höhe beschränkt sind, wird Aushub als Funktion der zulässigen Böschungsneigung und der Grundstückbreite auf bis zu 22 m aufgeschüttet. Eine grünpflegerische Bewirtschaftung während der Bauzeit verhindert Erosion.

4 Erläuterungen zur übergeordneten Baustelleneinrichtung

Im Zuge der ersten Bauvergaben werden Zug um Zug die Anlagen der übergeordneten Baustelleneinrichtung innerhalb des Baufeldes („üBE innerhalb“) errichtet, mit dem Ziel, diese zu Beginn der Rohbauarbeiten vollständig zu betreiben und zu bewirtschaften:

<u>Baustelleneinrichtungsflächen der üBE:</u>

BE 1 Zugangskontrolle und Parkplatz

BE 2 Bodenlagerfläche und Baustromverteilung

BE 3 Containerdorf

BE 4 Ausfahrtskontrolle, Reifenwachsanlage und Abfallsammlung

BE 5 Lager-/Stellfläche für Baustoffe und Baugeräte im Bereich des Ringtunnels

<u>Bodenlagerflächen der üBE:</u>

M1	Oberbodenlager:	aus Waldbereich südliche Prinzenschneise
M2	Bodenlager:	aus Baugrubenaushub
M3	Oberbodenlager:	aus Waldbereich nördlich Prinzenschneise
M4	Unterbodenlager:	für Baugrubenaushub
M5	Oberbodenlager:	für Oberboden aus Waldbereich und Ackerflächen

4.1 Zufahrt zur Baustelle

Alle Fahrzeuge werden „außerhalb“ von der Baustellenzufahrt an der Bundesstraße B3 (Frankfurter Landstraße) nördlich der Gemeinde Wixhausen über eine eigens als Ortsumgehung angelegte Baustraße bis zur Baustellenzufahrt Süd geführt.

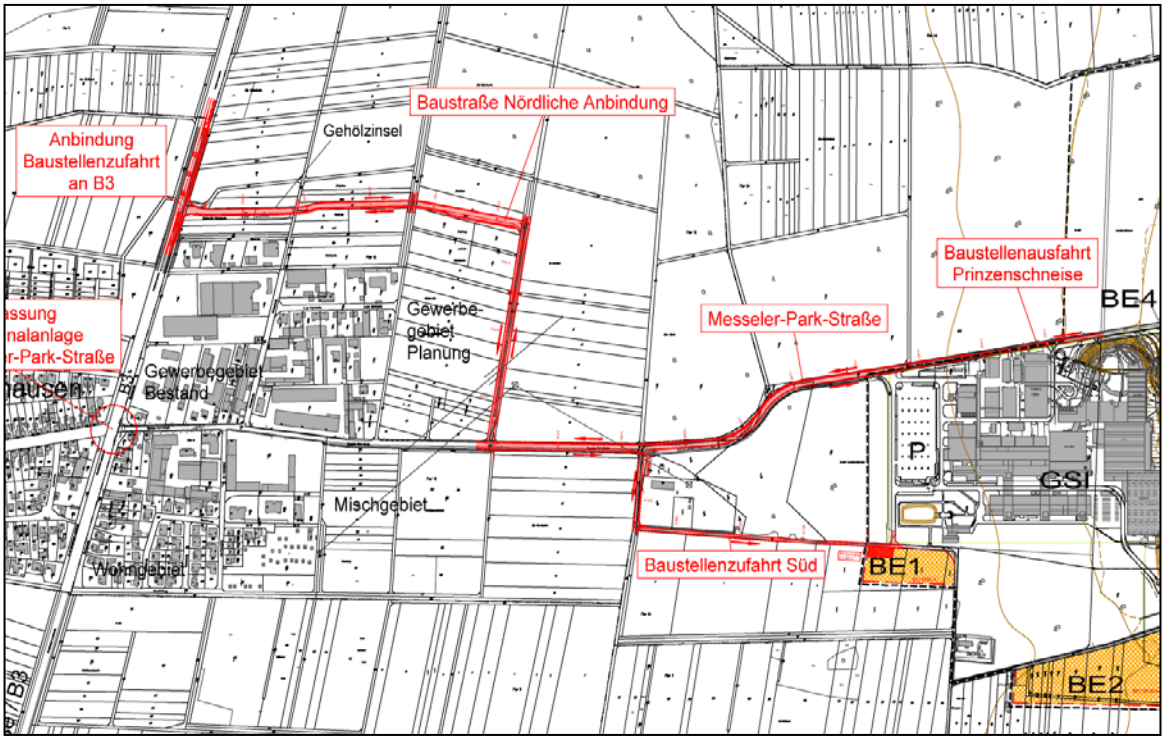

Abb. 4: Straßen und Wege "außerhalb" [1]

Diese Zufahrt zum Baufeld „innerhalb“ befindet sich südlich des bestehenden GSI-Geländes im Bereich der Baustelleneinrichtungsfläche BE 1.

Die Baustelle wird an dieser zentralen Zufahrt mit Schranken bzw. über Personen-vereinzelungsanlagen (Drehkreuze) gesichert. Von der BE 1 aus erfolgt die Steuerung des gesamten Zugangsverkehrs und die Abfahrten vom Baufeld über einen eigens dafür installierten Logistikdienstleister. Der Zugang bzw. die Zufahrt

zum Baustellenbereich erfolgt ausschließlich über Zutrittsberechtigungen, welche vom Sicherheitsdienst ausgegeben werden.

Die Fläche BE 1 wird außerdem als Parkplatz für PKW der Auftragnehmer (Firmen- und Privatfahrzeuge) und als Wartefläche (Hold-Positionen) für LKW und PKW vor Einfahrt in den Baustellenbereich genutzt.

4.2 Flächenaufteilung (Belegungsmanagement für üBE-Flächen)

Die Baustelleneinrichtungsflächen sind teilweise dauerhaft mit Anlagen belegt (Containerdorf, Parkplätze, Sicherungsanlagen, Reifenwaschanlage, Abfallsammelplatz etc.), so dass nur Restflächen der üBE zur Belegung als Lager- oder Abstellfläche nutzbar sein können.

Solche Flächen sind jedoch in den eigentlichen Baufeldern für die Baugewerke vorhanden und können dort flexibel, je nach Baufortschritt, von den einzelnen Gewerkunternehmen genutzt werden.

Durch den Logistikdienstleister werden je üBE-Fläche die Bereiche mit möglicher flexibler Belegung ermittelt und diese können nach Anfrage zeitweise zugewiesen und zur Verfügung gestellt werden.

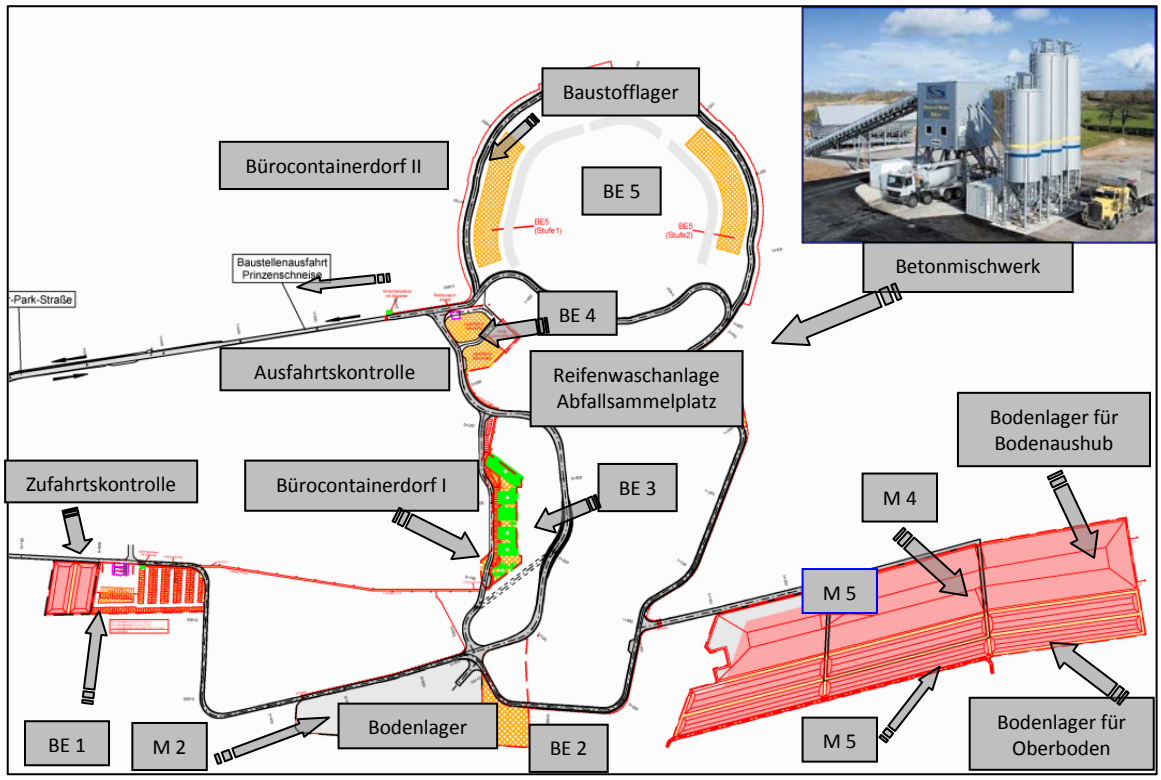

Abb. 5: Baustraßen und Baustelleneinrichtung [1]

4.3 Büro-Container / Tagungsunterkünfte / Kantine

Sanitär-, Sanitätscontainer, Pausen- und Umkleideräume (Tagesunterkünfte) sowie Container für Büros der Projektleitung und Bauüberwachung werden seitens des Bauherrn FAIR GmbH vorgehalten und auch den beteiligten Firmen im zentralen Containerdorf auf der Baustelleneinrichtungsfläche BE 3 zu Verfügung gestellt. Dieses beinhaltet auch das Herstellen der erforderlichen Anschlüsse für Wasser, Abwasser, Strom und Telekommunikation. Gleiches gilt für eine begrenzte Anzahl an Lagerflächen für Kleinmaterial und –werkzeuge.

Die Auftragnehmer melden frühzeitig ihren Bedarf an Büro- und Materialcontainer dem Logistikdienstleister. Der Logistikdienstleister vergibt die Büro- und Materialcontainer entsprechend der verfügbaren Kapazitäten.

Gemeinschaftseinrichtungen (Sanitärräume, Pantry, Waschräume) sowie Besprechungsräume sind gemeinsam genutzte Einrichtungen. Insbesondere für die Besprechungsräume wird durch den Logistikdienstleister eine Raumbelegungsordnung mit digitaler Reservierungsmöglichkeit bereitgestellt.

Die Planung des Containerdorfs sieht mehrere Gebäude vor, wobei insbesondere für die Gebäudebereiche, die für die Bau-Auftragnehmer vorgesehen sind, noch Erweiterungsmöglichkeiten bestehen.

Während der Bauhaupttätigkeit (ca. ab Beginn der Rohbauarbeiten) wird über ein Dienstleistungsunternehmen im Auftrag des Bauherrn eine Baustellenkantine betrieben.

4.4 Verkehrslasten im Bereich der übergeordneten Baustraßen

Die Baustraßen der übergeordneten Baustelleneinrichtung und die Zufahrtsstraßen ab Bundesstraße B3 sind für die Bauklasse II ausgelegt. Die Nutzung der übergeordneten Baustraßen ist für Fahrzeuge bis 12 t Achsenlast zulässig.

4.5 Baustrom und Bauwasser

Baustrom und Bauwasser werden bauseits kostenpflichtig bereitgestellt.

Die Baustromversorgung erfolgt (ca. mit Beginn der Rohbauarbeiten) über Baustromverteiler im Baufeld. Die Bereitstellung von Bauwasser erfolgt an Übergabepunkten in der Nähe der übergeordneten Baustraße „innerhalb“ (Abnahmestellen in Form von Unterflurhydranten).

4.6 Telekommunikationsanschlüsse, EDV-Technik und Funk

Die FAIR GmbH stellt Büro- und Besprechungsräume in der zentralen Containeranlage (BE 3) zur Verfügung. Diese enthalten Anschlussmöglichkeiten (Verteilung) für Telekommunikation. Sämtliche PC-, Druck- und Scan-Technik ist inkl. der benötigten Software vom Auftragnehmer selbst vorzuhalten. Der Auftragnehmer schließt auch einen Vertrag mit einem Telekommunikationsanbieter auf eigene Kosten ab.

4.7 Transporte

Jeder Bauunternehmer hat seinen Lieferanten oder Transportunternehmern die Informationen, die in einem Logistikhandbuch vorliegenden Bedingungen, die Anfahrroute und die geplante Anlieferung rechtzeitig zu übergeben, damit die Lieferung pünktlich erfolgen kann.

Für alle Transporte, die auf das Baugelände fahren müssen, ist eine Avisierung mit Angabe des Liefertermins mindestens 3 Werktage vorher beim Logistikdienstleister erforderlich.

4.8 Belieferung mit Beton bzw. Betonzuschlagstoffen

Für die Betonversorgung der Baustelle wird durch den Unternehmer der Vergabeeinheit „Rohbau“ ein Betonmischwerk im Baustellenbereich errichtet und betrieben.

4.9 Feuerwehrangriffswege / Rettungsplätze

Innerhalb der Baustellenflächen werden Alarmpläne und Rettungseinrichtungen bestehen. Die Auftragnehmer haben ihre Mitarbeiter bei Arbeitsaufnahme nachweispflichtig über die Sicherheitseinrichtungen (Standort und Benutzung) zu belehren.

4.10 Entsorgung

Der Bauherr stellt über den Logistikdienstleister als zentralen Ansprechpartner einen Abfallsammelplatz für die wesentlichen Abfallfraktionen zur Verfügung. Dieser Platz wird personell für die Annahme und Registrierung der Abfälle besetzt.

Alle Auftragnehmer sind verpflichtet, die auf der Baustelle anfallenden Abfälle im Bereich der BE 4 getrennt nach den angebotenen Fraktionen anzuliefern und nach Erfassung in die bereitgestellten Sammelmulden / Container zu sortieren.

4.11 Logistikhandbuch („Baustellenordnung“)

Alle Randbedingungen, Schnittstellen und Regelungen für die übergeordnete Baustellenlogistik sind in einem Logistikhandbuch zusammengestellt, das verbindlich für die einzelnen Gewerke-Unternehmer im FAIR-Projekt gilt. Es enthält auch Regelungen zur Bewachung, Akkreditierung, Reinigung etc.

Zur Durchsetzung der Baustellenordnung gibt es einen Katalog von Strafgebühren, die von dem Baulogistikdienstleiter gegenüber dem Verursacher erhoben werden.

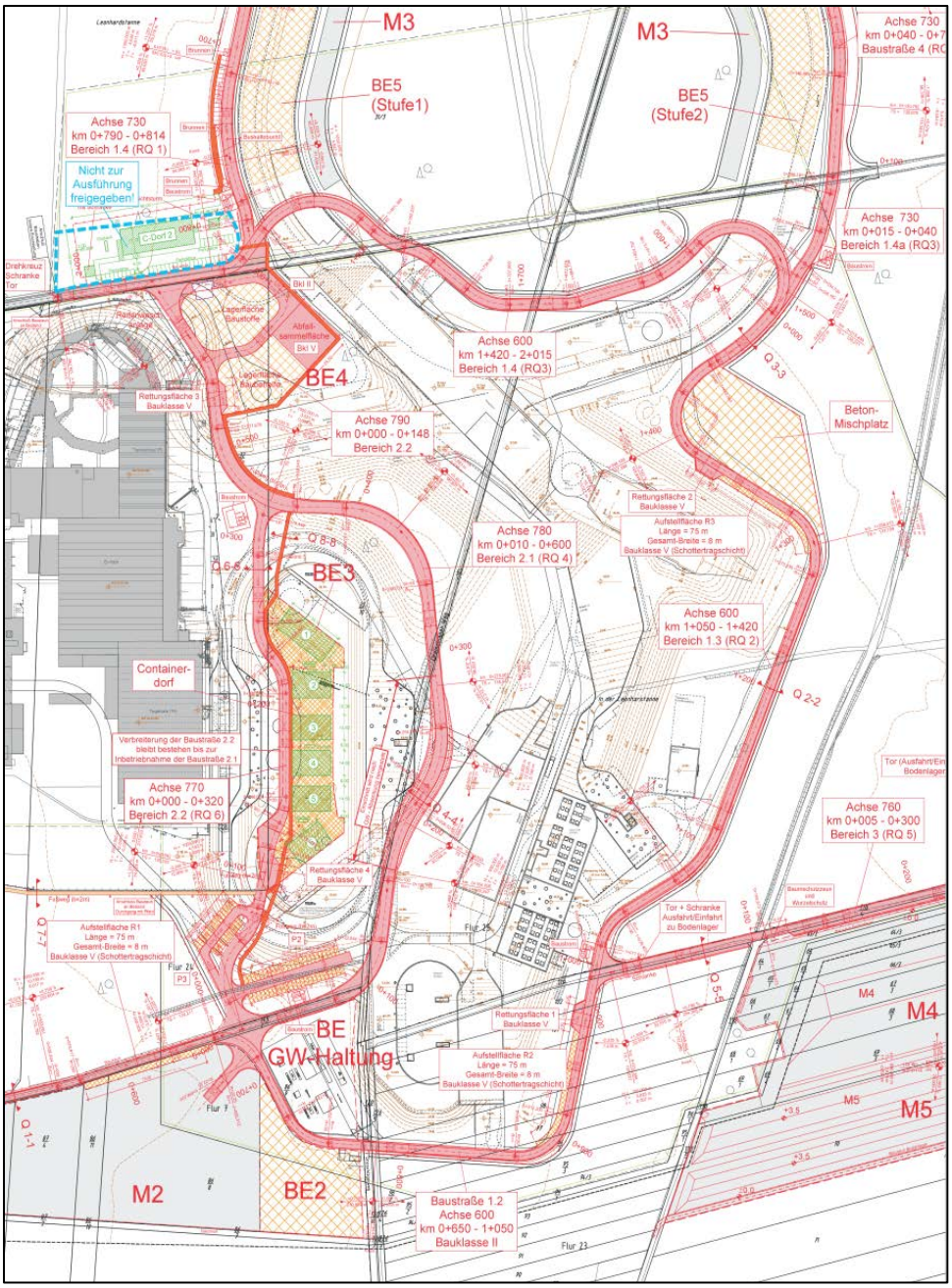

Abb. 6: Auszug aus „Baustelleneinrichtungsplanung“ [1]

4.12 Wechselwirkung zwischen Bauablaufplanung und Bodenmanagement

Aufgrund der Komplexität der Maßnahme und insbesondere durch den Umstand, dass kein Bereich im Baufeld im Zuge der Baudurchführung unberührt bleibt, ergeben sich für die Baulogistikplanung hohe Ansprüche an Genauigkeit und Berücksichtigung aller Belange.

Insbesondere wegen der rechtlichen Relevanz gegenüber Dritten müssen beispielsweise erforderliche Bodenlagerflächen hinsichtlich Umfang und der umweltverträglichen Behandlung, sehr genau bemessen und geplant werden.

Im Bereich FAIR werden nahezu alle Erdaushubmengen auch wieder eingebaut, einerseits aus Gründen des Strahlenschutzes, anderseits da im Endzustand eine gut durchdachte Erdüberschüttung und Geländemodellierung erfolgt, mit einer renaturierten und intensiv gestalteten Gartenlandschaft.

Die Ermittlung und Bemessung der Bodenlagerflächen ist eine eigene umfassende Planungsaufgabe.

Im Zuge der Grundlagenermittlung sind dabei für jede Teilmaßnahme des Projektes die „Bodenbewegungen“ zu erfassen. Hierzu werden je Teilmaßnahme die Mengen und der zeitliche Anfall von Aushub, Zwischenlagerung, Abfuhr, Fremdstoffbedarf und Wiedereinbau erfasst.

Über hieraus erarbeitete Ganglinien zur Darstellung der Mengen im Zeitverlauf je Vorgang wird unter anderem die maximale Bodenmenge zur Zwischenlagerung ermittelt.

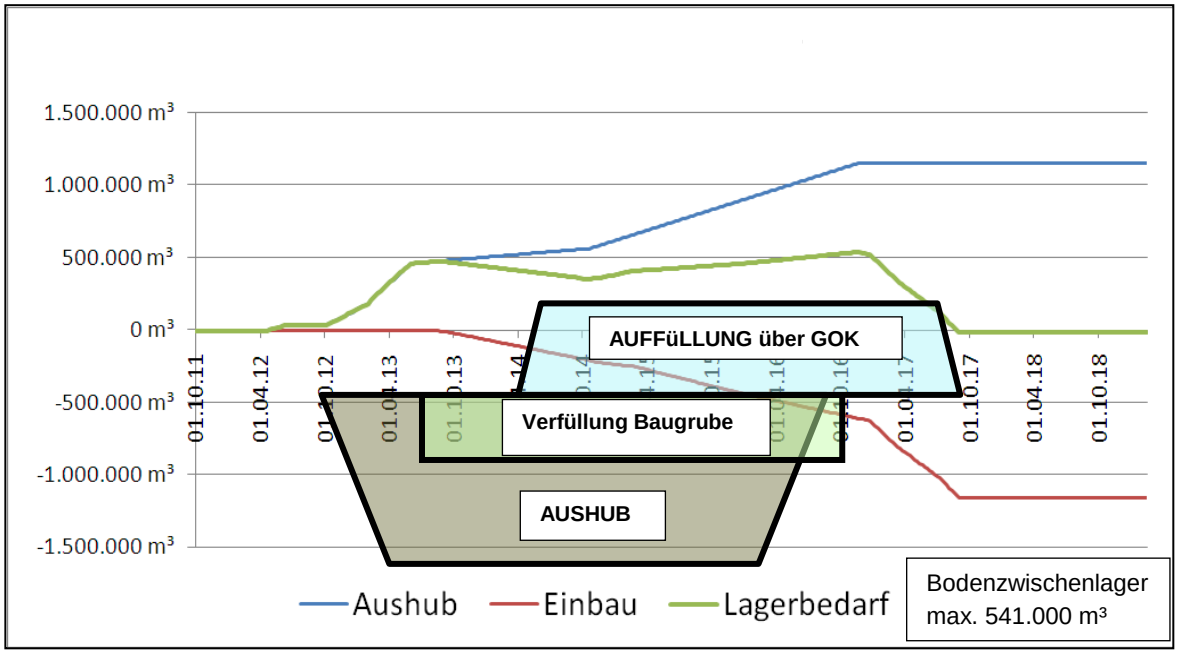

Abb. 7: Aushub - Lagerung – Einbau [1]

Zur Ermittlung des Lagerflächenbedarfs werden die Bodenarten unterschieden in Ackeroberboden und Waldoberboden und der Bodenaushub getrennt als bindiger und nichtbindiger Boden berücksichtigt.

Am Beispiel des Teilprojekts „Beschleunigertunnel“ kann aufgezeigt werden, dass hierbei sehr frühzeitig das Bauverfahren in die Betrachtungen mit einzubeziehen ist. Würde beispielsweise eine Herstellung des Tunnelteilprojektes mit jeweils kompletten Teilschritten „erlaubt“ sein, kann bei vollständigem Gesamtaushub ein

Lagerungsbedarf von ca. 800.000 m³ Boden entstehen. Unabhängig von weiteren Nachteilen (Grundwasserabsenkung großräumig) ist dies für die Baustelle nicht umsetzbar und muss gezielt ausgeschlossen werden. Die Alternative einer Tunnelherstellung „als Wanderbaustelle“ vermindert den Lagerungsbedarf auf ca. 150.000 m³ (ein Fünftel). Auch aus Gründen der Minimierung von Grundwasserabsenkungen, Unterbrechungen von Wegeverbindungen usw. ist dieses Bauverfahren aus „übergeordnetem baulogistischem Interesse“ zwingend vorzusehen.

Für die unvermeidbaren Zwischenlagerungsmengen muss abhängig von den Erfordernissen der jeweiligen Bodenfraktion, die Art der Deponieausbildung erarbeitet werden. Beispielsweise unterliegt der im Deponiebereich selbst vorhandene hochwertige Ackeroberboden bedeutend höheren Anforderungen (geringe Deponiehöhen und Abmessungen) an den Flächenbedarf wie der „normale Bodenaushub“. Grundsätzlich darf im FAIR-Projekt keine strukturelle Veränderung der Fraktionen erfolgen, um für die Renaturierung des Geländes gleichartige Bodenverhältnisse zu erhalten, wie im ursprünglichen Bodenbestand und in der direkten Nachbarschaft der Baustelle.

Für FAIR wurden folglich eigene Deponiebereiche für die unterschiedlichen Bodenarten festgelegt. Die Deponien werden im Zuge der Erstellung der „übergeordneten Baustelleneinrichtung“ hergerichtet und bereitgestellt.

Die Bewirtschaftung der Deponien für den „normalen Bodenaushub“ soll in der Regie/Verantwortung des „Gewerkeunternehmens“ bleiben, um Schnittstellen zu vermeiden.

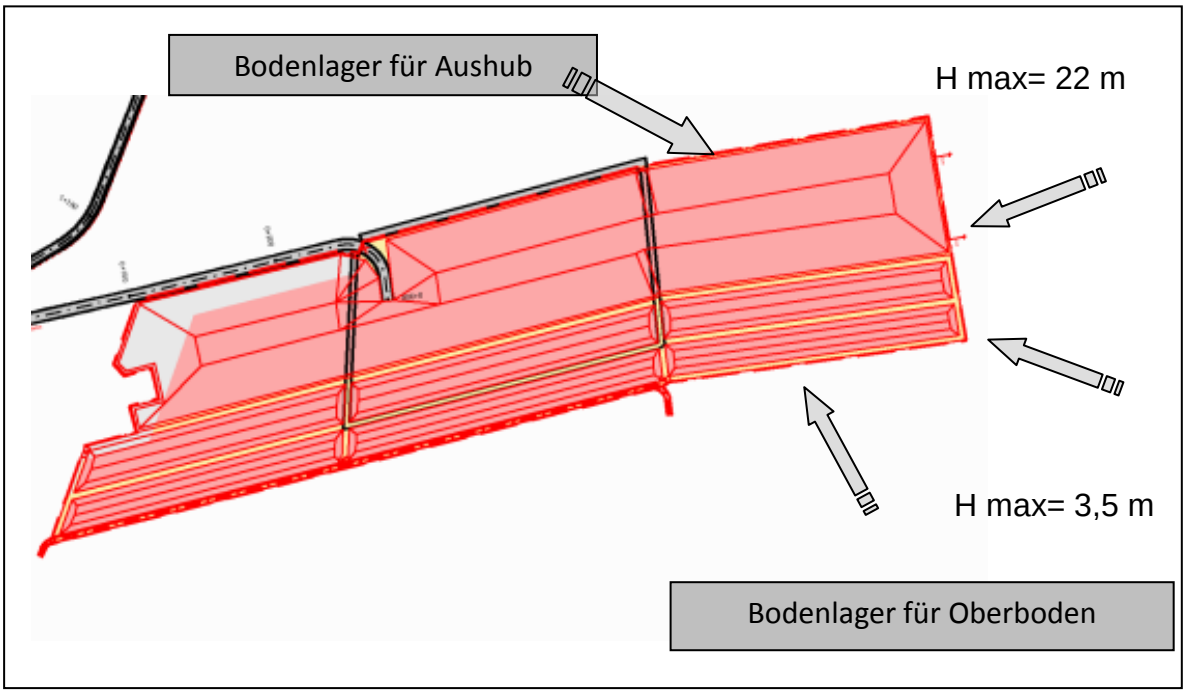

Abb. 8: Bodenlagerung [1]

4.13 Containerdorf

Auch die Planung des Containerdorfs (bzw. der Dörfer) zur strukturierten Bereitstellung von Büro-, Unterkunfts- und Lagerräumen ist eine eigenständige Aufgabe.

Im zentral vorgesehenen Containerdorf I sollen die Erfordernisse der Bauauftragnehmerschaft erfüllt werden, mit folgenden Zuordnungen:

- Kantine,
- Baubüros für Bau-Auftragnehmer,
- Büros für Planer und örtliche Bauüberwachungen,
- Büros für Poliere,
- Tagesunterkünfte für Mannschaften.

Bei Ermittlung der bereitzustellenden Belegungskapazität sind die Bauvolumina in Abhängigkeit von der Bauzeit und die Gewerkeuntergliederung sowie die Größe und Anzahl der Vergabeeinheiten zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse hieraus sind hinsichtlich möglicher unvorhersehbarer Ereignisse zu prüfen, (Bauzeitenverschiebungen etc.) und die Notwendigkeit evtl. Reserven festzulegen.

Dies ergibt für FAIR folgende Dimensionierungsmengen:

- Kantine → für 200 Personen,
- Mannschaften und Poliere → für 500 Personen,
- Bauleiter der Gewerke BAU-AN → für 75 Personen.

Die weitere Gestaltung der Gebäude erfolgt über die Einbeziehung der Ausstattungseinrichtungen (Sanitär, Besprechung, Küche, Archiv etc.) der kleinräumigen Belegungsplanung und insbesondere der Erfordernisse von Brandschutz und Rettungswegen.

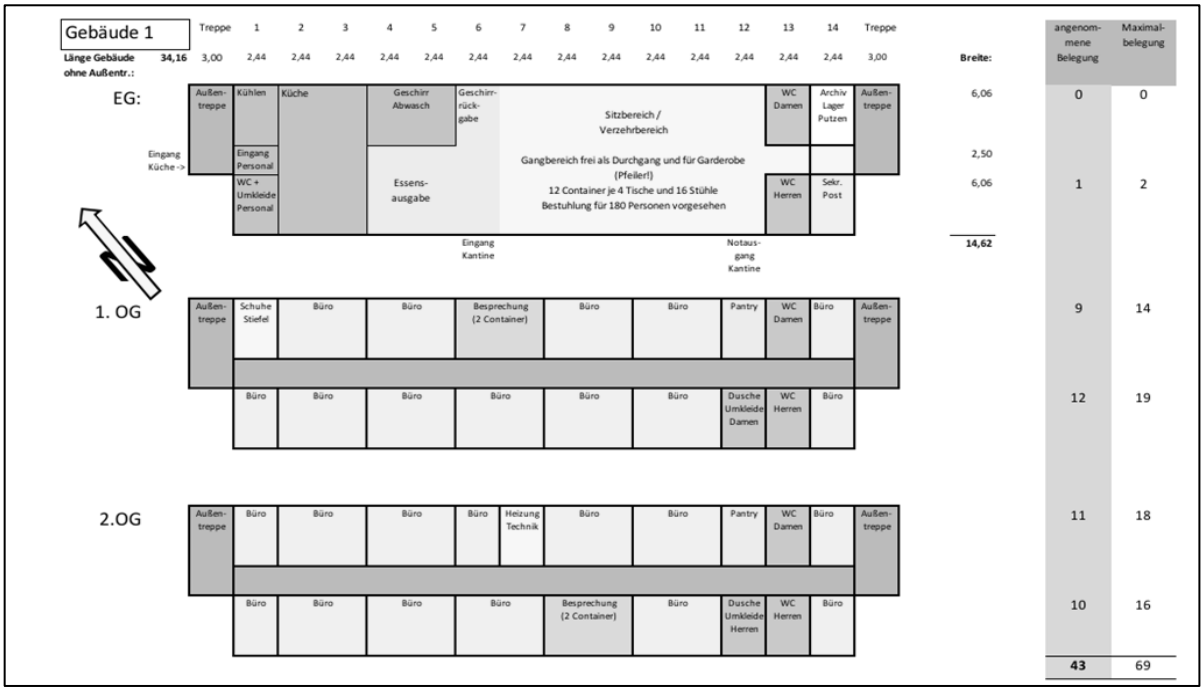

Abb. 9: Raumplanung Containerdorf I [1]

Bei üblicher Nutzung von Standard-Containern ergibt sich eine systembedingte Begrenzung der Gebäude auf maximal 3 Stockwerke (max. zulässige Stapelhöhe). Im FAIR-Projekt wurde aufgrund der Zwänge auch eine 5-stöckige Variante untersucht. Die dabei zu berücksichtigenden höheren Anforderungen an Baukonstruktion, Brandschutz und Ausstattung (Aufzüge, etc.) führen neben einer Verschlechterung der Nutzungsbedingungen zu einer sprunghaften Kostenerhöhung für das gesamte Gebäude.

Nach detaillierter und intensiv abgestimmter Abklärung der zur Verfügung stehenden Baustelleneinrichtungsfläche für das Containerdorf konnte der Raumbedarf in Standardbauweise in 5 Gebäuden untergebracht werden.

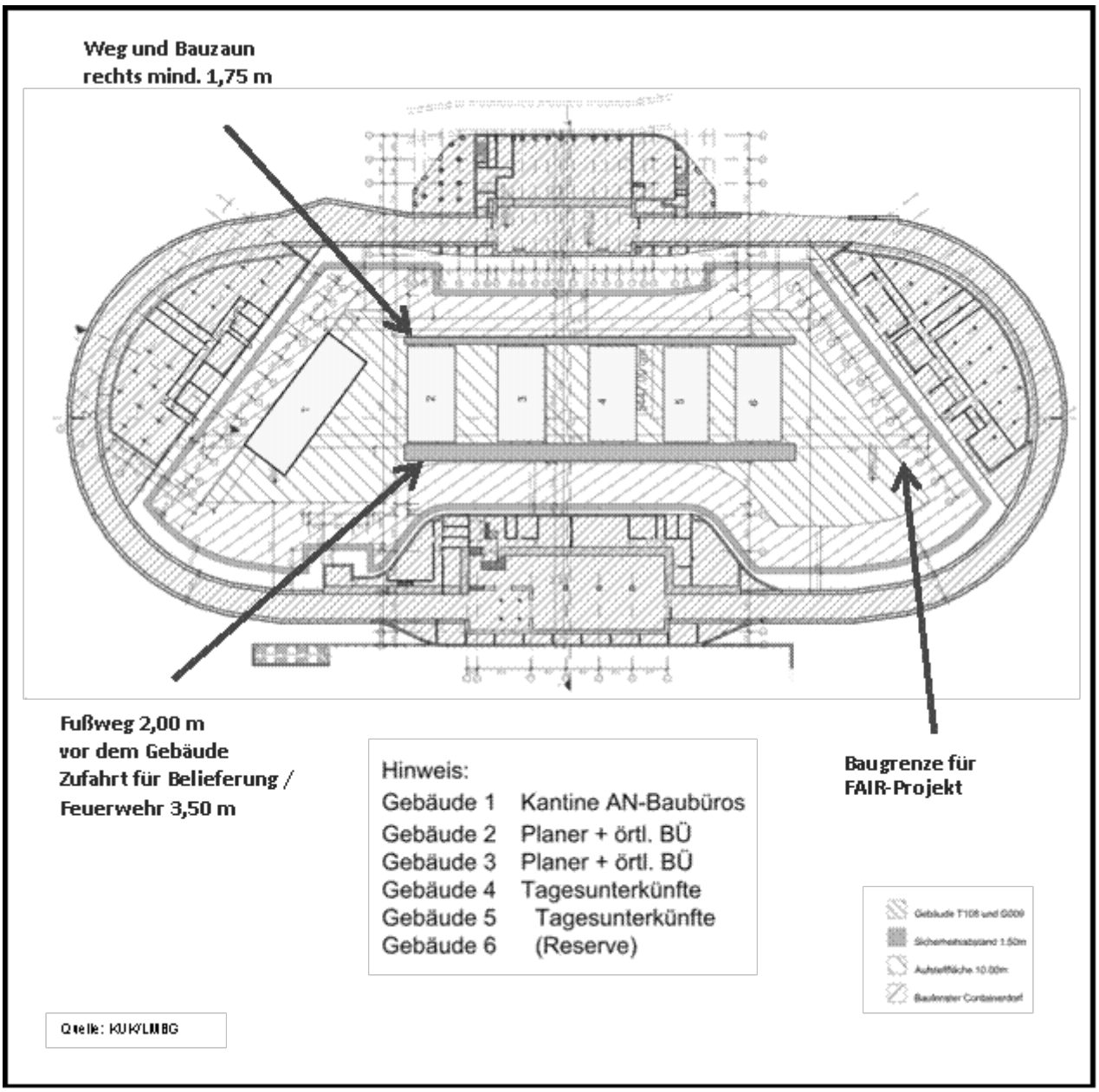

Abb. 10: Grundriss Containerdorf I [1]

Im Baufenster kann noch ein 6. Gebäude angeordnet werden (Reservekapazität). Hierdurch entsteht die optionale Möglichkeit auf baustellenbedingte Erfordernisse zu reagieren.

Für das Projektteam des Bauherrn wird im Randbereich des Baufeldes zudem ein weiteres Containerdorf erstellt. Dort wird zusätzlich ein Besucher- und Informationszentrum integriert. Hierdurch wird der Wunsch der FAIR GmbH nach voller Transparenz des Projektes und guter Einbindung der betroffenen Nachbarschaft und interessierten Besuchern uneingeschränkt umgesetzt.

5 Fazit

Zusammenfassend wird anhand des vorgestellten FAIR-Projektes deutlich, dass mit der Komplexität einer Baumaßnahme der baulogistische Klärungsbedarf sich verstärkt. Die aus dem naturnahen Standort resultierenden Randbedingungen sind Herausforderung und Chance zugleich. Baulogistikmaßnahmen und die Baudurchführung von Teilbaumaßnahmen selbst beeinflussen sich gegenseitig unter teilweise gegensätzlichen Zielstellungen.

Dies erfordert eigene baulogistische Planungen, mit der Zielstellung der „Reibungsfreiheit“ für die Baudurchführung insgesamt.

Im Ergebnis müssen die Schnittstellen und Baufreiheiten (evtl. Einschränkungen) vollständig definiert und abgestimmt sein.

Letztlich werden die für jede Baumaßnahme bedeutenden Faktoren der Kosten- und Terminsicherheit hierdurch unterstützt und abgesichert.

Literatur

[1] Baulogisitk-Planung für das FAIR-Projekt der ARGE Planung Baulogistik FAIR Krebs und Kiefer Beratende Ingenieure für das Bauwesen GmbH / LMBG Logistik und Management Beratungsgesellschaft mbH (unveröffentlicht)

[2] Vortrag „Civil Construction of FAIR” von Dr.-Ing. Florian Hehenberger

[3] Schulz, R./Zeyen, K. "Projekt FAIR - Dem Urknall ein Stück näher" in: VDI-Bautechnik, Jahresausgabe 2010/2011, Düsseldorf 2011