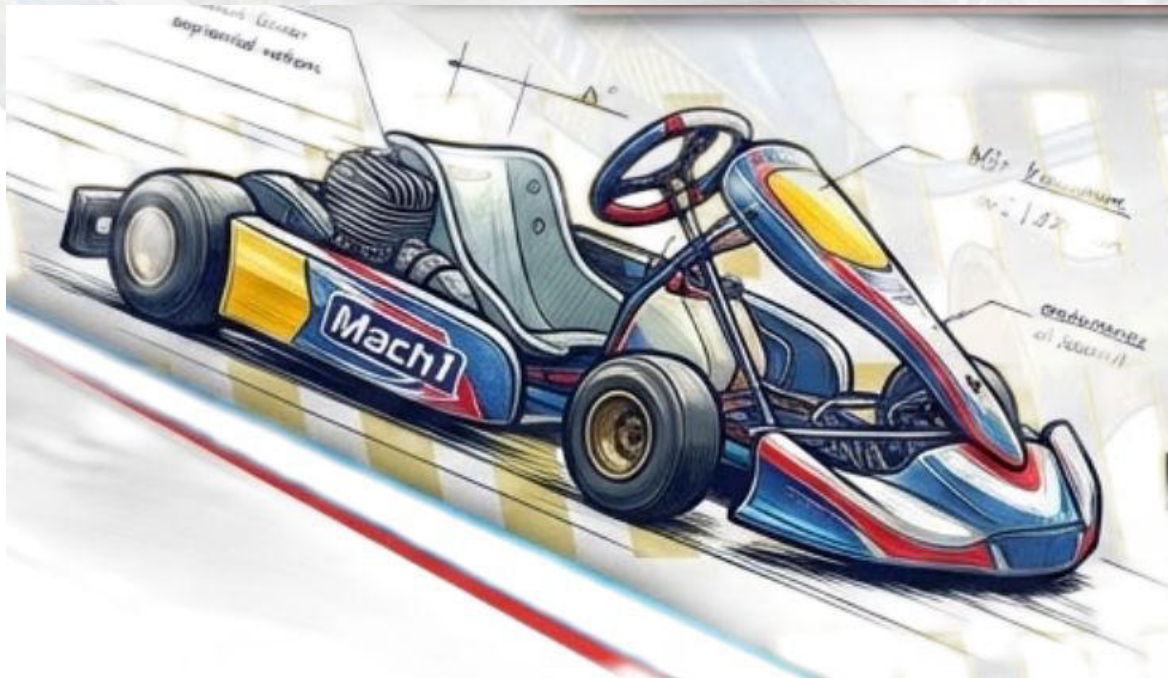


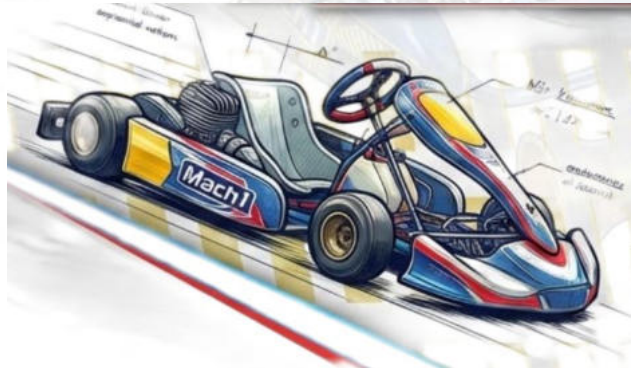
Technik-Workshop



Schwerpunkte

Mach1

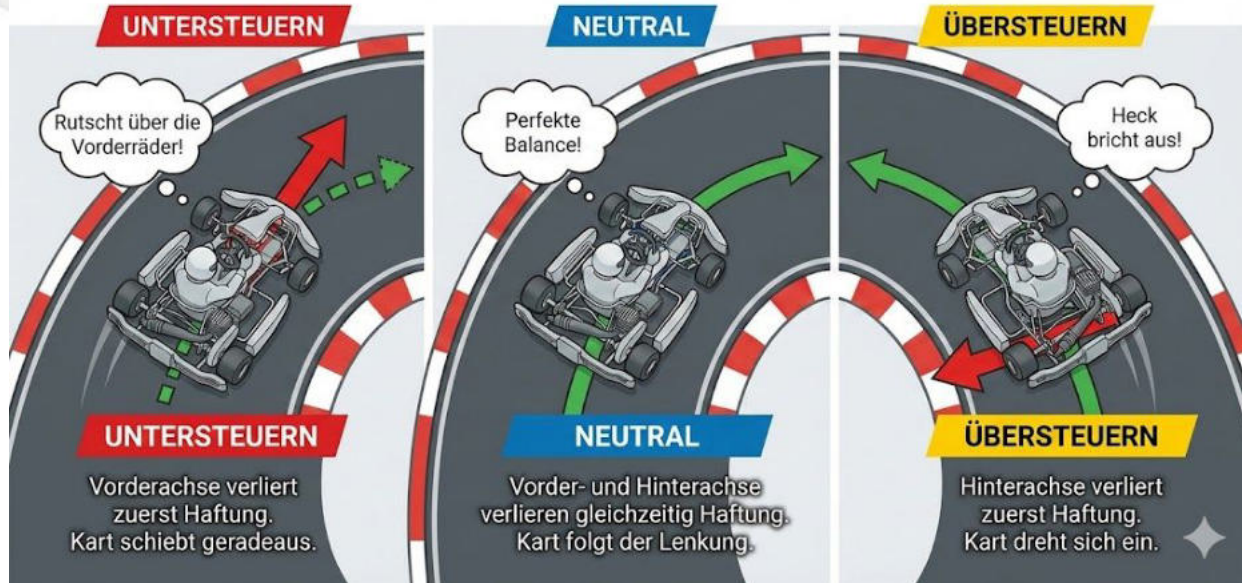
- **Grundlagen der Fahrdynamik - Handling**
- **Warum brauchen wir Setup-Arbeit...?**
- **Überblick Setup-Möglichkeiten**
- **Praktische Tips - Der Tag an der Rennstrecke**



Grundlagen der Fahrdynamik - Handling

- *Limit/Grenzbereich - “physisch/psychologisch und physikalisch”*
- *Übersteuern, Untersteuern*
- *“neutral”*
- *“kart-spezifische” Probleme - Kart springt oder Kart “klemmt”*

Fahreigenschaften: Übersteuern, Neutral, Untersteuern

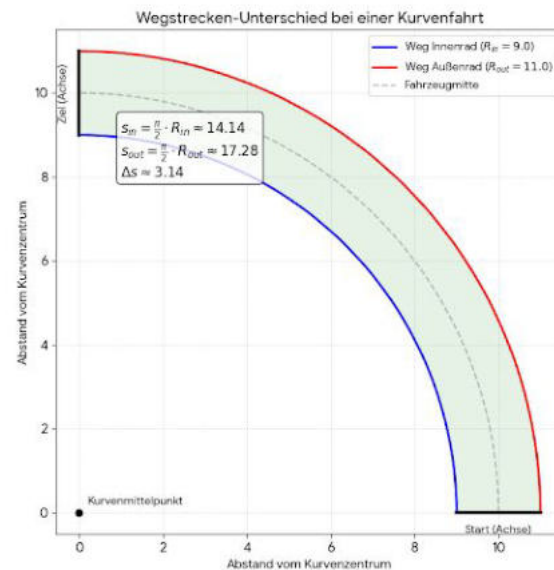


Warum brauchen wir Setup-Arbeit...?

- Grenzbereich optimieren / verschieben / angenehmer machen
- Übersteuern, Untersteuern >>> “neutral”
- “kart-spezifische” Probleme - Kart springt oder Kart “klemmt”
- Performance verbessern /// “Erfahrungen sammeln”

“Kart-spezifisches Problem”

starre Hinterachse, kein Differential - optimale Kurvenfahrt nur auf drei Rädern möglich



Setup-Möglichkeiten

Wieviele Parameter stehen uns zur Verfügung?

ZELOS
2025

Setup-Möglichkeiten: ca. 25 Parameter

Mach1

Rahmenstärke, Geometrie, Härte, Stabilisatoren, Heckauffahrschutz (fest/locker)

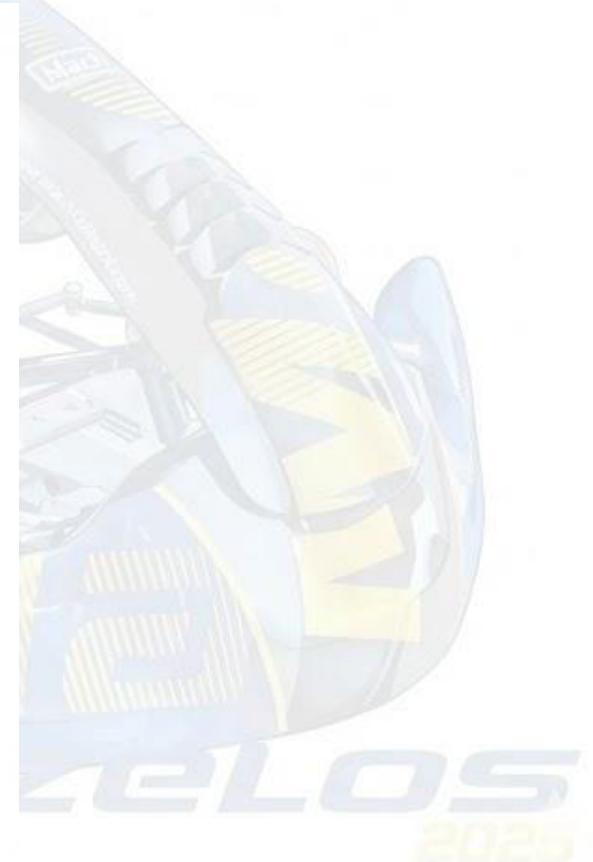
Sitz Härte, Position, Zusatz-Sitzstreben, Gewichtsverteilung bei Zusatzgewicht

Vorderachse – Spur, Sturz, Nachlauf, Spurdifferenzwinkel, Höhe, vordere Breite, Material und Länge des vorderen Radsterns

**Hinterachse – Material und Länge, 2 oder 3 Lager, Höhe
Material und Länge des hinteren Radsterns**

Felgen Material und Geometrie, Reifen-Luftdruck

Priorisierung nach Einfluss und Aufwand (zeitlich/finanziell)



Rahmenstärke & Geometrie: Die Optimierung dieser Parameter übernehmen wir bzw. unsere Testfahrer für Euch!

Härte: Ein weiches Rahmenrohr liegt ruhiger und lässt sich einfacher und mit weniger Kraftaufwand fahren, ein härteres Rohr lenkt dagegen direkter ein.

Stabilisatoren (vorn/hinten) “um so härter um so mehr Grip”

Heckauffahrschutz (fest/locker) wirkt ähnlich wie ein Stabilisator

Die Sitzhärte hat Einfluss auf die Gesamthärte des Chassis und ist i.d.R. von den zu erwartenden Belastungen abhängig (Schaltkart + viel Grip = eher härterer Sitz)

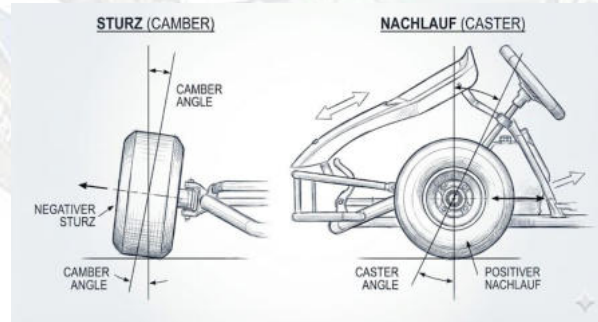
Die Position (abweichend von den empfohlenen Einbaumaßen) beeinflusst die Gewichtsverteilung und verschiebt damit die Balance nach vorne oder hinten.

Sitzstreben verbessern den Gewichtstransfer und wirken besonders effektiv bei größeren Fahrern.

Zusatzgewicht in kleineren Einheiten gleichmäßig verteilen

Vorderachse

Spur: 2mm offen - “mehr” bringt direkteres Einlenken (z.B. Regen)
Sturz: 4mm negativ, höhere Werte verbessern das Rollverhalten
Nachlauf: mehr Nachlauf = direkteres Einlenken, höhere Kräfte



Spurdifferenzwinkel: hauptsächlich für “steering input”

Höhe: um so tiefer, um so ruhiger

vordere Breite: breiter > direkteres Einlenken, schmaler > besseres Rollverhalten, freier am Kurvenausgang

Länge des vorderen Radsterns: geringer Einfluss, nur im Regen

Hinterachse

Material: A-B-C-H Härtere Achsen schaffen Grip, aber nur wenn der kurvenäußere Reifen die Querkraft auch übertragen kann

Länge 1060 > 1030 > ... "Um so kürzer, um so freier..."

2 Lager in allen Direktantriebsklassen ausreichend, im Schaltkart wegen der Antriebsleistung 3 Lager

Höhe: Chassis tief ist besser für Grip und Traktion, höhere Positionen sind besser für Gewichtstransfer oder "Lift"

Material und Länge des hinteren Radsterns: Härtere/längere Radsterne geben mehr Grip, kürzere ermöglichen besseres/freieres Rollverhalten



HRP rear axle chart

ø50x2mm with 3-peg-keys for brake/transmission and 2-peg-keys for hubs

TYPE	HARDNESS	1020mm	1030mm			1060mm
		OD (Outside Drive)	U (Universal)**	OD (Outside Drive)	ID (Inside Drive)	U (Universal)**
A (weich)	60	art. 1603	art. 201163	art. 1604 (1040mm)	art. 1612 (1040mm)*	
B (medium)	110		art. 201162		art. 1607 (1040mm)*	art. 20073
C (hard)	170		art. 20097	art. 1606	art. 1610	art. 201161
H (extra hard)	200		art. 201148			art. 201160

*incl. reinforcement (art. 1613) ** "Universal" with drill-holes for brake/hubs but only prepared to drill by ø7,5mm for ID/OD

ø40x3x1040mm DD2 with keys 6x4x50mm

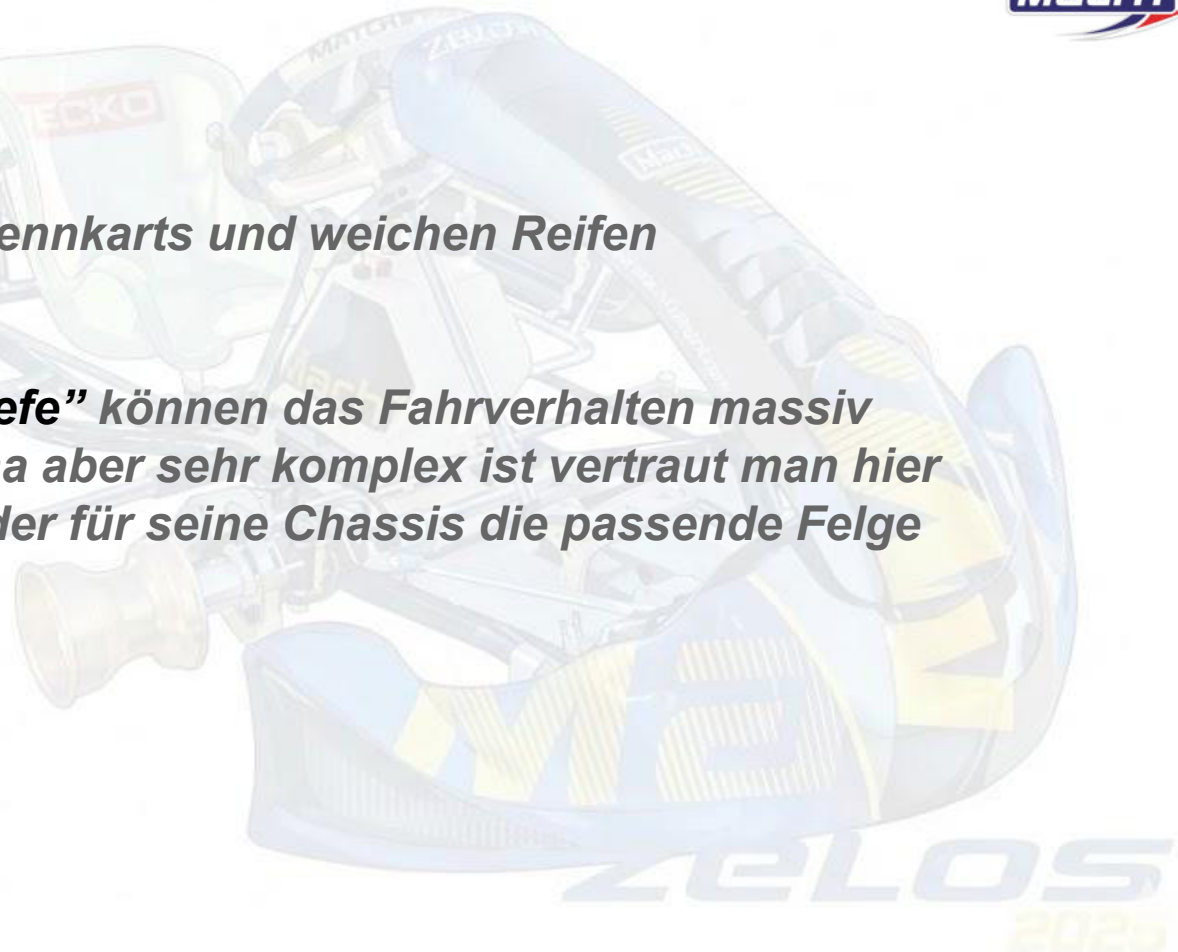
TYPE	HARDNESS	order number
A (weich)	100	art. 1602
B (medium)	140	art. 1614
C (hard)	180	art. 1576

26.01.2021



***Material: mit “modernen” Rennkarts und weichen Reifen
MAGNESIUM***

Geometrie und “Einpresstiefe” können das Fahrverhalten massiv beeinflussen. Da das Thema aber sehr komplex ist vertraut man hier am besten dem Hersteller der für seine Chassis die passende Felge herausgesucht hat.



Der Tag an der Rennstrecke...

Erste Sitzung grundsätzlich im Standard-Setup!

(“Mittelposition” für Höhe, Nachlauf usw.)

Drei Gründe:

- **Standard/Mittelposition = optimales Setup moderner Chassis**
- **Mittelposition > ausreichend Spielraum für Veränderungen +/-**
- **Vergleichbarkeit unter Teamkollegen**

Für weitere Setup-Arbeit grundsätzlich auch die “Entwicklung der Streckenbedingungen” berücksichtigen (Temperatur/Grip)

Der richtige Reifendruck!!!

Mach1

wichtig für Reifenverschleiß und korrektes “Arbeitsfenster”

Optimaler Warmluftdruck (Erfahrungswerte):

Soft/Medium (prime) 0,7-0,8 bar

Mittelhart (option) 0,8-0,9 bar

hart und Regenreifen > 1 bar

Kaltluftdruck ca. 0,5-0,65 bar

Start mit Standard-Luftdruck, Turn fahren, Warmluftdruck pro Rad individuell anpassen

Kommunikation Fahrer <> Mechaniker

Mach1

Wie verhält sich das Kart auf der Strecke?

Gibt es Verbesserungspotential?

Was würde passieren wenn man versucht schneller zu fahren?

ZELOS
2025

Kommunikation Fahrer <> Mechaniker

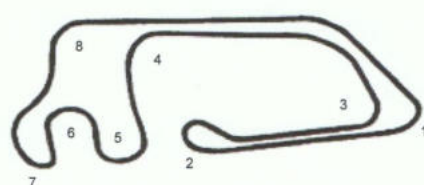
Mach1

“Wie war’s?”

“Soweit ganz okay, Reifen baut etwas schnell ab, Übersetzung könnte etwas kürzer sein, in den engen Kurven am Eingang etwas Untersteuern, in schnellen etwas Rutschen hinten...”

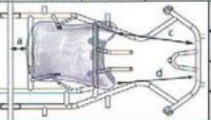
“Okay, Luftdruck habe ich schon angepaßt, Übersetzung schauen wir in die Tabelle (und im Data Recording...), gegen das Untersteuern einen Klick mehr Nachlauf, die schnellen werden mit steigendem Griplevel sowieso besser aber wir können in der Sitzung einen härteren Stabi probieren!”

“Okay!”

Date/Time <i>14/08/09</i>	Liedolsheim	MACH1 RACING SERVICES A Division of Hetschel		
Driver <i>Phillip Orzio</i>				
Class <i>KF3</i>				
Event <i>DKM</i>				
Session <i>3. free practice</i>				
U = Understeering, O = Oversteering, N = Neutral/Nothing, T = Tight at Exit, J = Jumping (Front/Rear), D = Different (Things to discuss) 3...big problem, 2...nice to improve, 1...possible to handle				
Corner	Entry	Apex	Exit	Remarks
1	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>1</i>
2	<i>U</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>1</i>
3	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>2</i>
4	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>2</i>
5	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>3</i>
6	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>1</i>
7	<i>N</i>	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>1</i>
8	<i>N</i>	<i>O</i>	<i>O</i>	<i>3</i>
9				
10				
11				
12				
SetUp suggestions				

Wichtig ist hier aus einer (ehrlichen) Kommunikation mit dem Fahrer die richtigen Schlüsse zu ziehen und sich auf's Wesentliche zu konzentrieren da man sonst das Setup auch in die falsche Richtung entwickeln kann.

Dokumentation - individuell & rekapitulierbar

Strecke		Kerpen		MACH1 RACING SERVICES A Division of Hetschel	
Datum	08/12/07	Event	Winterpokal	Grip/level	
Team	MARS	Fahrer	MM	low	X
Motor	HF2 1/2 liter	Übersetzung	12/73	12/78	X
Wetter	trocken + kalt	6°C	high		
Kart	Mach 1 FIA A SE				
Stabilisatoren	vo.1		vo.2	X	seitl.
Achsschenkel	ø25 standard				
Lenkgeometrie	AS. Mitte / LS. lange Hebel				
Nachlauf	17°	Sturz	0°	Hohe vo.	tief
Breite vo.	5. Ring	3. Ring	hi.	140	Nabe vo.
Hinterachs	B 1040				
Lager	2 Lager / Schrauben fest				
Radsterne	HRP 90			A	22
Sitz	T8			B	-8mm
Sitzstreben	2-6/1-1-re			C	53
Gewichte	ca. 2kg unten			D	515
	ca. 2kg hinten	Luftdruck kalt (l/r)		warm (l/r)	
Feigen	FL 2R/2R	53	52	75	75
Reifen	Vega XP → besser!	51	48	76	79
	BS YKA				
Bemerkungen	keine nennenswerten Probleme Vega deutlich ruhiger als BS Reifenbild super, auch auf lange Distanz				

Datum	Strecke/Fahrer	Schnitt	Bestzeit
08/12/07	1/1 Kerpen		
10:00	1 M. Mol/ken Grip	47.52	47.78
10:20	2 wie 1	46.18	46.01
10:40	3 Gewicht hinten ab	46.00	45.70
11:00	4 vorn 3 Ringe	45.79	45.36
11:20	5 vorn 1 Ring zu viel Grip	45.80	45.54
11:40	6 Rückversuch wie 4	45.63	45.70
12:00	7 Vega XP neu	45.20	45.01
12:20	8 BS YKA neu	45.37	45.38
12:40	9 BS YKA neu	45.30	45.22
13:00	10 Rückversuch Vega wie 7	45.12	44.96
13:20	11 wie 10 aber 12/78	44.88	44.92

Anmerkungen zum Thema “Setup”

- *Erfahrungen sind immer auch etwas subjektiv und deshalb selten 1:1 übertragbar*
- *Setup-Arbeit ist sehr komplex, Parameter können sich gegenseitig beeinflussen, müssen evtl. kombiniert werden*
- *Die meisten Setup-Parameter haben immer einen positiven und einen negativen Effekt*
- *mehr Nachlauf = direkteres Einlenken <> höhere Lenkkräfte*
- *vorne breiter = direkteres Einlenken <> Kart nicht frei am Ausgang*
- *negativer Sturz = schlechter beim Einlenken <> freier am Ausgang*
- *höherer Kaltluftdruck = Reifen schneller im Arbeitsfenster <> evtl. mit zunehmender Distanz kritischer*
- *größeres Lenkrad / Lenkexzenter = geringere Lenkkräfte <> nervöseres Fahrverhalten*

Mach1

Mach1

***Vielen Dank für Eure Aufmerksamkeit und weiterhin
viel Spaß bei unseren Experience Days!***

ZELOS
2025