HOMOLOGATION

Ein Trike. Drei Märkte. Ein Plan.

Vier Wochen Puffer, und wohin sie gingen.



WIE VIELE PRÜFTRÄGER?
38 ÄNDERUNGEN, EINE ZÄHLT
EIN DEZIBEL ZU LAUT

*KI-GENERIERTES BILD

ZU DIESEM HEFT

XR 01 ist ein erfundenes Fahrzeug. Alle Programme, Termine und Werte in diesem Heft sind synthetisch und stammen aus XORPunkt. Die Bilder sind KI-generiert, die Bewertungen der KI sind simuliert. Kein produktives KI-System, keine Kundenreferenz.

Herausgeber XOR Digital GmbH, Olching
Stand November 2026
Kontakt hello@xordigital.de · homologation.xor.digital

Die vier Kapitel erschienen zuerst als Serie auf LinkedIn.

Eine Homologation, öffentlich geplant

Ein erfundenes Wasserstoff-Trike, drei Märkte, ein Marktstart. Vier Kapitel vom Konzept im Oktober 2026 bis zur Übergabe an den Technischen Dienst im Juli 2027.

1 **Das Konzept** 3
Ist das ein Trike?

2 **Die Prüfträger** 7
Wie viele braucht der Plan?

3 **Das Software-Update** 15
38 Änderungen. Welche zählt?

4 **Die Geräuschprüfung** 21
Ein Dezibel zu laut.

Was es bedeutet 27
Für Ihr Programm

Jede Zahl in diesem Heft kommt aus XORPunkt und wurde bei jeder Änderung neu gerechnet.

EDITORIAL

XR 01 kommt nie auf die Straße

Muss es auch nicht. Wir haben es aus einem Grund erfunden: um zu zeigen, was es wirklich braucht, bis ein Fahrzeug in drei Märkten genehmigt ist.

Ein Fahrzeug ohne Vorbild ist ein guter Prüfstein. Wasserstoff, Verbrennung und drei Räder gibt es einzeln, zusammen kaum. Für die EU ist XR 01 ein Dreirad der Klasse L5e-A, für Großbritannien ein eigenes Verfahren, für die USA ein selbstzertifiziertes Autocycle.

Wir haben die Homologation in XORPunkt geplant und durchgespielt, was in einem echten Programm passiert: die Frage nach den Prüfträgern, die vier Wochen Puffer brachte, dann ein Softwarestand und eine Prüfung, die um ein Dezibel scheitert. Keines der beiden Ereignisse war eine Krise. Zusammen haben sie drei der vier Wochen verbraucht.

Die vier Kapitel erschienen zuerst als Serie auf LinkedIn. Für dieses Heft stehen sie in der Reihenfolge, in der sie im Programm passieren.

Schwierig war nie das Fahrzeug. Schwierig ist der Plan.

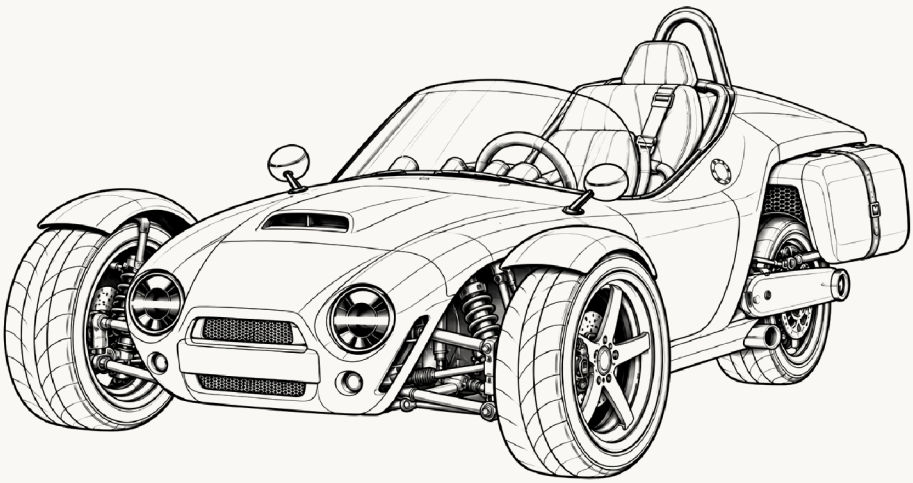
Lorant Zambori, Andreas Lange · XOR Digital

KAPITEL 1

1

Das Konzept

Ist das ein Trike?



*KI-GENERIERTE SKIZZE

Klein, leicht, Wasserstoff

Zwei Sitze hintereinander, zwei Räder vorn, eins hinten. Angetrieben von einem Verbrennungsmotor, der Wasserstoff verbrennt, oder in der zweiten Variante E-Fuel.



*KI-GENERIERTES BILD, BESCHRIFTUNG IM ORIGINAL ENGLISCH

MASSE	480 kg fahrbereit
ANTRIEB	2 Zylinder, 850 cm^3, 45 kW
SPITZE	130 km/h
SPEICHER	Wasserstoff, 350 bar
VARIANTEN	H2-Verbrenner und E-Fuel-Benziner
HERKUNFT	Konfiguration (PLM), an jedem Feld in XORPunkt

Drei rechtliche Identitäten

Ein Fahrzeug, drei Regelwerke. Welche Prüfungen gelten, hängt davon ab, als was XR 01 in jedem Markt zählt.

EU	Dreirad der Klasse L5e-A, Typgenehmigung
UK	eigene Genehmigung, erkennt EU-Berichte an
USA	Autocycle, vom Hersteller selbst zertifiziert



Was es bräuchte

Zwei Varianten in drei Märkten ergeben sechs Vorgänge mit eigenem Termin. Für die EU allein gelten 32 Regelwerke, aus denen die Regeln 20 Nachweise ableiten.

	EU · 10/27	UK · 12/27	USA · 03/28
Wasserstoff	VORGANG **H2 · EU**	VORGANG **H2 · UK**	VORGANG **H2 · USA**
E-Fuel	VORGANG **E-Fuel · EU**	VORGANG **E-Fuel · UK**	VORGANG **E-Fuel · USA**

Sechs Vorgänge, je Variante und Zielmarkt einer. Über der Spalte der Marktstart.

?

Prüfträger

Wie viele Fahrzeuge die Prüfungen tragen, ist die Frage, an der der Termin hängt. Kapitel 2.



KAPITEL 2

2

Die Prüfträger

Wie viele Fahrzeuge braucht der Plan?

*KI-GENERIERTES BILD



Jede Prüfung braucht einen Träger

Märkte und Regelwerke legen fest, welche Prüfungen XR 01 braucht. Wie viele Fahrzeuge sie tragen, legt niemand fest. Das muss der Plan beantworten.

Jede Prüfung läuft auf einem Prüfträger, eine nach der anderen, in einem Slot beim Technischen Dienst. Zwischen zwei Prüfungen wird umgerüstet, und wenn der nächste Slot belegt ist, wartet das Fahrzeug.

7	Prüfungen je Träger, nacheinander
3.500 km	Einlauf, bevor die erste Prüfung beginnt
10 Wochen	Dauerlauf, auf einem eigenen Träger oder nach den Prüfungen
3. August	die letzte Prüfung muss fertig sein, damit Bericht, Einreichung und Genehmigung bis zum Marktstart reichen

16 Wochen, bevor es einen Träger gibt

Die Prüfträger für XR 01 werden am 30. Oktober 2026 bestellt und am 19. Februar 2027 geliefert. Ihre Zahl muss also feststehen, bevor auch nur einer existiert.



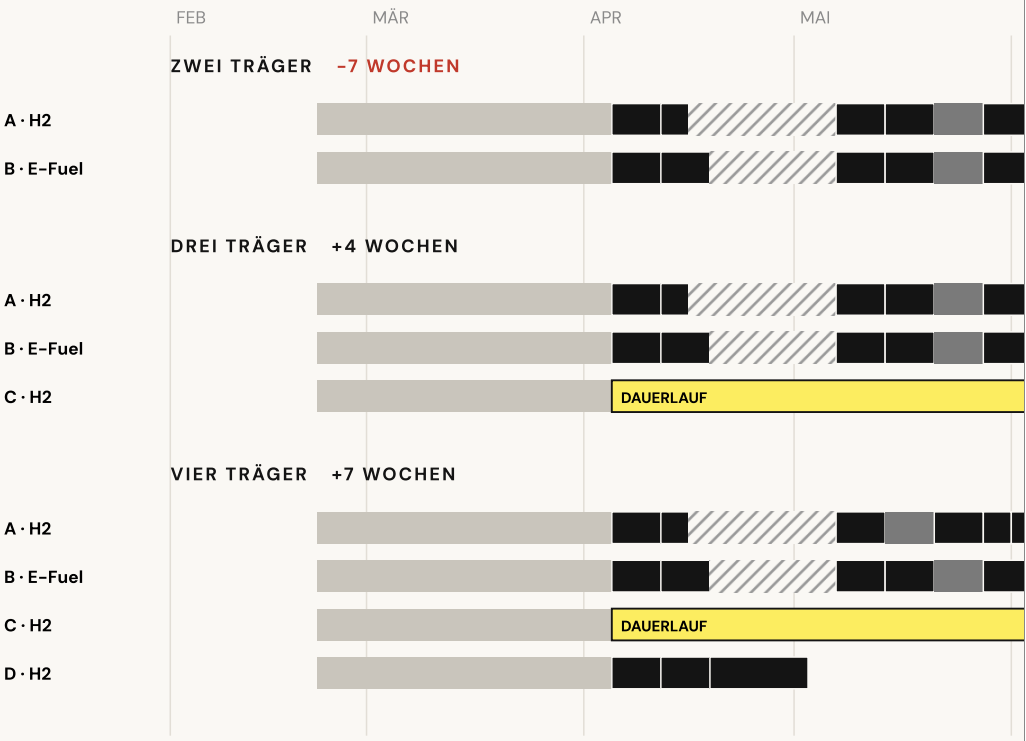
Wer zu wenige bestellt, merkt es im Sommer, wenn die Prüfungen nicht mehr in die Zeit passen. Wer zu viele bestellt, bezahlt Fahrzeuge, die keinen Tag mehr bringen. Die Antwort liegt in der Folge der Prüfungen auf jedem Träger, und die rechnet XORPunkt, bevor bestellt wird.

Die wichtigste Entscheidung fällt, bevor ein Fahrzeug existiert.



Zwei, drei oder vier

Dieselben Prüfungen auf zwei, drei oder vier Trägern. Der Scheduler legt sie in jedem Fall neu in die Slots und rechnet den Puffer bis zum Marktstart.

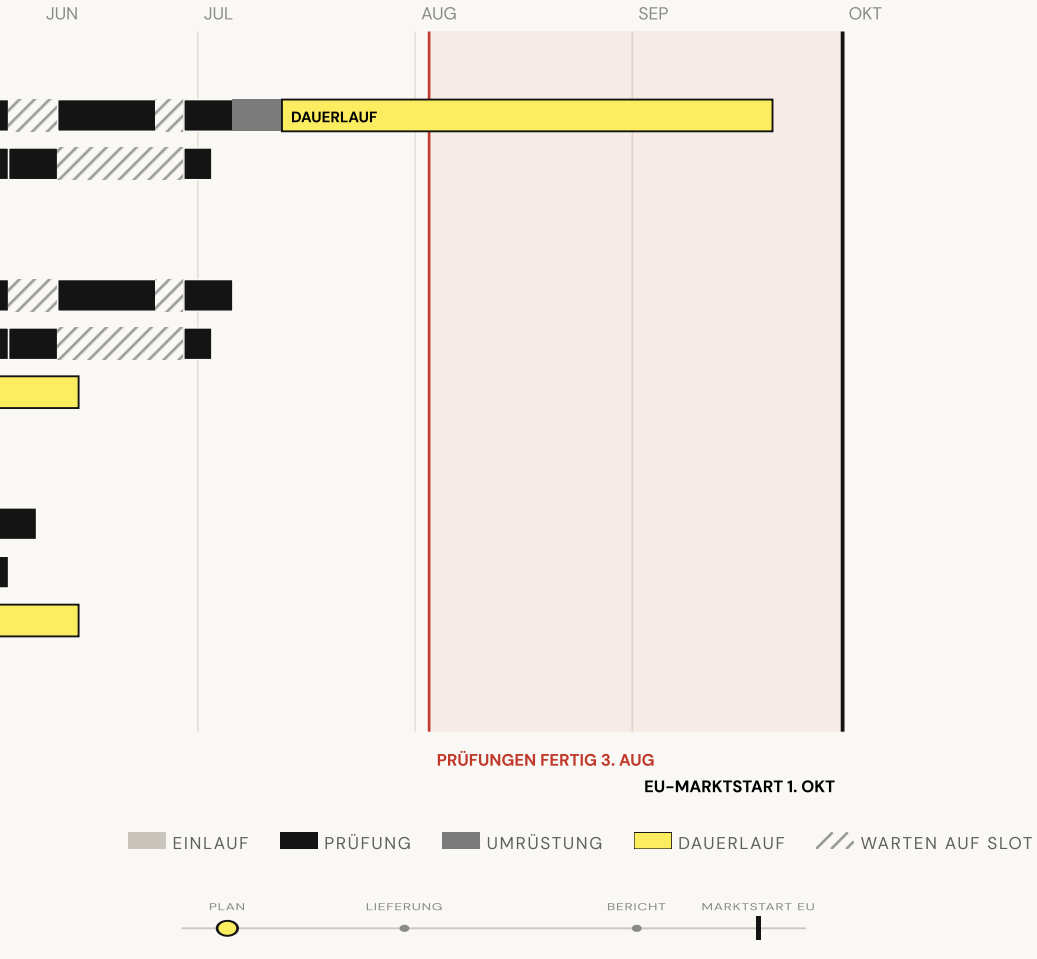


SO LESEN

Jede Zeile ist ein Träger, von der Lieferung im Februar bis zur letzten Prüfung. Schwarz sind Prüfungen, schraffiert die Wartezeit auf einen Slot, gelb der Dauerlauf.

DIE ROTE LINIE

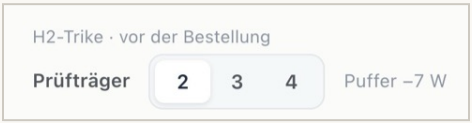
Bis zum 3. August muss alles fertig sein. Was darüber hinausragt, kostet den Marktstart. Mit zwei Trägern ragt der Dauerlauf sieben Wochen hinaus.



Ein Klick statt einer Neuplanung von Hand

In der Planungssicht steht die Zahl der Prüfträger als Regler, solange noch nichts bestellt ist. Jeder Klick rechnet alle sechs Vorgänge neu.

DER REGLER



Zahl der Prüfträger für das H2-Trike, daneben der kleinste Puffer. Hier stehen zwei, mit –7 Wochen.

DIE KOPFZEILE MIT ZWEI TRÄGERN



5 von 6 Vorgängen halten den Marktstart. EU verfehlt ihn um sieben Wochen.

DIE KOPFZEILE MIT DREI TRÄGERN



6 von 6 Vorgängen halten den Marktstart, der knappste mit vier Wochen Puffer.

Daneben steht ein zweites Programm, der H2-Roadster. Es teilt sich Slots beim Technischen Dienst mit XR 01.

Bestellt: drei Prüfträger

Puffer bis zum EU-Marktstart, je nachdem wie viele Träger die Prüfungen tragen.

2 TRÄGER	3 TRÄGER	4 TRÄGER
−7	+4	+7
WOCHEN ZU SPÄT	WOCHEN PUFFER · BESTELLT	WOCHEN PUFFER

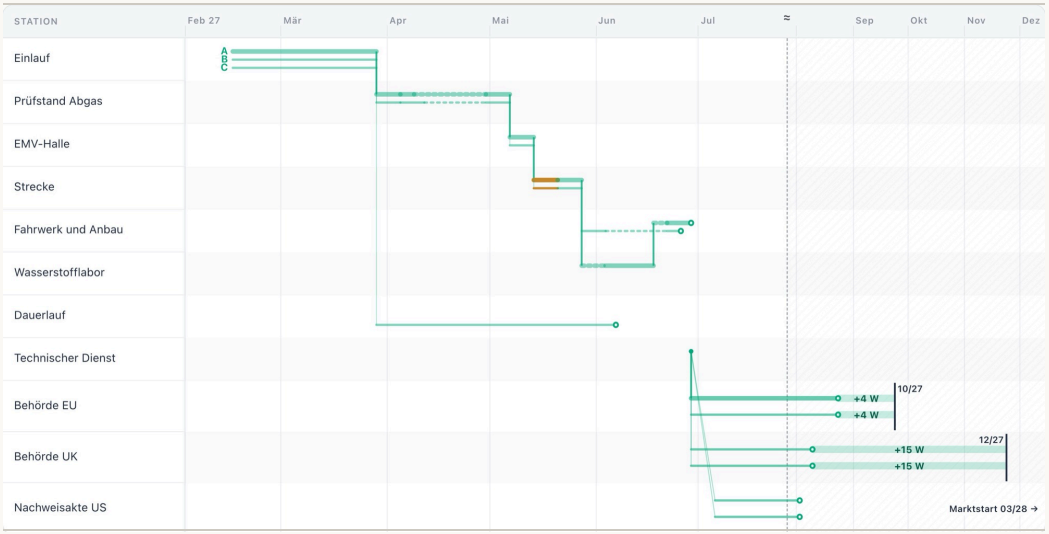
Zwei	zu wenig: Träger A muss nach seinen Prüfungen noch zehn Wochen Dauerlauf fahren. Der Wasserstoff-Vorgang EU verfehlt den Marktstart.
Drei	der dritte Träger fährt den Dauerlauf parallel. Alle sechs Vorgänge halten den Marktstart.
Vier	drei Wochen mehr Puffer für ein weiteres Fahrzeug.

Diese vier Wochen sind alles, was XR 01 für den Rest des Programms hat.



Der Plan steht

Jede Prüfung mit Station, Träger und Termin, darunter die Behörden je Markt mit dem Puffer bis zum Marktstart.



Links die Stationen, nach rechts die Zeit. Jede Linie ist ein Träger, der von Station zu Station wandert.

Einlauf	Träger A, B und C ab Februar 2027, je 3.500 km
Dauerlauf	auf Träger C, parallel zu den Prüfungen auf A und B
Behörde EU	beide Varianten mit +4 Wochen bis zum Marktstart 10/27
Behörde UK	+15 Wochen bis zum Marktstart 12/27
Nachweisakte US	Selbstzertifizierung, Marktstart 03/28



KAPITEL 3

3

Das Software-Update

38 Änderungen. Welche zählt?

*KI-GENERIERTES BILD



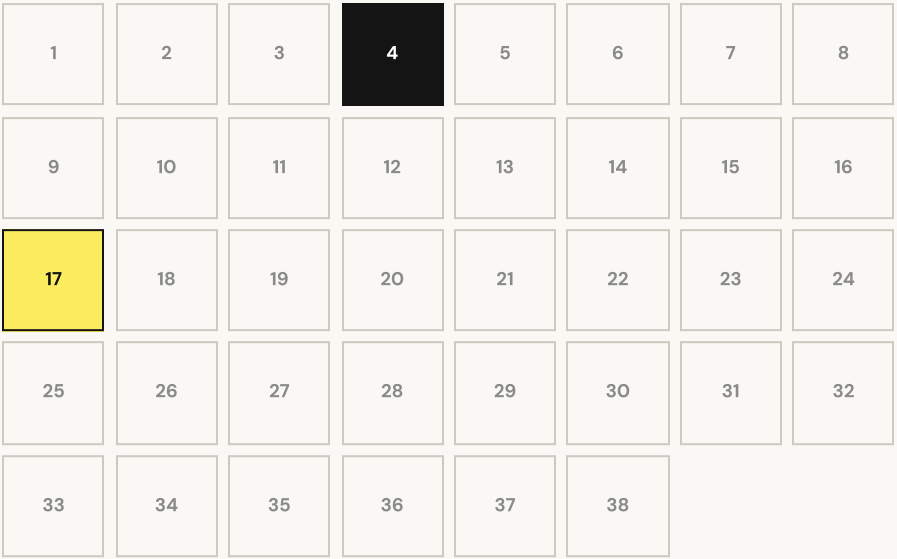
Softwarestand 1.1

Am 30. Oktober 2026 kündigt die Entwicklung einen neuen Stand der Motorsteuerung an. Freigabe am 10. Mai 2027, 38 Änderungspunkte.

1	2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38		

Die Prüfungen sind geplant, die Träger bestellt, noch keiner gebaut. Welche der 38 Änderungen berührt eine Prüfung, die auf dem alten Stand geplant ist? Sonst beantwortet das eine Mailrunde mit der Entwicklung, Punkt für Punkt.

38 → 2 → 1



36 berühren nichts Genehmigtes: Anzeige, Komfort, Diagnosetexte, jede mit Begründung

2 berühren eine Prüfung

1 verschiebt einen Termin

Ebenfalls geprüft und nicht berührt: Geräusch, EMV und die Frist zur Cybersicherheit am 1. Dezember 2027.



17

Änderung 17

Diagnose des Tankdrucks. Die OBD-Prüfung prüft genau diese Fehlererkennung.

Vorschlag: auf Stand 1.1 prüfen und die Fehlercodes vorher anfordern, denn sie sind im Änderungspunkt nicht aufgeführt. Die OBD-Prüfung liegt ohnehin nach der Freigabe.

Berührt eine Prüfung. Termin: unverändert.

4

Änderung 4

Einspritzkennfeld für den Kaltstart. Es verändert die Emissionen, also muss die Emissionsprüfung auf 1.1 laufen und auf die Freigabe am 10. Mai warten.

EU	+4 → +3 Wochen
UK	+15 → +13 Wochen
USA	+29 → +27 Wochen

Eine Zeile von 38. Eine Woche weg.



Vorgeschlagen, gerechnet, entschieden

Die Änderung kommt als Vorschlag in die Ansicht Heute, mit Befund, Wirkung auf jeden Marktstart und Herkunft. Übernommen wird sie von einem Menschen.



Alt, Neu, Freigabe	kommen aus der Konfiguration (PLM), mit dem Änderungspunkt im Wortlaut
Vorschlag	Zielstand 1.1, Prüfung frühestens ab Freigabe
Wirkung	regelbasiert gerechnet, nicht geschätzt: EU +4 → +3 Wochen
Übernehmen	entscheidet ein Mensch, die Begründung bleibt in der Historie

REGELN	rechnen jeden Termin und jeden Puffer
KI	liest Änderungen und schlägt vor
MENSCHEN	entscheiden, und nichts ändert sich ohne Freigabe



KAPITEL 4

4

Die Geräuschprüfung

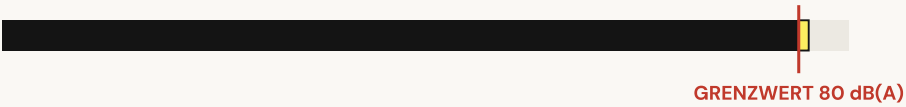
Kann ein Dezibel die Homologation aufhalten?

*KI-GENERIERTES BILD



Um ein Dezibel verfehlt

81 dB(A)
Vorbeifahrt



Vorbeifahrt	81 dB(A), nicht bestanden
Standgeräusch	innerhalb des Grenzwerts

Die Prüfungen sind gelaufen, der Bericht liegt im Dokumentensystem. Ein Messwert über dem Grenzwert, und mit ihm die Frage, wen das betrifft.

Drei Märkte, drei Antworten

EU	**warten** ohne bestandene Geräuschprüfung keine Genehmigung
UK	**warten mit** erkennt den EU-Bericht an und wartet deshalb auf den bestandenen
USA	**unberührt** keine Geräuschprüfung vorgeschrieben, die Nachweisakte wartet nicht

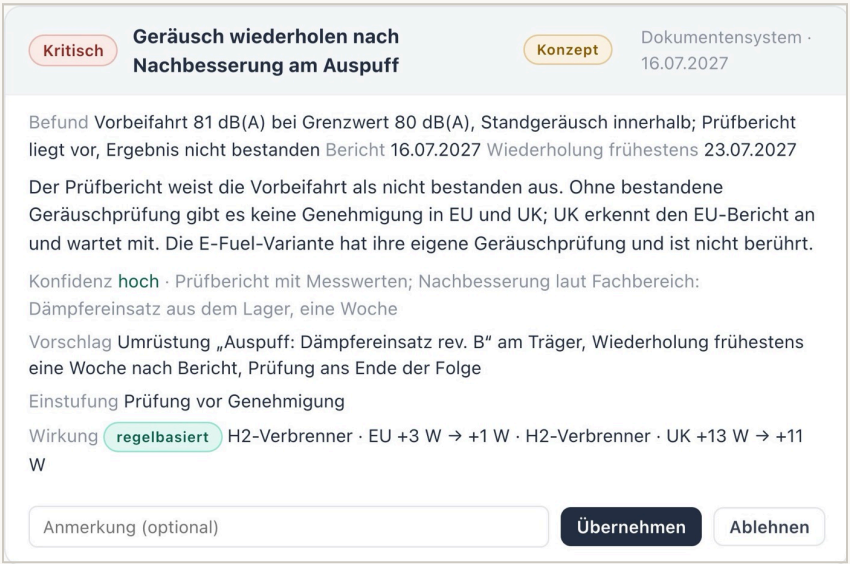
Die E-Fuel-Variante hat ihre eigene Geräuschprüfung und ist nicht betroffen.

Sonst zeigt sich das Markt für Markt, im nächsten Statustermin. Hier kommen alle drei Antworten mit dem Bericht.



Ein Dämpfer, zwei Wochen

Eine Woche für den neuen Dämpfereinsatz aus dem Lager. Die zweite, weil die Wiederholung ans Ende der Folge des Trägers rückt.



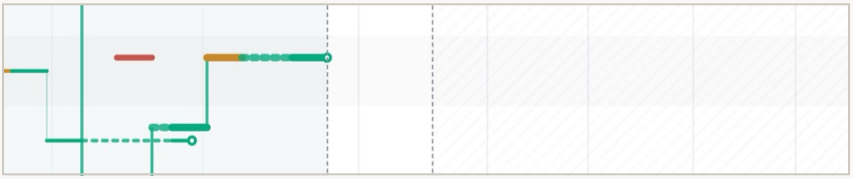
Befund	aus dem Prüfbericht im Dokumentensystem: 81 dB(A), Wiederholung frühestens am 23. Juli
Vorschlag	Dämpfereinsatz rev. B einbauen, die Wiederholung ans Ende der Folge des Trägers
Wirkung	EU +3 → +1 Woche, UK +13 → +11 Wochen, regelbasiert gerechnet

Geräusch behoben, Emissionen berührt?

Ein neuer Dämpfer kann den Abgasgegendruck verändern. Die Emissionsprüfung lief mit der Serienabgasanlage.

Der Vorschlag kommt mit dem Bericht: eine Herstellererklärung als eigene Zeile im Vorgang EU, sonst die Emissionsprüfung wiederholen.

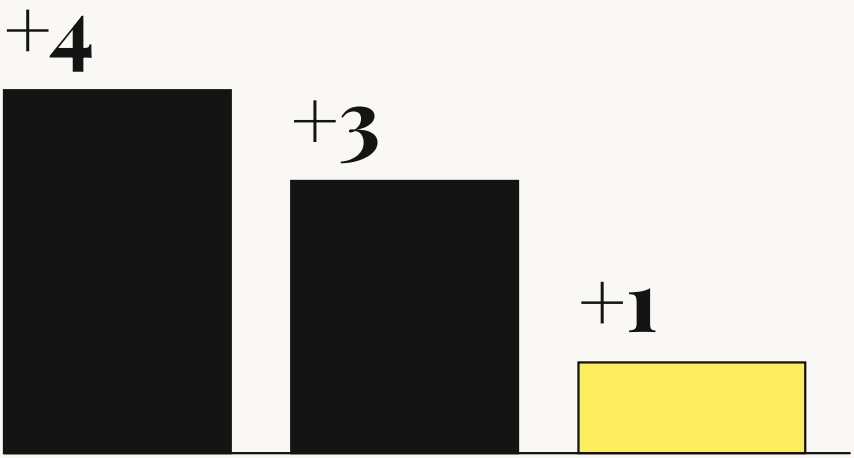
16. Juli	Herstellererklärung als Zeile im Vorgang übernommen, Dämpfereinsatz rev. B eingebaut
23. Juli	Wiederholung der Vorbeifahrt frühestens ab hier, am Ende der Folge
30. Juli	Wiederholung bestanden, Unterlagen vollständig: 16 von 16 Nachweisen



Ausschnitt aus dem Plan, Station Strecke, Juli 2027: rot der nicht bestandene Versuch, orange die Umrüstung, grün die bestandene Wiederholung.



Noch Oktober. Gerade so.



Kein Ereignis war eine Krise. Zusammen haben sie drei von vier Wochen verbraucht.

Am 30. Juli 2027 sind alle Prüfungen bestanden und die Unterlagen beim Technischen Dienst. Bis zum EU-Marktstart am 1. Oktober bleibt eine Woche. Jede der drei Wochen war im Plan sichtbar, an dem Tag, an dem sie verloren ging, nicht im nächsten Statusbericht.



XR 01 ist ein Programm. Ihr Team plant viele.

Auf den folgenden Seiten verlassen wir das Trike. Ein Portfolio wie Ihres, elf Programme mit Trikes, Roadstern und Coupés, geplant auf drei Arten. Mit jeder Stufe betreut ein kleineres Team mehr Baureihen.

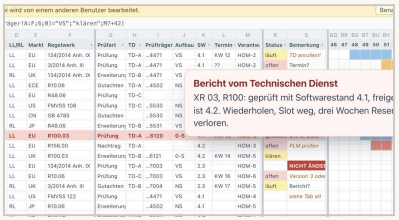
Die Werte auf den folgenden Seiten sind illustrativ.

Von Hand, im System, mit Agenten

Die meisten Homologationsteams planen heute in Tabellen. Ein Plan im System ist die Grundlage. Agenten auf diesem Plan sind der nächste Schritt.

VON HAND

Menschen sammeln



TEAM UND BAUREIHEN

10 Menschen, 4 Baureihen

EREIGNIS BIS ENTSCHEIDUNG

Tage

UNBEWERTETE ÄNDERUNGEN

über 100

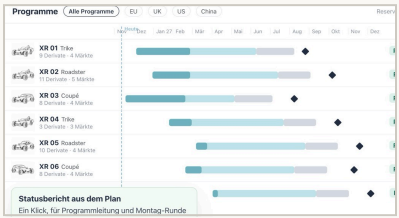
EIN WIDERSPRUCH FÄLLT AUF

erst beim Technischen Dienst

Eine Zeile je Prüfung, Variante und Markt. Den Stand liefern Mails, die Abstimmrunde und der Statusbericht am Freitag.

IM SYSTEM

Menschen pflegen



TEAM UND BAUREIHEN

7 Menschen, 7 Baureihen

EREIGNIS BIS ENTSCHEIDUNG

Stunden

UNBEWERTETE ÄNDERUNGEN

ca. 30

EIN WIDERSPRUCH FÄLLT AUF

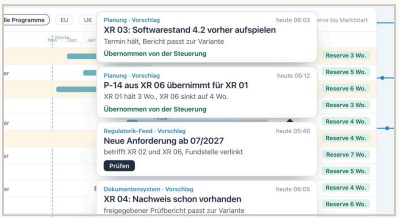
beim nächsten Abgleich

Quellen angebunden, ein Plan über alle Programme, an jedem Feld die Herkunft. Ein Widerspruch fällt auf, wenn jemand vergleicht.

*Werte illustrativ

MIT AGENTEN

Agenten halten aktuell, Menschen entscheiden



TEAM UND BAUREIHEN

6 Menschen, 11 Baureihen

EREIGNIS BIS ENTSCHEIDUNG

Minuten

UNBEWERTETE ÄNDERUNGEN

0

EIN WIDERSPRUCH FÄLLT AUF

sofort, wenn sich eine Quelle ändert

Jede Änderung aus den Quellen kommt mit Vorschlag, Wirkung auf den Marktstart und Alternative. Nichts ändert sich ohne Freigabe.

Wäre ein vierter Träger drei Wochen wert gewesen?

Für XR 01 haben wir es ausgerechnet, bevor bestellt wurde. In den meisten Programmen wird diese Frage nie gestellt, weil niemand die Antwort rechtzeitig rechnen kann.

WAS XORPUNKT TUT, UND WAS NICHT

Wir planen. Andere interpretieren die Vorschriften.

ANFORDERUNGSWERKZEUGE	von der Klausel zur Anforderung, zur Prüfung, zum Nachweis
XORPUNKT	von der Prüfung zum Prüfträger, zum Slot, zum Termin und zum Marktstart

Ihre Anforderungen und Prüfungen sind unser Eingang. Regelwerke bleiben im Regulatorik-Feed, Dokumente im Dokumentensystem. XORPunkt zeigt Status, Herkunft und Entscheidungen, nie Dokumenteninhalte.

Ein Programm. Acht Wochen. Festpreis.

Wir nehmen eines Ihrer laufenden Programme und planen es mit Ihren Daten in XORPunkt. Am Ende entscheiden Sie anhand gemessener Werte.

Sie stellen bereit	Exporte aus Marktplan, Prüfplanung und Terminen. Zwei Ansprechpartner aus der Homologation, je etwa zwei Stunden pro Woche.
Sie bekommen	Ihr Programm als laufenden Plan über alle Zielmärkte. Jede Woche den Stand mit Puffer je Markt. Die vier Messgrößen gegen Ihre Ausgangslage.
Am Ende	Sie entscheiden über Einführung, Anbindung und Betrieb. Ohne belegten Nutzen keine Verpflichtung.

WAS WIR GEGEN IHRE AUSGANGSLAGE MESSEN

01
Zeit von einer Änderung bis zum aktualisierten Plan

02
Wie früh ein Risiko für den Marktstart sichtbar wird

03
Stunden für das Zusammentragen von Status

04
Zahl der Statustermine

Den Festpreis vereinbaren wir vor dem Start, nach Umfang des Programms. Keine Einsparungszahl, bevor wir Ihre Ausgangslage kennen.

Sie sprechen mit den Verantwortlichen

Lorant Zambori

MITGRÜNDER UND GESCHÄFTSFÜHRER

Ex-BCG. 20+ Jahre in IT und digitaler Produktentwicklung. Automotive-Plattformen, KI-Systeme, regulierte Umgebungen.

Andreas Lange

CHIEF SALES OFFICER

25+ Jahre Automotive und Defense. Hersteller- und Tier-1-Hintergrund. Vernetzte Fahrzeugdienste, Aftersales, Diagnose- und Programmierlösungen für den Handel.

XOR Digital GmbH, Olching. Wir bauen und betreiben XORPunkt selbst. Mitglied im Cluster Mobilität, Bayern Innovativ.

IHR PROGRAMM

Welcher Termin ist für Ihr Programm kritisch?

Sprechen wir über Ihr Programm, die offenen Voraussetzungen und den Ablauf, der Ihr Team am meisten Zeit kostet. In 30 Minuten zeigen wir XORPunkt mit XR 01.

homologation.xor.digital

Gespräch buchen
hello@xordigital.de

xordigital

XORPunkt

Homologation planen mit KI-Agenten

AGENTEN BEREITEN VOR. MENSCHEN ENTSCHEIDEN.

XOR Digital GmbH · Olching · homologation.xor.digital