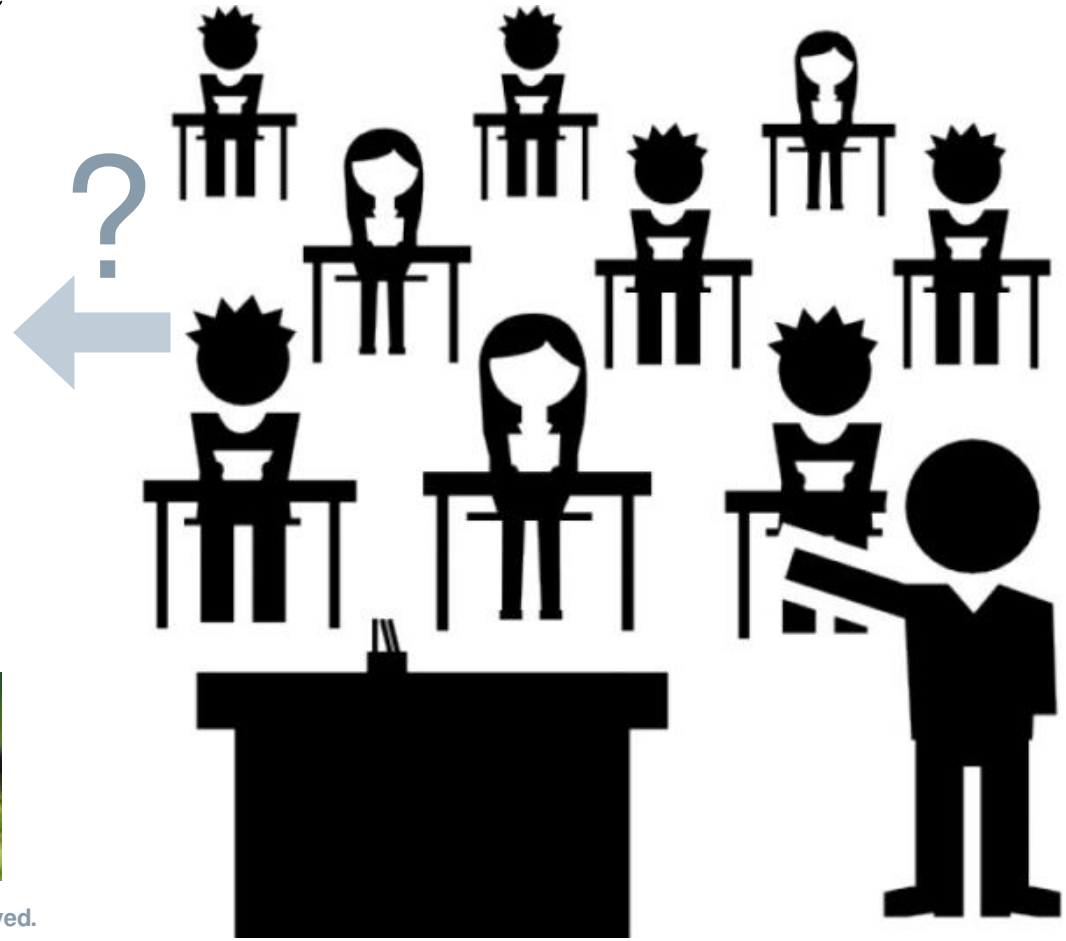
SIEMENS

banedanmark

Elektrifizierungsprogramm (EP) Dänemark

Innovative Bahnenergieanlagen – Förderung durch funktionale Ausschreibungen am Beispiel des EP Dänemark

Wie stehen Sie zu funktionalen Ausschreibungen?



Bilder Copyright by hintergrundbilderiphone.com
& einfachtierisch.de

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

SIEMENS

Veränderungen? Warum…?

» Die **Bahnelektrifzierung** besitzt trotz ihrer mehr als **100-jährigen Geschichte** ein **hohes Potential** an **Innovationen** zur **Erhöhung der Leistungsfähigkeit** und **Effizienz der Anlagen**. «

» **Neue Materialien, Digitalisierung** und **Methoden** ermöglichen **technisch „revolutionäre“ Verbesserungen**. «

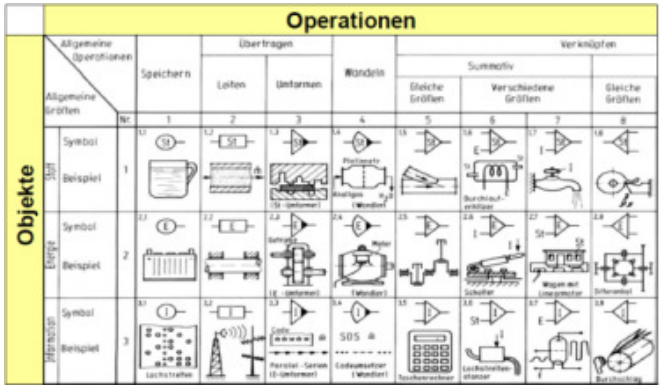
» Die **Motivation** für die **Weiterentwicklung der Ausrüstung**, die **Entwicklung** und **Einführung für Innovationen** und die dafür **erforderliche Finanzierung** hängen wesentlich von der **Bereitschaft der Betreiber** ab, **neue Lösungen** zu akzeptieren.«

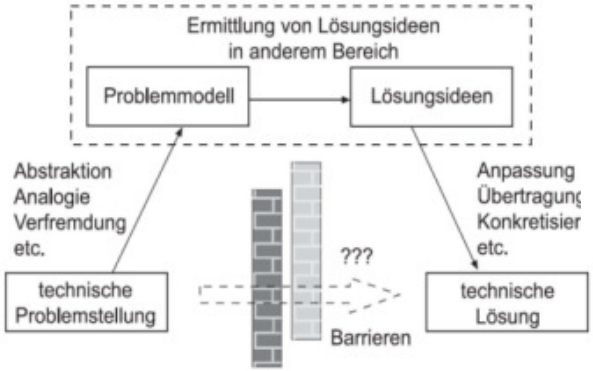
» **Funktionale Ausschreibungen** ermöglichen die Anfrage und Bestellung **innovativer Lösungen,** die den **Aufwand** und die **Kosten wesentlich reduzieren** können.«

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Anwendung „funktionalen Handelns & Denkens“ in unserer Umgebung…

Produktentwicklung / Wissenschaft





Förderung von Innovationen in Bau und IT

Beschreibung von öffentlichen Leistungen

Inhalt

Funktionale Ausschreib-ungen

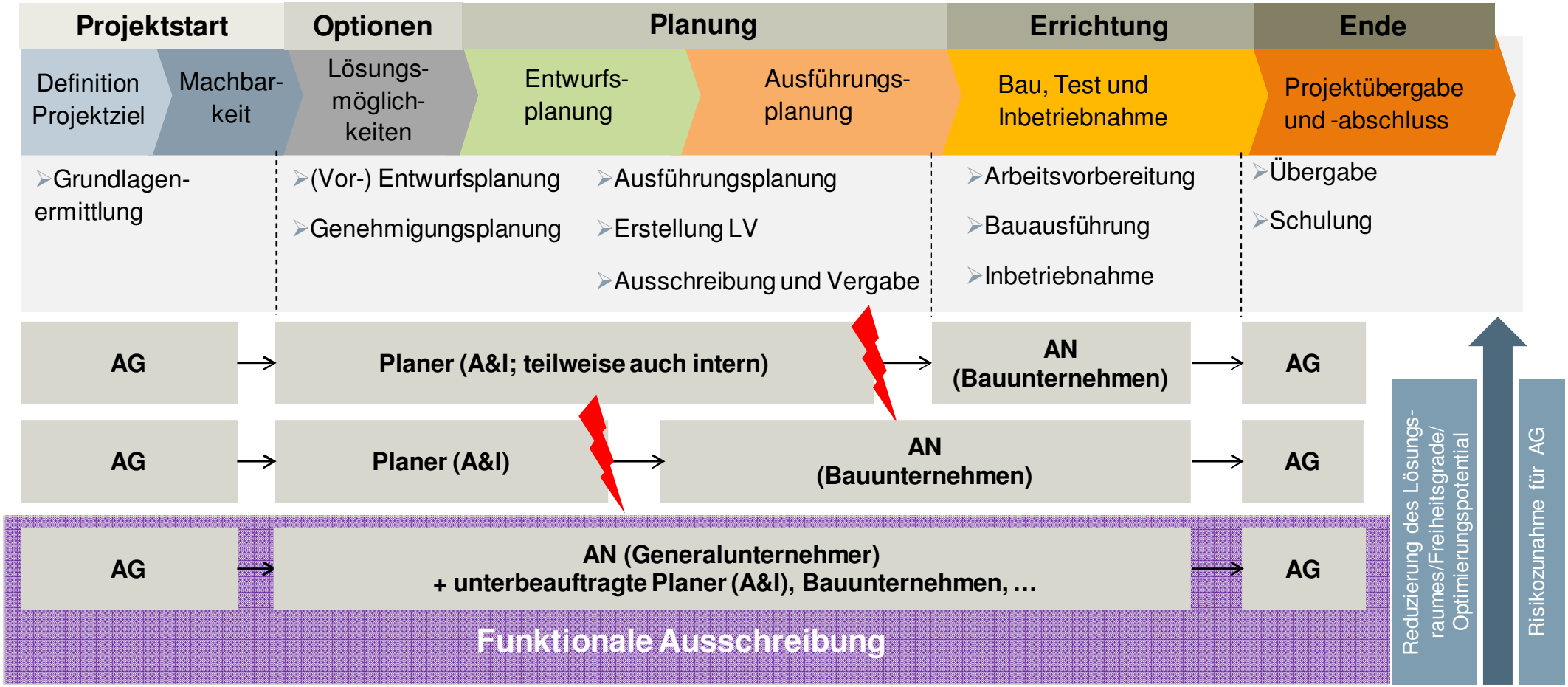
Innovationen und Potential in der Bahnstrom-versorgung

EP Dänemark

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Vergleich von Wertschöpfungsketten und Ablauforganisationen bei verschiedenen Ausschreibungen

SIEMENS



© Siemens AG 2016 All rights reserved.

SIEMENS

Was ist eine funktionale Ausschreibung?

- Bei einer **funktionalen Leistungsbeschreibung** (Funktionalausschreibung) gibt der öffentliche Auftraggeber **keinen detaillierten Leistungskatalog** vor, sondern definiert die zu erbringende Leistung nach dem zu **erreichenden Ziel**.

- Den Bietern werden lediglich **Rahmenbedingungen/ Anforderungen**, die bei der Angebotsabgabe zu beachten sind, **vorgegeben**. Es erfolgt somit ein **Konzeptwettbewerb zwischen den Bietern**, der neben den reinen Preiswettbewerb tritt.

Risiken? …lassen sich durch geeignete Vertragsbedingungen, Zulassungsverfahren, Bauüberwachungen und Prüfungen auf Grundlage Europäischer Normen minimieren!

Austauschbarkeit und **Instandhaltbarkeit** ist ein funktionales Kriterium und kann vertraglich gesichert werden!

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Wie könnte die Zieldefinition erfolgen?
Welche Anforderungen sollten enthalten sein?

SIEMENS

Zieldefinition - Beispiel:

Planung und Lieferung einer Bahnenergieanlage auf der Strecke X-Y mit einer maximalen Befahrgeschwindigkeit von 250 km/h.

Vorgaben zu Betreiberspezifikationen, nationalen, europäischen oder internationalen Vorschriften und Gesetzen betreffen beispielsweise:

- Normen für die elektrische Bahnanlage
- **RAMS** nach EN 50126 und TS/prEN 50562
- Technische Spezifikationen für Interoperabilität (TSI)
- Unternehmensinternen Vorschriften und Regeln **ohne techn. Detailspezifikationen**
- Betriebliche Anforderungen
- Kompatibilätsanforderungen
- **Instandhaltungskonzepte**
- Nachweisen von Betriebserfahrungen und Referenzen

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Ausschreibungen auf Basis detaillierter Leistungsbeschreibungen haben per se keine Nachteile im LCC zur Folge – können Alternativen aber behindern.

SIEMENS

- Typlösungen wurden gerade im Fernverkehr durch Bahnkunden und (lokale) Lieferanten entwickelt (z.B. Normschaltanlagen, Regeloberleitungen)
- Vorteile von Ausschreibungen dieser Lösungen auf Basis detaillierter Spezifikationen:
  - Lieferumfang ist bekannt und kann zuverlässig kalkuliert werden
  - Lieferangebote sind allein auf Basis des Preises vergleichbar, was die Auswertung und Vergabe erleichtert
  - Betreiber wissen genau, was wiederholt geliefert und eingebaut wird
  - Einheitslösungen erleichtern Austauschbarkeit der Komponenten und die Instandhaltung

Weiterentwicklung & Aufnahme von neuen Innovationen in detaillierten Spezifikationen erfordert seitens der Betreiber Ressourcen & Technologie-Scouting sowie Kompetenz in der Bewertung (Kriterien?) eingehender Vorschläge.

DB

Ausschreibungs-Leistungsverzeichnis

Projekt:	MUSTER-LV	Muster-LV Kopiervorlagen
Leistungsverzeichnis:	80	Oberleitungsanlagen (10-2016)

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Inhalt

Funktionale Ausschreib-ungen

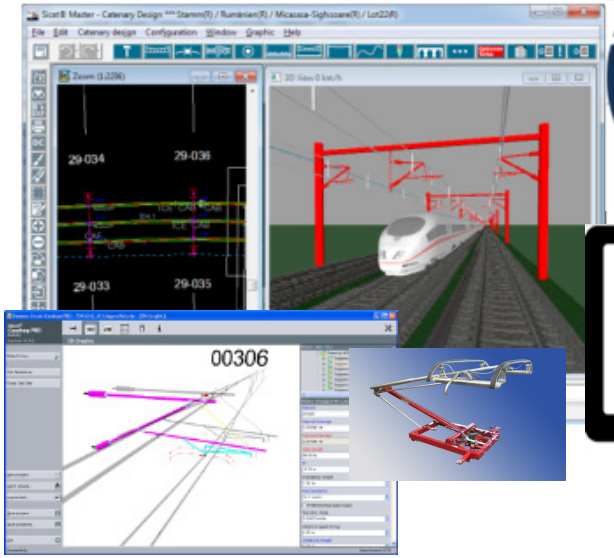
Innovationen und Potential in der Bahnstrom-versorgung

EP Dänemark

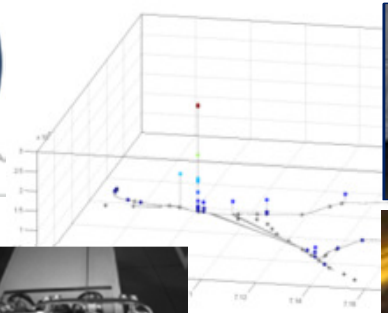
© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Innovationen auf dem Gebiet der Fahrleitungen

Digitalisierung in Planung, Entwicklung & Errichtung



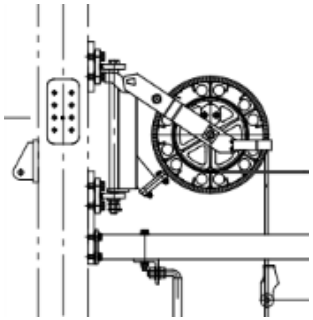
Digitalisierung in Betrieb und Instandhaltung

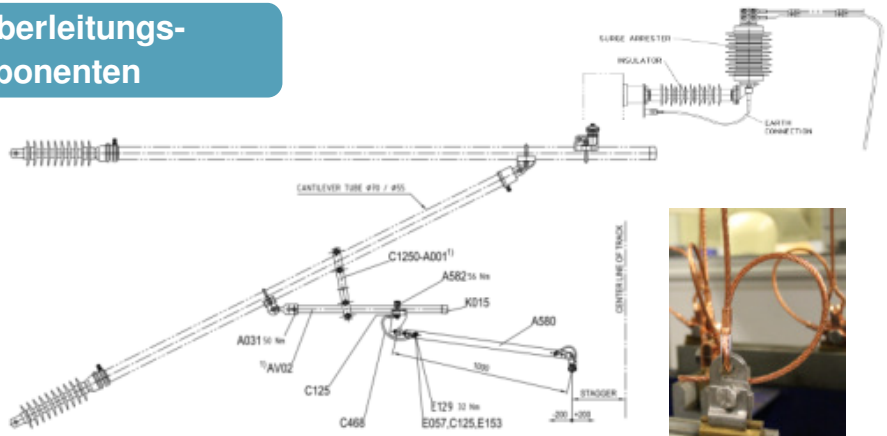


Montage-technologie

Neue Bauarten

Neue Oberleitungs-komponenten





RAMS / LCC Erfassung, Auswertung & Validierung

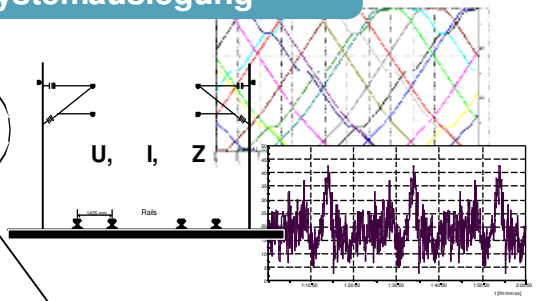
© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Innovationen auf dem Gebiet der Bahnenergieversorgung

Projektbezogene Systemauslegung

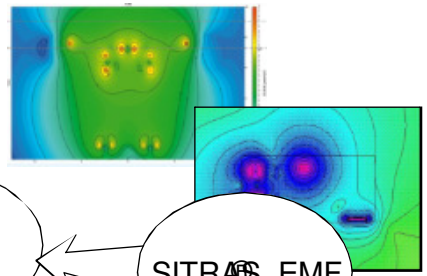
Sitras®
Sidytrac

AC- and DC- systems



PSS®
SINCAL

3-AC-Networks



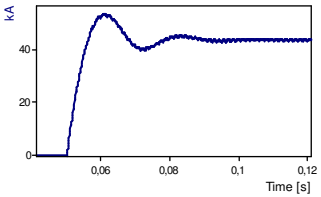
TPS

SITRAS® EMF

$$I_{t^*\min} = \min\left(\frac{1}{t^*}\int_{z}^{z+t^*} |x(t)|\,dt\right)$$

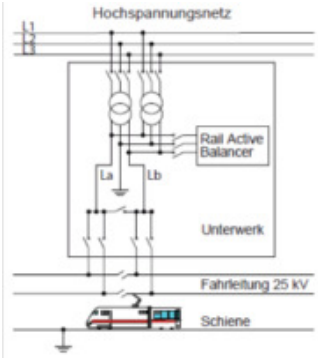
MATHCAD
MATLAB
...

EMTDC
Time domain



Leitsysteme inkl. Energiemanagement

Sitras SFC, RAB, RVC (Multilevel-Technik)



Produkte + Asset Monitoring

© Siemens AG 2016 All rights r

Inhalt

Funktionale Ausschreib-ungen

Innovationen und Potential in der Bahnstrom-versorgung

EP Dänemark

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

SIEMENS

Elektrifizierungsprogramm von Banedanmark in Dänemark bis 2026

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Quelle: Søren T. Laursen, BDK

Elektrifizierungsprogramm (EP) von Banedanmark wird binnen 10 Jahren mindestens 1300 Gleis-km neu elektrifizieren.

SIEMENS

Vision von Banedanmark

- Durchführung des EP als ein Gesamtpaket (Design & Build)
- Einführung eines neuen Bahnstromsystems auf Basis einer funktionalen Ausschreibung (inkl. Bonus-/Malus in der Bewertung)
- Aufnahme weiterer, z.Z. nicht genehmigter, Strecken in die Ausschreibung
- Betreiben einer Anlage mit höchster Zuverlässigkeit, Sicherheit, Qualität und Lebensdauer

Start des Programms: 2012
Techn. Berater: Cowi/Systra JV

Gegenstand des Elektrifizierungsprogramms:

- 1362 Gleis-km (856 Strecken-km) bis 2026 zu elektrifizieren
- Geschwindigkeit: 160..250 km/h
- 13 Unterwerke (2x25 kV) + ca. 42 AT Stationen
- Errichtung und Inbetriebnahme inkl. Fernsteuerungseinrichtungen

Quelle: Søren T. Laursen, BDK , Kartenstand 03/2015

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Banedanmark wird in 10 Jahren mindestens 9 Teilprojekte zzgl. Erweiterungsoptionen im EP abwickeln!

SIEMENS

9 Teilprojekte (rot markiert)		
Teilprojektnr. / Fertigstellung	**Strecke von – nach**	**Streckenlänge (ca.)**
1 / 2016	Esbjerg – Lunderskov	2 x 57 km
2 / 2017	Copenhagen – Ringsted	2 x 60 km
3 / 2018	Køge Nord – Næstved	45 km
4 / 2019-21	Ringsted – Holeby	2 x 115 km
5 / 2022-24	Roskilde – Kalundborg	118 km
6 / 2021-23	Fredericia – Aarhus	2 x 109 km
7 / 2021-23	Aarhus – Aalborg	2 x 140 km
8 / 2024-26	Vejle – Struer	130 km
9 / 2023-25	Aalborg – Frederikshavn	85 km

Errichtung beginnend Februar 2016 bis 2026
Arbeitsvorbereitung beginnend 2014 bis 2024
6 Teilprojekte als Option (orange markiert)

Quelle: Søren T. Laursen, BDK, Kartenstand 03/2015

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Warum verfolgte Banedanmark das Ziel einer funktionalen Ausschreibung? Was waren Meilensteine?

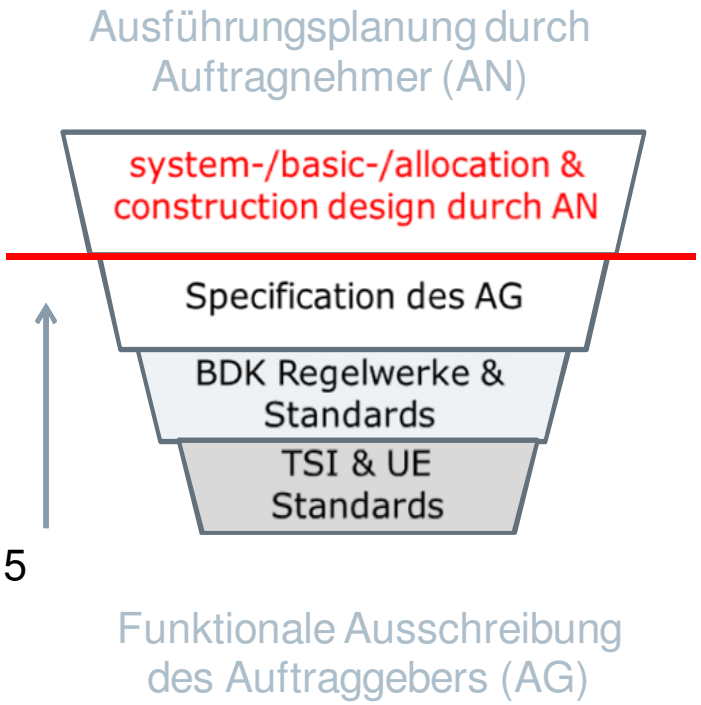
SIEMENS

- Versprach sich Vorteile über eingebrachte Lösungen aus allen bereits in Europa errichteten Bahnstromsystemen (→ Ergebnisse in finalen Anforderungskatalog eingeflossen)

- Adressierung von Lieferanten, die bereits TSI zertifizierte Systeme anbieten und geliefert haben

- Fördern von Innovationen, die bei Einhaltung der Anforderungen letztendlich Vorteile für den Auftraggeber in Errichtung, Betrieb und Instandhaltung bringen (Risikominimierung durch mehrstufigen Prozesses)

- Meilensteine:
  - ✓Präqualifizierungsprozess (5 Konsortien aus 8 qualifiziert): 08/14-03/15
  - ✓Tender (FNT): 1.5. 2015 (Preise nicht bindend)
  - ✓Tender (BAFO): 19.1.2016
  - ✓Auftragsvergabe: 29. Mai 2016 (Konsortium Siemens/Aarsleff)



© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Warum verfolgte Banedanmark das Ziel einer gemeinsamen Ausschreibung von Bahnstromversorgung und Fahrleitung über 10 Jahre?

SIEMENS

- Turnkey-Ansatz senkt Aufwand/Kosten für Auftraggeber in der Projektabwicklung bei klar festgelegten funktionalen und RAMS-Anforderungen
- Entfall von unzähligen Ausschreibungskosten über Teilprojekte
- Hohes Ausschreibungsvolumen → Kosteneinsparung
- ein System für alle Strecken
  - → nur ein Zulassungsprozess
  - → industrielle Errichtung und Inbetriebnahme durch „Kontinuität“
  - → einfachere Instandhaltung
- Weitergabe von Erfahrungen von Teilprojekt zu Teilprojekt

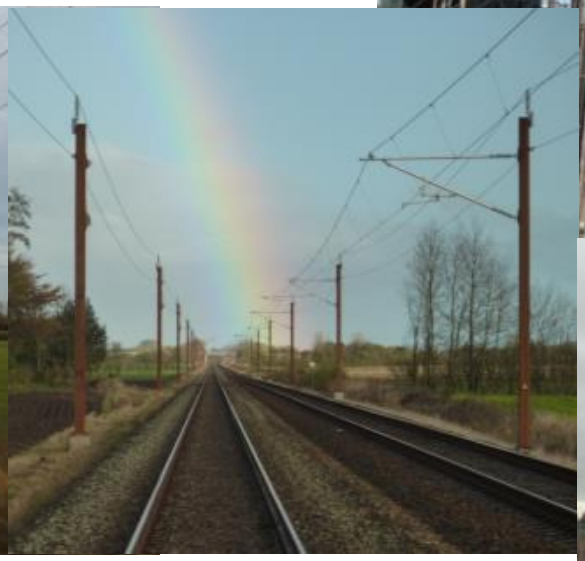
Quelle: Søren T. Laursen, BDK, Kartenstand 03/2015

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Impressionen / Status aus dem EP Dänemark
1. Teilstrecke Esbjerg – Lunderskov

SIEMENS

- Fertigstellung & IBS der Unterwerke im Plan
- Installation der Oberleitung Sicat SX im Plan
(mehr als 100 km Gleis-km installiert)
- Übergabe an Kunden geplant im Frühjahr 2017



© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Fazit: Funktionale Ausschreibungen fördern neue technische und wirtschaftliche Lösungen bei Einhaltung der Anforderungen, …

SIEMENS

Wenn Sie so denken, wie Sie immer gedacht haben,
werden Sie so handeln, wie Sie immer gehandelt haben.
Wenn Sie so handeln, wie Sie immer gehandelt haben,
werden Sie das bewirken, was Sie immer bewirkt haben.

(Albert Einstein)

- wenn Betreiber bereit sind, neue Lösungen Vorurteilsfrei zu evaluieren, zu adaptieren, zu erproben bzw. zu akzeptieren. Kontinuierliche Weiterentwicklung ist Schlüssel zur Zukunftssicherung.

Nutzen: Leistungsfähigkeit erhöhen, Effizienz der Anlagen steigern oder LCC verbessern (ohne RAMS Einfluss)!

© Siemens AG 2016 All rights reserved.

Innovative Bahnenergieanlagen – Förderung durch funktionale Ausschreibungen am Beispiel des EP Dänemark

SIEMENS

Dr. André Dölling
Senior Key Experte für Fahrleitungen
MO TPE RE M&P

Mozartstraße 33b
D - 91052 Erlangen

Telefon : +49 (9131) 7-23740
Email: andre.doelling@siemens.com

© Siemens AG 2016 All rights reserved.