Foto: Holger Bauer

Foto: Stefan Rampfel

Foto: Feuerwehr Aurich

Editorial 3

Kapitel 1 – Einleitung 6

1. **Vorbild Deutschland** 6

Kapitel 2 – Photovoltaik 8

2. **Energie aus Licht** 8
2.1. Aufbau und Funktion von Solarmodulen 10
2.1.1. Unterkonstruktion 11
2.1.2. Wechselrichter 12
2.1.3. Netz- und Anlagenschutz 13
2.1.4. Generatoranschlusskasten 13
2.1.5. Elektrische Leitungen 13
2.1.6. Solarsteckverbinder 13
2.1.7. Zählerschrank 14
2.1.8. Energiespeicher 15
2.2. Wie aus Sonnenlicht elektrische Energie wird 16
2.3. Schäden und mögliche Brandursachen 18
2.4. Gefahren der Einsatzstelle 20
2.5. Einsatzvorbereitung 22
2.6. Einsatztaktik und Einsatzdurchführung 26
2.6.1. Erkundung 26
2.6.2. Aufgabenverteilung 28
2.6.3. Maßnahmen der Einsatzkräfte 29
2.6.4. Ungeeignete Maßnahmen 32
2.6.5. Einsatzstellenbeleuchtung 32
2.6.6. Hochwasser und Überflutung 33
2.6.7. Sturmschäden 34
2.7. DC-Freischalter – Feuerwehrschalter 35
2.8. Löschmittel 36
Extra **Was tun beim Stromunfall?** 38

Kapitel 3 – Windenergie 40

3. **Einsatz in luftiger Höhe** 40
3.1. Allgemeine Einführung 41
3.1.1. Windenergie in Deutschland 41
3.1.2. Zukünftige Entwicklung 42
3.2. Windenergie – Technik 42
3.2.1. Grundlegende Funktionsweise 42
3.2.2. Windenergieanlage 43
3.2.3. Windpark 43
3.2.4. Anlagenüberwachung 43
3.3. Bauteile 44
3.3.1. Windenergieanlage 44
3.3.2. Windpark 46
3.4. Die Sicherheitstechnik 47
3.4.1. Steuer- und Regelungstechnik 47
3.4.2. Der Not-Aus-Schalter 48
3.4.3. Blitz- und Überspannungsschutz 48
3.4.4. Brandfrüherkennung 48
3.4.5. Löschanlagen 48
3.4.6. Ausstattung zur Ersten Hilfe und Selbstrettung 49
3.5. Gefahren der Einsatzstelle 50
3.5.1. Absturz 50
3.5.2. Angstreaktion 50
3.5.3. Atemgifte 50
3.5.4. Atomare Gefahren 51
3.5.5. Ausbreitung 51
3.5.6. Chemische Gefahren 51
3.5.7. Einsturz 51
3.5.8. Elektrizität 52
3.5.9. Erkrankung/Verletzung 52
3.5.10. Ertrinken 52
3.5.11. Explosion 52
3.6. Einsatzvorbereitung 52
3.6.1. Objektbegehung/Einsatzübung 52

3.6.2. Feuerwehrplan/Feuerwehreinsatzplan 53
3.6.3. Notfall-Informationssystem WEA-NIS 53
3.7. Einsatztaktik 54
3.7.1. Grundsätze 54
3.7.2. Baustellen-Unfall 56
3.7.3. Transportunfall 57
3.7.4. Brand im Maschinenhaus 57
3.7.5. Brand im Turm 60
3.7.6. Brand eines Transformatoren- oder Schalthauses 61
3.7.7. Flächenbrand im Windpark 61
3.7.8. Höhenrettung 62
3.7.9. Ölaustritt 65
3.7.10. Windenergieanlage außer Kontrolle 65
3.7.11. Umsturz und Bauteilversagen 65
3.7.12. Sonderfall „Offshore“ 65

Kapitel 4 – Biogasanlagen 68

4. **Wo Bakterien Gas produzieren** 68
4.1. Einführung 68
4.2. Technik der Biogasanlagen 69
4.2.1. Grundlegende Funktionsweise 69
4.2.2. Annahme, Fütterung, Hygienisierung 70
4.2.3. Fermenter, Nachgärer, Rührwerke, Einstiege, ÜUDS 70
4.2.4. Gaslagerung und -aufbereitung 72
4.2.5. Biogasnutzung 73
4.2.6. Sicherheitsrelevante Bauteile 74
4.2.7. Direktvermarktung von Biogasstrom 74
4.3. Gefahren der Einsatzstelle 75
4.3.1. Erweiterte Gefahrenmatrix 75
4.3.2. Atemgifte 75
4.3.3. Angstreaktion 76
4.3.4. Ausbreitung 76
4.3.5. Absturz 76
4.3.6. Biologische Gefahren & Gefahr durch Erkrankung 77
4.3.7. Explosionsgefahr 77
4.3.8. Elektrizität 77
4.3.9. Einsturz 78
4.3.10. Ertrinken 78
4.4. Einsatzvorbereitung 78
4.4.1. Objektbegehung/Einsatzvorbereitung 78
4.4.2. Ex-Zonenplan 79
4.4.3. Brandschutzkonzept 80
4.4.4. Feuerwehr(einsatz)plan/Kanaleinlaufplan 80
4.5. Einsatztaktik 80
4.5.1. Grundsätzliche Vorgehensweise 81
4.5.2. Substrat-Austritt 81
4.5.3. Austritt von Biogas 82
4.5.4. Austritt von Schwefelwasserstoff 82
4.5.5. Brand Maschinenhaus 84
4.5.6. Gasbrände 84
4.5.7. Schwefelbrand 85
4.5.8. Rettung aus Gruben und Behältern 85

Kapitel 5 – Biomasse-Heizungsanlagen 86

5. **Heiße Kisten** 86
5.1. Zahl der Anlagen, Energiewende 86
5.1.1. Pellets 86
5.1.2. Hackschnitzel 87
5.2. Herkunft der Brennstoffe 88
5.2.1. Pellets 88
5.2.2. Hackschnitzel 88
5.3. Lieferung, Lagerung, Austragung, Verbrennung 88
5.3.1. Lagerung 88
5.3.2. Befüllung 90
5.4. Allgemeiner Aufbau und Funktionsweise 90
5.4.1. Verbrennung 90
5.4.2. Sicherheitseinrichtungen 90
5.4.3. Löscheinrichtungen 92
5.4.4. Ausrüstung des Aufstellraumes 93
5.5. Gefahren an der Einsatzstelle 93
5.5.1. Absturz 93
5.5.2. Angstreaktionen 94
5.5.3. Atemgifte 94
5.5.4. Ausbreitung 95
5.5.5. Einsturz 94
5.5.6. Elektrizität 95
5.5.7. Explosion 95
5.6. Einsatzbeispiele 95
5.6.1. Erkundung 95
5.6.2. Brand Lager 95
5.6.3. Brand der Anlage 96
5.6.4. CO-Konzentration 97
5.6.5. Verschüttete Person 97
5.6.6. Eingeklemmte Person 97

Anhang 3

Literaturverzeichnis 98
Die Autoren 99

Titelfotos: Photo Burkhardt, Martin Köster, Timo Jann, Hermann Kollinger