

# Veränderter ESTW-Planungsprozess mit „PlanPro“ (Teil 1)

*Eine Erhöhung der Qualität von ESTW-Planungen soll durch verbesserte Prozesse mit erweiterter Systemarchitektur ermöglicht werden.*

Jens Buder  
Sven Oelschläger

## Ausgangssituation

Der heutige Prozess zur Erstellung von Planungen für Anlagen der Leit- und Sicherungstechnik (LST) ist – meist historisch bedingt – durch viele regionalspezifische Auslegungen des gültigen Regelwerks geprägt. Der daraus resultierende Projektablauf führte oft zu Verzögerungen bei Planung, fachtechnischer Prüfung und Baufreigabe. Weiterhin haben sich in der Praxis Abläufe und Verfahrensweisen etabliert, die im Regelwerk zwar nicht explizit so geregelt sind, jedoch aufgrund von vorhandenen Interpretationsspielräumen der Regelwerkstexte von allen Beteiligten akzeptiert werden. Eine ausführliche Darstellung findet sich dazu in der in [1] veröffentlichten Analyse des LST-Planungsprozesses.

Bei der heutigen Erstellung der Ausführungsplanung Planteil 1 (AP PT 1) ist der Lageplan das Kernstück, der um zahlreiche Tabellen mit Detailangaben sowie um den Erläuterungsbericht ergänzt wird. Der Aufbau des heutigen Planwerks, der im Wesentlichen in der Ril 819.01 [2] beschrieben ist, verlangt umfangreiche redundante Angaben, die manuell eingetragen werden müssen. Trotz der seit vielen Jahren nahezu unveränderten Planungsinhalte existiert hierfür bisher kein vollumfänglich entwickeltes Planungswerkzeug. Die Funktionalitäten von „ProSig“ als vorgeschriebene Planungssoftware gemäß Ril 819.0102 gehen in die richtige Richtung, jedoch reichen die bestehenden Weiterentwicklungen [3] noch nicht aus. Andere Planungswerkzeuge, wie beispielsweise „ProCoPs“ [4], haben sich bisher noch nicht in der Praxis etabliert bzw. können die Defizite ebenfalls nicht beheben. Die Bearbeitung der heutigen AP PT 1 zum einen und die darauf folgende manuelle Übernahme in das Herstellerwerkzeug der Signalbauindustrie zum anderen beinhalten damit umfangreiche Fehlerquellen, insbesondere bei nachträglichen, zeitlich nahe an der Bauausführung stattfindenden Änderungsplanungen.

Daher wurde durch die DB Netz AG im Jahr 2009 das Forschungsprojekt „PlanPro“

initiiert. Eines der wesentlichen Ziele ist die Verkürzung des Planungsprozesses bei gleichzeitiger Erhöhung der Qualität der Planung mittels durchgängiger elektronischer Datenhaltung [5].

Im vorliegenden Artikel wird die aktuelle Struktur dieses Forschungsprojekts anhand der wesentlichen Arbeitsschwerpunkte kurz vorgestellt. Anschließend erfolgt die Darstellung der für die Anwendung der durchgängigen elektronischen Datenhaltung notwendigen Randbedingungen sowie der technischen Systemvoraussetzungen, bevor nachfolgend detailliert auf den zukünftigen Planungsprozess eingegangen wird.

## PlanPro-Arbeitsschwerpunkte

In der ersten Umsetzungsstufe von „PlanPro“ stehen zunächst die Erstellung der AP PT 1 sowie deren elektronische Übergabe mittels XML-Schnittstellen an die Signalbauindustrie zur Erstellung der AP T 2 im Mittelpunkt. Dazu haben sich im Forschungsprojekt mehrere Arbeitskreise (AK) etabliert, die jeweils ein Thema bearbeiten. Im Zentrum der zukünftigen AP PT 1 steht ein neu entwickeltes LST-Datenmodell, das durch den AK „Datenmodell“ erarbeitet wird. Die Erstellung des Datenmodells war einer der inhaltlichen Entwicklungsschwerpunkte der vergangenen Jahre und wird auch in den nächsten Monaten noch Schwerpunkt für Randthemen der LST-Infrastruktur bleiben. Dem Datenmodell liegt die Topologie der fahrbahnseitigen Infrastruktur anhand des für die Eisenbahnvermessung und die Dokumentation von Bahn-Geodaten festgelegten Knoten-Kanten-Modells zugrunde, wie sie heute auch schon im Sicherungstechnischen Lageplan zu finden ist. An den Kanten werden die einzelnen LST-Objekte verortet. Neben den Planungsdaten der heutigen AP PT 1 gemäß Ril 819.01, die bisher in Lageplänen, Tabellen und Erläuterungsberichten abgebildet werden, sind zukünftig auch zusätzliche Daten, die bislang nicht im PT 1 dokumentiert wurden, im Datenmodell enthalten. Dabei sollen zukünftig viele Planungsdaten mit Unterstützung von Algorithmen automatisch errechnet werden, welche bisher manuell ermittelt wurden.

Das Modell ist derart aufgebaut, dass die Endfassung der AP PT 1 theoretisch ohne

eine zeichnerische Darstellung im Lageplan auskommen kann. Jedoch wird auch weiterhin eine Visualisierung der Planungsdaten unverzichtbar bleiben. Mit der zukünftigen Darstellung sämtlicher Planungsdaten in Lageplänen und Tabellen befasst sich der AK „Ausgabeformate“. Es wird unumgänglich sein, das gegenwärtige Planwerk gemäß Ril 819.0102 und Ril 819.90 weiterzuentwickeln. Dabei werden auch die Erfahrungen aus den ersten Anwendungen des Praxistestes der firmenunabhängigen Planungsunterlagen PT 1 [6] berücksichtigt. Damit einhergehend sind eine Standardisierung der Darstellung sowie detaillierte Befüllungsvorgaben vonnöten, die die zunehmend ausufernde Aufnahme von Fußnoten, Anmerkungen, Hinweisen und Bemerkungen auf ein unabdingbares Mindestmaß reduziert.

Die Haltung von aktuellen Bestandsdaten sowie der Austausch von Planungsdaten werden zukünftig über eine LST-Datenbank erfolgen. Dazu werden momentan durch den AK „Datenservices“ die Anforderungen an zu verwendende Datenbanksysteme und deren Schnittstellen erarbeitet. In diesem Zusammenhang werden auch die Themen zur rechtssicheren Datenübergabe und elektronischer Signatur betrachtet.

Das Verbindungsglied zwischen allen Arbeitskreisen stellt der AK „Anwendungsfälle“ dar. Ausgehend von einer Analyse des heutigen Planungsprozesses in Regelwerksvorgaben und Praxis wird unter Berücksichtigung spezieller Anforderungen für die elektronische Datenhaltung und -übergabe der zukünftige Planungsprozess erarbeitet. Die Erarbeitung dieser Prozesse war der zweite Themenschwerpunkt der bisherigen Entwicklung.

In weiteren Arbeitskreisen werden die Anforderungen an die zukünftigen Planungswerkzeuge sowie zur Planungsunterstützung definiert. Ziel ist es, den Planer von Routinetätigkeiten zu entlasten.

Ein zunehmender Schwerpunkt wird der AK „Planungsorganisation“ einnehmen, gilt es doch, das bisherige Regelwerk – sowohl die Ril 809 (Beschreibung des Planungsablaufs) als auch die Ril 819 (Beschreibung der Planungsinhalte- und dokumentations) für den neuen Planungsprozess zu ertüchtigen.

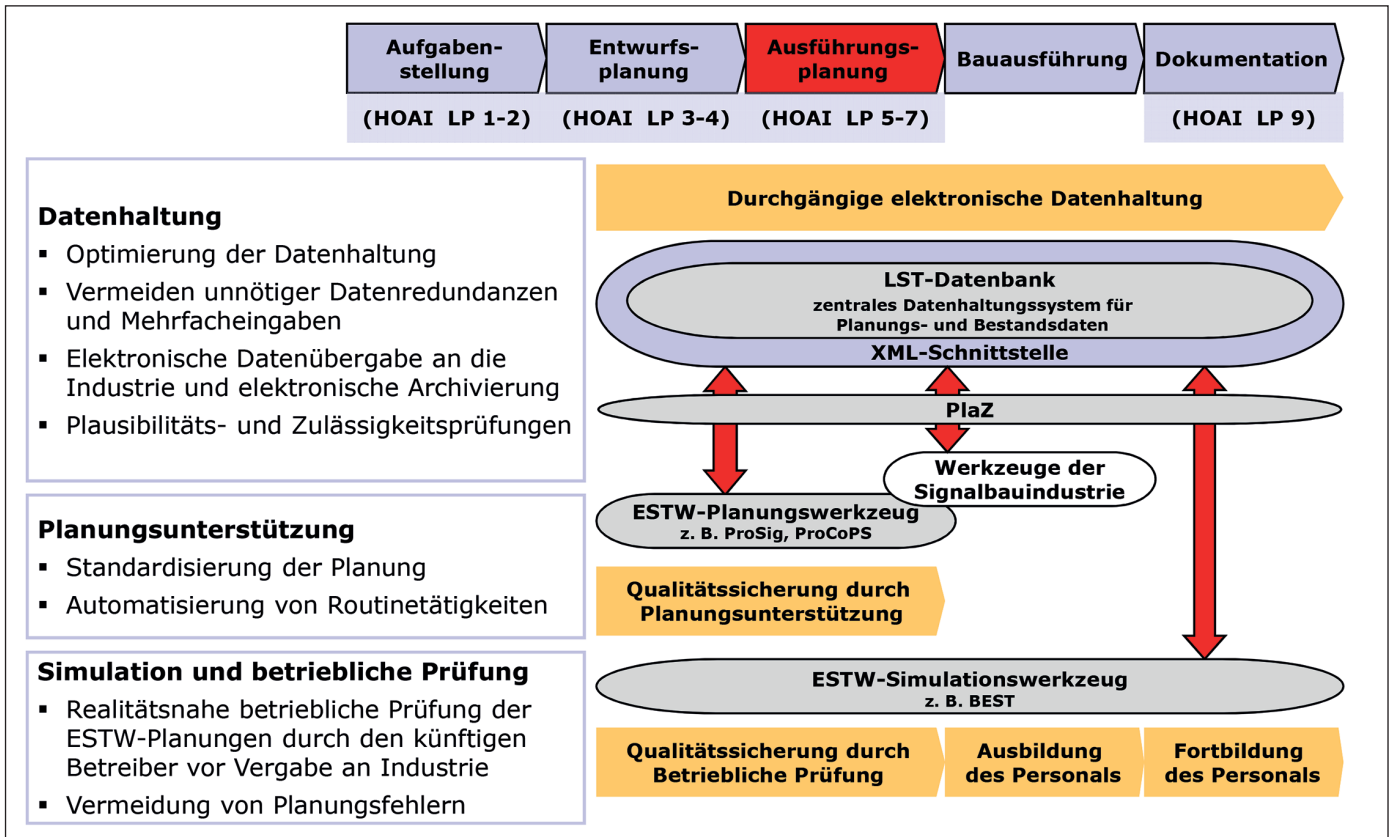


Abb. 1: Planungsprozess mit PlanPro

## Einführung des „PlanPro“-Planungsprozesses

Im heutigen Planungsprozess stellt die Papierunterlage das Maß der Dinge dar. Die Planungsinhalte sind auf konkreten Blättern mit festgelegten Blattsnitten dargestellt, die Papierunterlage wird zwischen verschiedenen Akteuren hin- und hergereicht und mit fehleranfälligen, händischen Eintragungen und Korrekturen (interne Qualitätssicherung, Prüfeintragungen, Revisionseintragungen, Eingabe in die Werkzeuge der Signalbauindustrie etc.) bearbeitet.

Der zukünftige Planungsprozess wird sich grundlegend vom heutigen unterscheiden (Abb. 1). Wie eingangs beschrieben, stellt die LST-Datenbank zukünftig das zentrale Verwaltungsmittel der LST-Planung dar. Der Zugriff soll mittels XML-Schnittstellen erfolgen, über die die Daten an die Beteiligten (z. B. LST-Fachplaner) übergeben werden. Die Papierplanung wird in ferner Zukunft der Vergangenheit angehören. In der ersten Umsetzungsstufe wird jedoch noch nicht auf die Papierpläne verzichtet werden können, da die Prozesse der Verwendung zunächst noch an das Papier gebunden sind, z. B. zur Begutachtung bei der Plan- oder Abnahmeprüfung, beim Bau sowie später im Betrieb und bei der Instandhaltung. Grundsätzlich ist es aber denkbar, auch bei diesen Prozessen auf das Papier zu verzichten und ausschließlich elektronische Anzeigen zu verwenden.

Eine Plausibilitäts- und Zulässigkeitsprüfung (PlaZ) wird vor der Übergabe der Daten aus den Planungswerkzeugen an die Datenbank die Konsistenz der Daten prüfen. Diese Prüfung unterstützt ausschließlich die Qualitätssicherungsmaßnahmen beim LST-Fachplaner

durch festgelegte Prüfalgorithmen; sie ist kein Ersatz für eine fachtechnische Prüfung durch einen anerkannten Planprüfer.

Die betriebliche Simulation wird ebenfalls in den neuen Planungsprozess eingebunden. Die Planungsdaten werden zukünftig

**FACHKOMPETENZ  
UND ENGAGEMENT ...**

**BAHNTECHNIK**  
Engineering  
Consulting  
Management

### ... für die Zukunft des Schienenverkehrs

Als zuverlässiger Partner der Bahnen, Verkehrsbetriebe und der Bahnindustrie unterstützen wir die nachhaltige Realisierung von bahntechnischen Projekten u.a. durch

- wirtschaftliche und praxisgerechte Planungen,
- fachkundige Baubetriebsplanung/Projektkoordination,
- Unterstützung bei der Systementwicklung,
- Erstellung von Sicherheitsnachweisen/RAMS-Analysen,
- Begutachtungen durch anerkannte Sachverständige.

**DR. GRABAND & PARTNER GmbH**  
Braunschweig · Berlin · Dresden · Leipzig

info@graband.de

www.graband.de



DR. GRABAND  
& PARTNER GmbH

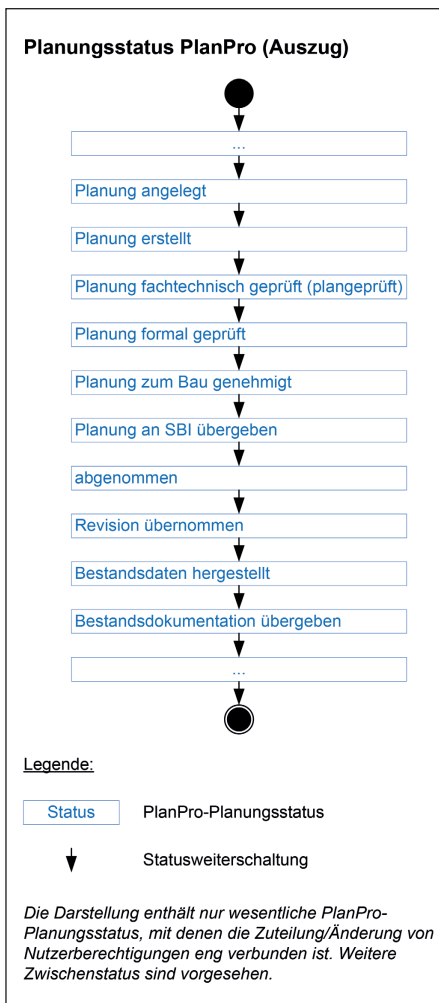


Abb. 2: „PlanPro-Planungsstatus (Auszug)“

auch über die XML-Schnittstelle an das Simulationswerkzeug übertragen.

## Randbedingungen des PlanPro-Planungsprozesses

### Status einer Planung

Der Erteilung eines Status im heutigen Planungsprozess liegt eine konkrete Handlung einschließlich Zuordnung der Verantwortlichkeit zugrunde. Wird die Planung an den fachtechnischen Prüfer übergeben, kann der Status als „Planung erstellt“ bezeichnet werden. Hat der fachtechnische Prüfer einen Prüfbericht geschrieben sowie die Planung gestempelt und unterschrieben, kann das als Status „fachtechnisch geprüft“ bezeichnet werden.

Mit Anwendung der LST-Datenbank als die zentrale Kommunikationsdrehscheibe zwischen den beteiligten Prozessakteuren müssen daher „digitale“ Status definiert werden (Abb. 2). Diese Status sind Voraussetzung für die Zuordnung von Nutzerrechten (Rollen) an der LST-Datenbank für die am Planungsprozess beteiligten Akteure. Durch diese Vorgabe des „Planungsuhrwerks“ wird sicherge-

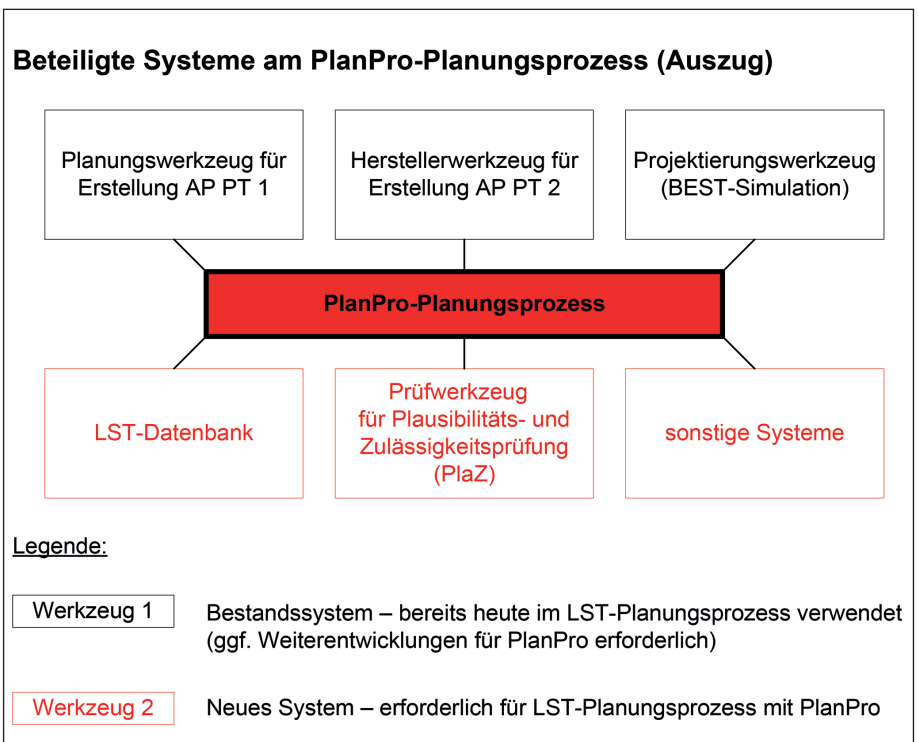


Abb. 3: System- und Software-Architektur (Auszug)

stellt, dass, wie im heutigen Planungsprozess, die Planungsdaten einer bestimmten AP PT 1 stets nur durch eine handelnde Rolle als Prozessbeteiligter bearbeitet oder weitergegeben werden dürfen. Es gilt somit festzulegen, welcher Status mit welcher Voraussetzung wann erreicht bzw. weitergeschaltet werden darf. Auf die einzelnen Status wird im Weiteren bei der Beschreibung des neuen Planungsprozesses detaillierter eingegangen.

### Systemarchitektur

Der zukünftige Planungsprozess verbindet ertüchtigte bisherige Teilprozesse mit neuen Teilprozessen die wesentlichen dazu erforderlichen Systeme sind in Abbildung 3 dargestellt.

Wie bereits erwähnt, stellt die LST-Datenbank zukünftig das zentrale Bindeglied zwischen den beteiligten Systemen her. In der LST-Datenbank erfolgt neben der Abspeicherung von aktuellen Bestandsdaten der LST-Anlage auch der Austausch von Planungsdaten. Die Bestandsdaten sind jederzeit von berechtigten Nutzern der Deutschen Bahn (DB) oder externen Projektbeteiligten zur Information abruf- und einsehbar.

Für die Planungswerkzeuge zur Erstellung der AP PT 1 und AP PT 2 sowie das Simulationswerkzeug stellt der Austausch von XML-Daten mit der LST-Datenbank eine neue Anforderung dar. Es wird also notwendig, dass diese Planungs- und Projektierungswerkzeuge XML-Daten einlesen oder ausgeben können.

Die PlaZ stellt eine technische Neuerung dar. Erstmals wird, zusätzlich zur ohnehin durchzuführenden internen Qualitätsprüfung, eine technische Unterstützung bei der Plausibilitätsprüfung der AP PT 1 anhand von festgelegten Regeln ermöglicht. Bereits im Modell wurden die Planungsparameter größtenteils derart gestaltet, dass eine frühzeitige Fehleroffenbarung erfolgt oder eine fehlerhafte Befüllung durch die Struktur des Datenmodells gar nicht erst möglich wird. Damit werden Fehleingaben weiter deutlich reduziert.

Als „Sonstige Systeme“ werden die Werkzeuge für die Initialisierung eines Projektes in der LST-Datenbank, Geoprüfer zur Plausibilitätsprüfung der Gleisnetzdaten aus DB-GIS, Visualisierungswerkzeuge zur Darstellung der XML-Daten in menschenlesbarer Form und dgl. verstanden, die ebenfalls für die Durchführung der durchgängigen elektronischen Datenhaltung erforderlich sind, jedoch in diesem Beitrag nur eine untergeordnete Rolle spielen.

### Regelwerksänderungen

Ebenso wichtig wie notwendig ist eine Anpassung der geltenden Regelwerke an den neuen Planungsprozess. Dies betrifft nicht nur, wie oben bereits dargestellt, die Darstellung des Ablaufs der Planung im Allgemeinen (Ril 809) und die Anpassungen der fachlichen Regelwerke (Ril 819), sondern es sind zusätzlich Regularien für die Aktualisierung des Modells im Zusammenhang mit Regelwerksänderungen festzulegen, die eine zeitgleiche Ein-



führung ermöglichen. Im heutigen Prozess wird ein Regelwerk aktualisiert herausgegeben und die Anpassung der am Markt befindlichen Planungswerkzeuge für die AP PT 1 erfolgt zeitlich versetzt im Nachgang; das wird bald so nicht mehr möglich sein.

### Der zukünftige Anwender

Nicht zu vergessen sind die Anwender, die von den Neuerungen und den Vorteilen erst einmal überzeugt sein wollen. An dieser Herausforderung wurde bereits dahingehend gearbeitet, indem einzelne Prototyp-Projekte von verschiedenen Ingenieurbüros bearbeitet wurden und deren Erfahrungen in die Weiterentwicklung der Planungswerkzeuge Eingang gefunden haben. Unabhängig davon sind auch all jene „mitzunehmen“, die bislang das Projekt „PlanPro“ nur aus Veröffentlichungen kennen: Projektleiter, fachtechnische Prüfer, etc. Diese Herausforderung ist jedoch nicht anders als bei Einführung anderer innovativer Technologien.

### LITERATUR

- [1] Buder, J.; Oelschläger, S.: Theorie und Praxis des LST-Planungsprozesses – eine Analyse, in: EI – DER EISENBÄHNINGENIEUR, Heft 01/2014
- [2] Deutsche Bahn AG (Hrsg.): Richtlinie 819.01 „LST-Anlagen planen; Entwürfe und Pläne“, Frankfurt am Main: I.NVT 333, 01.03.2005 (letzte Änderung vom 01.03.2014)
- [3] Uminski, V.: ProSig – Erweiterte Planungsunterstützung für Stellwerke und ETCS, in: EI – DER EISENBÄHNINGENIEUR, Heft 01/2014
- [4] Roth, A.; Selent, D.: CoPS – Computergestützte Planung in der Leit- und Sicherungstechnik, in: EI – DER EISENBÄHNINGENIEUR, Heft 10/2011
- [5] Maschek, U.; Klaus, Ch.; Gerke, C. u. a.: PlanPro – Durchgängige elektronische Datenhaltung im ESTW Planungsprozess, in: Signal+Draht (2012), Nr. 9, S. 24 – 26
- [6] Deutsche Bahn AG (Hrsg.): Einzelfallbezogene Technische Mitteilung TM 2012-1154 I.NVT3 „Ril 819.0102 „Sicherungstechnische Pläne und Tabellen“, erweiterter Praxistest firmenunabhängige Planungsunterlagen PT 1“, I.NVT 333, 15.03.2012



Dipl.-Ing. Jens Buder

Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Professur für Verkehrssicherungstechnik, Fakultät Verkehrswissenschaften „Friedrich List“, TU Dresden  
jens.buder@tu-dresden.de



Dipl.-Ing. Sven Oelschläger

Gruppenleiter Planung LST  
Ingenieurbüro Dr. Graband & Partner GmbH,  
Niederlassung Berlin  
sven.oelschlaeger@graband.de

### Summary

#### Modified planning process for electronic interlockings using PlanPro (Part 1)

The current planning process of the implementation planning part 1 (German AP PT 1) is mainly characterised by a manual determination and processing of planning data as well as by manual interfaces for their transmission. The objective of the research project “PlanPro” which has been initiated by Deutsche Bahn is to consistently manage the data in electronic format in order to improve the planning quality and in parallel to reduce the planning time. The present article presents the most important focal points besides the current project structure and the first results for future working methods.

# Kompetenz, die weiterbringt



TSI · EN · ISA · RAMS  
EG-Prüfung · ETCS  
Zulassung · LST

### TÜV NORD Bahntechnik unterstützt Sie u. a. mit:

- Software-Begutachtung
- Sicherheitsanalysen
- EG-Konformitätsbewertungen
- Professioneller Leitung durch nationale und europäische Zulassungsprozesse
- Gesamtheitlicher Begleitung von Projekten

### Profitieren Sie von:

- Langjähriger Erfahrung
- Der benannten Stelle (NoBo) TN Lux
- Anerkannten EBA-Sachverständigen
- Neutralität und Unabhängigkeit

**Kontakt: [verkehr.schiene@tuev-nord.de](mailto:verkehr.schiene@tuev-nord.de)**

[www.tuev-nord.de](http://www.tuev-nord.de)

