

## Intelligente Lichtsteuerungen



### Technologien und Einsatzmöglichkeiten

**ELEKTRON**  
power on

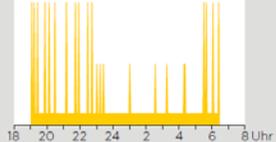
## Ratgeber – Intelligente Systeme

### Dynamische Beleuchtung

Für den Einsatz von Sensoren (z.B. Radar oder PIR) eignen sich:

- Strassen mit wenig Verkehr (weniger als 20 Verkehrsteilnehmer pro Stunde in der Nacht), z.B. Quartierstrassen, Velowege und schwach befahrene Verbindungsstrassen
- Strassen mit guter Sicht und ohne Hindernisse
- Parkplätze

### Energieeinsparung bis 70%



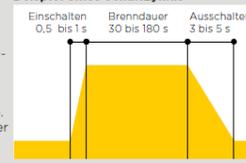
### Kernaussagen:

- Weniger als 20 Autos pro Stunde in der Nacht
- Brenndauer 30s bis 180s

### Sanftes Ein- und Ausschalten

Anwohner können sich durch das plötzliche Ein- und Ausschalten des Lichtes gestört fühlen. Deshalb sollen diese Vorgänge sanft erfolgen. Die gewählte Brenndauer hängt von der Art der Verkehrsteilnehmer ab. Benützen lediglich Autos die Strasse, so reichen kurze Brennzeiten (z.B. 30 Sekunden). Bei Fussgängern muss das Licht länger eingeschaltet bleiben (bis zu 180 Sekunden).

### Beispiel eines Schaltzyklus



**ELEKTRON**  
power on

## Tagung: Intelligente Steuerung

Da LED sofort einschalten und einfach dimmbar sind, lassen sie sich gut mit verschiedenen Sensoren kombinieren. Dies eröffnet ganz neue Möglichkeiten für die öffentliche Beleuchtung. Der Einsatz von dynamischen Beleuchtungssystemen, die erst einschalten, wenn sich Autos, Velos oder Fussgänger auf der Strasse bewegen, ist ein sehr

### aktuelles Thema:

Eine intelligente Steuerung macht aber nicht überall Sinn. Insbesondere dort nicht, wo das Licht zu oft ein- und ausgeschaltet wird, zum Beispiel auf Strassen mit hohem Verkehrsaufkommen.

Die Tagung richtet sich an **Gemeinden, Elektrizitätswerke** sowie **Betreiber von Strassenbeleuchtungen**.

### Wichtige Themen der Tagung

- Technische Entwicklung
- Worauf muss man achten?
- Förderprogramm EffeSTRADA
- Sensoren-Technik im Vergleich
- Umsetzung: Gute Beispiele

**Veranstalterin:** Schweizerische Agentur für Energieeffizienz, S.A.F.E.: [www.energieeffizienz.ch](http://www.energieeffizienz.ch)

**Tagungsleitung:** Giuse Togni, Präsidentin S.A.F.E.

**ELEKTRON**  
power on

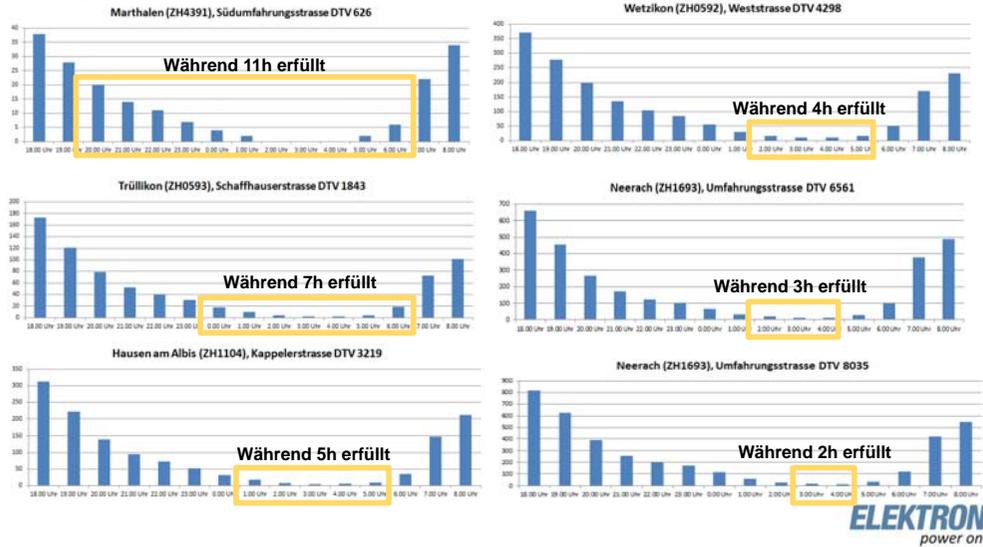
## Ziel meines Referats

Ich möchte...

- einige Erkenntnisse zum Einsatz von bewegungsabhängigen Lichtsteuerungen teilen
- aufzeigen wie stark die eingestellte Nachlaufzeit und die daraus resultierende Brenndauer die Energieeinsparung beeinflusst
- erläutern warum Bewegungssensoren eingesetzt werden sollten, die geschwindigkeitsabhängige Profile auslösen können
- anhand einiger Berechnungen aufzeigen, welches Potenzial der Einsatz von bewegungsabhängiger Lichtsteuerung hat
- einen Lösungsansatz für stärker befahrene Strassen aufzeigen

**ELEKTRON**  
power on

## Weniger als 20 Autos pro Stunde



## Erkenntnisse

- 1) Der DTV-Wert ist eine gute Masseinheit um Strassen vergleichen zu können

## Bis zu welchem DTV-Wert eignen sich Strassen für eine bewegungsabhängige Lichtsteuerung? (aus Sicht der Energieeinsparung)

### Zielvorgabe:

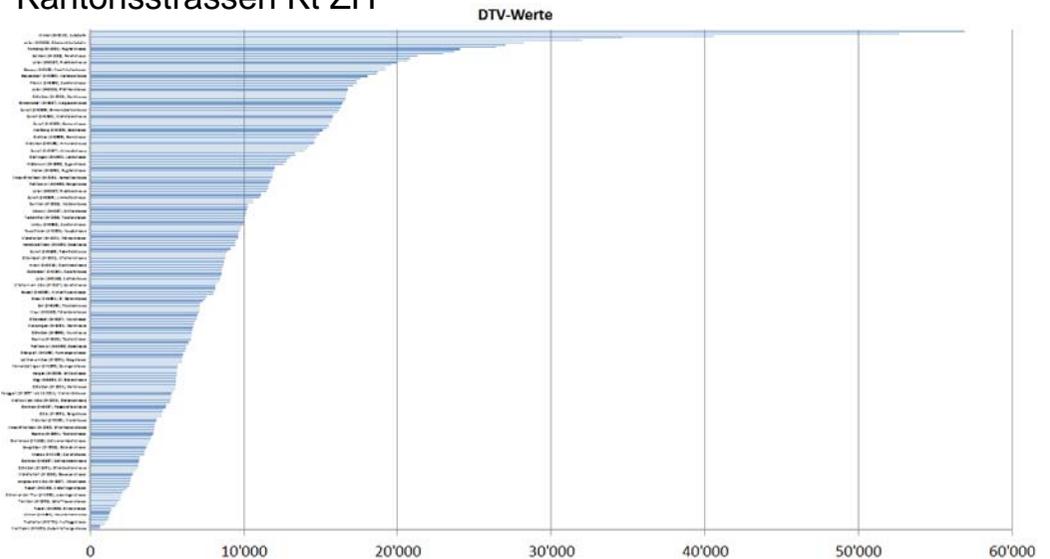
- Leuchten sollen von 19:00 Uhr bis 07:00 Uhr
  - mindestens 50% im Ruhezustand sein
  - maximal 50% der Zeit EIN (Mittelwert über die Nacht)

### Datengrundlage:

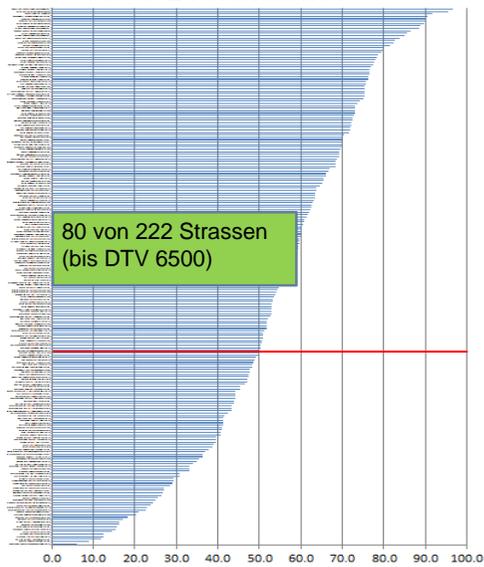
- Anzahl Fz/h von 222 Verkehrsmessstellen des Kt ZH



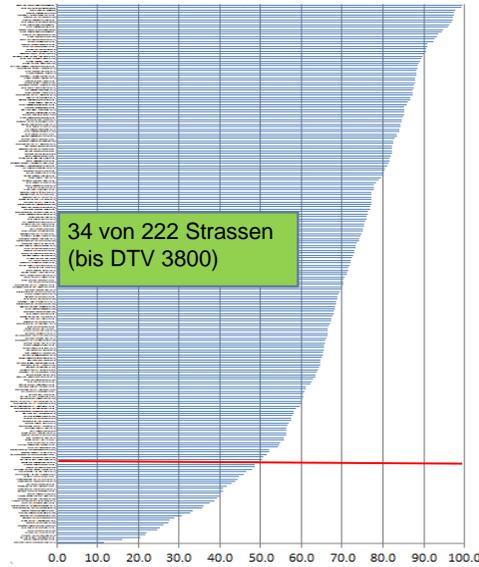
## Kantonsstrassen Kt ZH



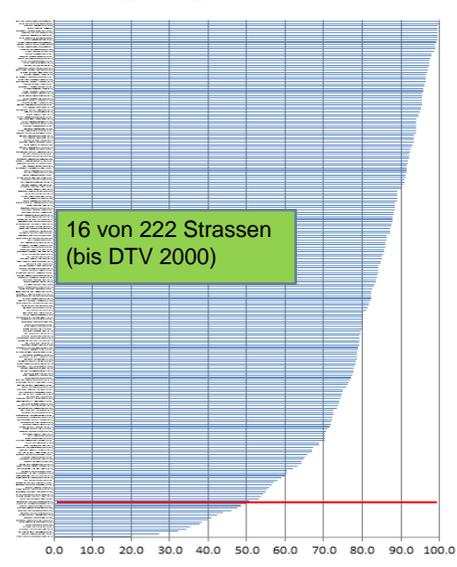
% der Zeit EIN (Mittelwert über die Nacht)  
30s Brenndauer



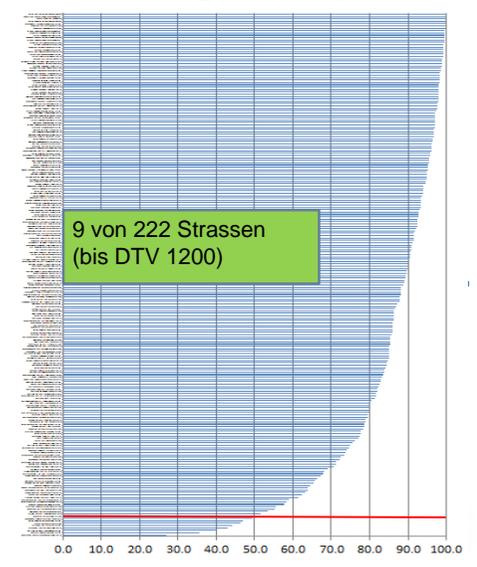
60s Brenndauer



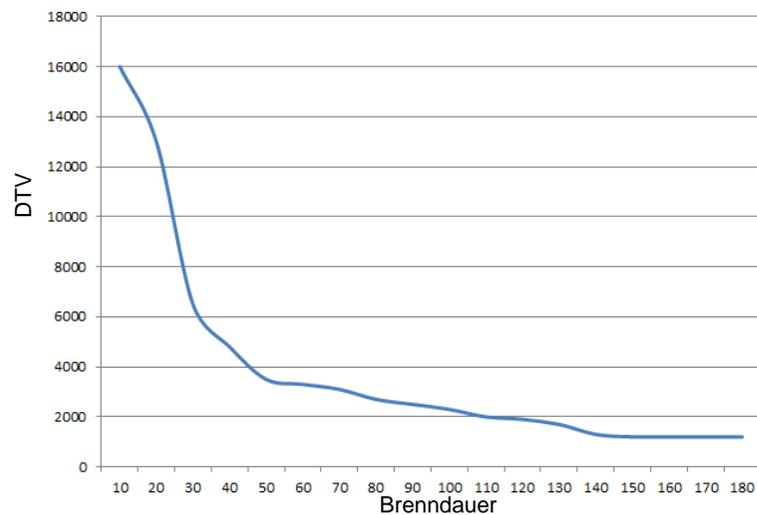
% der Zeit EIN (Mittelwert über die Nacht)  
120s Brenndauer



180s Brenndauer



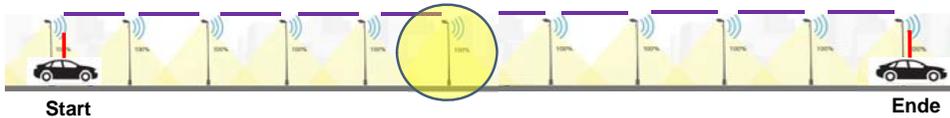
### DTV-Grenzwert in Abhängigkeit der Brenndauer



### Erkenntnisse

- 1) Der DTV-Wert ist eine gute Masseinheit um Strassen vergleichen zu können
- 2) Brenndauer möglichst kurz halten, um optimale Energieeinsparung zu erzielen

## Nachlaufzeit ist nicht gleich Brenndauer



- **Eingestellte Nachlaufzeit: 10s**
- **Effektive Brenndauer: 35s**

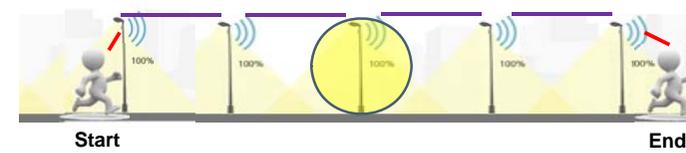
— Radar Trigger  
— Radio Trigger

### Weitere Annahmen

- Vorausgeschaltete Einheiten: 5
- Fahrgeschwindigkeit: 50 km/h ; 13.9 m/s
- LPA: 35m
- Strecke: 350m
- Dauer Fz: 25s

**ELEKTRON**  
power on

## Nachlaufzeit ist nicht gleich Brenndauer



- **Eingestellte Nachlaufzeit: 60s**
- **Effektive Brenndauer: 186s**

— Radar Trigger  
— Radio Trigger

### Weitere Annahmen

- Vorausgeschaltete Einheiten: 2
- Fahrgeschwindigkeit: 4 km/h ; 1.11 m/s
- LPA: 35m
- Strecke: 140m
- Dauer Fussgänger: 126s

**ELEKTRON**  
power on

## Erkenntnisse

- 1) Der DTV-Wert ist eine gute Masseinheit um Strassen vergleichen zu können
- 2) Brenndauer möglichst kurz halten, um optimale Energieeinsparung zu erzielen
- 3) Zwischen Nachlaufzeit und effektiver Brenndauer kann es grosse Abweichungen geben

**ELEKTRON**  
power on

## Sinnvolle Nachlaufzeiten und daraus resultierende Brenndauern



- Nachlaufzeit Fahrzeuge: 5-10s
- Brenndauer Fahrzeuge: ca. 30 Sekunden



- Nachlaufzeit Fussgänger: 40-60s
- Brenndauer Fussgänger: ca. 180 Sekunden

**ELEKTRON**  
power on

## Erkenntnisse

- 1) Der DTV-Wert ist eine gute Masseinheit um Strassen vergleichen zu können
- 2) Brenndauer möglichst kurz halten, um optimale Energieeinsparung zu erzielen
- 3) Zwischen Nachlaufzeit und effektiver Brenndauer kann es grosse Abweichungen geben
- 4) Geschwindigkeitsabhängige Steuerung ist essentiell für eine maximale Energieeinsparung!

## Übersicht Sensortechnologien

	<b>PIR (passiv infrarot)</b>	<b>Radar</b>	<b>Optisch</b>
Optimale Erfassung für	Langsame Bewegungen	Schnelle Bewegungen	Langsame Bewegungen
Preis	Grün	Gelb	Orange
Konfigurationsmöglichkeiten	Grün	Grün	Grün
Richtungs-erkennung	Orange	Grün	Grün
Unterscheidung Geschwindigkeit	Orange	Grün	Grün

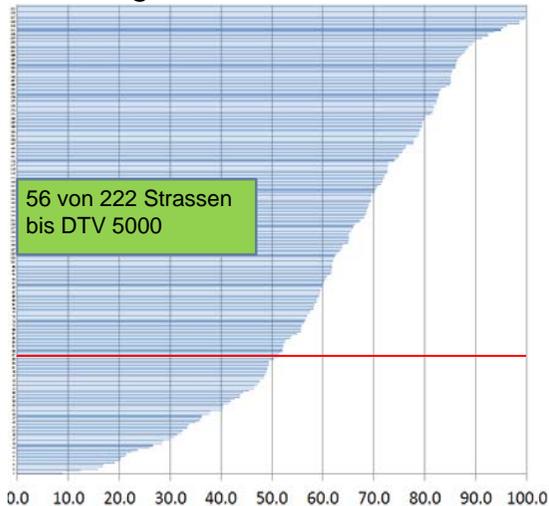
Entscheidende Merkmale eines Systems:

- Qualität der Sensorik
- Qualität der Signalverarbeitung

## Bis zu welchem DTV-Wert eignen sich Strassen für eine bewegungsabhängige Lichtsteuerung?

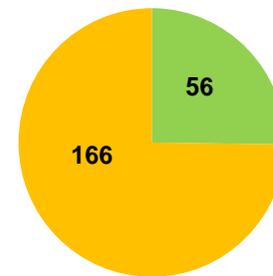
Zielvorgabe:  
<50% der Zeit eingeschaltet

Annahme:  
Nachlaufzeiten sind optimiert  
10% Fussgänger und 90% Auto



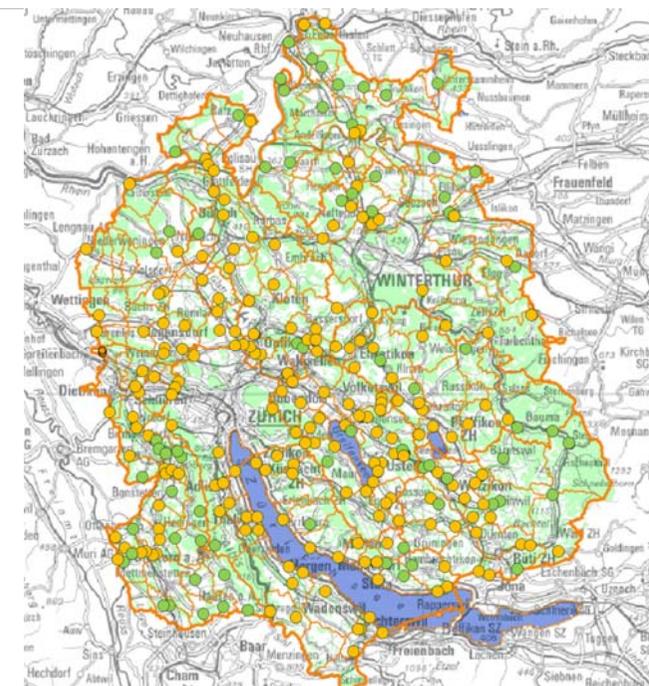
→ DTV <5000

## Potentiell geeignete Kantonsstrassen im Kt ZH

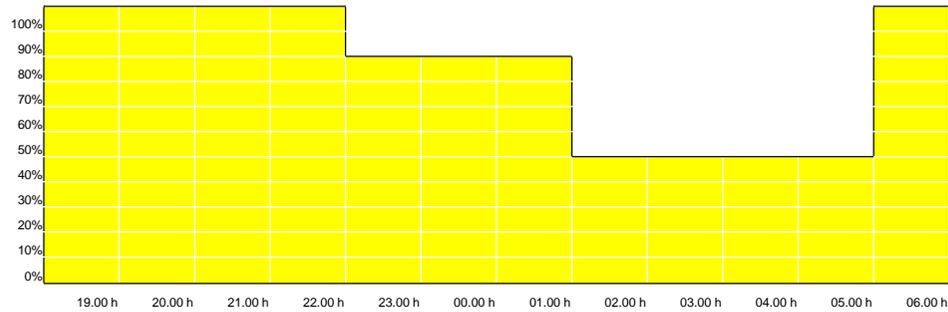


■ geeignete Strassen (DTV < 5000)

■ ungeeignete Strassen (DTV > 5000)



## Optimierte Dimmprofile für die restlichen 75%



20%-30% Energieeinsparung durch Dimmprofile

**ELEKTRON**  
power on

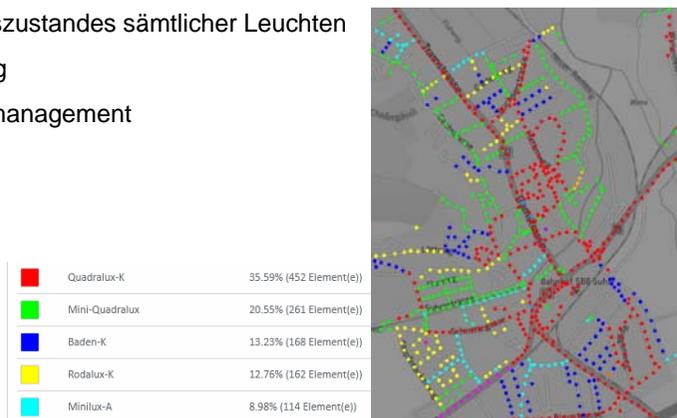
## Laufende Optimierung der Dimmprofile durch Telemangement



**ELEKTRON**  
power on

## Weitere Möglichkeiten durch Telemangement

- Energieauswertung
- Analyse der Brennstunden
- Überwachung des Betriebszustandes sämtlicher Leuchten
- Effiziente Wartungsplanung
- Komplettes Betriebsmittelmanagement



Besten Dank für die Aufmerksamkeit

