


Klein, Moritz – B.Sc. Informatik



Abschlusspräsentation
Bachelorarbeit

**Konzeption zur Erkennung von landwirtschaftlichen Maschinen
in der Freiflächenüberwachung mittels DNNs**
- eine Maßnahme für den Vogelschutz

26. Februar 2020 1

1

Agenda

1. Einführung	3. Evaluation
1) Problemstellung und Motivation	1) Datenbasis
2) Begriffseinordnung	2) BGS – IoU & Optimieren
3) SOTA	3) CNN
2. Konzept	4) Inferenztest
1) Komponenten	5) Mindestgröße?
2) Zusammenspiel	4. Beispiel
	5. Ausblick

26. Februar 2020 2

2

Einführung

26. Februar 2020 3

3

Problemstellung und Motivation



Quelle: berndt.de

26. Februar 2020

5

• Problem:

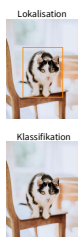
- typische Objekt Detektion ressourcenaufwendig

• Fragen:

- (1) Ressourcenschonende Alternative?
- (2) Robust gegen Wettereinwirkungen?
- (3) Wie schnell kann Alarm gegeben werden?
- (4) Mindestgröße der Traktoren?

5

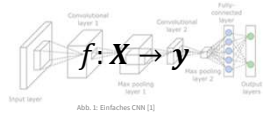
Begriffseinordnung



Background Subtraction (BGS)

- Änderungen in Bildsequenzen - ROI
- $Foreground_i = F_i - F_0$
- Background Model

Convolutional Neural Networks (CNN)



26. Februar 2020

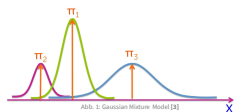
7

7

SOTA

Boosted MOG [2]

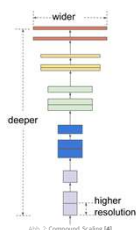
- CIE L*A*B* Farbraum
- Hysterese



26. Februar 2020

EfficientNet [4]

- Führer bei ImageNet [5]
- Basismodell „EFN-B0“
- Skalieren alles:
 - $r = 1.15^{\frac{1}{3}} \cdot 224$
 - $d = 1.2^{\frac{1}{3}}$
 - $w = 1.1^{\frac{1}{3}}$



9

9

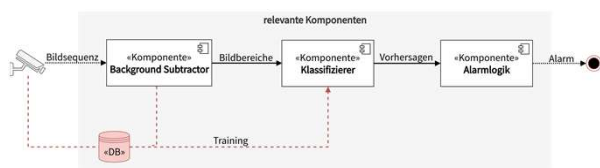
Konzept

26. Februar 2020

10

10

Komponenten

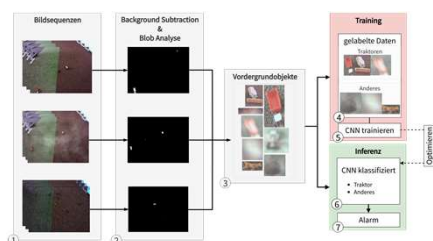


26. Februar 2020

11

11

Zusammenspiel



26. Februar 2020

12

12

Evaluation

26. Februar 2020

15

15

Datenbasis



Training

- 3202 Bilder (Original, Regen, Nebel)

Test / Inferenz

- 3 × fünfminütige Aufnahmen (je ~140)
- Tag, Nacht & Tiere
- Regen & Nebel
- Annotiert

26. Februar 2020

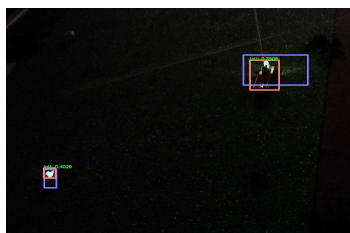
16

16

BGS - IoU

Keine tatsächlichen Masken
→ Intersection over Union

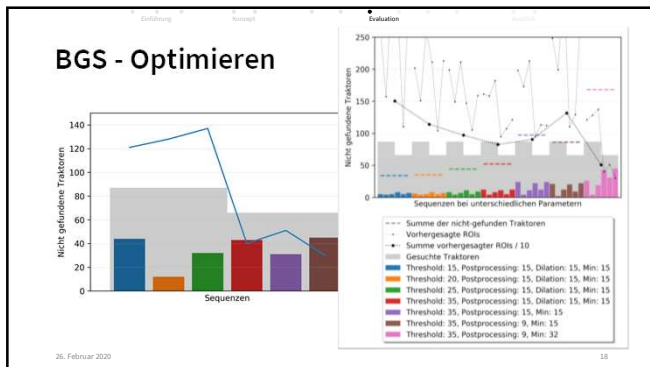
$$\text{IoU} = \frac{\text{Intersection}}{\text{Union}}$$



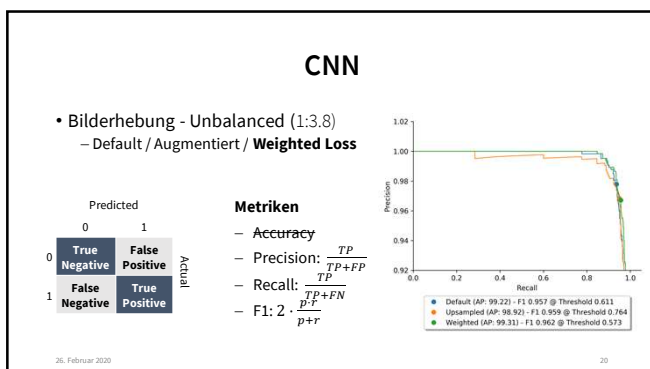
26. Februar 2020

17

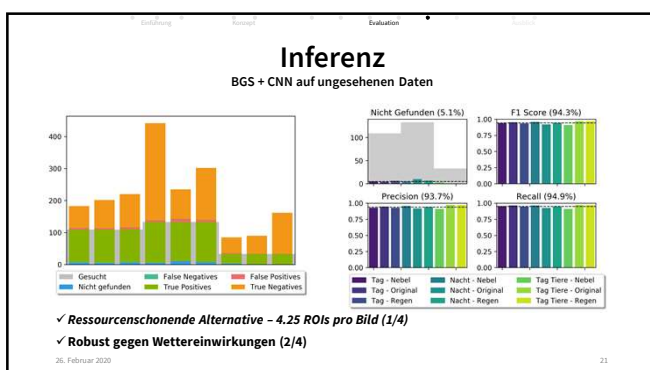
17



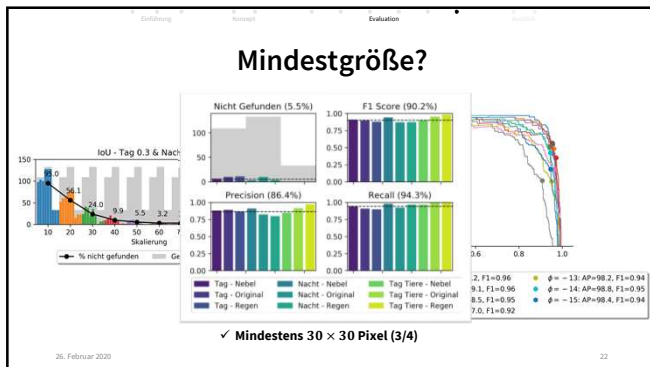
18



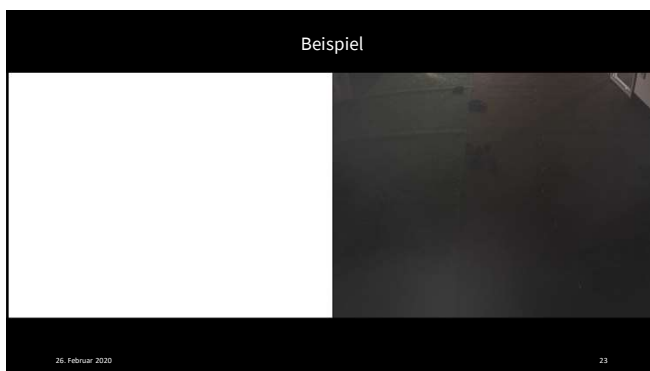
20



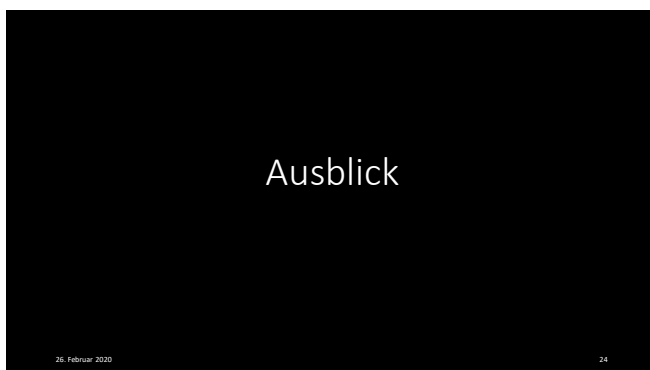
21



22



23



24

Teil 1

Technisch

- Background Subtractor
 - Parameter optimieren
 - CUDA
- Klassifikator
 - Kleinere CNNs
- Auf Edge-Node deployen

Konzeptionell

- Mehr Klassen
- Echt-Realisierung → Test
- Windrad direkt ausschalten

26. Februar 2020 25

25

Teil 2

• Alarmlogik

- Testen
- Rand

• Wann Alarm? (4/4)

- $3 \times FP: 0.136^3 = 0.0025\%$
- Latenz
 - Workstation: ~150ms
 - Jetson Nano: ~1s
- Traktorgeschwindigkeit

$$\frac{1}{F_R} \cdot \sum_{n=1}^{F_R} \max(p_{R_n}) > \tau$$

vs

26. Februar 2020 26

26

Vielen Dank!

Fragen - Anmerkungen - Diskussion

26. Februar 2020 27

27

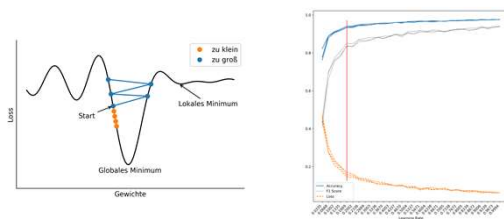
Extra

26. Februar 2020

28

28

Lernrate



26. Februar 2020

29

29

BMOG Skalierung

Skalierung	Threshold	Postprocessing	Dilatation	Mindestgröße
1.0	20	15	15	15
0.9	20	13	13	13
0.8	20	13	13	13
0.7	20	11	11	11
0.6	20	9	9	9
0.5	20	7	7	7
0.4	20	7	7	7
0.3	20	5	5	5
0.2	20	5	5	5
0.1	20	5	5	5

26. Februar 2020

30

30

Latenz

	Skalierung	Eingaben/Sekunde
1.0	BMOG	2.9
	EFN-N5	38
	EFN-N5 TRT	108
0.5	BMOG	10.3
	EFN-N15	106
	EFN-N15 TRT	1250

26. Februar 2020

31

31

Literaturangaben

- [1] **Abbildung: Einfaches CNN**
 - Besucht am 17. Februar 2020
 - Nach: <https://brilliant.org/wiki/convolutional-neural-network/>
- [2] **BMOG: Boosted Gaussian Mixture Model with Controlled Complexity**
 - Autoren: Isabel Martins, Pedro Carvalho, Luis Corte-Real und José Luis Alba-Castro
 - DOI: 10.1007/978-3-319-58838-4_6
- [3] **Machine Learning: Clustering & Retrieval**
 - Autor: Emily Fox
 - Besucht am 17. Februar 2020
 - URL: <https://www.coursera.org/learn/ml-clustering-and-retrieval>
- [4] **EcientNet: Rethinking Model Scaling for Convolutional Neural Networks**
 - Autoren: Mingxing Tan und Quoc V. Le.
 - arXiv: 1905.11946
- [5] **paperswithcode**
 - Besucht am 17. Februar 2020
 - URL: <https://paperswithcode.com/sota/image-classification-on-imagenet>

26. Februar 2020

32

32
