



KI-gestützte Optimierung von Baustellenampelanlagen durch adaptive Steuerung und objekterkennungsbasierte Entscheidungsprozesse

Leonie Weiß



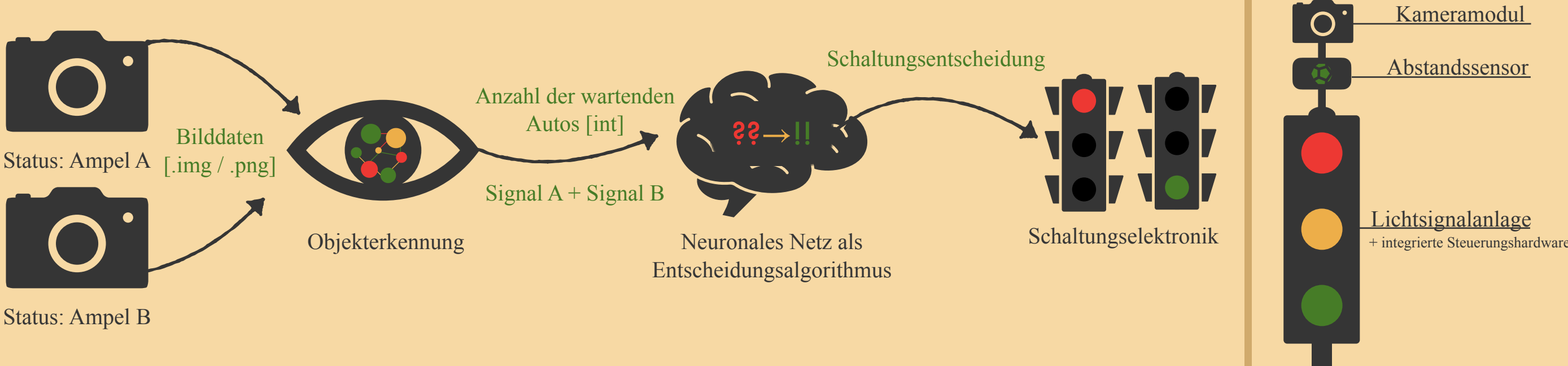
Motivation

Eine selbstdurchgeführte Umfrage mit 111 Teilnehmenden zeigt:

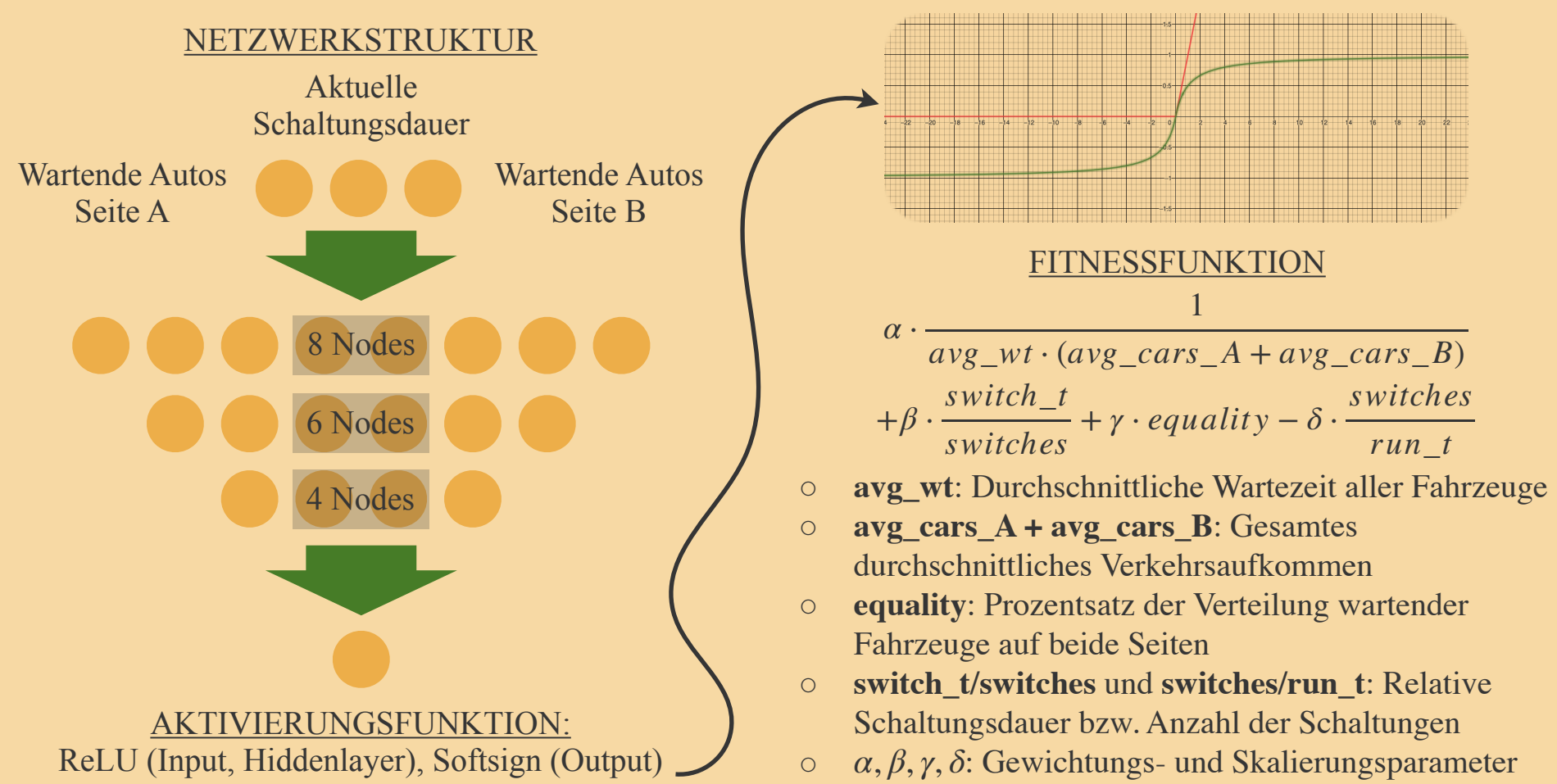
- 78% der Befragten fahren über „dunkelgelb“/„kirschgrün“.
- 14% geben an über rote Baustellenampeln zu fahren.
- 74% begegnen mindestens einmal wöchentlich einer Baustellenampel.

Fehljustierte Schaltzeiten führen zu längeren Wartezeiten, Frustration, höheren Schadstoffemissionen und Sicherheitsrisiken im Straßenverkehr.

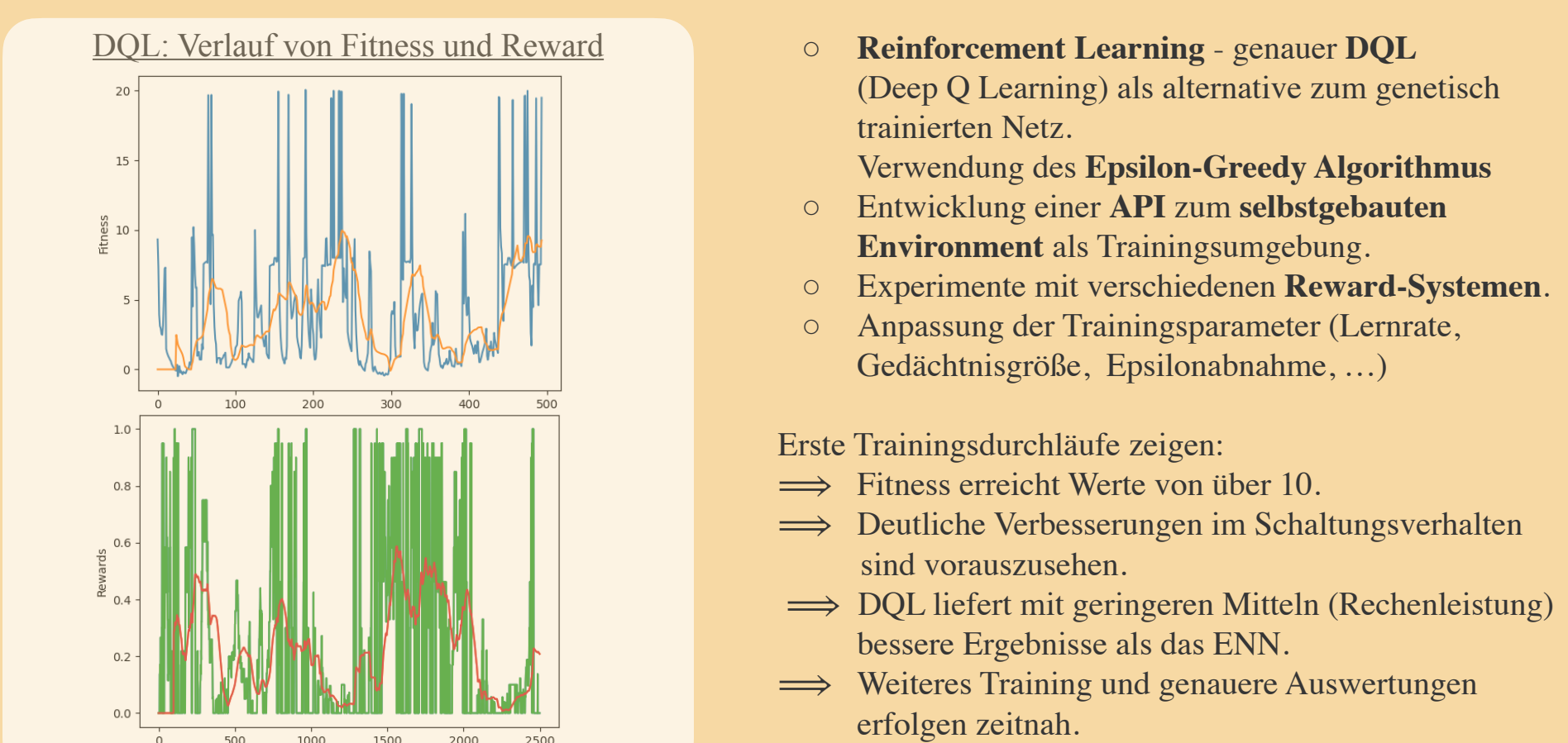
Projektüberblick



Genetische Algorithmen zur Systemsteuerung

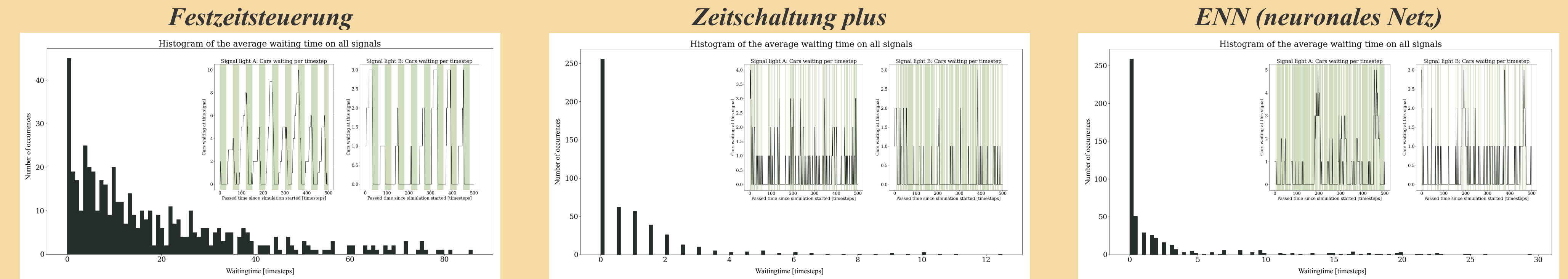


Alternative Systemsteuerung durch DQL



Vergleich der Schaltungsalgorithmen

Graphische Auswertung bei gleicher Verkehrsverteilung (A: 66,7%, B: 33,3%)



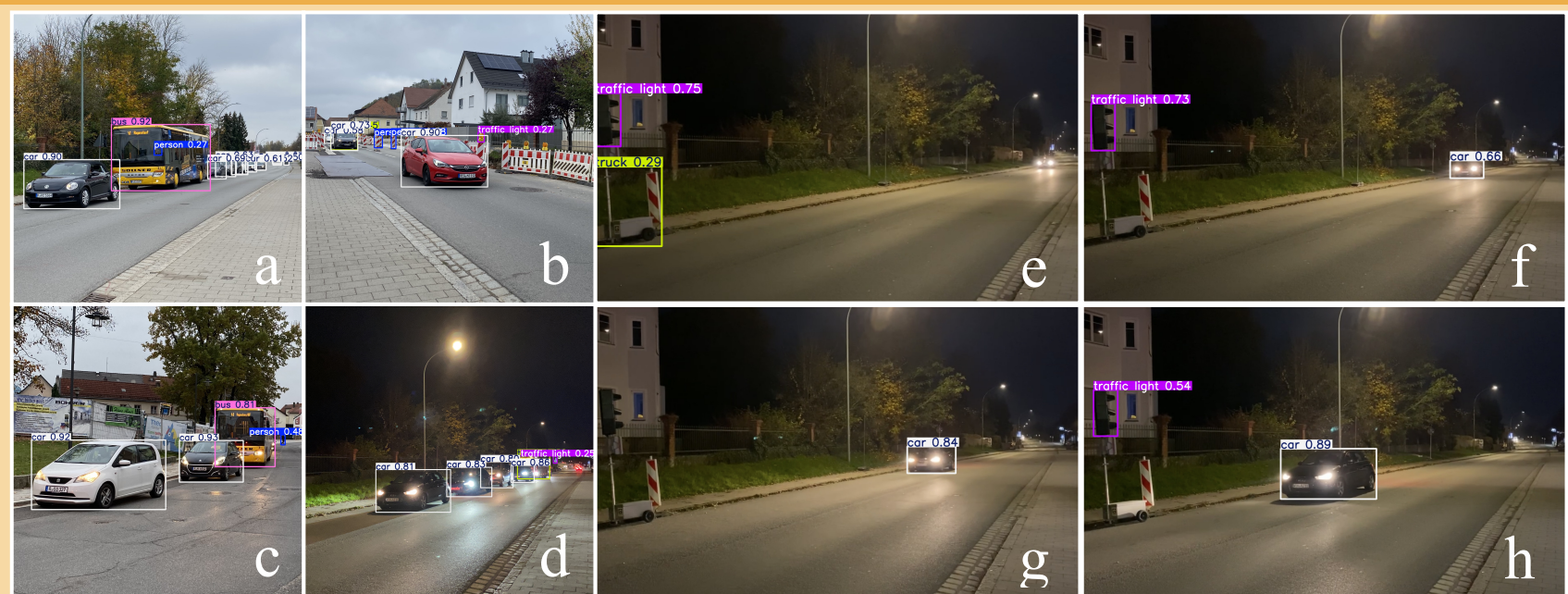
Analytische Auswertung bei verschiedenen Verkehrsverteilungen

A: 66,7%		B:33,3%	
Bewertungsfaktoren	Festzeitsteuerung	Zeitschaltung +	ENN
Fitness	2,2323	8,4351	8,8487
Aufsummierte Wartezeit A	12.111	628	355
Aufsummierte Wartezeit B	6.089	479	466
Summierte Wartezeit	18.200	1107	821
Quadratischer Mittelwert	9585,20	558,49	414,23
Prozentuale Wartezeitverteilung	A: 66,54%	A: 56,73%	A: 43,24%
	B: 33,46%	B: 43,27%	B: 56,76%
Gesamtanzahl der Ampelschaltungen	16	98	70

A: 50%		B:50%	
Bewertungsfaktoren	Festzeitsteuerung	Zeitschaltung +	ENN
Fitness	1,6778	8,5911	8,5990
Aufsummierte Wartezeit A	12.775	673	692
Aufsummierte Wartezeit B	12.393	471	715
Summierte Wartezeit	25.168	1144	1407
Quadratischer Mittelwert	12.585,45	580,84	703,59
Prozentuale Wartezeitverteilung	A: 50,76%	A: 58,83%	A: 49,18%
	B: 49,24%	B: 41,17%	B: 50,82%
Gesamtanzahl der Ampelschaltungen	16	97	96

A: 95,8%		B:4,2%	
Bewertungsfaktoren	Festzeitsteuerung	Zeitschaltung +	ENN
Fitness	3,8363	8,7842	9,1400
Aufsummierte Wartezeit A	18.263	235	275
Aufsummierte Wartezeit B	217	70	144
Summierte Wartezeit	18.480	305	419
Quadratischer Mittelwert	12.914,80	173,39	210,50
Prozentuale Wartezeitverteilung	A: 98,83%	A: 77,05%	A: 65,63%
	B: 1,17%	B: 22,95%	B: 34,37%
Gesamtanzahl der Ampelschaltungen	16	17	16

Objekterkennung



Ergebnis:
Abb. (e) - (h): abstandsabhängige Erkennung von Fahrzeugen bei Nacht.
Ungefähre Abstände: (e) 70m; (f) 55m; (g) 20m; (h) 5m. Erkennung ab ca. 60m
⇒ Mögliche Reaktionszeit von ~7 Sekunden bei einer Geschwindigkeitsbegrenzung von 30 km/h
⇒ Ungehinderte Durchfahrt ohne Bremsen

Abb. (a) - (d): Fahrzeugeterkennung in verschiedenen Szenarien
⇒ Eingeschränkte Sicht größter Einflussfaktor auf Erkennung der Fahrzeuge

ERGEBNIS: Reduktion von...

