



Monitoring größerer solarthermischer Anlagen in Hamburg-Ergebnisse 2013

Dolores Lange und B. Weyres-Borchert
SolarZentrum Hamburg
DGS, LV Hamburg/Schleswig-Holstein





Überblick

- Auswertung 1: Anlagenstatistik 2013
- Auswertung 2: Erträge 2013
- Häufige Mängel
- Praxisbeispiele
- Zusammenfassung
- Energiebunker 2013



Übersicht der Hamburger Anlagen im Monitoring

Stand:	Dezember 2013	
Anzahl:	77 Anlagen $\geq 30 \text{ m}^2$ Kollektorfläche	
Fläche:	6612 m^2 Absorberfläche	
Verteilung:	Wohnungsbau:	ca. 64%
	Gewerbliche Anlagen:	ca. 36% davon
	Moscheen:	22 Anlagen
Sonderanlagen:	Energiebunker Wilhelmsburg Eisspeicher Harburg Tanzschule OnStage	

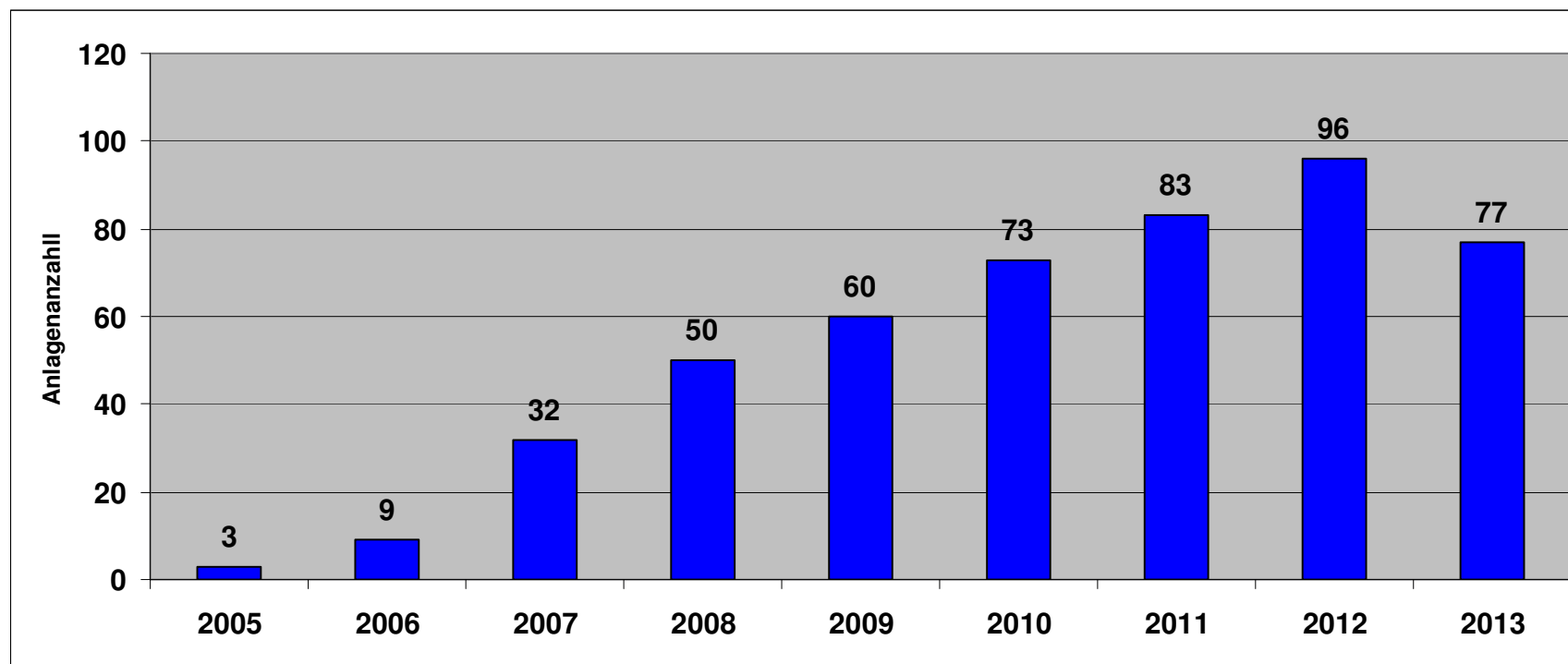


Anlagenverteilung im Hamburger Stadtgebiet 2013



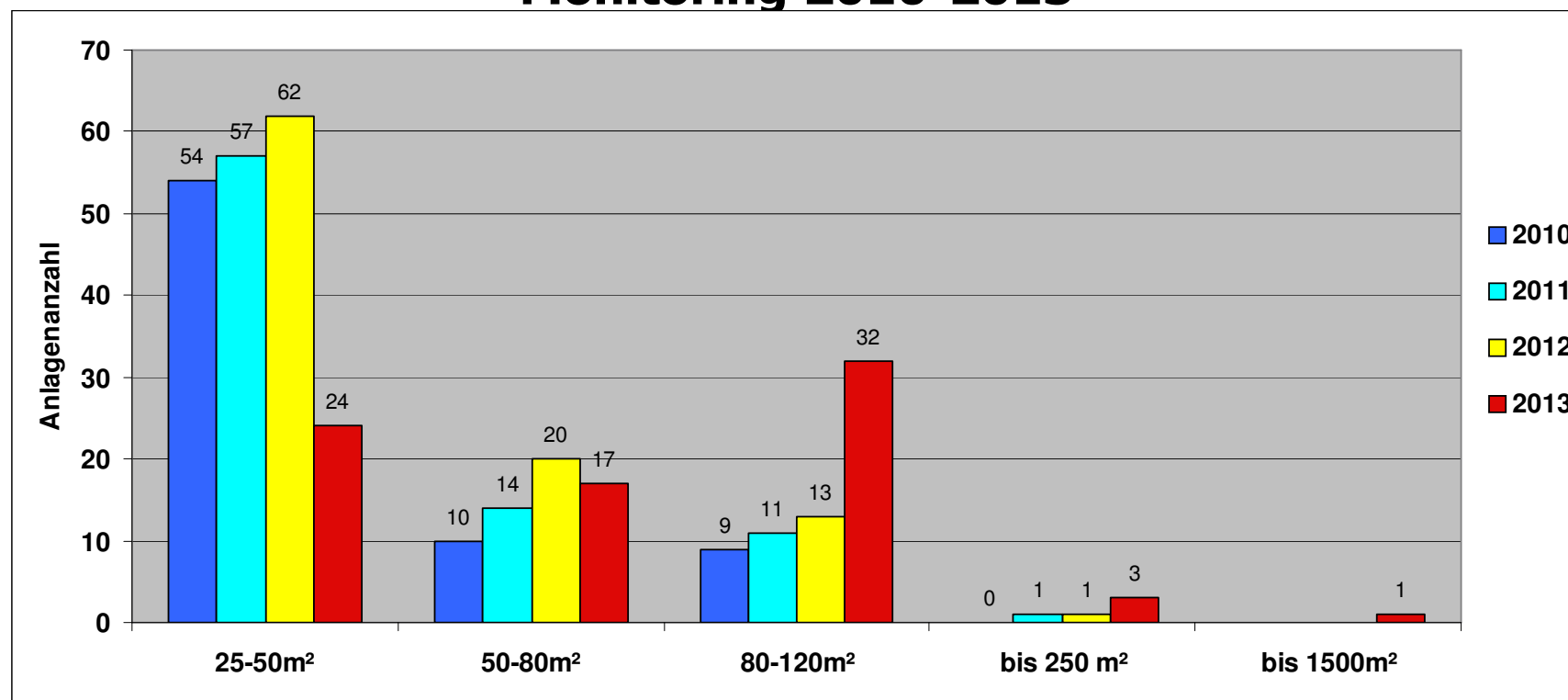


Entwicklung der Anlagenanzahl im Hamburger Monitoring von 2005-2013



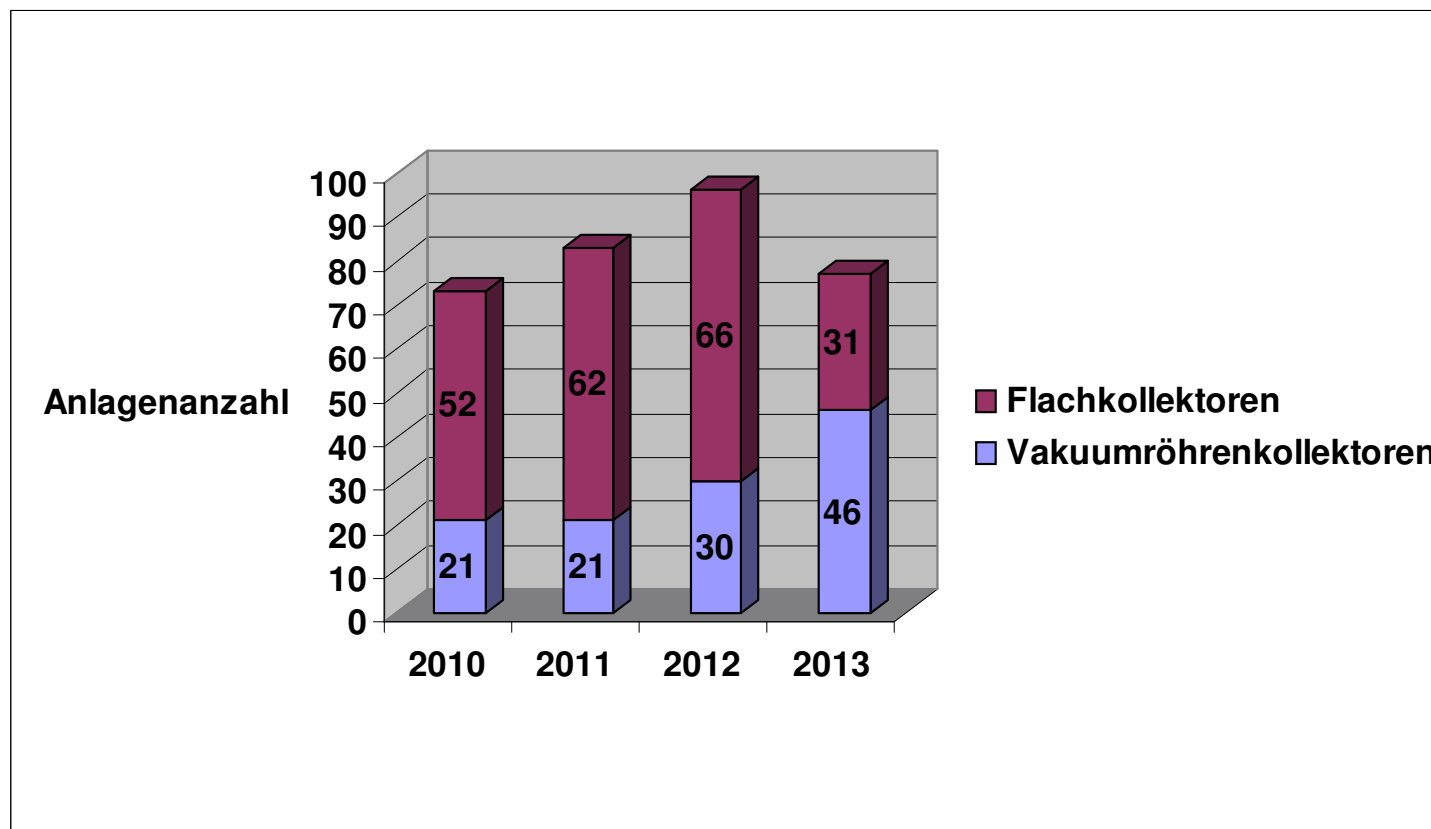


Verteilung der Kollektoraperturflächen im Hamburger Monitoring 2010-2013



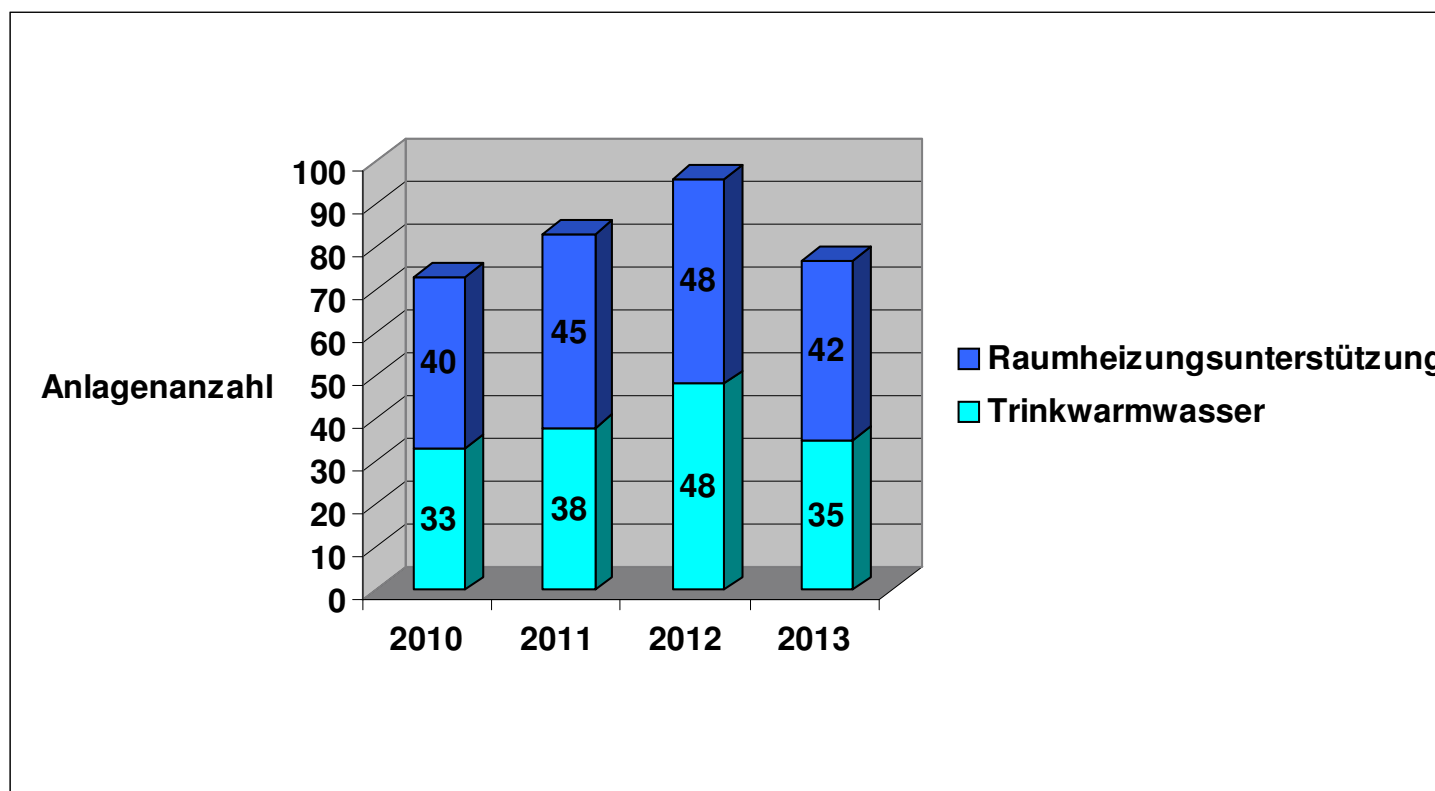


Ausstattung der Anlagen nach Kollektorbauart



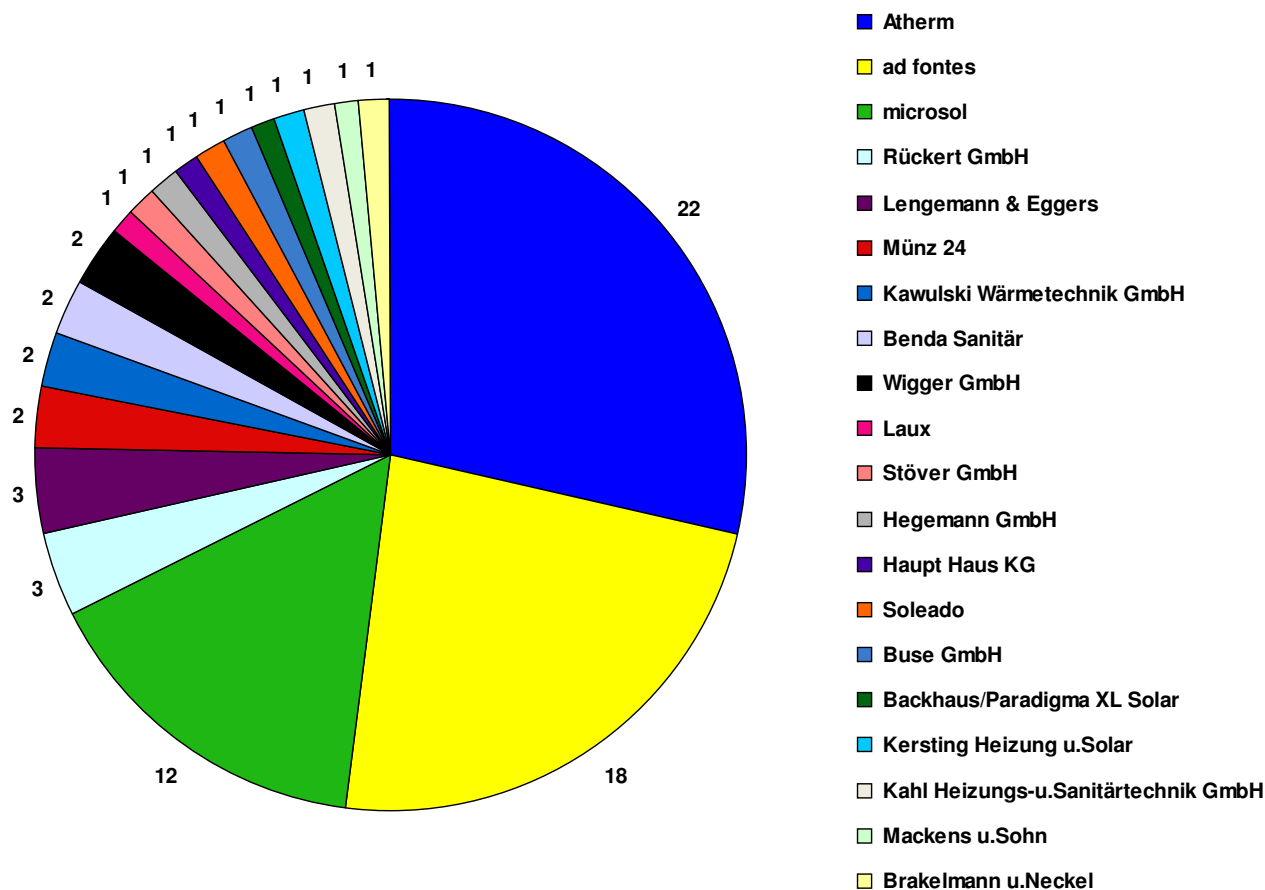


Aufteilung in Trinkwarmwasser- und heizungsunterstützte Anlagen





Anteil der 20 beteiligten Firmen am Monitoring 2013



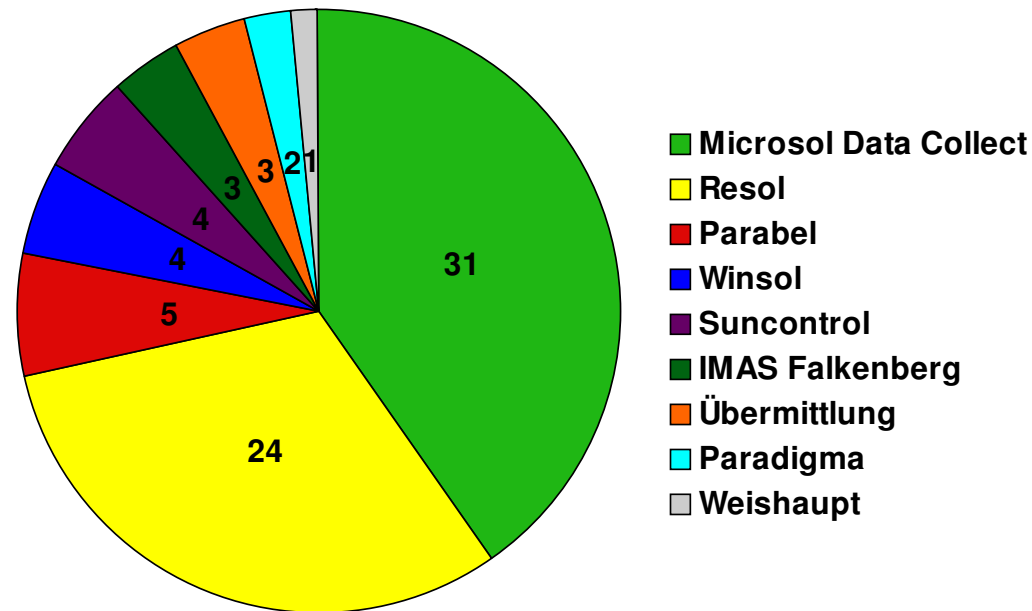


Übersicht der 2013 im Hamburger Monitoring solarthermischer Anlagen verwendeten Systeme zur Datenübertragung

- **SunControl** Ingenieurbüro Brennpunkt Berlin, seit 2005
- **Winsol / Teamviewer** Technische Alternative GmbH, Österreich, seit 2008 / 2011
- **Microsol Data Collect - MDC** Firma microsol Hamburg, seit 2011
- **Junkers-Bosch / Parabel** Energiesysteme GmbH, seit 2011
- **Übermittlung per Mail**, verschiedene Systeme
- **Resol** Service Center, seit 2013
- **Paradigma** Remote Portal, seit 2013
- **IMAS** Falkenberg Messtechnik GmbH, seit 2013
- **Weishaupt**, seit 2013

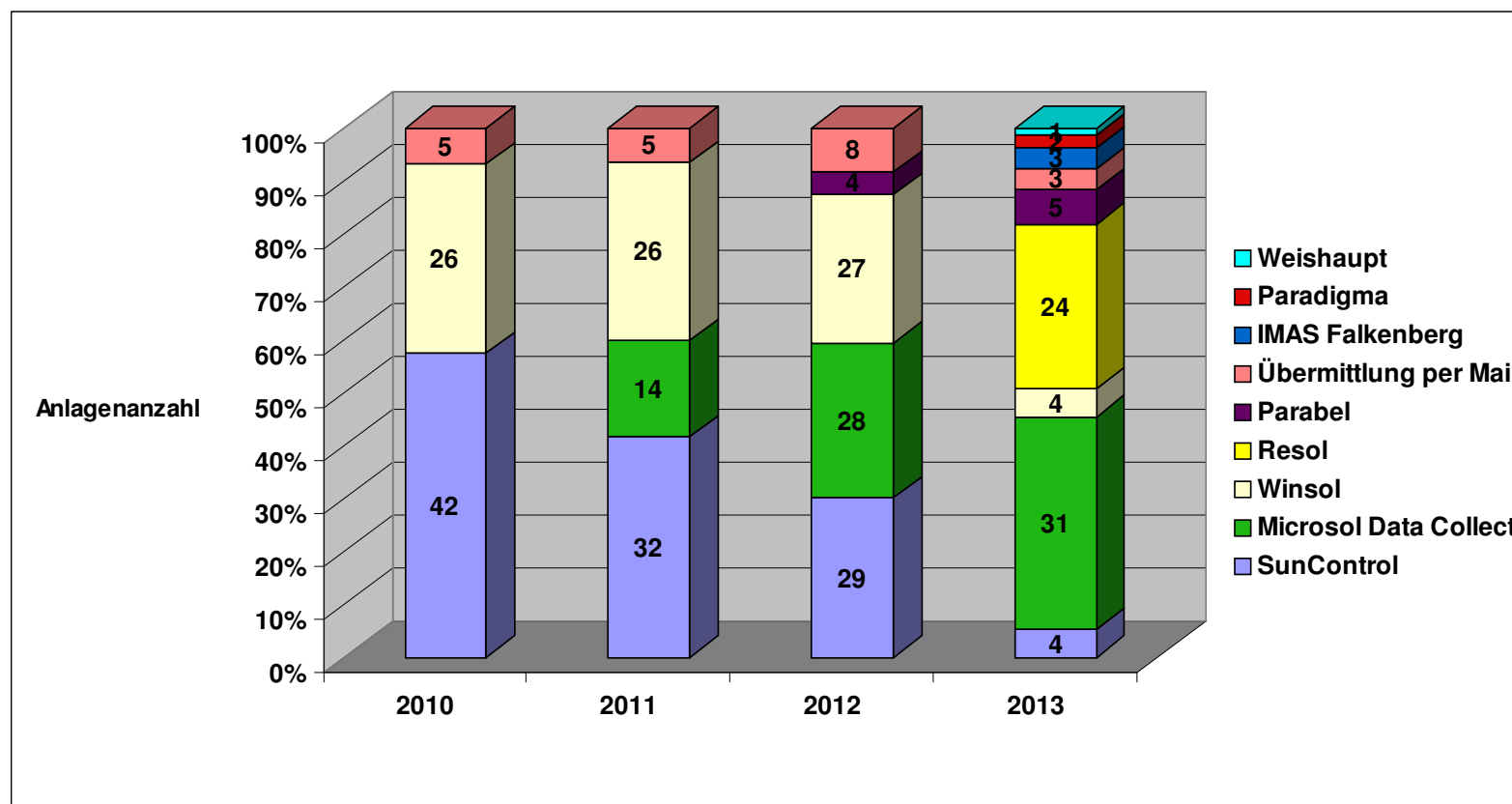


Anteil der 9 im Hamburger Monitoring 2013 verwendeten Systeme zur Datenübertragung 77 Anlagen gesamt



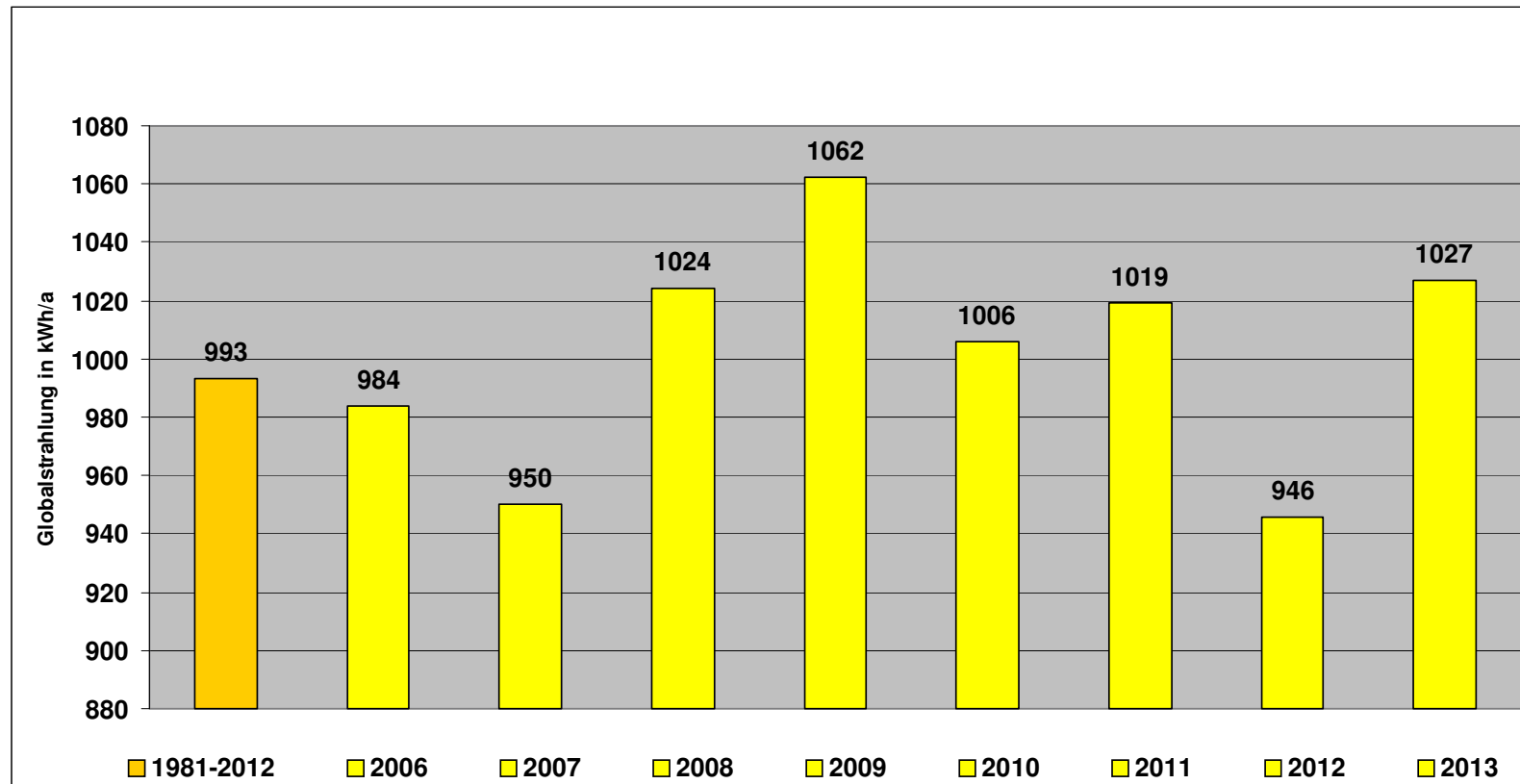


Verteilung der verschiedenen Datenübertragungssysteme in den letzten vier Jahren





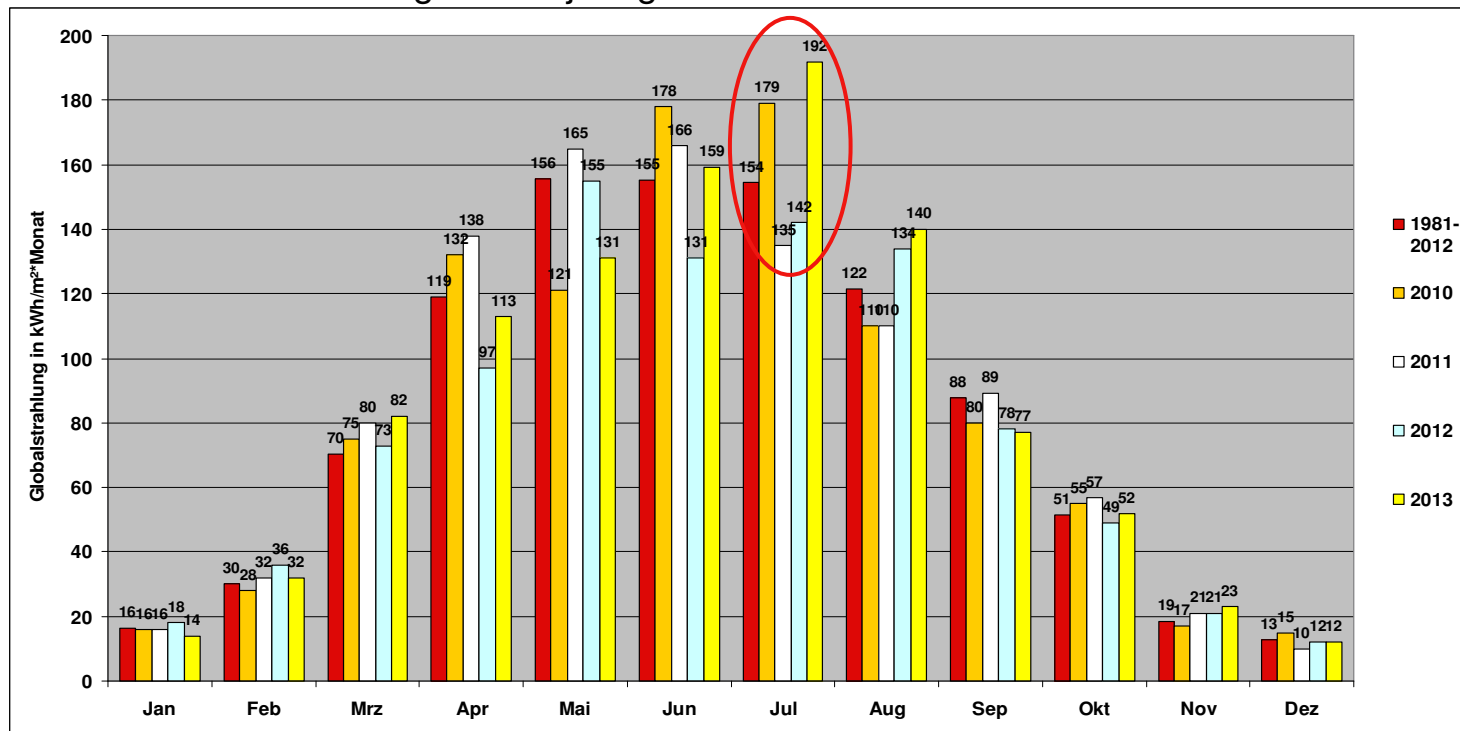
Vergleich der Jahressummen der Globalstrahlung in Hamburg 2006 - 2013





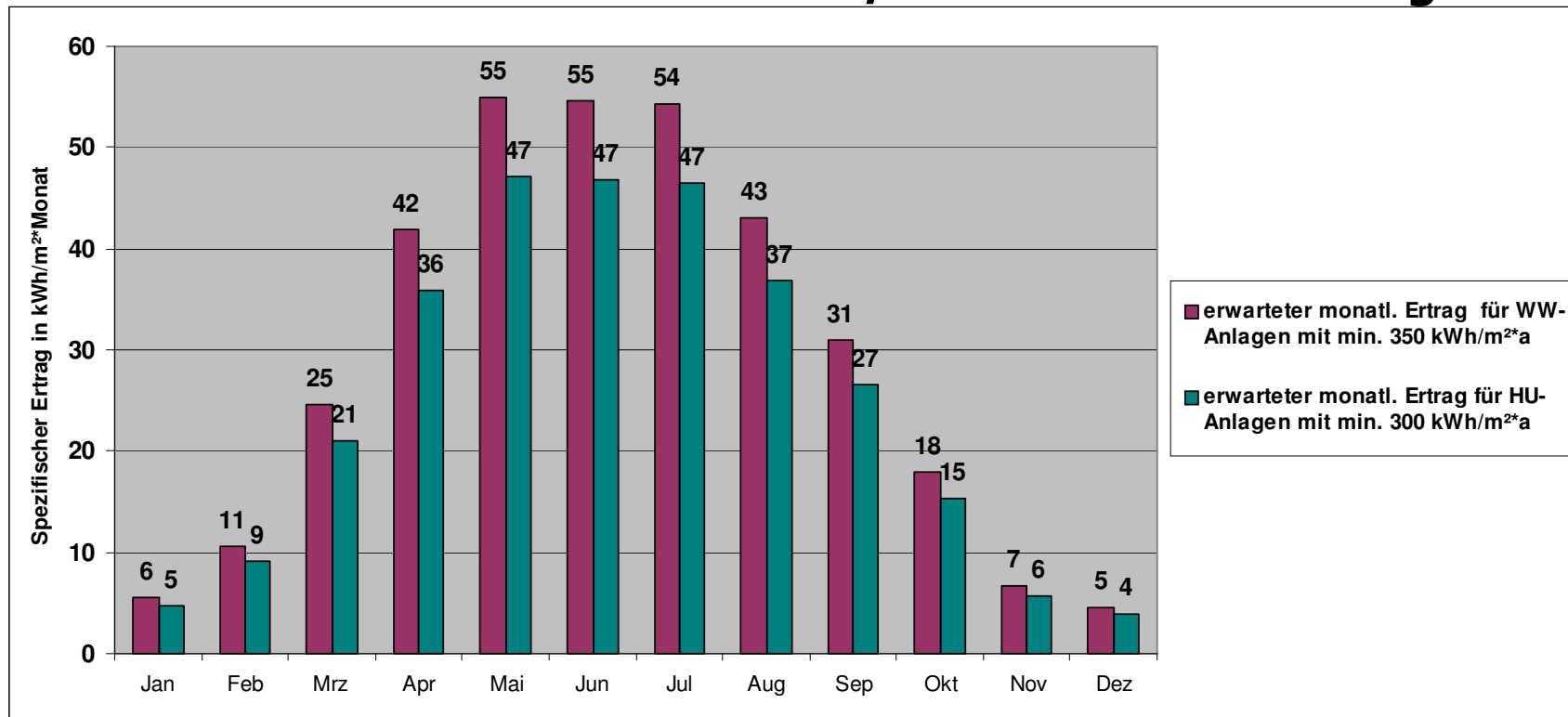
Monatliche Globalstrahlungsschwankungen in Hamburg in den letzten vier Jahren

- Juli 2011: - 12% Abweichung vom 30jährigen Mittelwert
- Juli 2013: +25% Abweichung vom 30jährigen Mittelwert



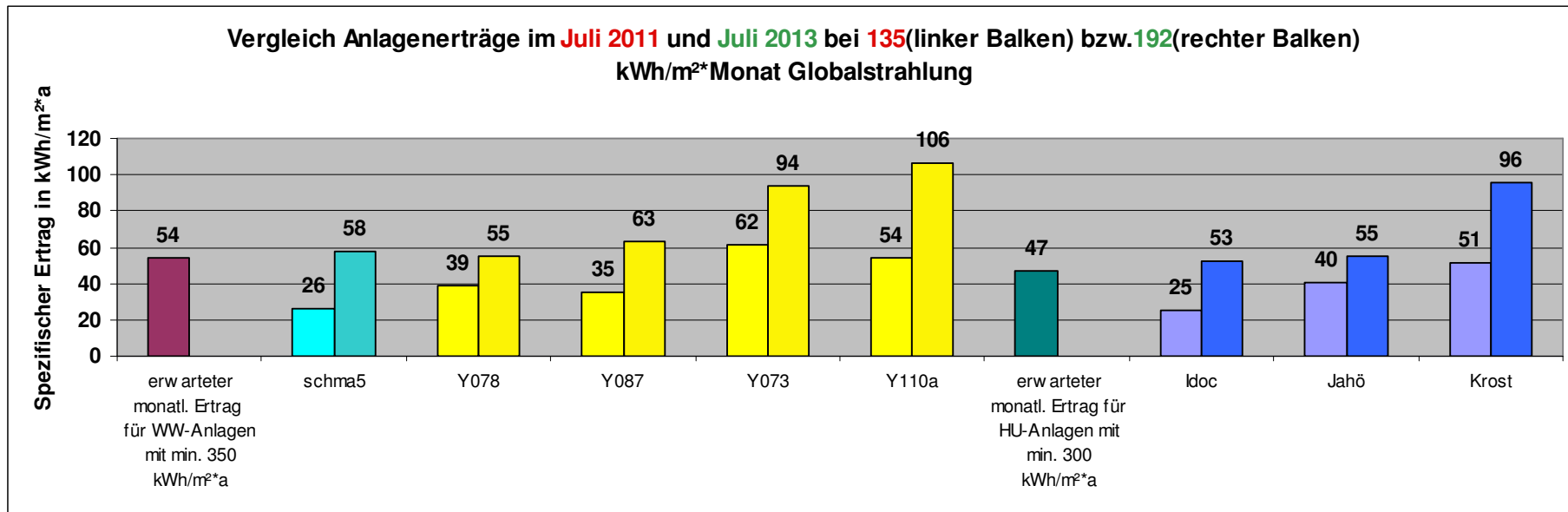


Erwartete monatliche Solarkreiserträge für Warmwasser- und heizungsunterstützte Anlagen bei durchschnittlich 993 kWh/m²*a Globalstrahlung





Auswirkungen der Globalstrahlungsschwankungen auf die Julierträge 2011 und 2013 ausgewählter Anlagen im Monitoring



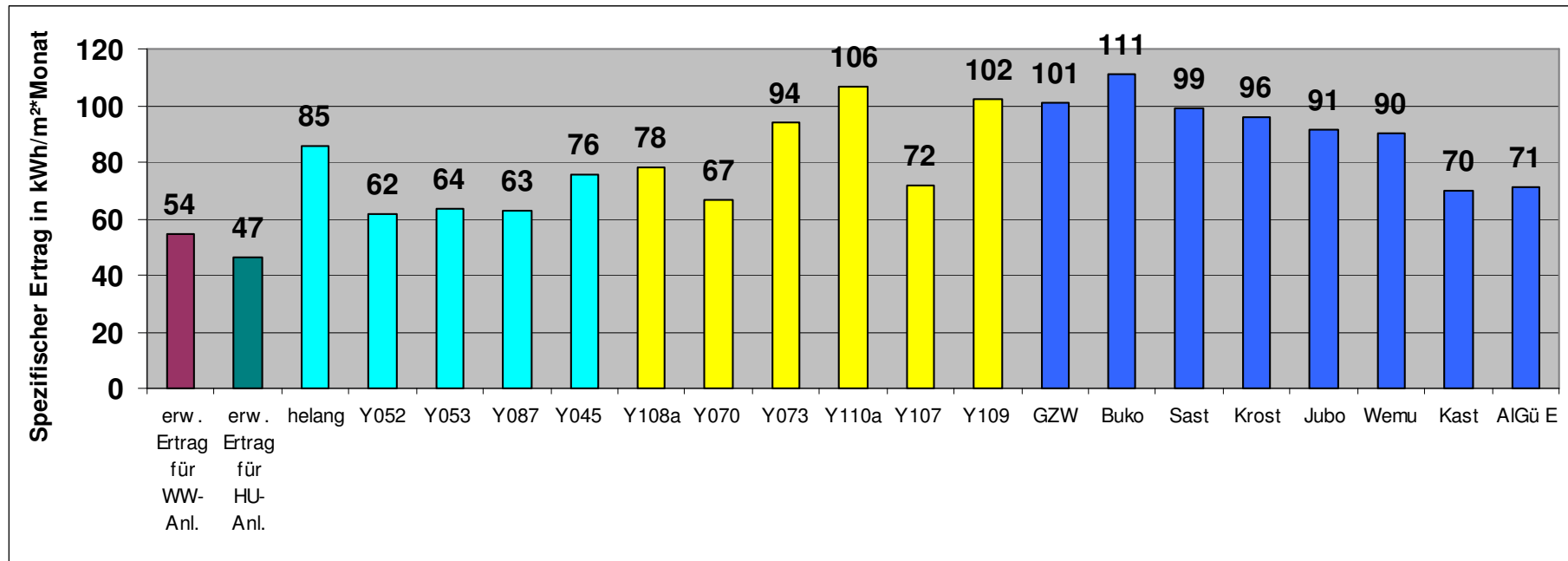
Mittelwert aus 8 Anlagen 2011 – **43 kWh/m²*Monat**

Mittelwert aus 8 Anlagen 2013 – **68 kWh/m²*Monat**

-  Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren
-  Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Vakuumröhrenkollektoren
-  Anlagen mit Heizungsunterstützung und Flachkollektoren



Einfluss der hohen Globalstrahlung von 192 kWh/m²*Monat auf die Julierträge 2013 ausgewählter Anlagen

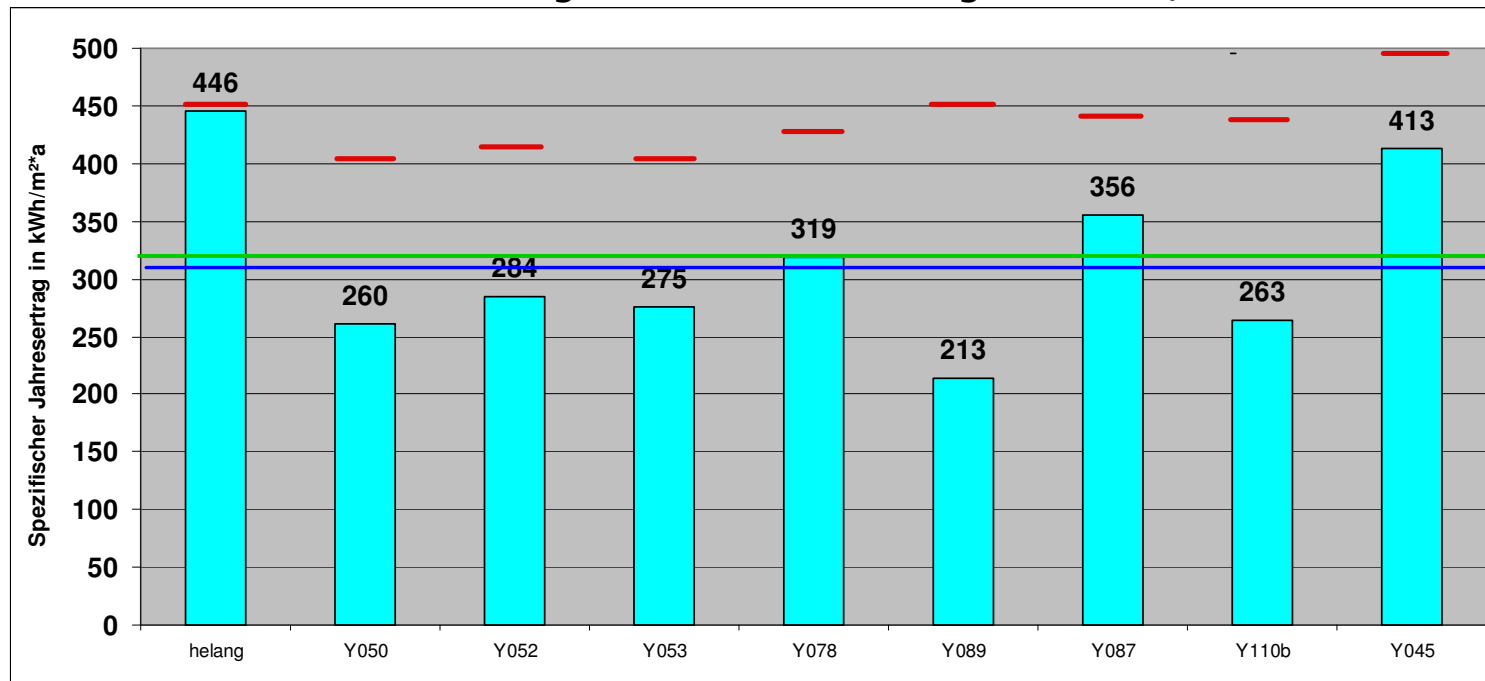


- Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren
- Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Vakuumröhrenkollektoren
- Anlagen mit Heizungsunterstützung und Flachkollektoren



Jahreserträge 2013 ausgewählter Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Flachkollektoren

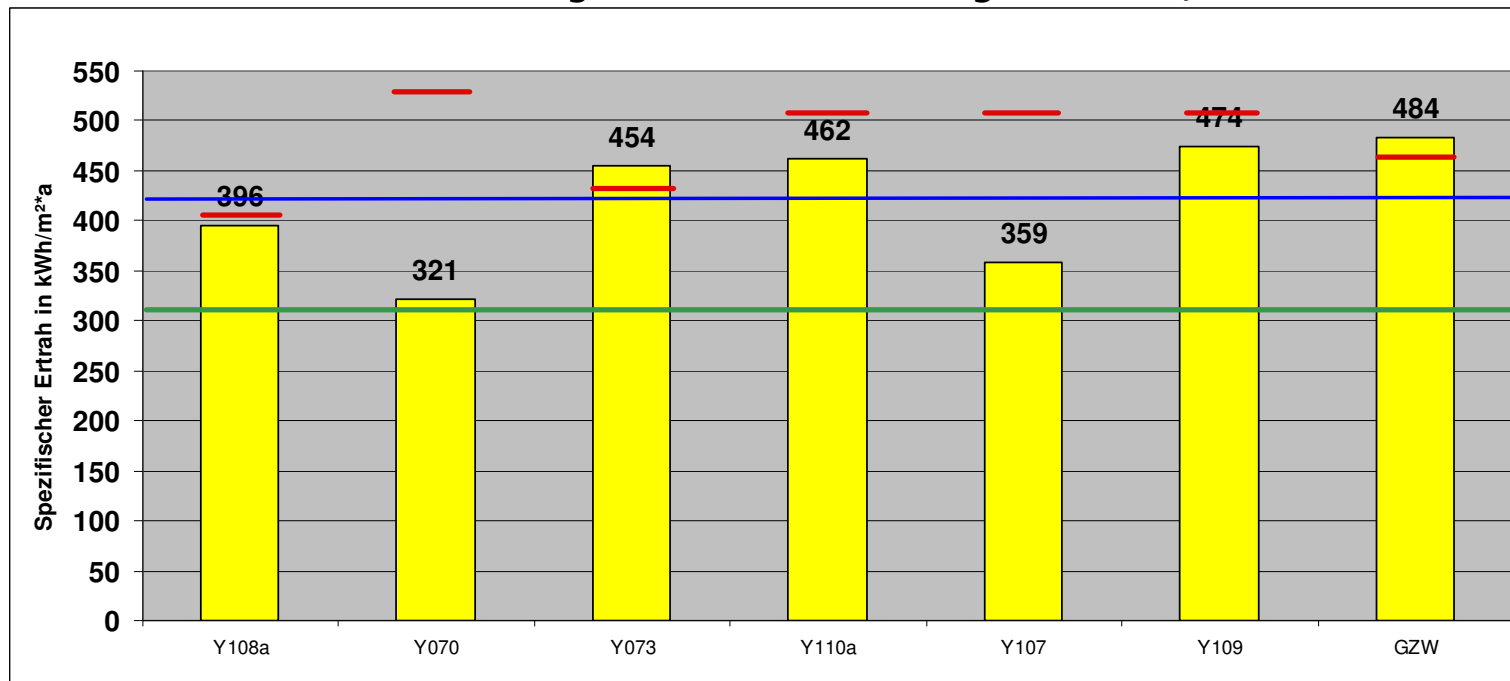
- Durchschnittlicher spezifischer Kollektorkreisertrag: **313 kWh/m²*a**
- Spez. Jahresertrag für WW-Anlagen abzüglich 10% Messungenauigkeit: 315 kWh/m²*a
- Simulierte Erträge der einzelnen Anlagen in kWh/m²*a





Jahreserträge 2013 ausgewählter Anlagen zur Warmwasserbereitung mit Vakuumröhrenkollektoren

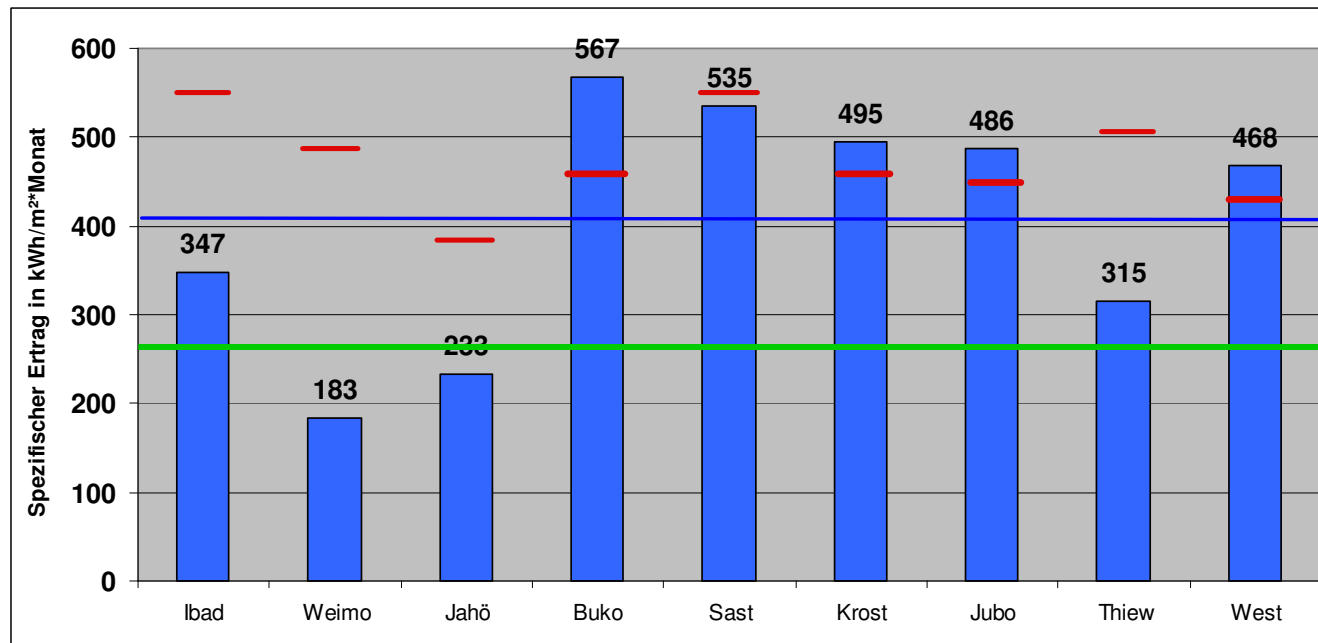
- Durchschnittlicher spezifischer Kollektorkreisenertrag: **421 kWh/m²*a**
- Spez. Jahresertrag für WW-Anlagen abzüglich 10% Messungenauigkeit: 315 kWh/m²*a
- Simulierte Erträge der einzelnen Anlagen in kWh/m²*a





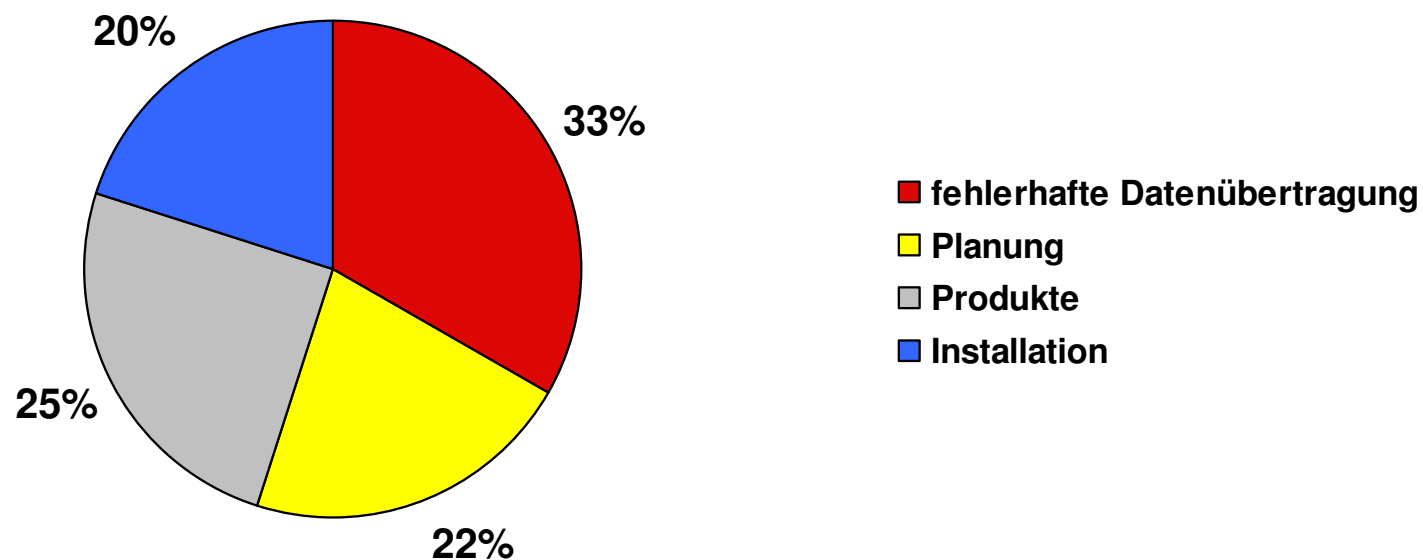
Jahreserträge 2013 ausgewählter Anlagen zur Heizungsunterstützung mit Flachkollektoren

- Durchschnittlicher spezifischer Kollektorkreisenertrag: **403 kWh/m²*a**
- Spez. Jahresertrag für HU-Anlagen abzüglich 10% Messungenauigkeit: 270 kWh/m²*a
- Simulierte Erträge der einzelnen Anlagen in kWh/m²*a





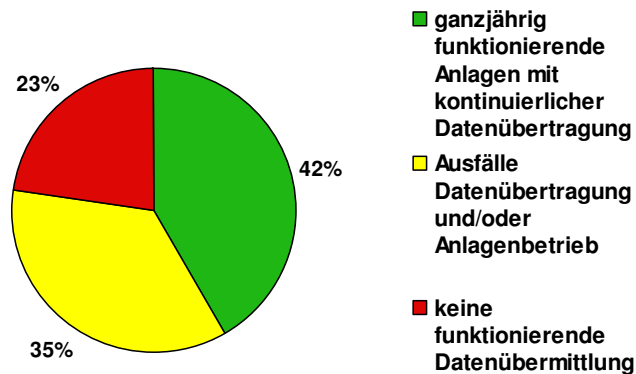
Bereiche mit aufgetretenen Mängeln 2013



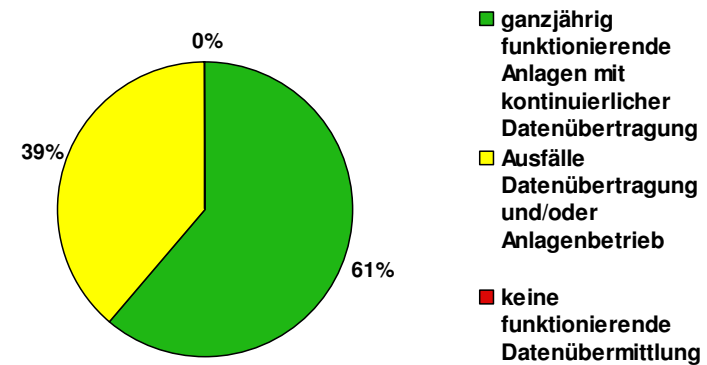


Erhöhung der Zuverlässigkeit der Datenübertragung

2012



2013





Ausfälle bei der Datenübertragung

- Keine Verbindung zur Anlage oder Abbruch bei der Datenübertragung
- Fehlerhafte oder unvollständig übertragene Monatsdateien
- Defekte DSL-Router



Produktmängel

- Defekte oder undichte Vakuumröhren- und Flachkollektoren
- Defekte Solarkreispumpen und Solarregler
- Fehlerhafte Temperaturmessfühler
- Undichte oder defekte Membranausdehnungsgefäße (Lochkorrosion)
- Undichte Kompensatoren, Sicherheitsventile, Absperrhähne



Mangelhafte Planung und Auslegung der Anlage

- Verschattung durch Bäume oder angrenzende Gebäude – Ertragseinbuße
- erforderlicher Anlagendruck zu gering (bei Höhenunterschieden zwischen Solarkreispumpe und Kollektorfeld bis zu 40m) – keine gleichmäßige Durchströmung
- Solarkreisumpen mit zu geringer Leistung – Hydraulikprobleme/ Luft im Solarkreis
- zu klein dimensionierte Membranausdehnungsgefäße – hohe thermische und durch Druckschwankungen zu starke mechanische Belastung
- sehr lange Vor- und Rücklaufleitungen - hohe Wärmeverluste
- zu hoher Warmwasserbedarf bei der Planung angenommen – Kollektorfeld zu groß dimensioniert



Installationsmängel

- ungeeignete Dichtungen - Undichtigkeiten zwischen den einzelnen Kollektoren
- Undichtigkeiten im Solarkreis
- Temperaturmessfühler - Kabel abgerissen oder abgequetschte Leitungen – Kurzschlüsse – fehlerhafte Temperaturanzeigen
- nicht korrekt anliegende Fühler- mangelnder Wärmeübergang, fehlende Tauchhülsen oder falsch positionierte Temperaturmessfühler des WMZ's oder Speichers
- ungedämmte Armaturen und Rohrleitungen – Wärmeverluste
- Ablagerungen/Verstopfungen durch gecracktes Glykol – fehlende Wartung
- fehlender Alupickschutz der Rohrleitungen im Dachbereich – durch Vogelfraß Schädigung der Dämmung
- Beschädigung der Dachhaut bei der Installation - Wasserschäden
- schlechte Warmwasserzirkulationseinbindung - zu geringe Speicheraus Kühlung
- Pumpenaustausch ohne notwendige Regleranpassung (Relais)

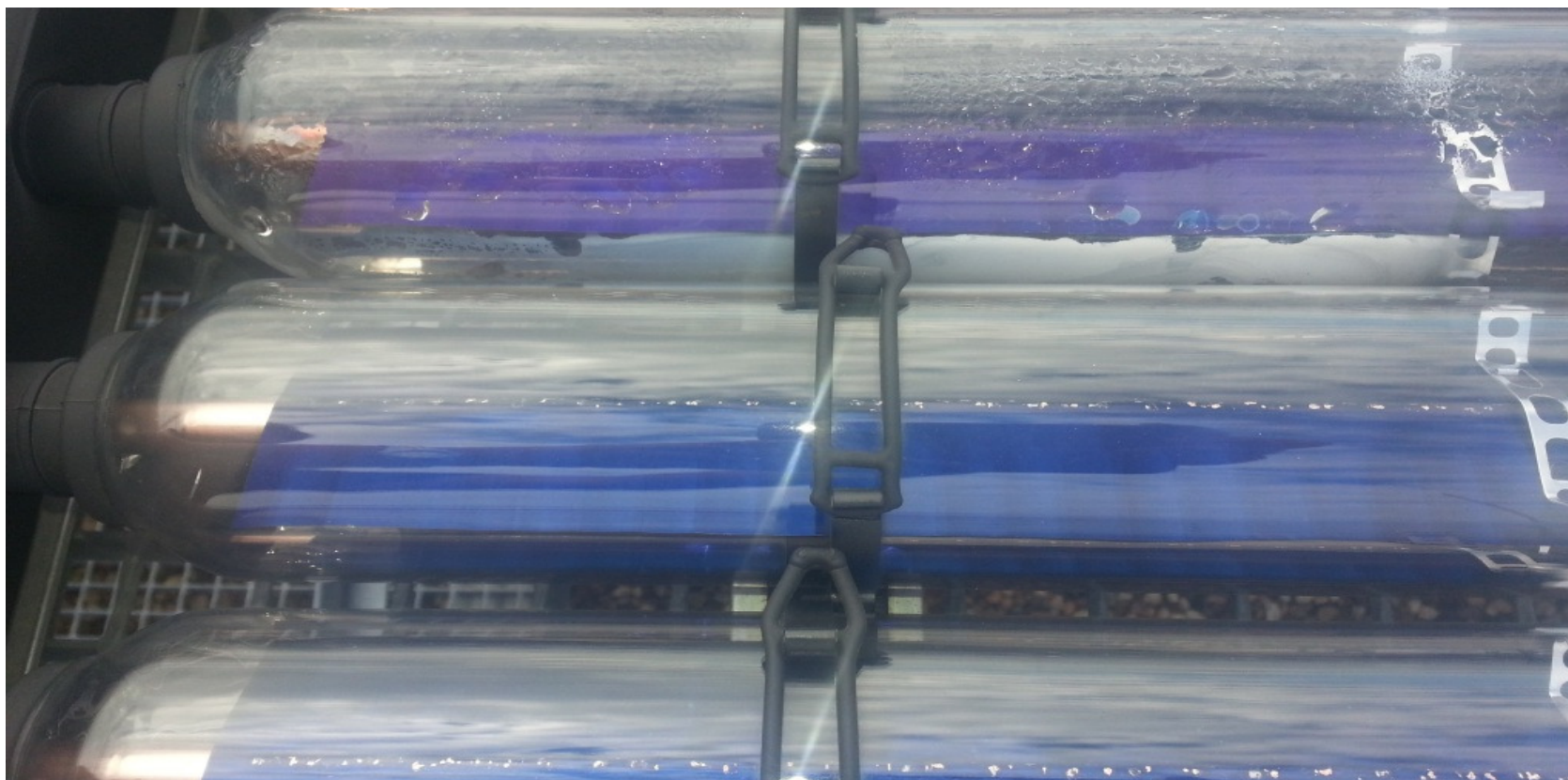


Beispiel 1 Produktmängel – defekte Vakuumröhre



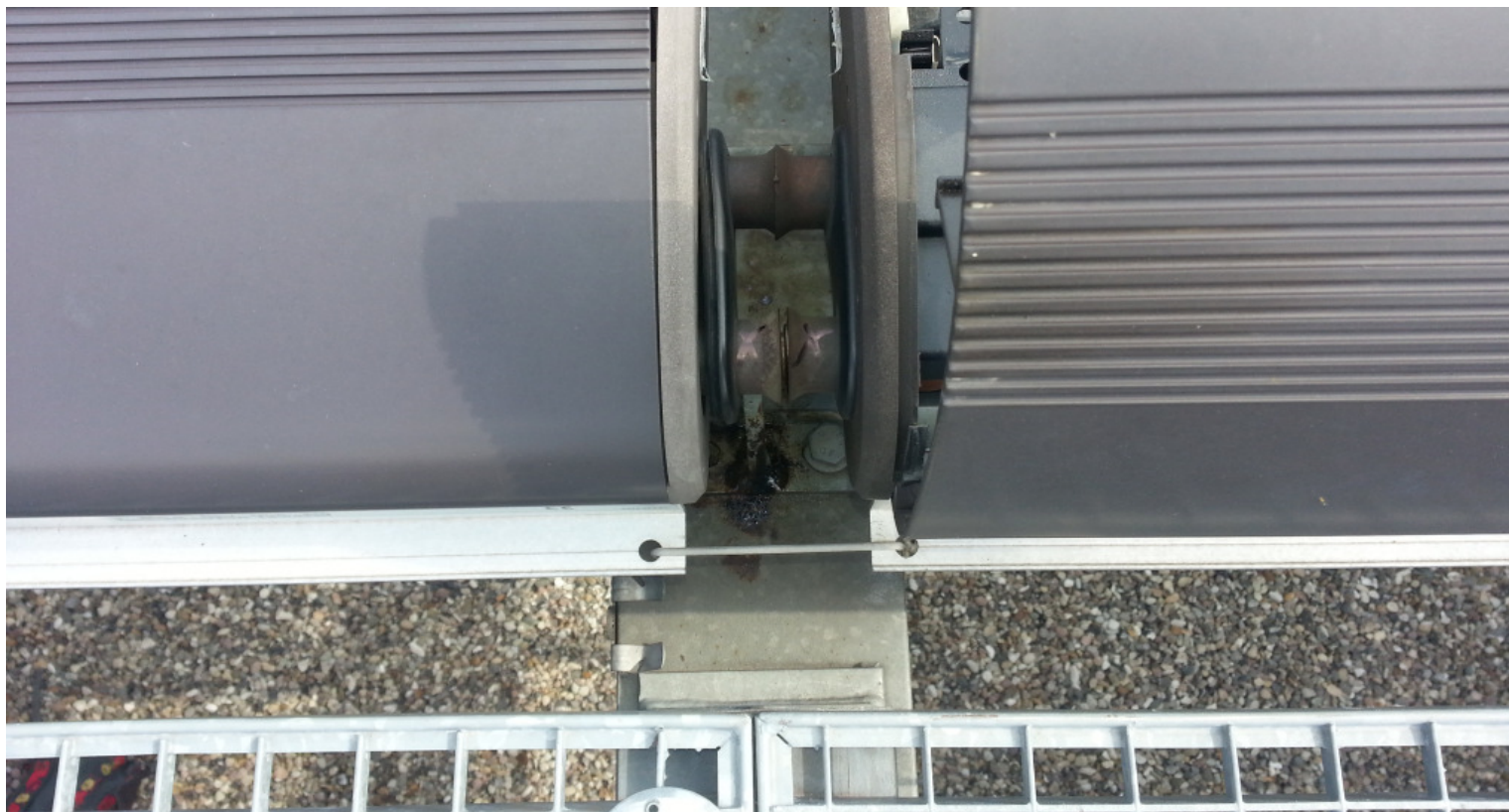


Beispiel 1 Produktmängel – Verlust der Vakuumdichtheit





Beispiel 2 – undichte Verbinder zwischen den Kollektorsammlergehäusen





Beispiel 3 Produktmängel– undichte Anschlüsse im Kollektorsammlergehäuse





Beispiel 4 Installationsmängel– fehlende Fühlertauchhülse, mangelnder Wärmeübergang, Sensor nur unter die Wärmedämmung geschoben





Beispiel 5 Installationsmängel - undichter Tacosetter auf dem Dach





Zusammenfassung

Unsere Erfahrung aus 2013 zeigt:

- alle neu hinzugekommenen Anlagen haben ein funktionierendes Datenübertragungssystem
- eine ein- oder zweimalige jährliche Wartung einer großen Solaranlage ist nicht ausreichend, da Anlagenausfälle oder Betriebsmängel viel zu spät bemerkt werden
- funktionstüchtige Anlagen ohne jegliche Ausfälle zeigen, dass hohe Jahreserträge möglich sind
- das Monitoring ist nach wie vor Voraussetzung für die Qualitätssicherung einer großen solarthermischen Anlage und bleibt damit weiterhin unverzichtbar für einen wirtschaftlichen Betrieb
- erst durch Monitoring und die übergeordnete Regelung wird das Optimum der Anlageneffizienz erreicht.



Energiebunker Wilhelmsburg – von der Kriegsruine zum Öko-Kraftwerk



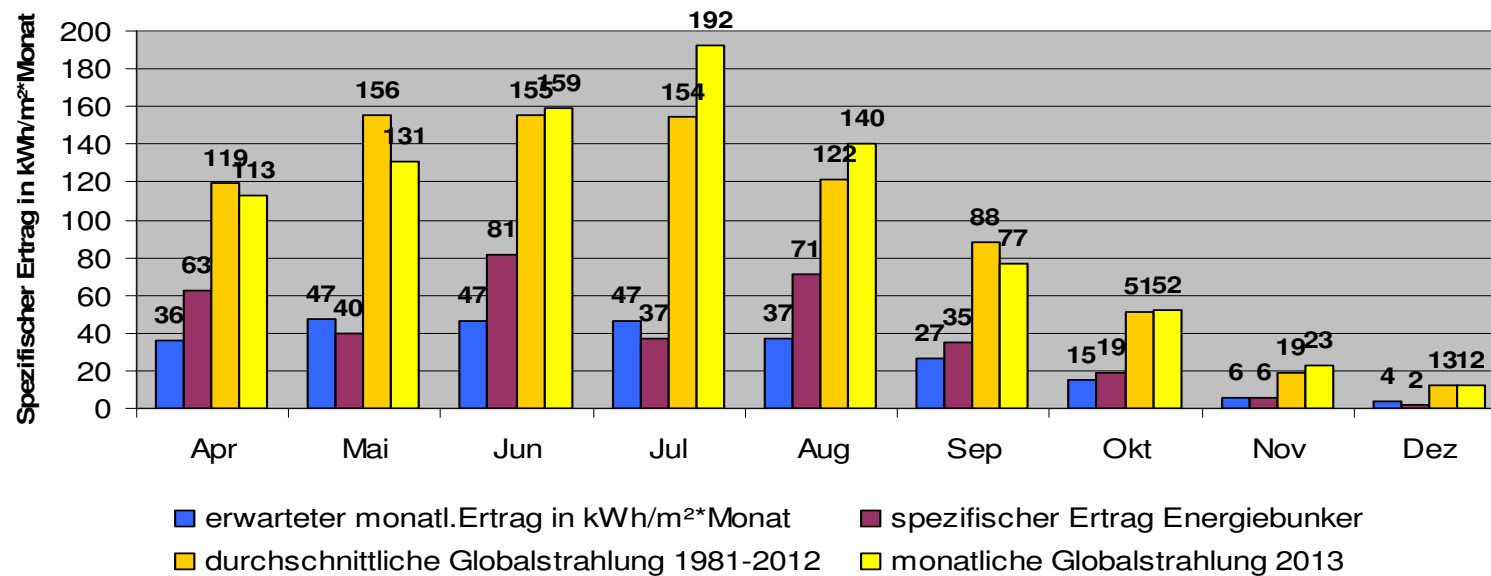


Energiebunker -Montage Kollektorfeld Febr.2013





Solarerträge Energiebunker Wilhelmsburg 2013



- Solarertrag Energiebunker 2013 (in rund 8 Monaten Betriebszeit) - 435,83 MWh
- gemessener spezifischer Ertrag - 353 kWh/m²*a
- 09.04.2013 Inbetriebnahme
- Simulationsergebnis (spez. Ertrag) - 494 kWh/m²*a



Gute Aussichten vom Energiebunker in Wilhelmsburg



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit !

IBA Hamburg GmbH/Martin Kunze