

EINHEITLICH SICHERE TÜREN IM GESAMTEN FUHRPARK

WIENER LINIEN RÜSTEN SÄMTLICHE SCHIENENFAHRZEUGE
MIT MODERNEN EINKLEMMERKENNUNGSSYSTEMEN AUS

Johann Bramauer
Knorr-Bremse GmbH, Division IFE

DI Johann Richter
Wiener Linien GmbH & Co KG

IFE Innovations
For
Entrance Systems

RAILSERVICES
always on track

WIENER LINIEN



WIENER LINIEN INVESTIERTE IN DIE SICHERHEIT DER TÜRSYSTEME

Warum? >>>

Welche Lösung? >>>

Wie wurde diese umgesetzt? >>>

Ergebnis >>>

**Ein umfangreiches Programm zur Steigerung der
Fahrgastsicherheit an fast 6000 Türsystemen**



WARUM INVESTIERT WIENER LINIEN IN SICHERHEIT?

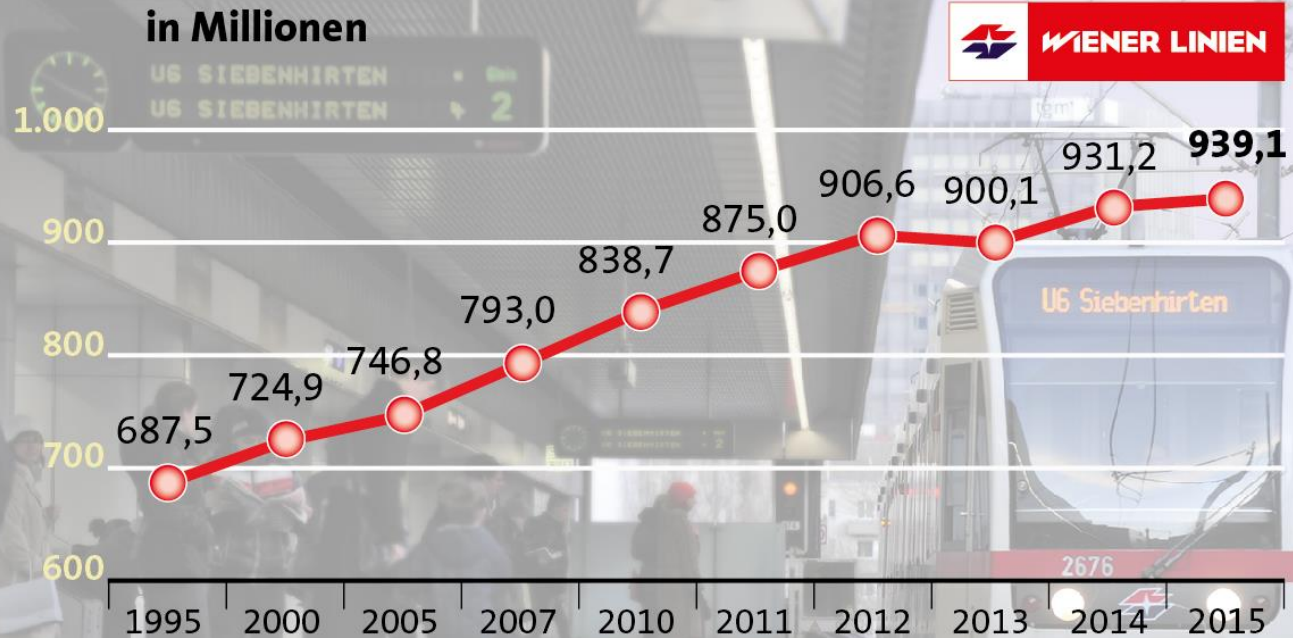
- Die Entwicklung der Fahrgastzahlen der Wiener Linien
- Die Veränderung der Fahrgastansprüche
- Eine gewachsene Fahrzeugflotte verschiedener Typen und Baujahre
- Laufende Veränderung der Normenlandschaft
- Einige schwere Unfälle (Tram und U-Bahn)

Warum? >>>

Die Wiener Linien betrachten Sicherheit gesamtheitlich



Entwicklung der Fahrgastzahlen der Wiener Linien



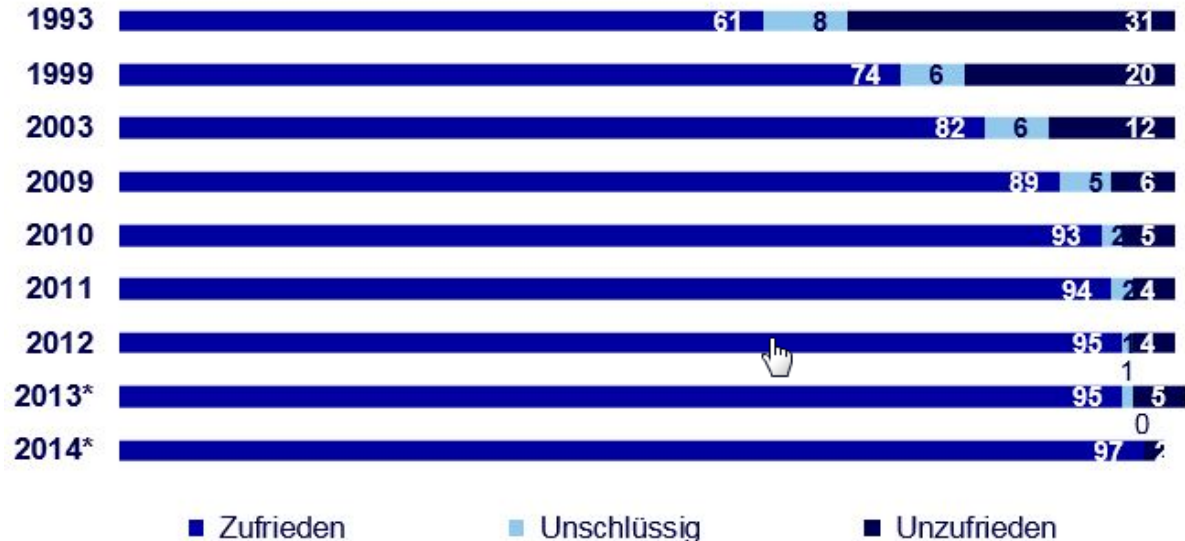
STEIGENDE FAHRGASTZAHLEN, KÜRZERE TAKTZEITEN ...

Warum? >>>

Die Fahrgastzahlen steigen erfreulicherweise und steigern die Auslastung des Systems



Zufriedenheit mit dem ÖPNV in Wien in %



* Die Abweichung zu 100 % ergibt sich aufgrund von Rundungsdifferenzen

KUNDENZUFRIEDENHEIT BRINGT MEHR FAHRGÄSTE

Warum? >>>

Die Kundenzufriedenheit ist ein wesentlicher Faktor für den Zuwachs an Fahrgästen




Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



VERBESSERTES ANGEBOT

Warum? >>>





Alters-, Behinderten- und sonstige Mobilitätsanforderungen werden verstärkt berücksichtigt

TRAM							
	Typ	Anzahl Züge/ Türsysteme	Bauzeitraum		Typ	Anzahl Züge/ Türsysteme	Bauzeitraum
	E1-c3/c4 Falttüren	88/12/58 (562)	1971 - 1976		A1/B1 Schwenk- schiebetüren elektrisch	40/53 (571)	2007 - 2012
	A/B Schwenk- schiebetüren elektrisch	51/101 (962)	1998 - 2005		A2/B2 Schwenk- schiebetüren elektrisch	40/47 (529 Neubau)	2012 - 2017

DIE FAHRZEUGFLOTTE DER WIENER LINIEN

Warum? >>>

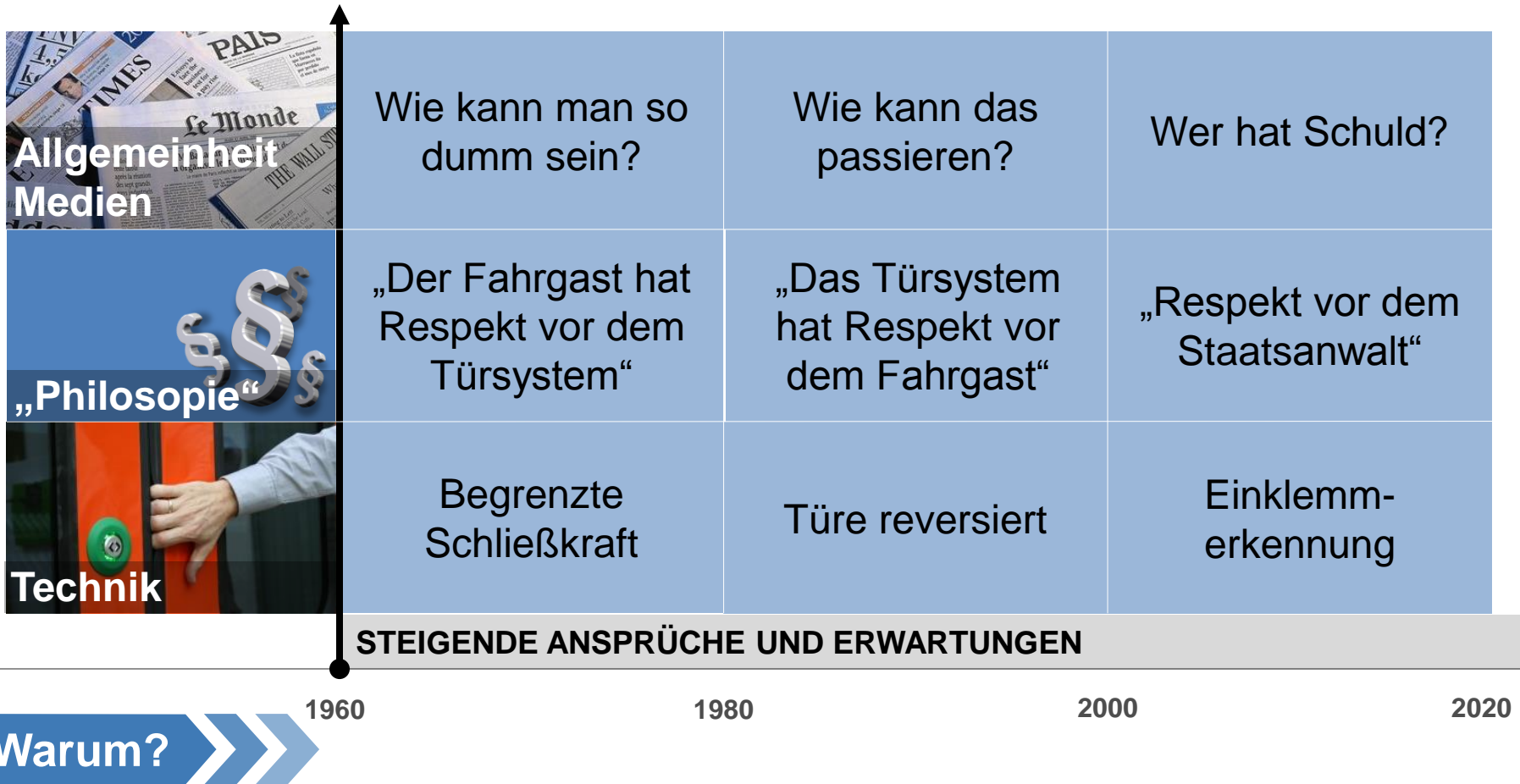
Verschiedene Fahrzeugtypen über einen Zeitraum von 45 Jahren gebaut

U-BAHN							
	Typ	Anzahl Züge/ Türsysteme	Bauzeitraum		Typ	Anzahl Züge/ Türsysteme	Bauzeitraum
	U Schwenk- schiebetüren pneumatisch	148 Wagen (888)	1972 - 1985 Modernisierung U auf U2 2003- 2010)		T/T1/T2 Schwenk- schiebetüren elektrisch	78 (468) 46 (276) 20 (120)	1994 - 2000 2007 - 2009 2013 - 2014
	U11+U2 Schwenk- schiebetüren pneumatisch	191 Wagen (2292)	1987 - 1997		V Schwenk- schiebetüren elektrisch	61 (2196) davon 41 umgebaut (1476)	2005 - 2017

DIE FAHRZEUGFLOTTE DER WIENER LINIEN

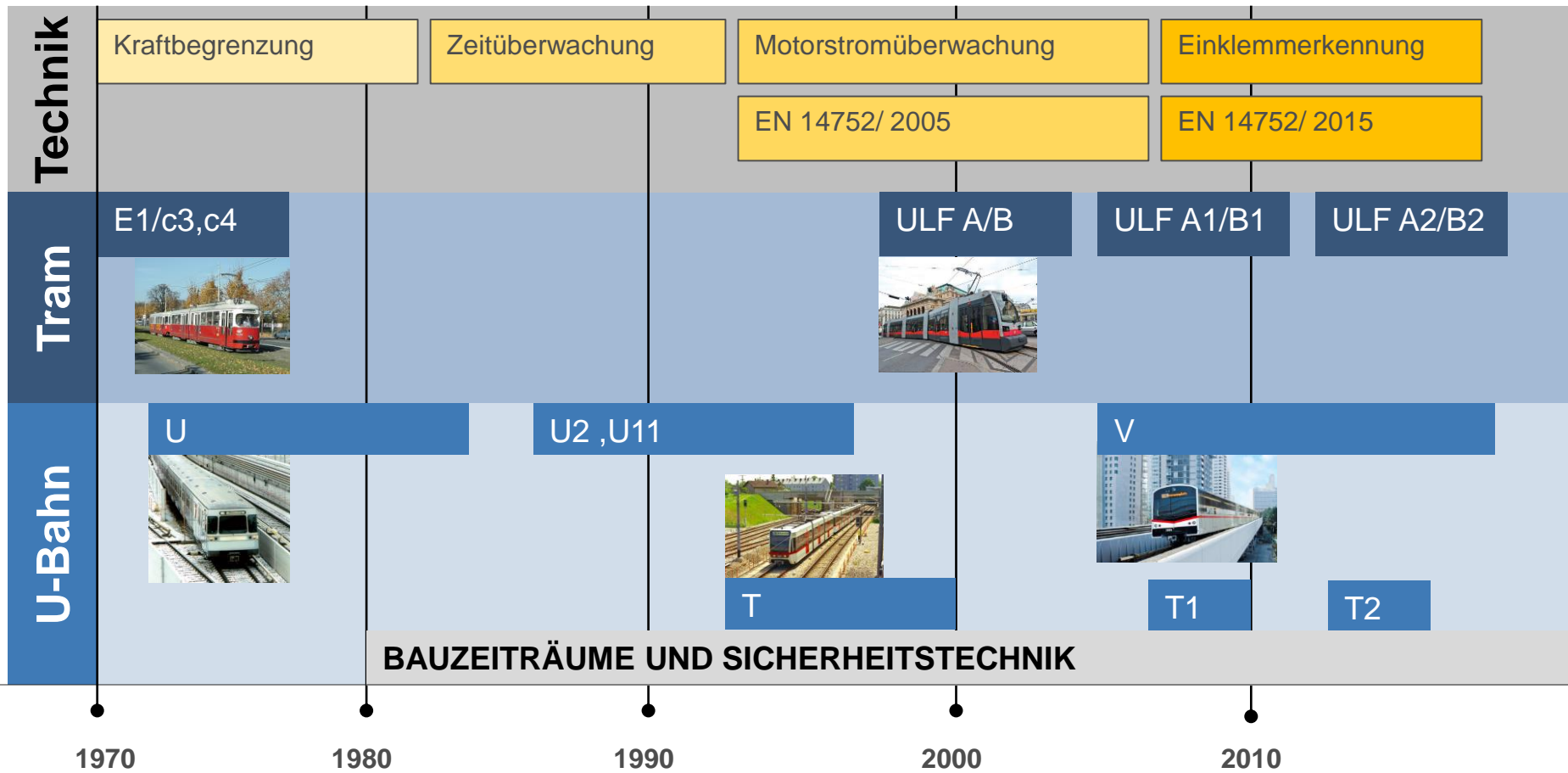
Warum? >>>

Verschiedene Fahrzeugtypen über einen Zeitraum von 45 Jahren gebaut



Ansprüche und Reaktionen nach Unfällen und der rechtliche Rahmen haben sich stark verändert

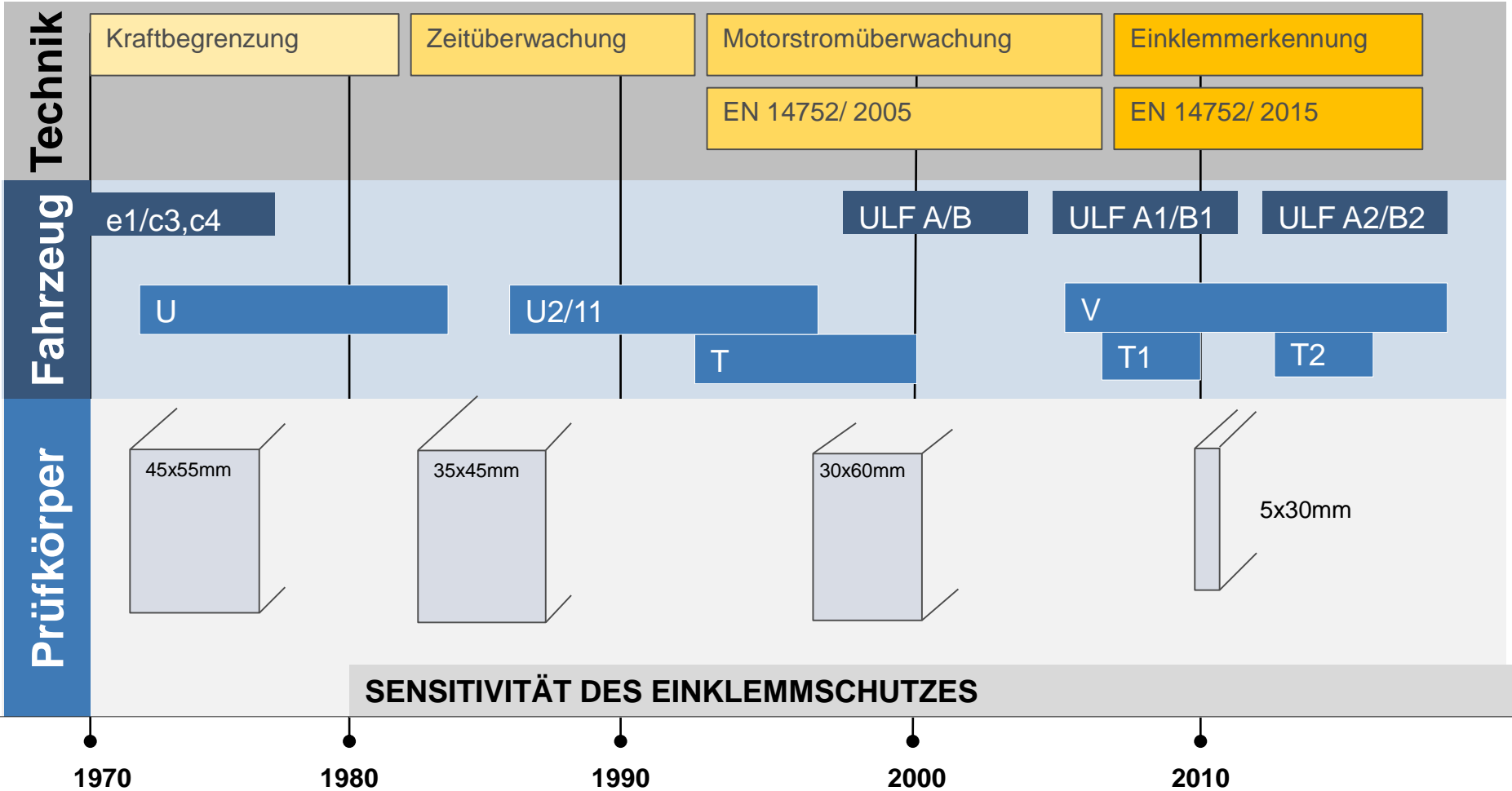
Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



Warum? >>>

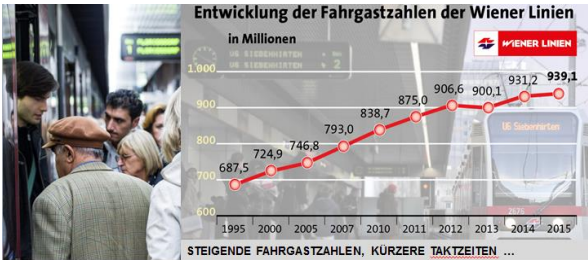
Analog dem Bauzeitraum wurden die gängigen Sicherheitstechniken und Normen angewendet

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



Warum? >>> Die zu erkennenden Objekte wurden immer kleiner

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



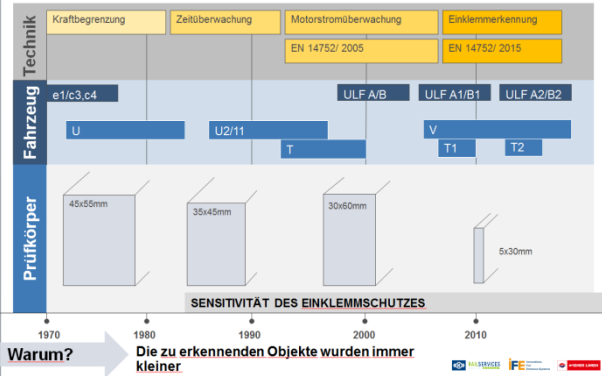
Warum?

Die Fahrgastzahlen steigen erfreulicherweise



Warum?

Alters- / Behindertenanforderungen werden verstärkt berücksichtigt



939 Mio. Fahrgäste –
Tendenz steigend

Steigendes
Sicherheitsbedürfnis

Sicherheitstechnisch
inhomogene Flotte

Deshalb! >>>

Nachrüstung der Türsysteme auf ein einheitlich hohes Sicherheitsniveau



DIE ERARBEITUNG DER LÖSUNG ZUR ERHÖHUNG DER SICHERHEIT!

- Anforderungsdefinition
- Konzept
- Entwicklung / Validierung
- Test am Zug

Welche Lösung?

**Eine kundenspezifische Lösung
ist erforderlich**

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



Welche Lösung? >>> Ein Entwicklungsprogramm

Nationale und Internationale Arbeitsgruppen
CEN/TC256/SC3/WG27 (EN14752/2015)

Prüfkörper 3

300

15

15

30

Gummi-Dichtungsplatte, NR
Mit 1 Gewebeeinlage, schwarz
70 Shore

Aluminium

Hohlriet d=10

20

Zylinderschraube M4x20

Zugrichtung

- Warnleuchte

Welche Lösung?

Aktuelle und zukünftige Anforderungen wurden berücksichtigt

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark

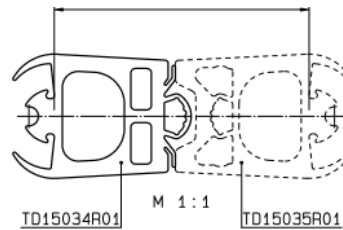
Anforderungen

Konzept

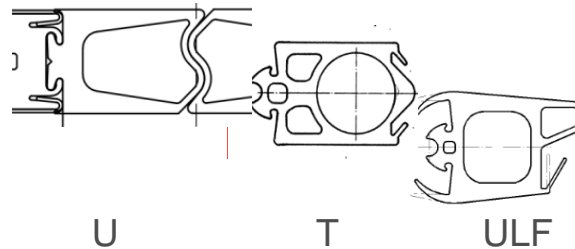
Entwicklung

Test

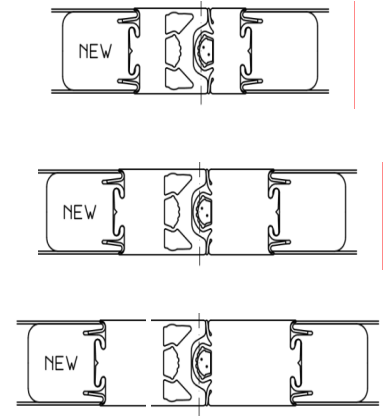
Vorhandene Lösungen von IFE
für Neubaufahrzeuge



**Bestehende Systeme
und Gegebenheiten**



**Einheitliches Konzept für
alle Fahrzeuge/ Türsysteme**



DAS KONZEPT FÜR DIE FÜHLERKANTEN

Welche Lösung?

Ein modulares Konzept

Anforderungen

Konzept

Entwicklung

Test

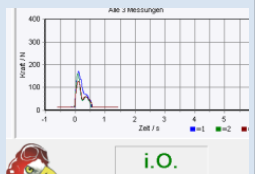
Probereinbau an einem Türsystem



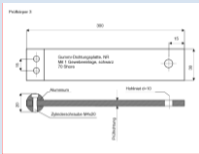
Prototypzug



Klemmkraft



Einklemmer-
kennung



Warn-
einrichtungen



Modifikation
Türblätter



Modifikation
der Elektrik



Funktionstest



VALIDIERUNG UND TEST

Welche Lösung?

Die Einbindung im Gesamtsystem wurde am Fahrzeug getestet







WIE WURDE DIE ENTWICKELTE LÖSUNG UMGESETZT?

- Umfang der Arbeiten
- Zeitplan
- Abarbeitung

Umsetzung

Ein anspruchsvolles und umfangreiches Programm

TRAM / U-BAHN

	Typ	Einklemm- erkennung	Warn- elemente	Steuerung	Andere Komponenten	Durchführung der Arbeiten	Durchsatz
	U2/U11	Fingerschutz- gummis, Energieketten	Warntongeber, Warnleuchte	Zusätzliche Steuergeräte		IFE RailServices	5 Doppel- triebwagen pro Woche
	ULF	Fingerschutz- gummis, Energieketten	Warnleuchte	Erneuerung der Steuergeräte	Spindel- baugruppe	IFE RailServices	2 Züge pro Woche
	T	Fingerschutz- gummis, Energieketten	Warnleuchte	Erneuerung der Steuergeräte		IFE RailServices	2 Züge pro Woche
	V	Fingerschutz- gummis, Energieketten	Warnleuchte			IFE RailServices	1 Zug pro Woche

ARBEITSUMFANG

Umsetzung

Je nach Fahrzeugtyp wurden passende Sicherheitspakete definiert und geplant



RAILSERVICES
AN DER U-Bahn

IFE Innovations
For
Entrance Systems

WIENER LINIEN

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark

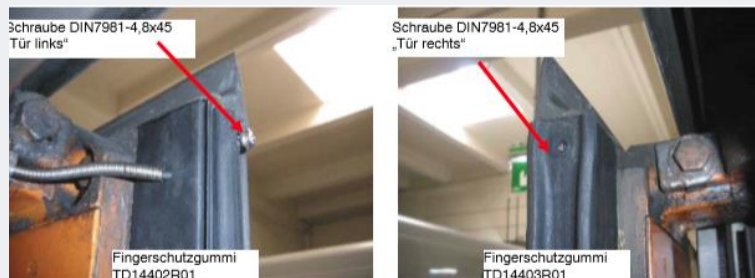


Abb 1 Demontage/Montage Fingerschutzgummis



Abb 3 Platzierung der Türsteuergeräte

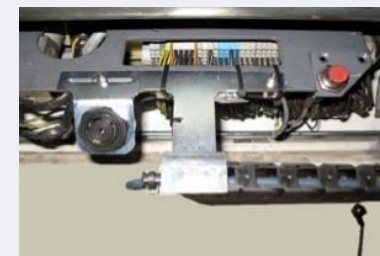


Abb 5 Platzierung des Warntongegers

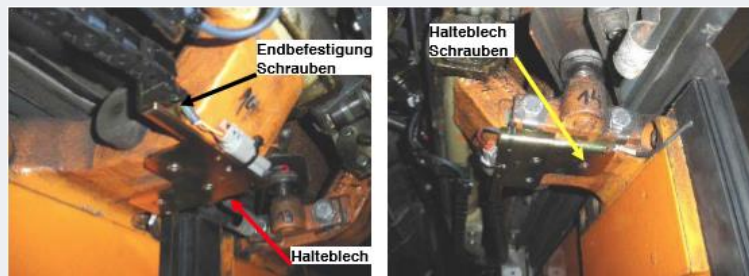


Abb 2 Montage Haltblech Inkl. Endbefestigung



Abb 4
Aufbau der Energiekette

TÜREN AM SILBERPFEIL ALS BEISPIEL

Umsetzung

Umbau erfordert ein gutes Verständnis und Know How im Umgang mit älteren Fahrzeugen

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



EINDRÜCKE VON DEN BAUSTELLEN

Umsetzung

Durchführung der Arbeiten durch IFE Personal in enger Zusammenarbeit mit Wiener Linien – Fahrzeugbereitstellung und Werkstätten

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark

	2009				2010				2011				2012				2013				2014				2015			
E1 Umbau																												
ULF A1/B1 Umbau																												
Silberpfeil U2 Umbau																												
Silberpfeil U11 Umbau																												
Silberpfeil U1 - Prototyp Umbau																												
ULF A/B Umbau																												
T1 Wagen Umbau																												
T Wagen Umbau																												
V-Wagen (1.-40. Zug) Umbau																												
ULF A1/B1 Neubau																												
V-Wagen Neubau (> 41. Zug seit 2012)																												
ULF A2/B2 Neubau																												
T1 Wagen Neubau																												

UMSETZUNGSZEITPLAN

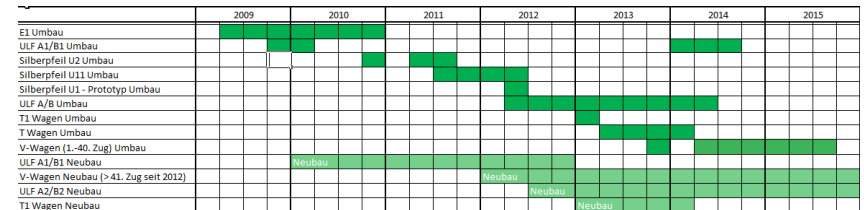
Umsetzung

Über einen Zeitraum von ca. 4 Jahren
wurden 6000 Türsysteme modernisiert



ERFOLGSFAKTOREN

- Enge Zusammenarbeit zwischen IFE und den Wiener Linien bezüglich Fahrzeugzuführung
- Flexibilität in der Abarbeitung durch IFE Personal
- Genaue Einhaltung der Durchlaufzeiten
- Saubere Voreinstellung der Türsysteme durch die Wiener Linien



UMSETZUNGSZEITPLAN

Umsetzung

**Zusammenarbeit , Flexibilität und Disziplin
als Erfolgsfaktoren**



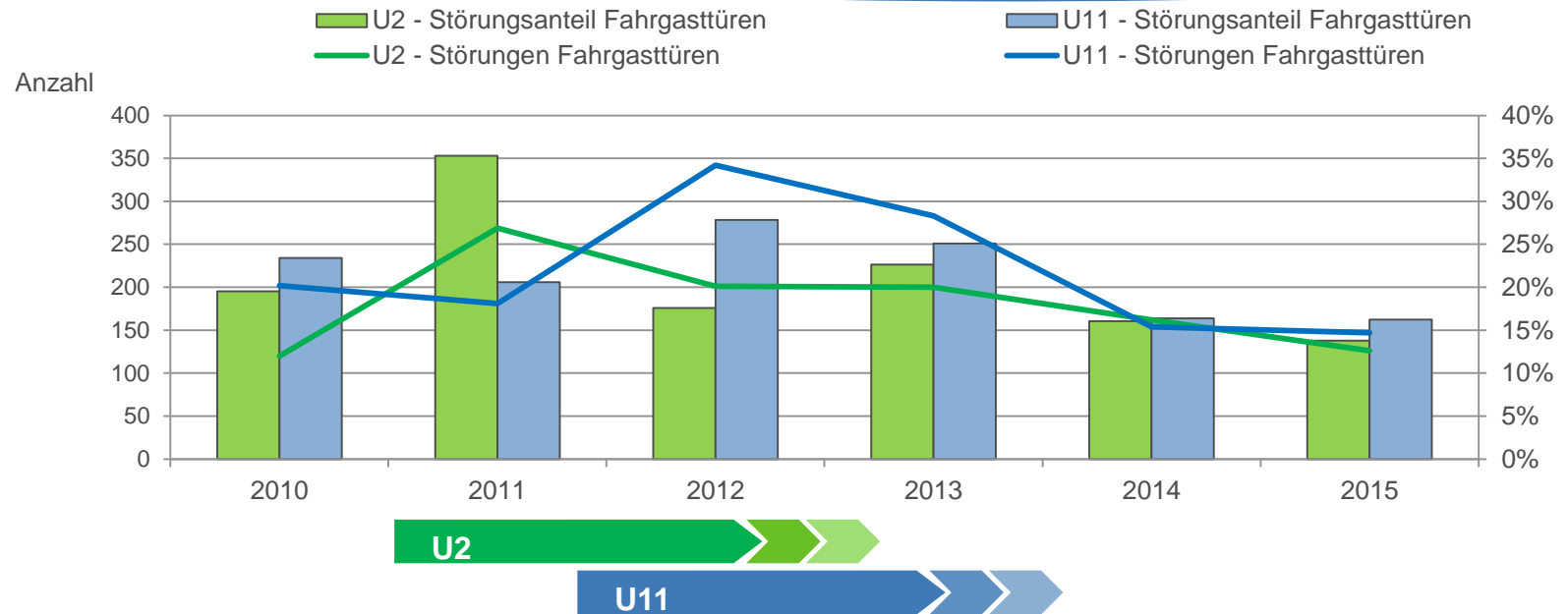
NUTZEN FÜR DIE WIENER LINIEN

- Ziel 1: Sicherheit, Vermeidung von Unfällen
- Ziel 2: minimale Auswirkung auf die Anzahl der Betriebsstörungen

Ergebnis

**Ein anspruchsvolles Programm zur
Steigerung der Fahrgastsicherheit**

Einheitlich sichere Türen im gesamten Fuhrpark



Technische Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit:

Mit dem IFE Fehlerauswerttool konnte rasch und effizient die Störungsursache, meist eine noch zu korrigierende Türeinstellung, gefunden werden.

Betriebliche Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit:

Anfänglich vermehrt auftretenden Störungen, ausgelöst durch Fehlbedienung des Fahrpersonals (bei Einklemmerkennung erst nochmalige Freigabe, dann den Schließbefehl anstelle von nur schließen wie bisher üblich)

BETRIEBSSTÖRUNGEN WÄHREND DER LAUFZEIT DES PROJEKTES

Ergebnis

Trotz höherer Sicherheit und Komplexität weniger Betriebsstörungen – nur temporäre Erhöhung zu Beginn



- Seit Implementierung der Einzelimmerkennung keine sicherheitskritischen Vorkommnisse mehr

UNFALLSTATISTIK

Ergebnis

Starke Erhöhung der Sicherheit



NUTZEN FÜR DIE WIENER LINIEN

- Sensitivität des Einklemmschutzes bei vorhandenem Fuhrpark stark verbessert
- Einklemmerkennung bringt neues Sicherheitsniveau
- 6000 Türsysteme mit einem einheitlichen Einklemmschutzsystem
- Diagnosemöglichkeiten auch bei pneumatischen Türen
- Trotz hoher Sensitivität und Implementierung der Schließwarnung keine Auswirkungen auf den Betrieb

FAZIT

Ergebnis

Ein erfolgreiches Programm zur Steigerung der Fahrgastsicherheit