

Asien und seine Megacities: Innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess



Interlift Augsburg 2017

Karl-Otto Schöllkopf
thyssenkrupp Elevator

19. Oktober 2017

engineering.tomorrow.together.

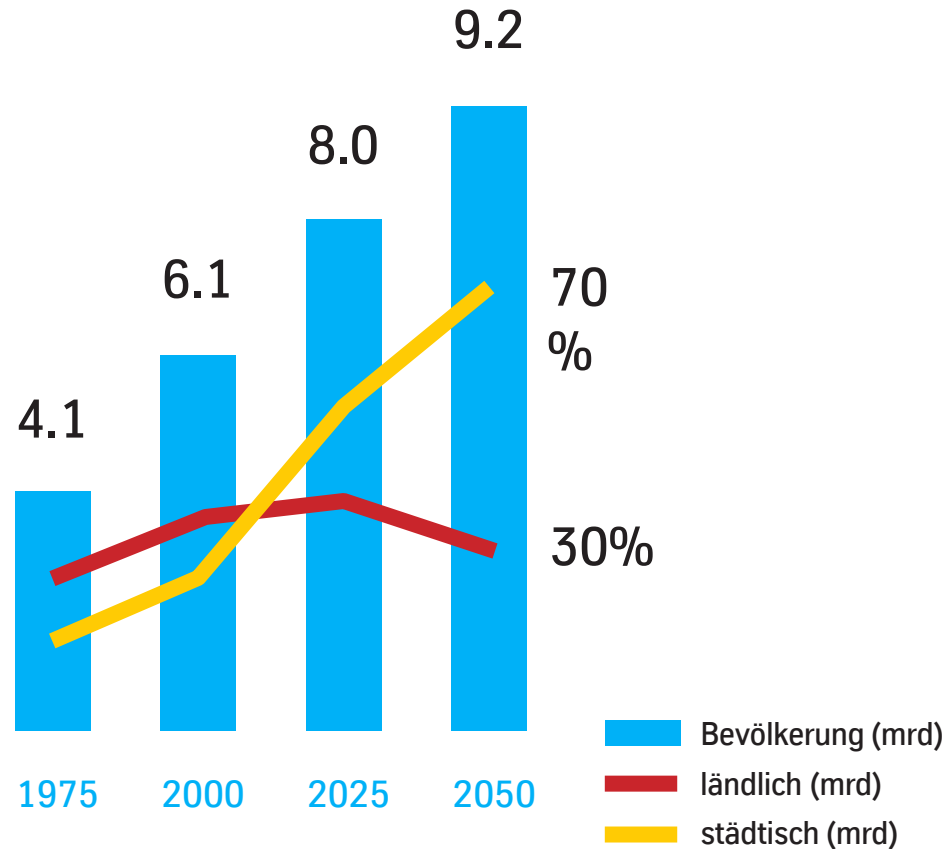


thyssenkrupp

URBANISATION



Bevölkerungs- Entwicklung in Städten weltweit



Bis 2050 werden nahezu 70% der
Weltbevölkerung in Städten leben

Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Weltweit geplante Hochhäuser (Super & Mega Tall)

➔ Aktuelle Hochhausprojekte im Bau:

- Ca. 435 Projekte mit Gebäudehöhen von 200 - 299 m
- Ca. 115 Projekte mit Gebäudehöhen von 300+ m
- Fertigstellung geplant bis 2018 - 2021

➔ Im Markt bekannte Hochhausprojekte mit Fertigstellungsdatum 2025 und ggf. später

- Ca. 495 Projekte mit Gebäudehöhen von 200 - 299 m
- Ca. 185 Projekte mit Gebäudehöhen von 300+ m
- die meisten davon in Asien (Schwerpunkt China)



2 WTC, New York



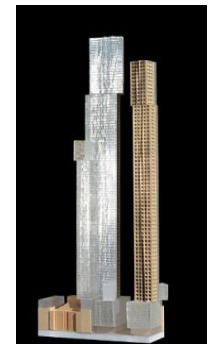
Tradewind Square Kuala Lumpur



Rama IX-Tower, Bangkok



Dubai-Tower Jeddah



Mirsvish+Gehry Tower Toronto

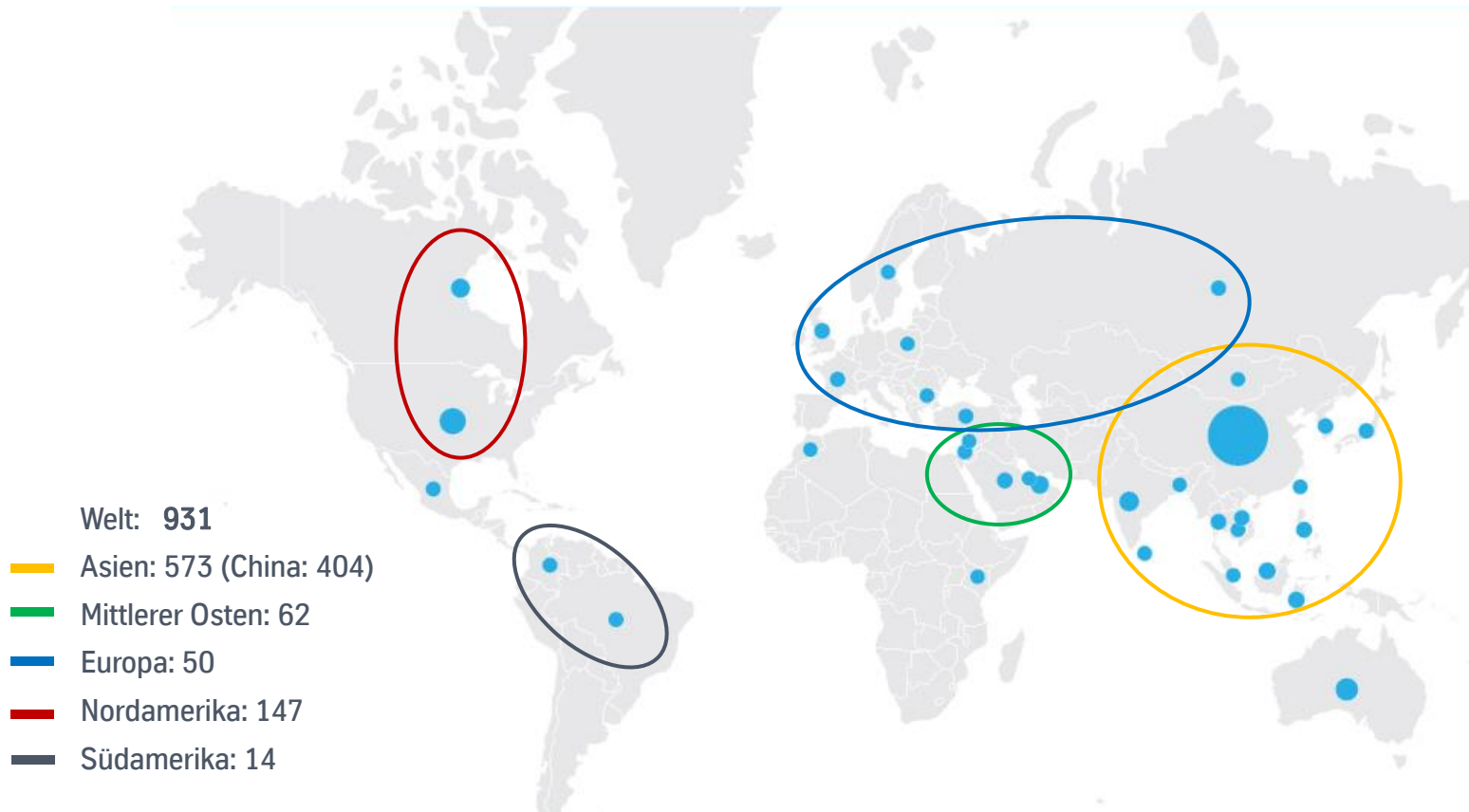
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Der anhaltende Trend zu Hochhäusern der hohen und höchsten Kategorie drängt gerade zu nach neuen Innovation im Bereich vertikaler Transporteinrichtungen



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher Zukunft



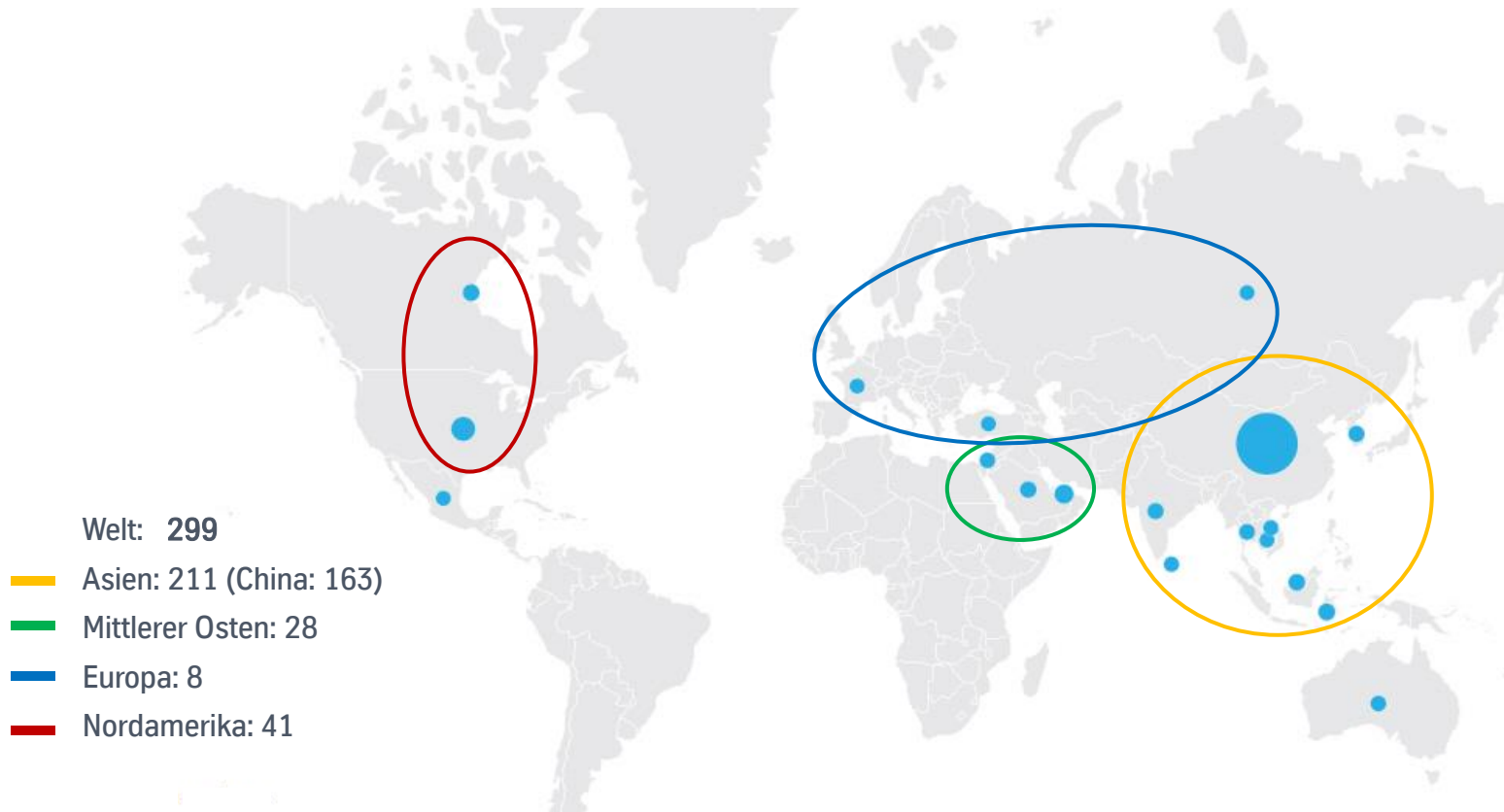
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 200m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher Zukunft



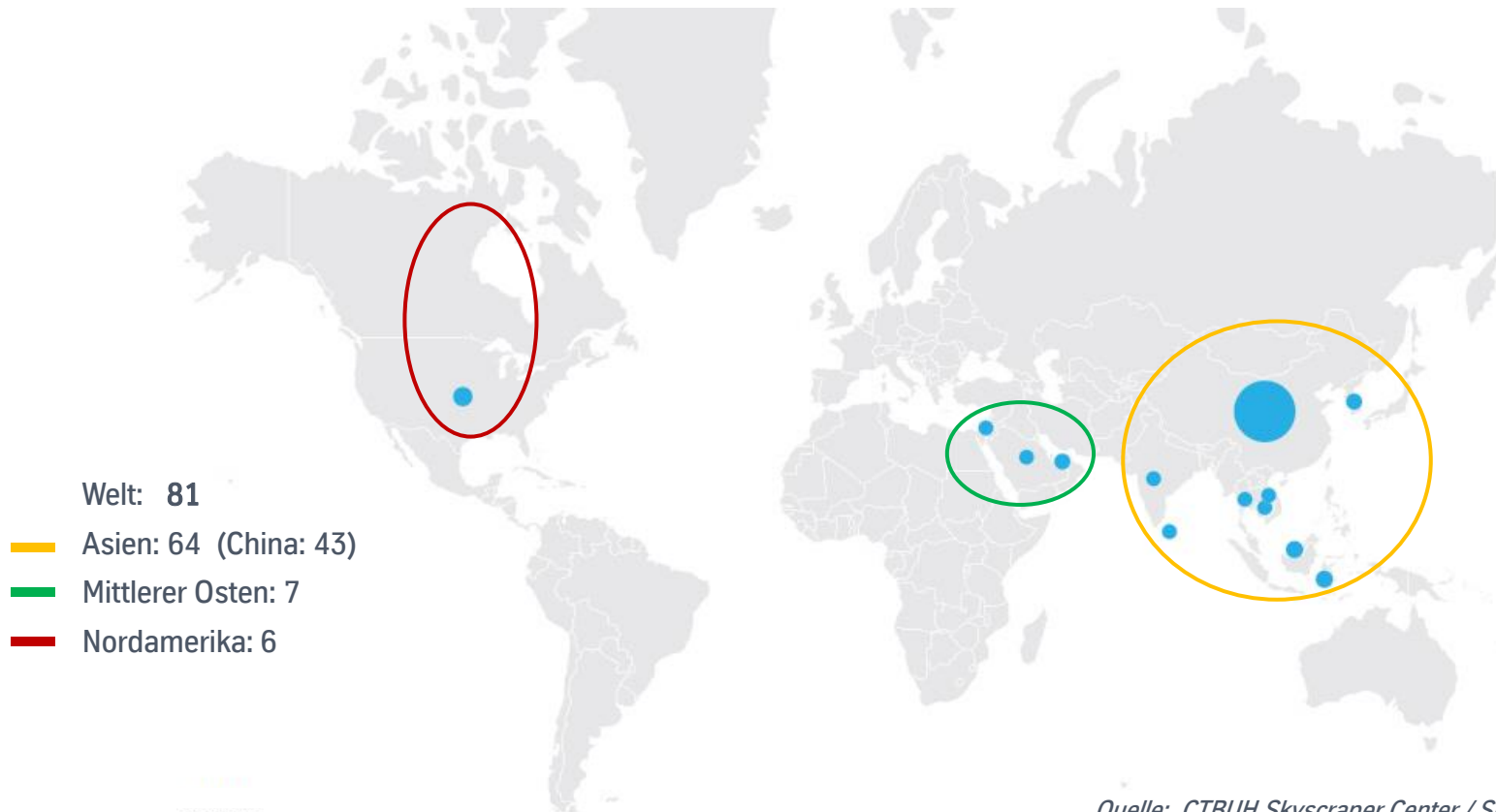
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 300m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher Zukunft

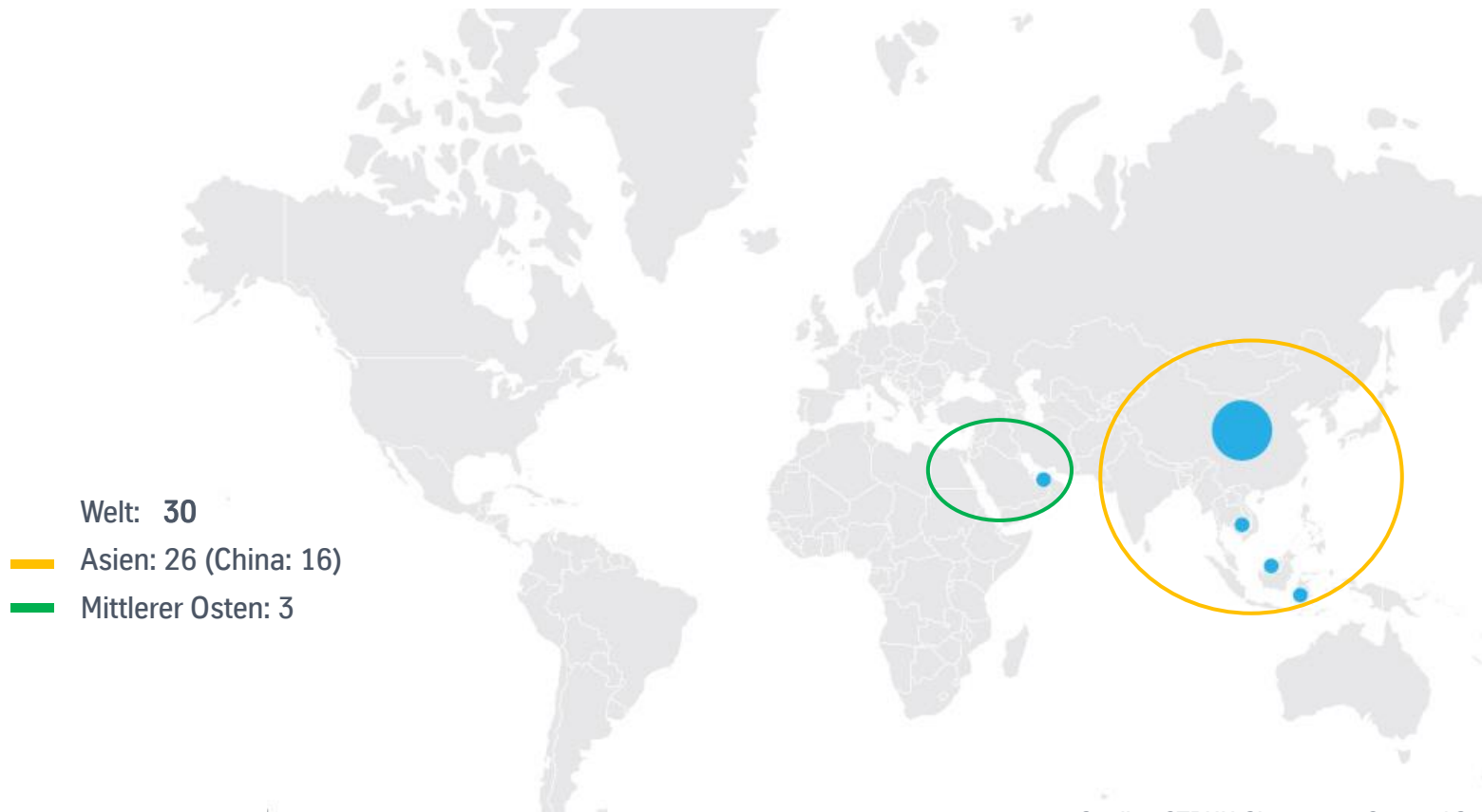


Gebäude ab 400m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher Zukunft



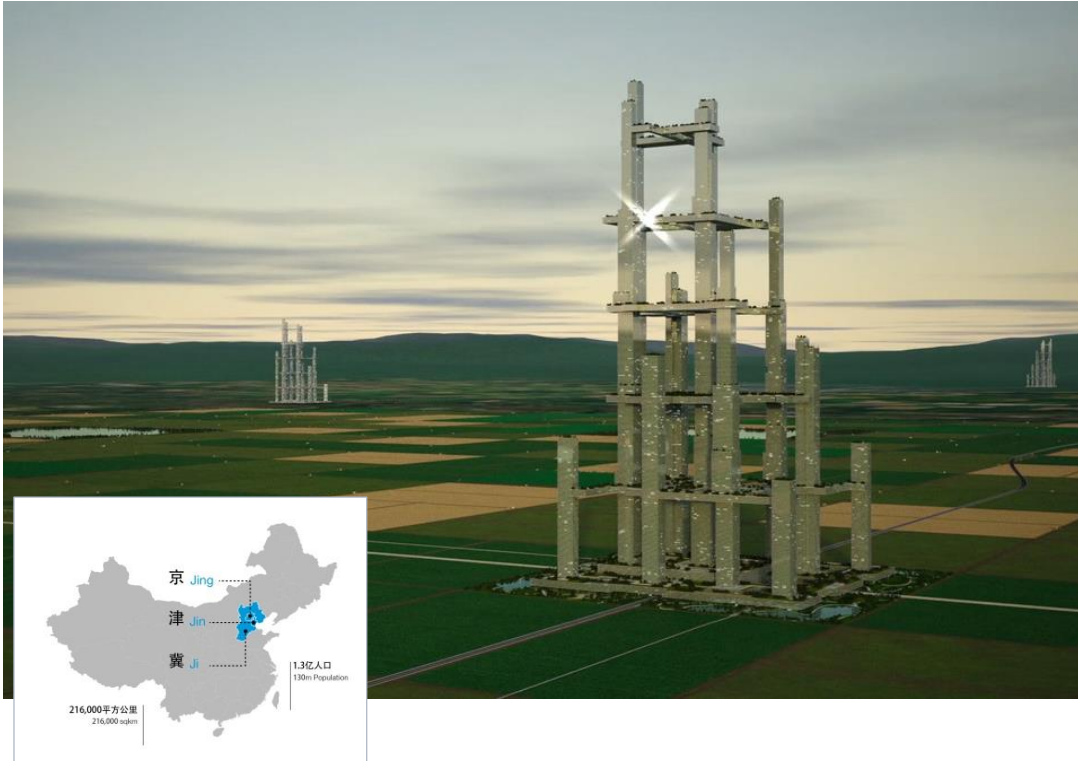
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 500m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Das Jing / Jin / Ji – Development



Die heutigen Großstädte Beijing und Tianjin sowie die umliegende Provinz Hebei (Ji) sollen zu einer Super-Mega-City zusammengeschlossen werden.

130 mio. Menschen werden auf einer Fläche von 216.000 km² leben und arbeiten.

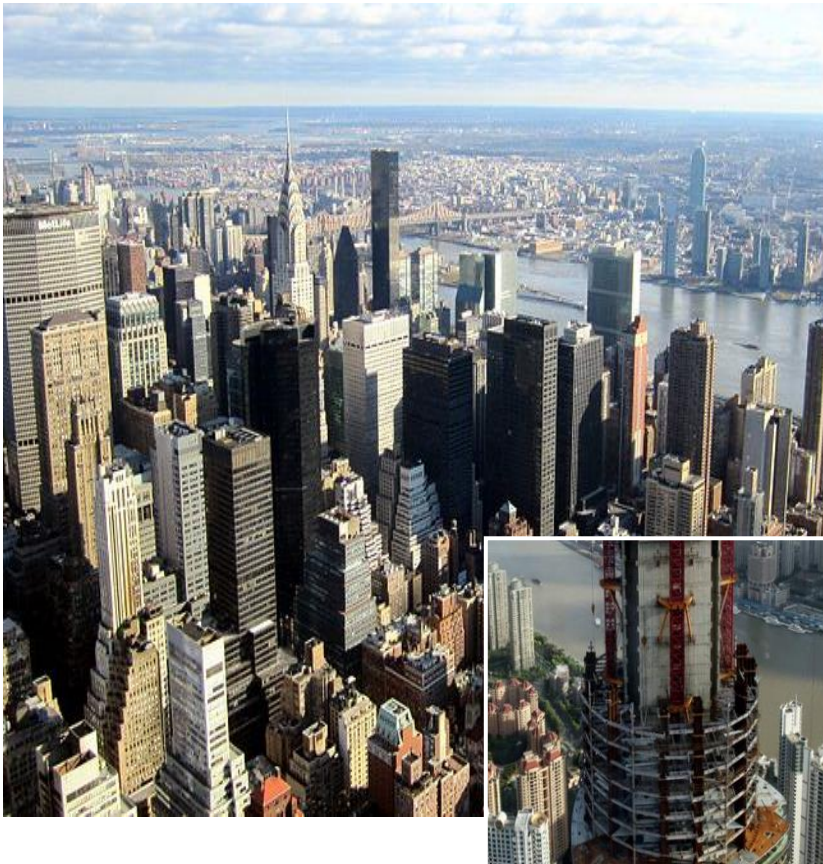
➡ Die Geburt von „Vertical Cities“



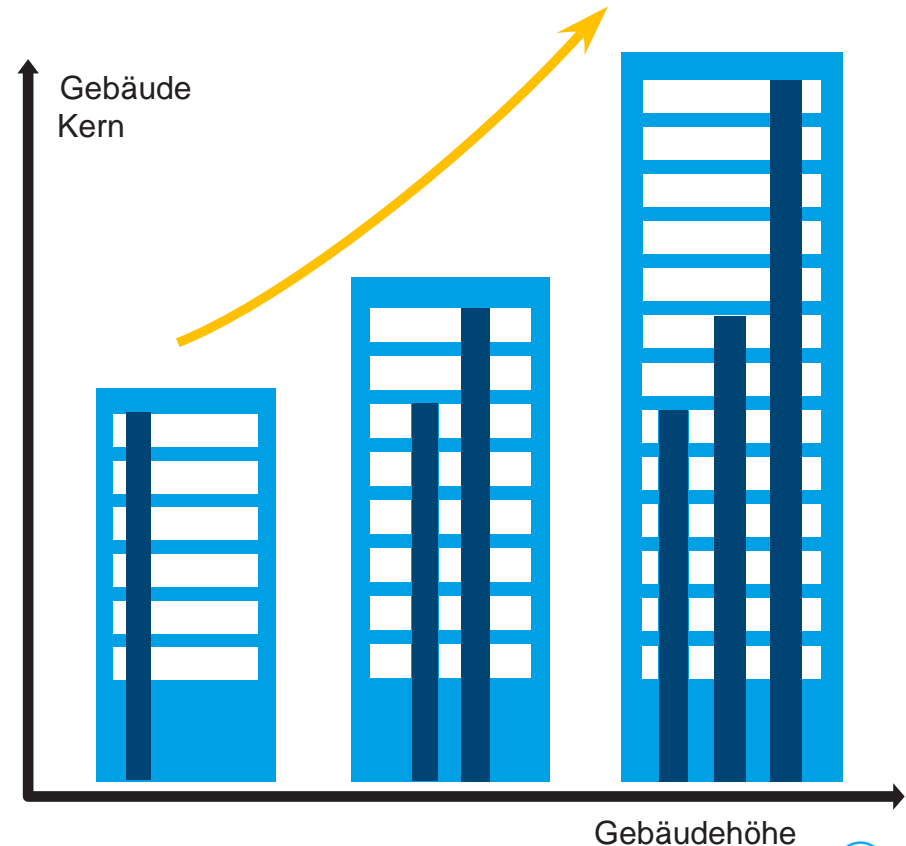
Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

>> Aufzüge sind der Engpass in der Weiterentwicklung von Hochhäusern <<

Flächenbedarf für Aufzüge im Vergleich mit der Nutzfläche



Verluste an Nutzfläche steigen überproportional



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Die Herausforderung

Höchste Gebäude-Effizienz:

- Figure of Merit:
Das Verhältnis von nutzbarer Fläche zur Brutto-Grundfläche soll so groß wie möglich sein (> 80%)
 - Facility Net Ratio:
Das Verhältnis des Flächenbedarfs für technische Gebäudeausrüstung (z.B. Aufzüge) soll so klein wie möglich sein
- **So wenig wie möglich Aufzüge!**

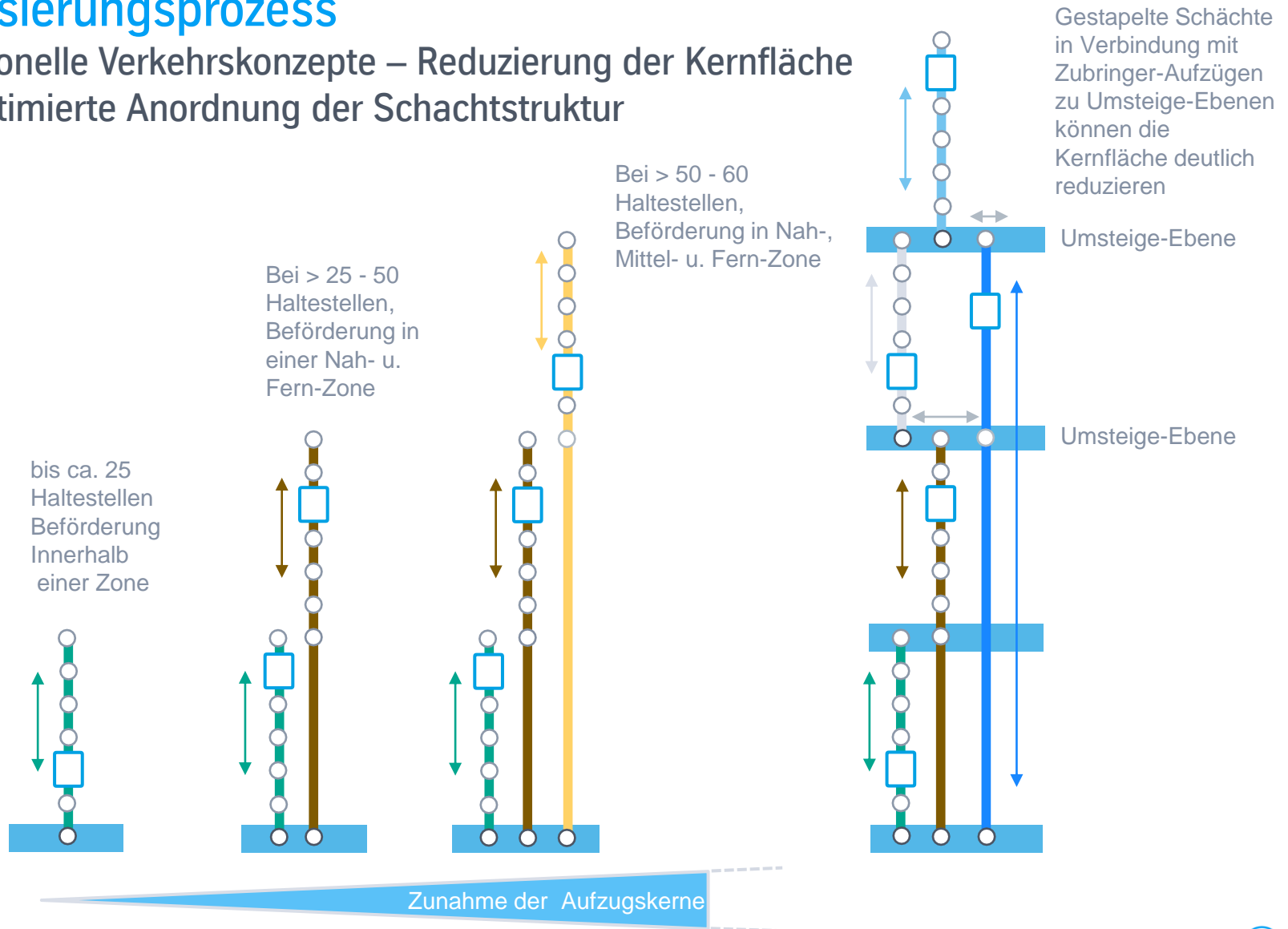
Bestmögliche Förderleistung:

- Ausreichende Förderleistung für optimalen Passagier – und Materialtransport
 - Kurze Wartezeiten und kurze Zielerreichzeiten für die Nutzer
- **So viele wie möglich Aufzüge !**



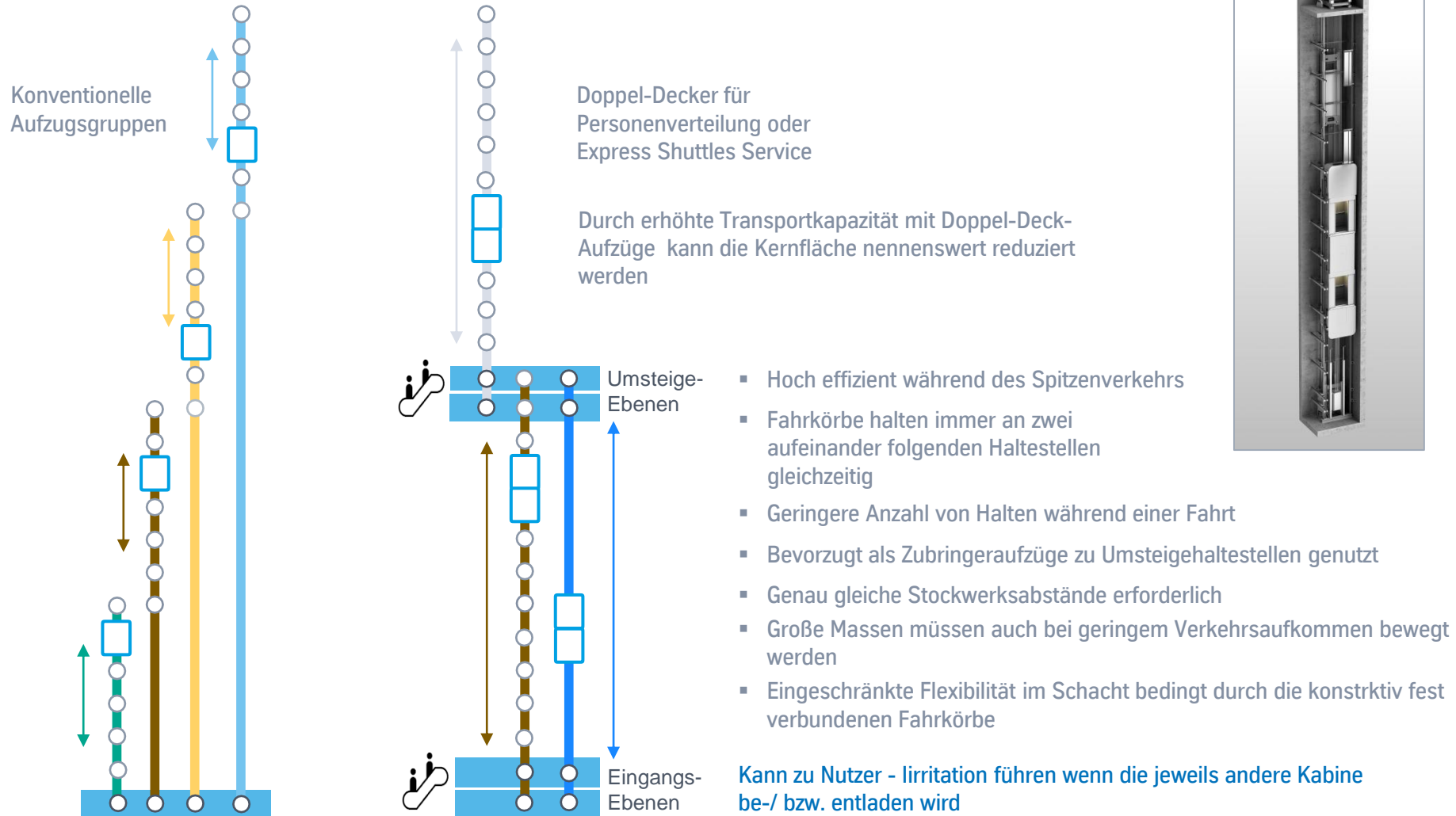
Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Konventionelle Verkehrskonzepte – Reduzierung der Kernfläche durch optimierte Anordnung der Schachtstruktur



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Konventionelle Verkehrskonzepte – Erhöhung der Transportkapazität



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Mehrfach-Kabinensysteme – mehrere Kabinen nutzen denselben Schacht

Erweiterte Transportkapazität mit TWIN®

- Zwei Kabinen fahren unabhängig in einem Schacht
- Bis zu 30% mehr Transportkapazität
- Bis zu 40% Einsparung beim Platzbedarf
- Hoch entwickelter Zielauswahl - Algorithmus
- Optimierung im Energieverbrauch



Das Sicherheitskonzept von TWIN® ist bereits seit längerer Zeit in nahezu allen Regionen der Welt zugelassen.

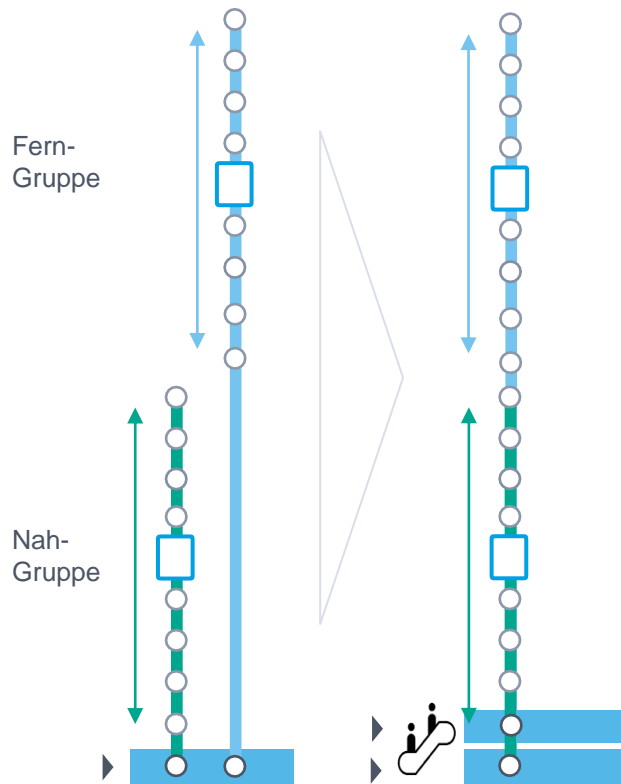


Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

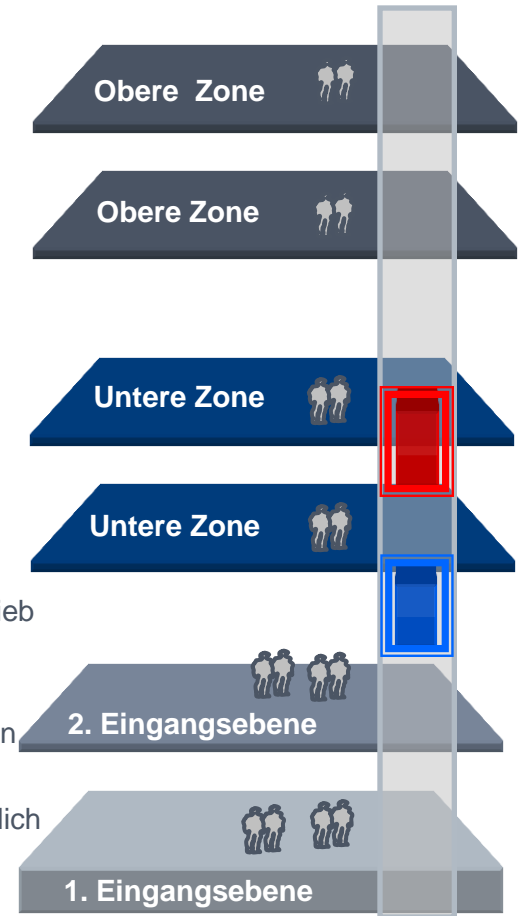
Mehrfach-Kabinensysteme – mehrere Kabinen nutzen denselben Schacht

Konzepte mit Mehrfach Kabinen-System TWIN®

- Nah – und Fern-Gruppe werden zusammen geschoben
- Vorzugsweise wird mit 2 Eingangsebenen geplant

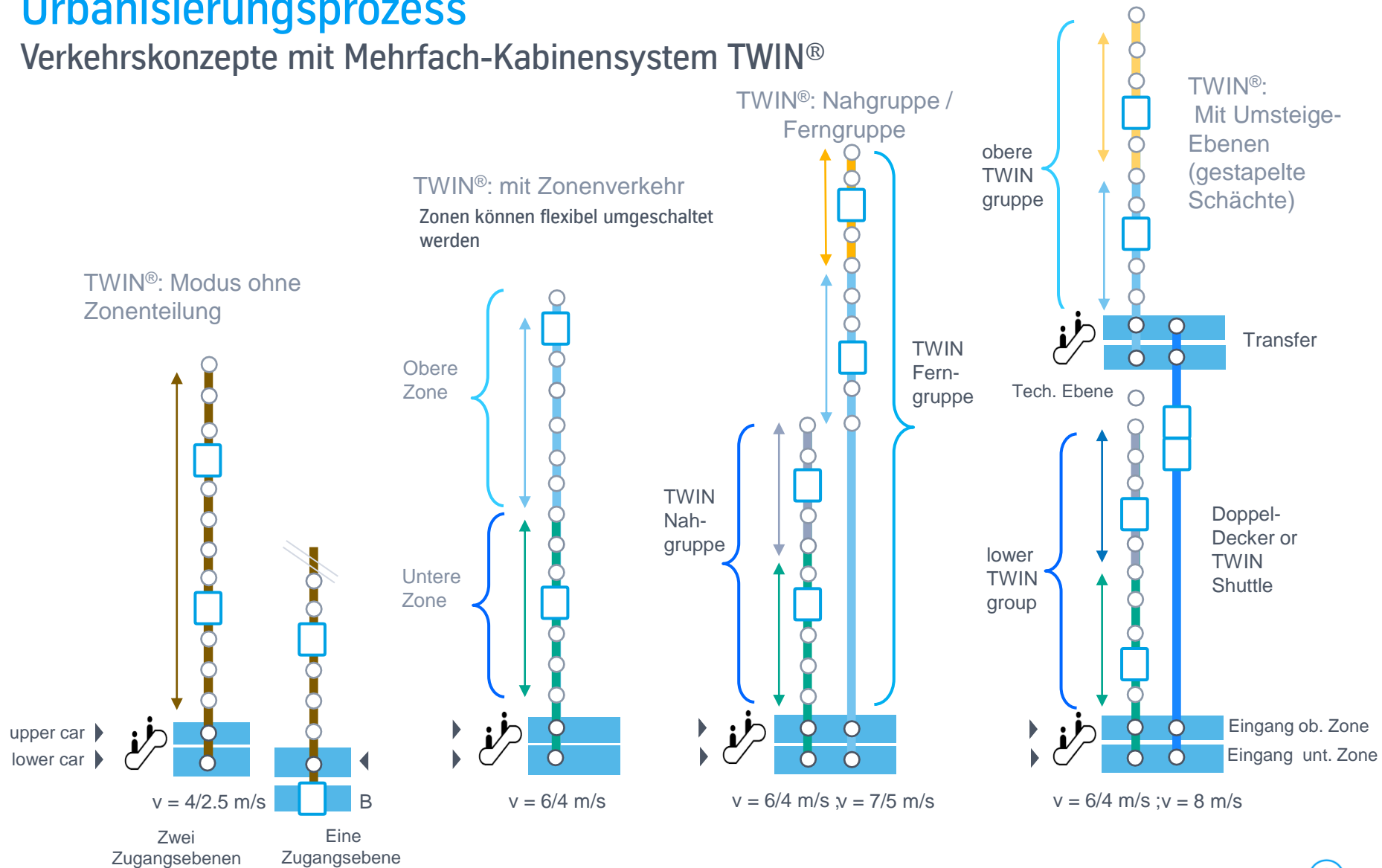


- Zwei Fahrkörbe fahren in einem Schacht, unabhängig von einander
- Beide Fahrkörbe nutzen dieselben Führungsschienen und fahren dieselben Schachttüren an
- Ein Mindestabstand zwischen den beiden Fahrkörben wird durch ein spezielles Sicherheitskonzept garantiert
- Spezieller Zielauswahl-Algorithmus in der Gruppen-Steuerung
- Möglichkeit zur Umschaltung von Zonenbetrieb in Nicht-Zonenbetrieb, abhängig vom Verkehrsaufkommen
- System und Sicherheitskonzept inzwischen in den meisten Regionen der Erde zugelassen.
- Bis zu 40% Einsparung am Platzbedarf möglich



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

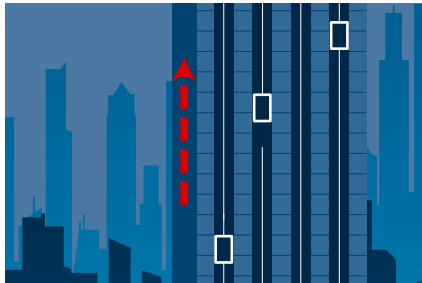
Verkehrskonzepte mit Mehrfach-Kabinensystem TWIN®



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

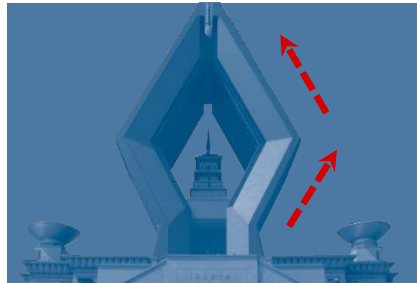
Die Herausforderung neuer Hochhaus-Designs an die Aufzugsindustrie

Hohe Gebäude erfordern weit größere Förderhöhen der Aufzugsanlagen. Herkömmliche Technik erreicht technische Grenzen



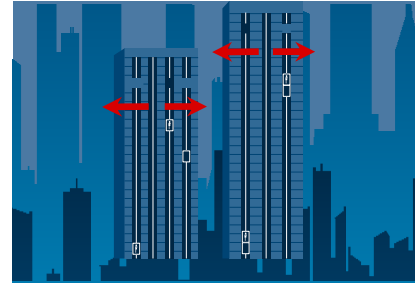
Kann man auf die Tragseile verzichten gibt es keine Höhenbeschränkung mehr für die Aufzüge

Formen und Konturen moderner Hochhaus-Designs verlassen die reine Vertikale. Konventionelle Technik kann nur bedingt folgen



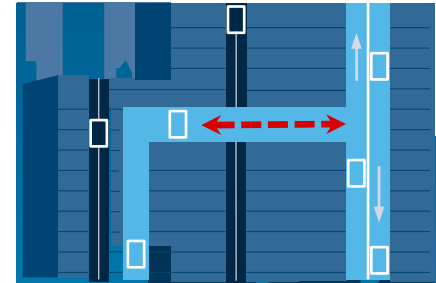
Schräg gestellte Schächte sind keine Einsatzgrenzen mehr wegen des Verhaltens der Tragmittel

Hochaufragende Gebäude dürfen nicht starr sein (Elastizität). Signifikante Gebäude-Bewegungen beeinflussen Funktion und Lebensdauer von Aufzugsanlagen



Horizontale Bewegungen von hohen Gebäuden lösen keinen Seil-Schwingeffekte aus, die ggf. zu Beschädigungen der Anlagen und/oder des Gebäudes führen können.

Direkte horizontale Verbindungen zwischen Gebäuden oder zu öffentlichen Einrichtungen fördert die Mobilität der Menschen in Städten.
... aber man heute noch geht „zu Fuß“...



Beförderungssysteme die Personen (und Güter) in vertikaler und horizontaler Richtung transportieren können, stoßen im Feld der hohen Gebäude auf hohes Interesse.

Die Herausforderung ist es, diese Grenzen zu überwinden durch eine grundlegend neue Technologie



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Der erste seil-lose Aufzug der Welt - MULTI erschließt neue Dimensionen



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Was ist MULTI ?

- Eine revolutionäre Idee für ein neues Aufzugssystem , das sich nicht nur aufwärts und abwärts bewegt – die Kabinen können auch horizontal fahren
- Es ist eine Mehrfach-Kabinensystem, bei dem die Kabinen hintereinander in demselben Schacht in eine Richtung fahren und zur Richtungsumkehr den Schacht wechseln. Sie bewegen sich in einer Schleife, ähnlich dem alten Pasternoster – jedoch mit unabhängig voneinander fahrenden Kabinen.
- Keine Verwendung von Tragseile und kein Hängenkabel
- Einsatz einer vollkommen neuen Technologie, wie z.B.
 - Linear Motor Antrieb über die gesamte Förderhöhe
 - Drehbare , separat angetriebene Fahrwegsegmente (Exchanger), die die Kabinen von einem Schacht zum nächsten bewegen (oder zu weitere horizontalen Fahrstrecken)
- Einsatz neuer, sehr leichter Materialien für Kabine und Kabinentüre
- Horizontale Verbindungen von mehrer Schleifen oder zu einer längeren horizontale Fahrstrecke sind and den Ebenen mit der Dreheinrichtung möglich



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Was ist MULTI ?

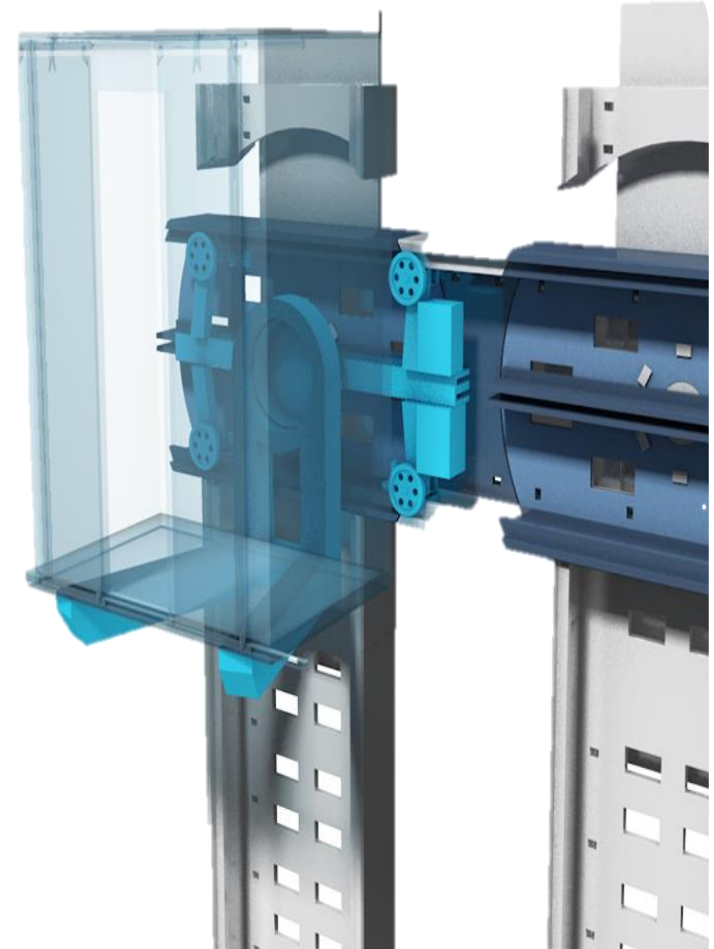
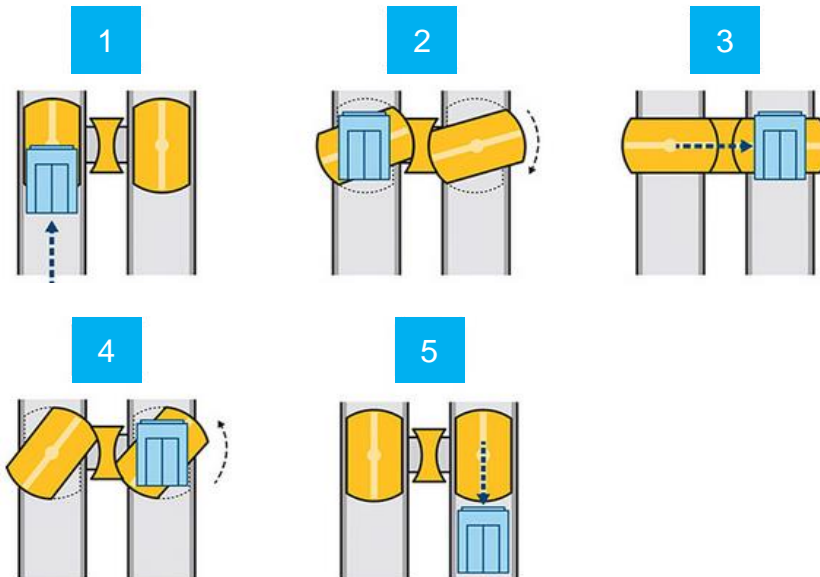
- Die unabhängige Abfolge der Kabinen im zirkulierenden System (Paternoster) ermöglicht dem Nutzer den Zustieg zur zugewiesenen Kabine ca. alle 15-30 s
- Das Sicherheitskonzept basiert auf dem bekannten und erprobten Know-How der TWIN –Technologie mit der Abstandssicherung nach höchstem Sicherheitsstandard.
- Die derzeit ins Auge gefasste Geschwindigkeit beträgt bis zu 5m/s, eine schrittweise Erhöhung bis ggf. 7 m/s ist angedacht.
- Ideal für Anwendungen mit 8 - 10 Kabinen je Fahrbahn, das bedeutet 16 - 20 Kabinen insgesamt in einer Schleife von 600m bzw. 300 m Förderhöhe.
- Für größeren Förderhöhen gibt es keine Grenzen



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Wie dreht man von der Vertikalen in die Horizontale ?

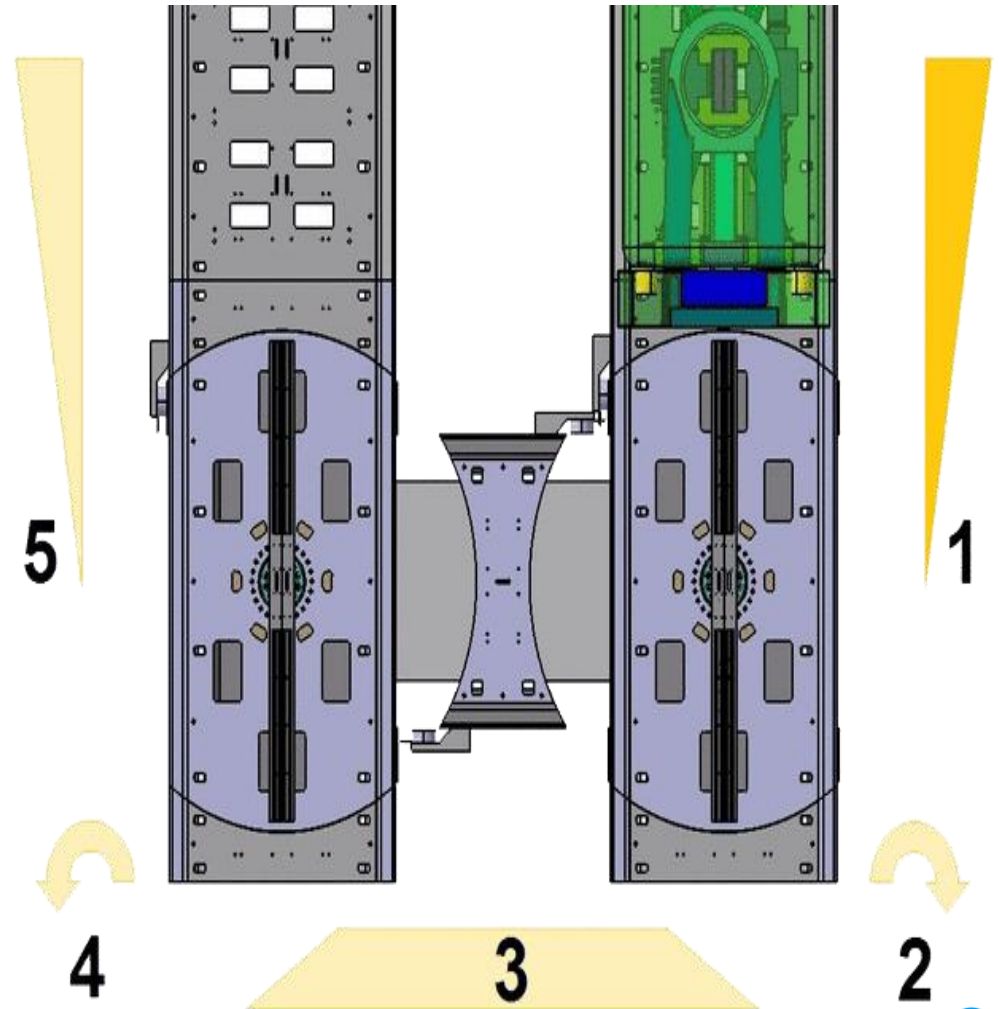
- Der grundsätzliche Ansatz ist, eine komplette Sektion des Linearmotor einschließlich dem Führungssystem in die horizontale zu drehen
- Der sog. Exchanger kann bis zu 90° oder zu einem Zwischenwert drehen. Damit ist auch der Wechsel in schräg-liegende Schachtsystem möglich



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

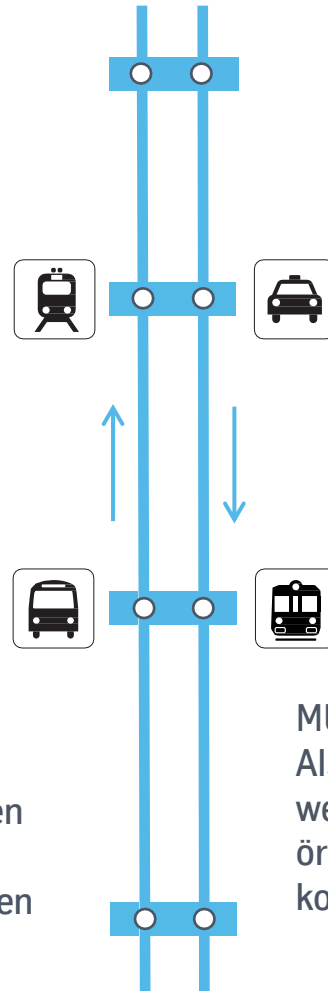
Der Drehpunkt aus dem Vertikalen

- Die Exchanger Module können nahezu an beliebiger Ebene vorgesehen werden
- Diese modularen Kombinationsmöglichkeiten des Multi-Systems erlauben höchst modulare Konstruktion
- Die horizontale Bewegung ermöglicht auch die Kabinen in separate Wartungsabschnitte zu schieben



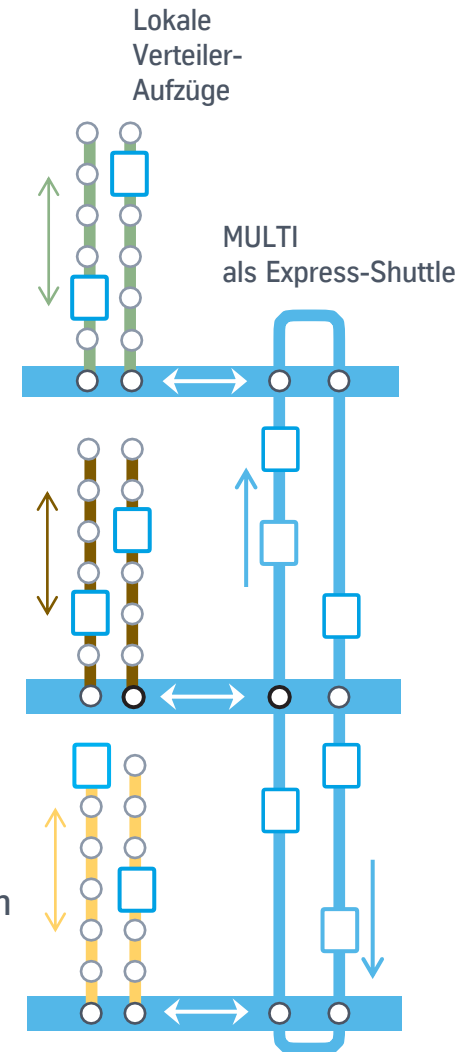
Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Verkehrskonzepte für Super- und Mega-Hochhäuser



Konzept des öffentlichen Personenverkehrs.
Fernverkehrszüge mit wenigen Umsteigehaltestellen und örtlichen Verkehrsanbindungen (S-Bahn; Bus, Taxi,...)

MULTI –
Als „Fernverkehrs“- Aufzug mit wenigen Stops zum Umsteigen in örtliche Aufzugsgruppen in konventioneller Technik

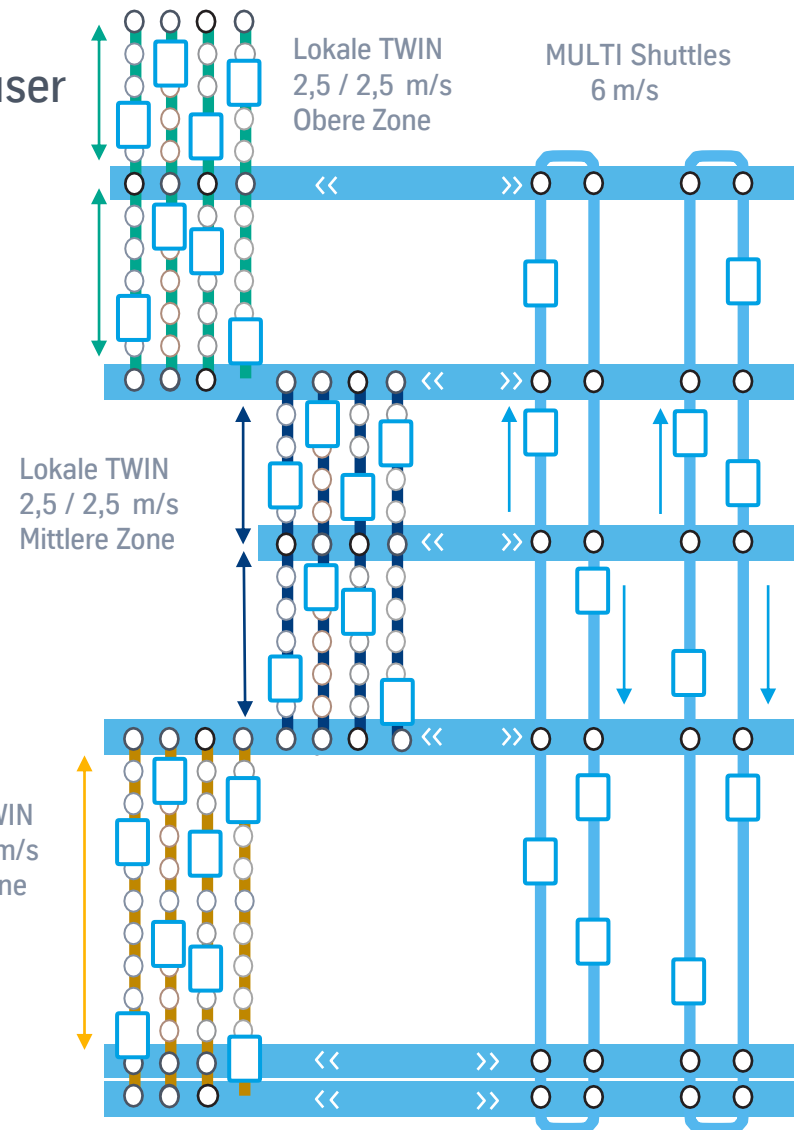
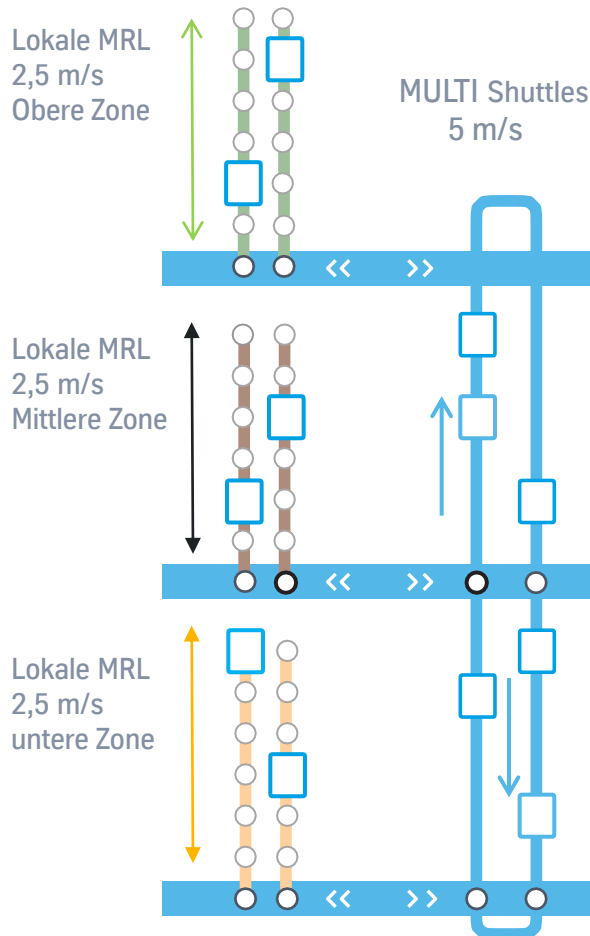


Umsetzung und Anwendung dessen, was aus dem öffentlichen Verkehrskonzept bekannt ist ...



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Verkehrskonzepte für Super- und Mega-Hochhäuser

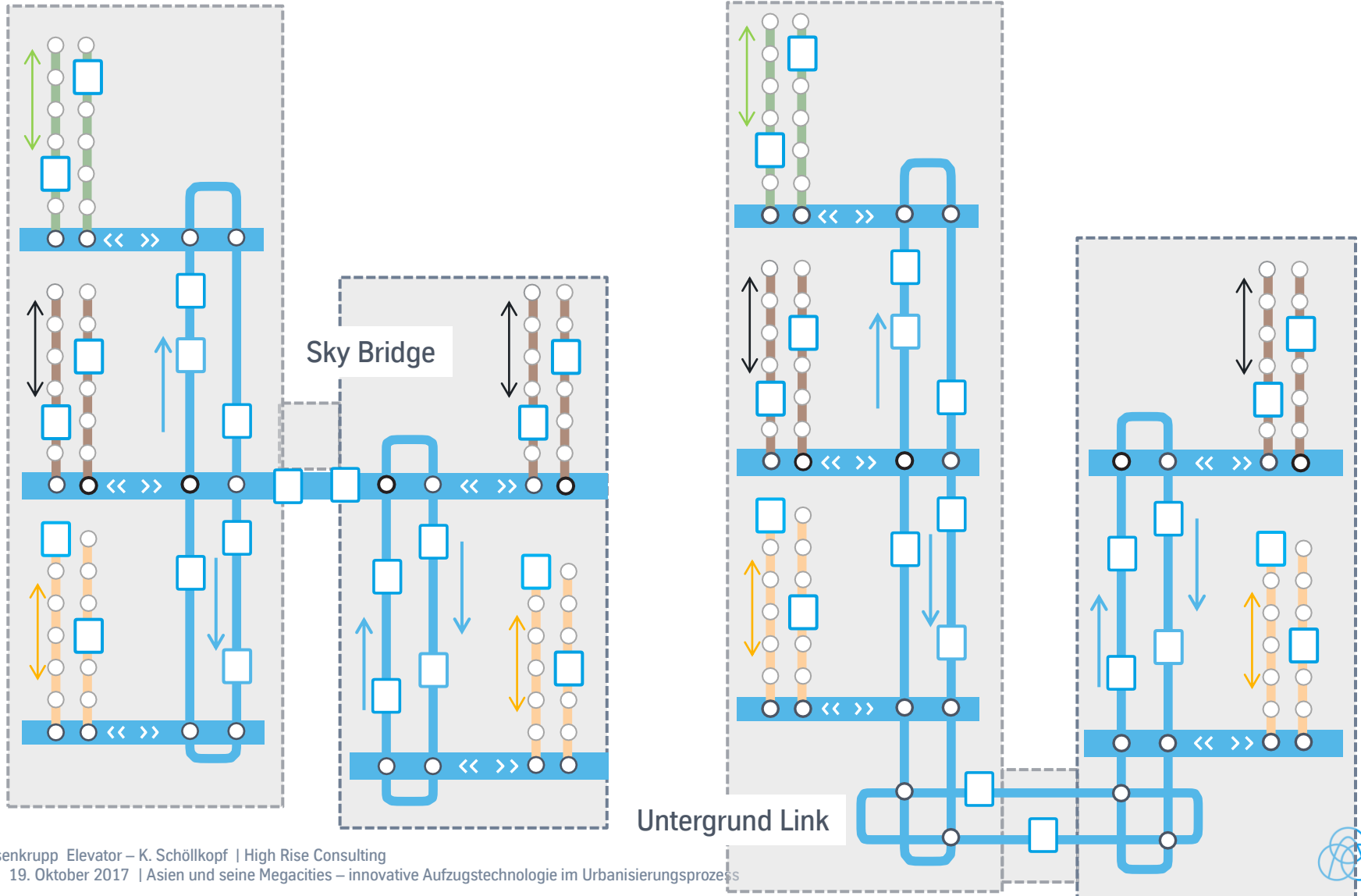


Beispiele von Verkehrskonzepten mit MULTI



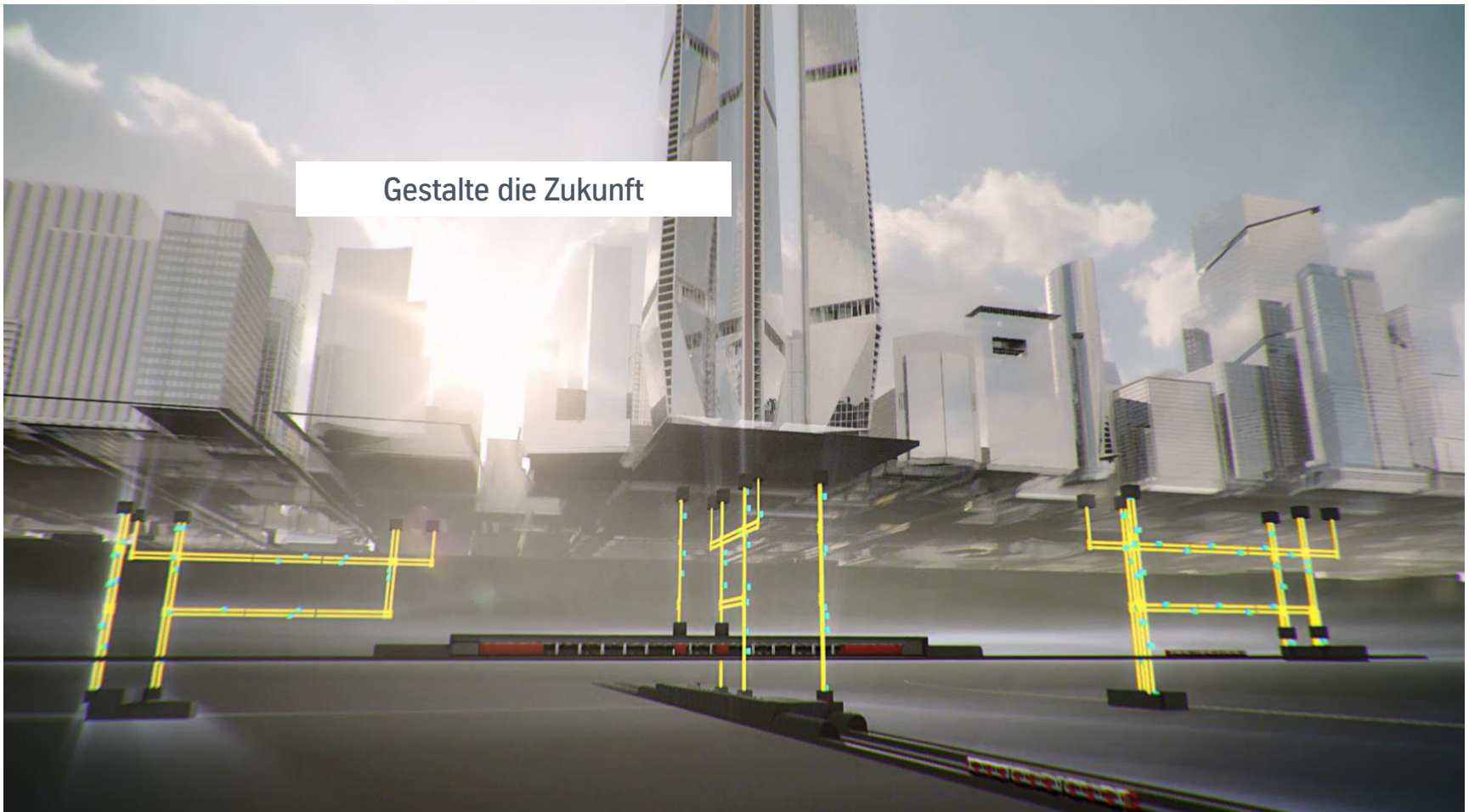
Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Verkehrskonzepte für Super- und Mega-Hochhäuser – Verbinden von Gebäuden



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Verkehrskonzepte für Super- und Mega-Hochhäuser – eine Vision wird Realität



Gestalte die Zukunft



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Die Vorteile für die Gestaltung von Hochhäusern in der Zukunft

Keine Einschränkung der
Gebäudehöhe durch die Aufzüge

Deutlicher Gewinn an Nutzfläche

Kontinuierlicher Personentransport
- kurze Wartezeiten

Keine Warteschlangenbildung
- deshalb können Aufzugsvorräume
kleiner dimensioniert werden

Reduzierung der Kern-Fläche bei
gleichbleibender Förderkapazität

Höhere Förderleistung, bedingt durch
mehr Kabinen im Umlauf



Vielen Dank

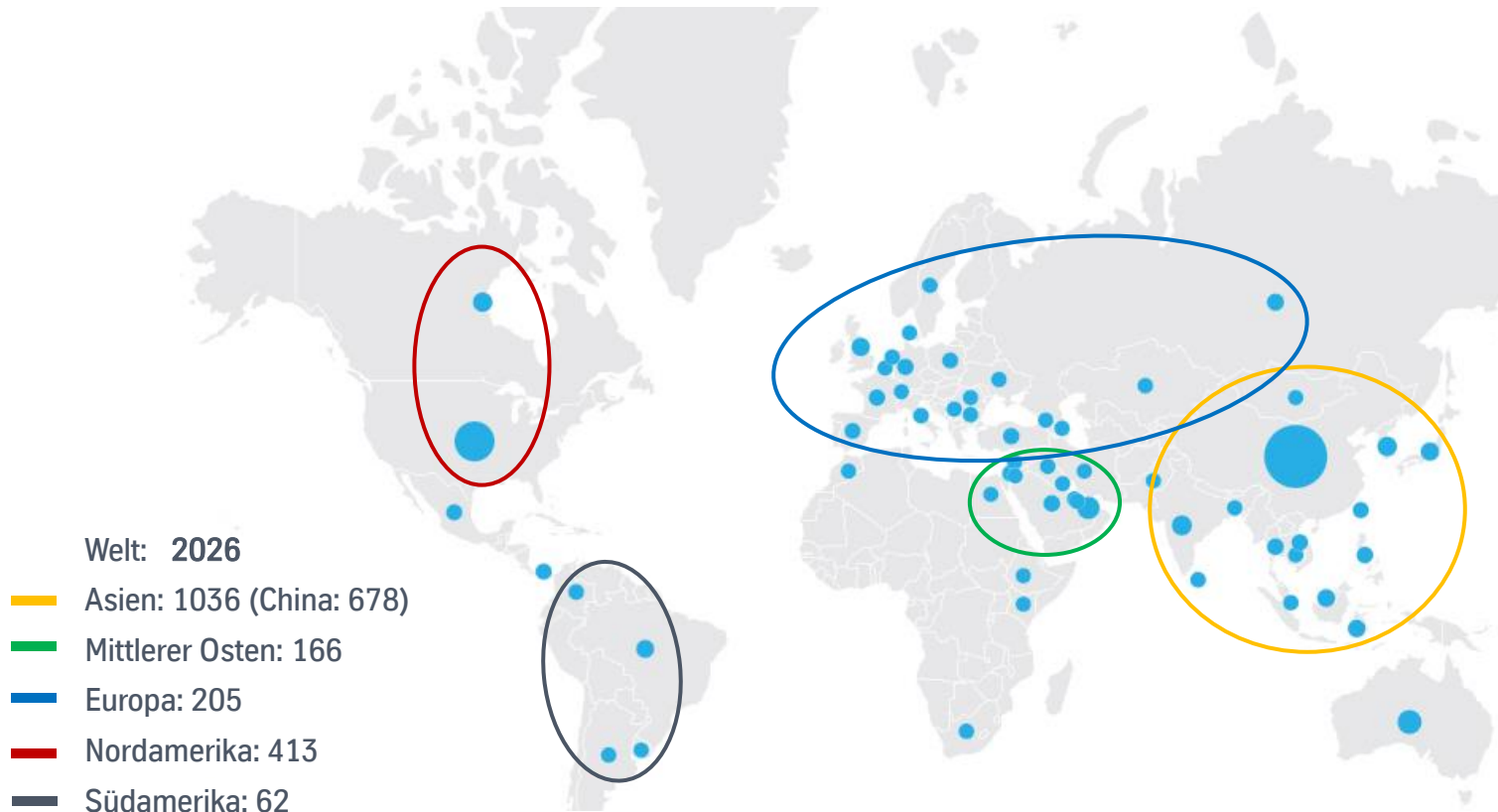


Back Up



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher und fernerer Zukunft



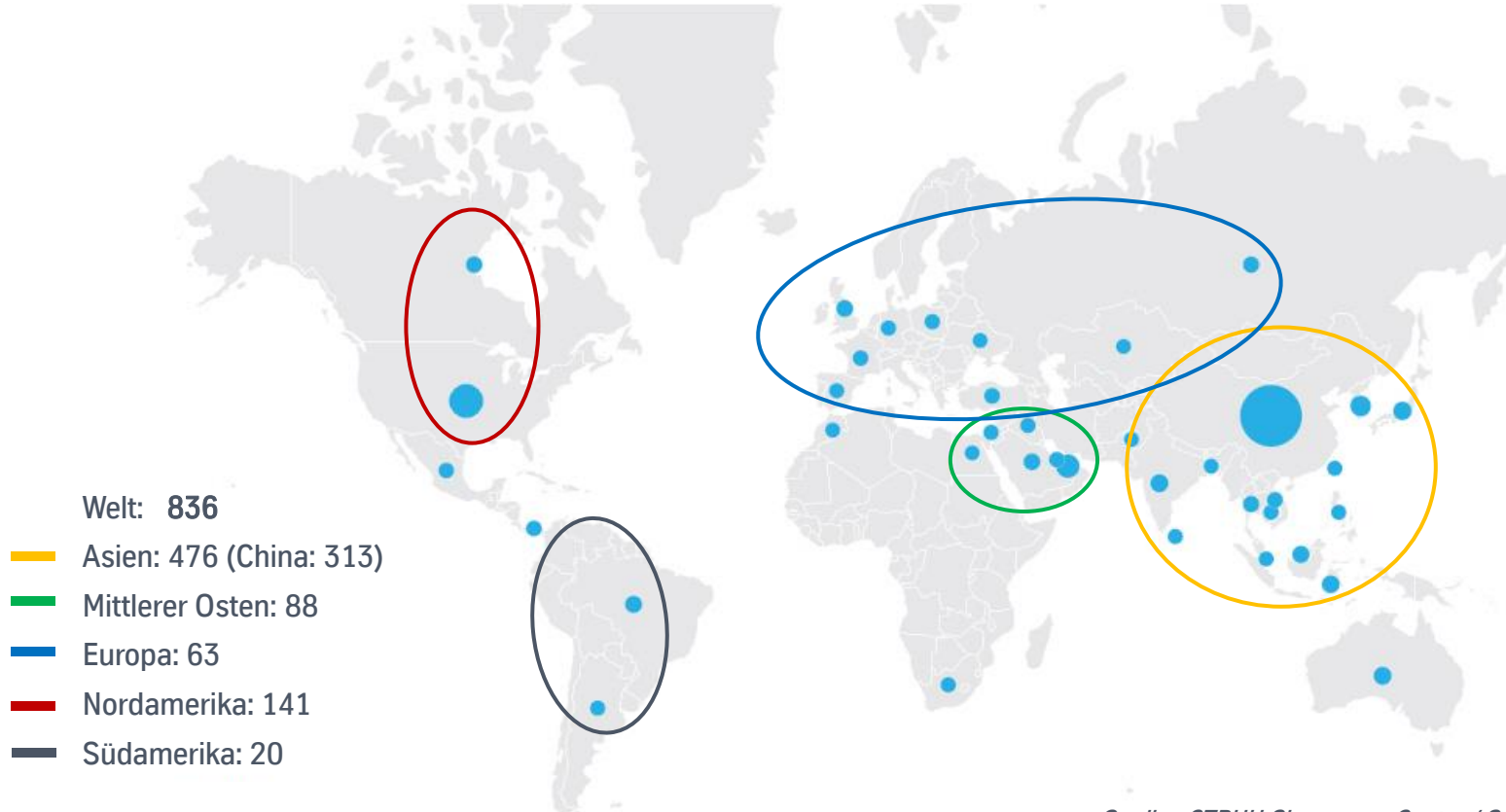
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 200m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt und die Vision in die Zukunft



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher und fernerer Zukunft



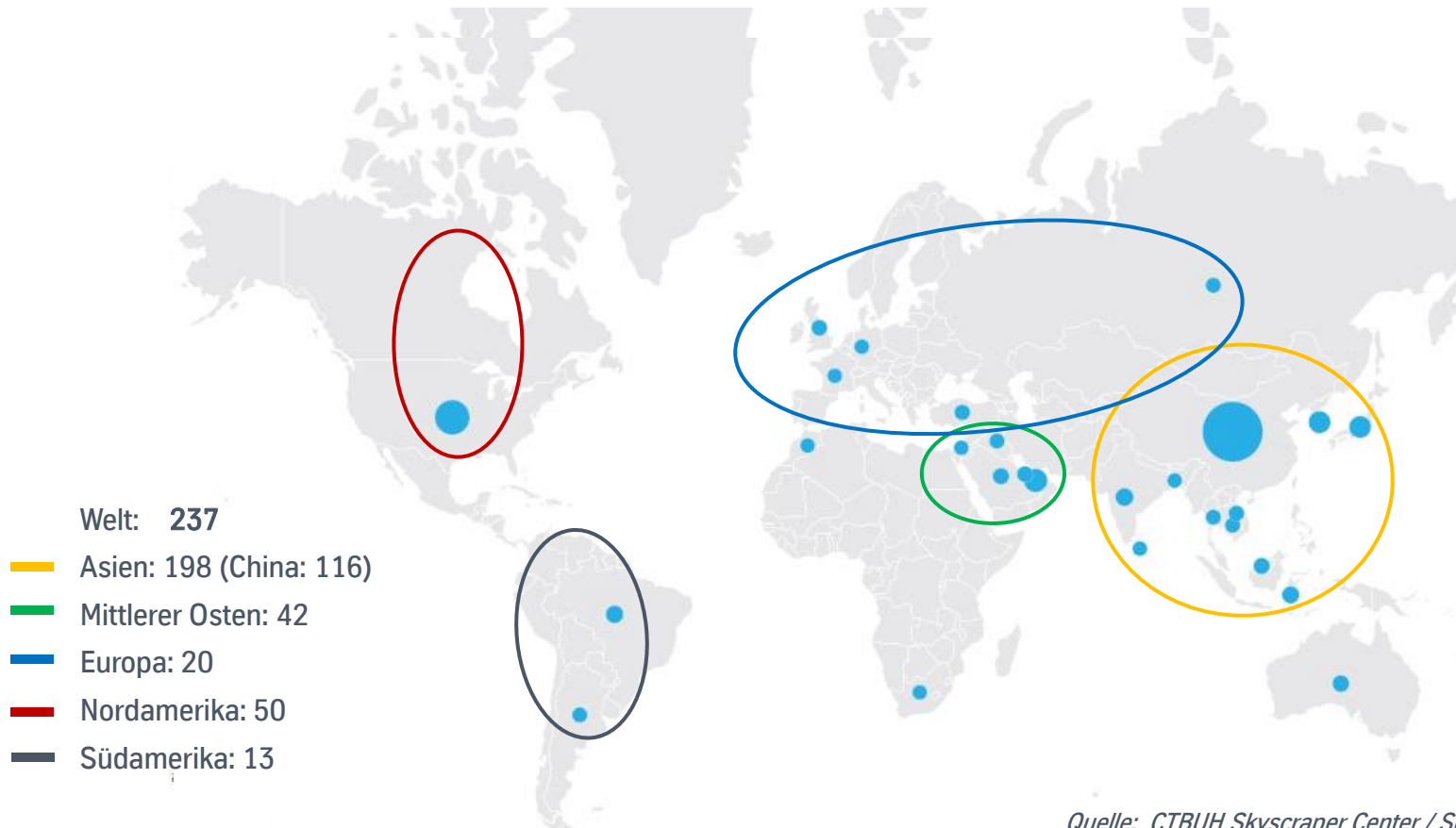
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 300m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt und die Vision in die Zukunft



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher und in fernerer Zukunft



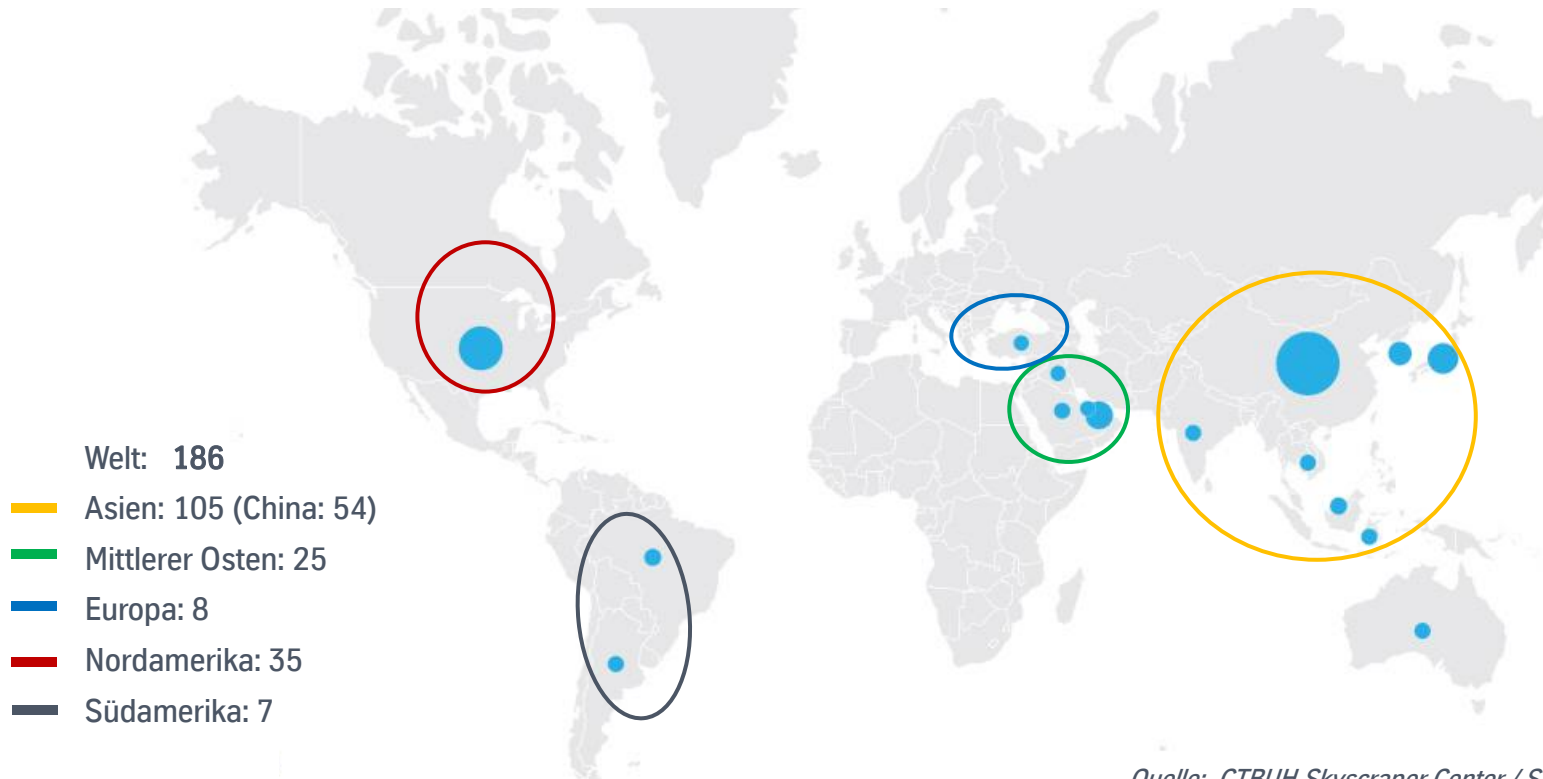
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 400m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt und die Vision in die Zukunft



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Hochhausbau weltweit - aktuell und in naher und in fernerer Zukunft



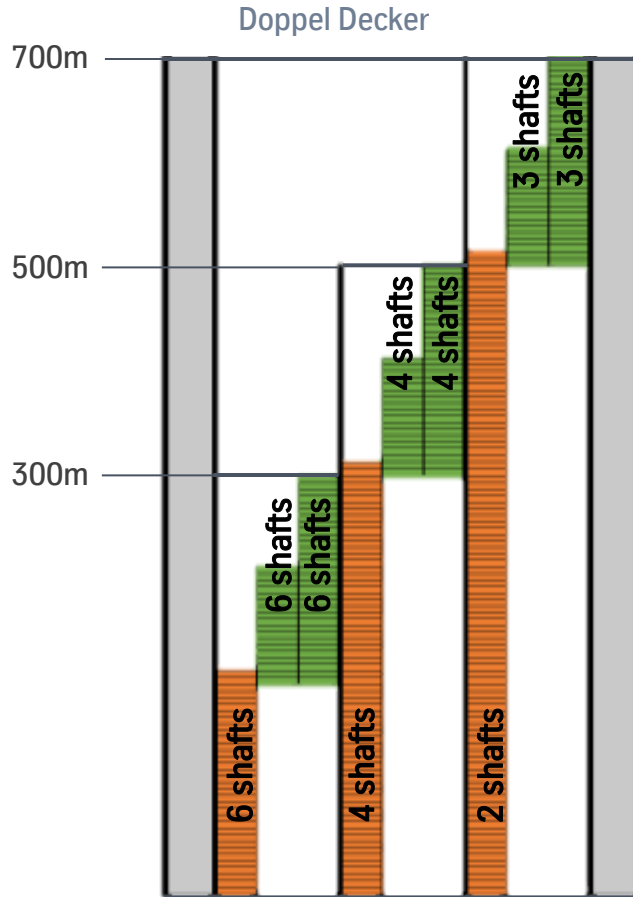
Quelle: CTBUH Skyscraper Center / Sept.2017

Gebäude ab 500m+; derzeit im Bau bzw. im Markt angekündigt und die Vision in die Zukunft



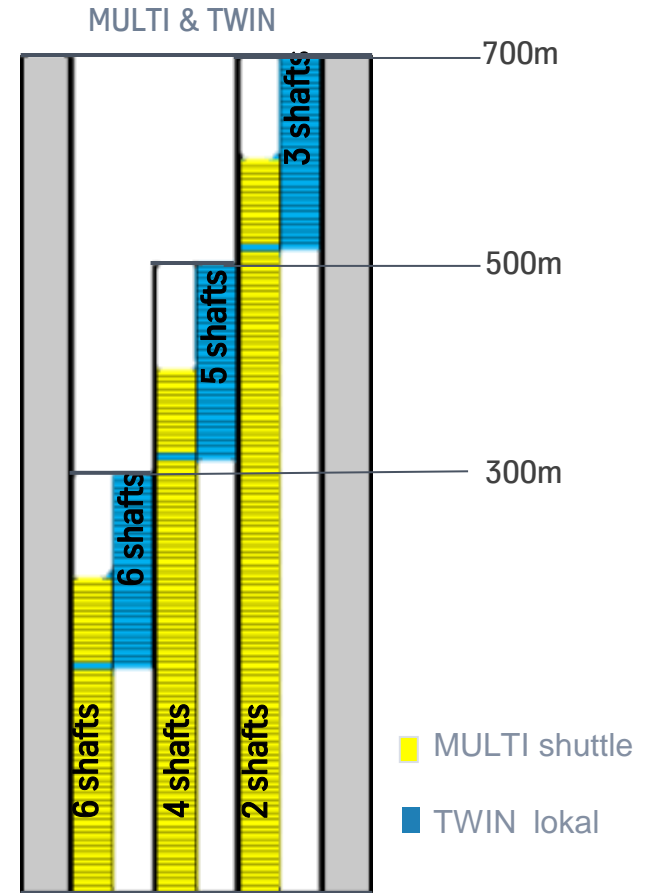
Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Konzept-Vergleich von Mehrfach-Kabinensystemen



Konventionelles Konzept

Dieser Vergleich berücksichtigt nur die Aufzüge oberhalb der ersten Umsteige-Haltestelle. Der untere Bereich wird nicht mit MULTI ausgerüstet



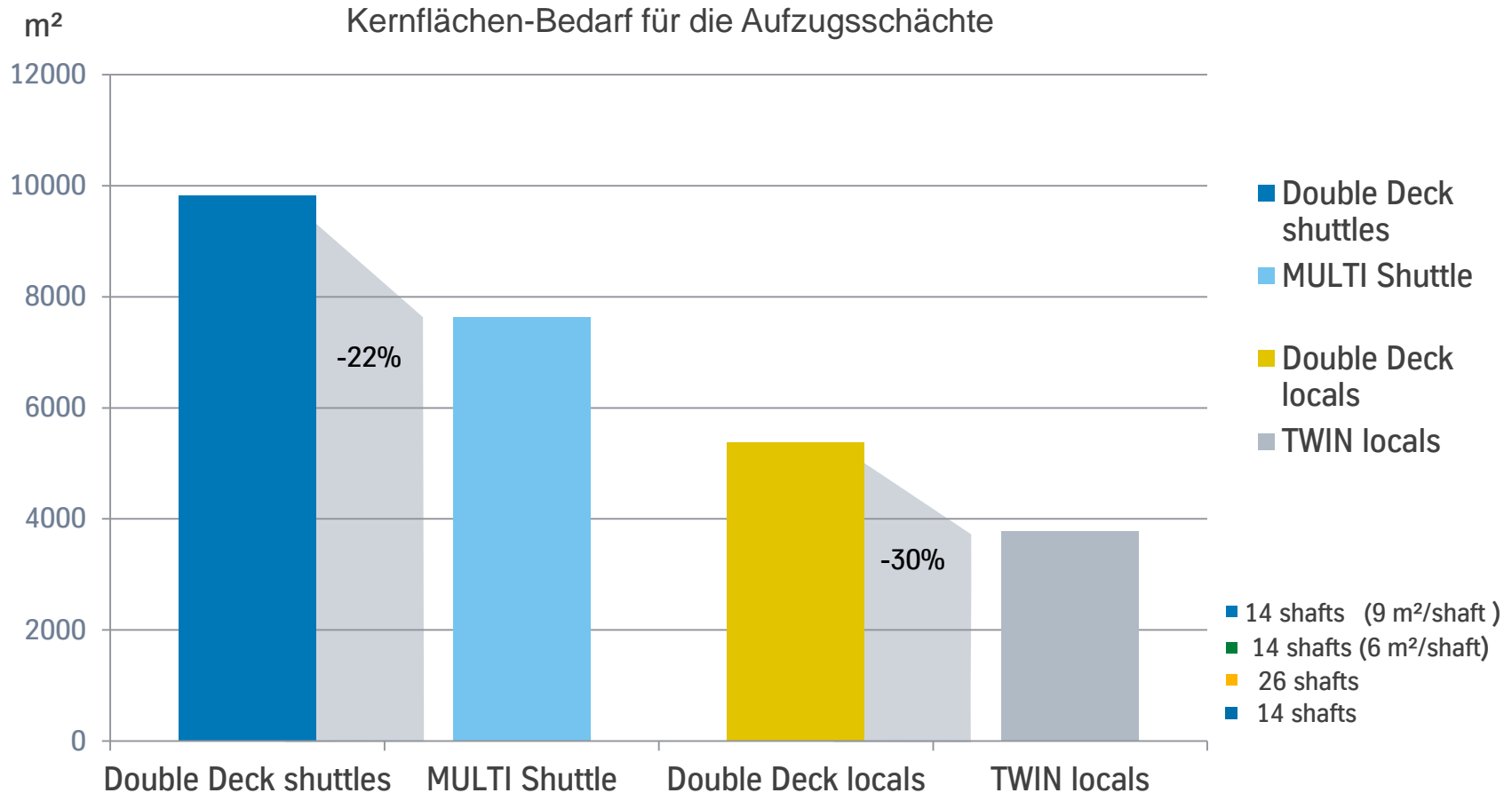
Empfohlenes Konzept mit reduzierter Anzahl von Schächten und geringerer Kernfläche

Beispiel eines realen Projekts im Mittleren Osten



Asien und seine Mega-Cities – innovative Aufzugstechnologie im Urbanisierungsprozess

Konzept-Vergleich von Mehrfach-Kabinensystemen



Beispiel eines realen Projekts im Mittleren Osten

