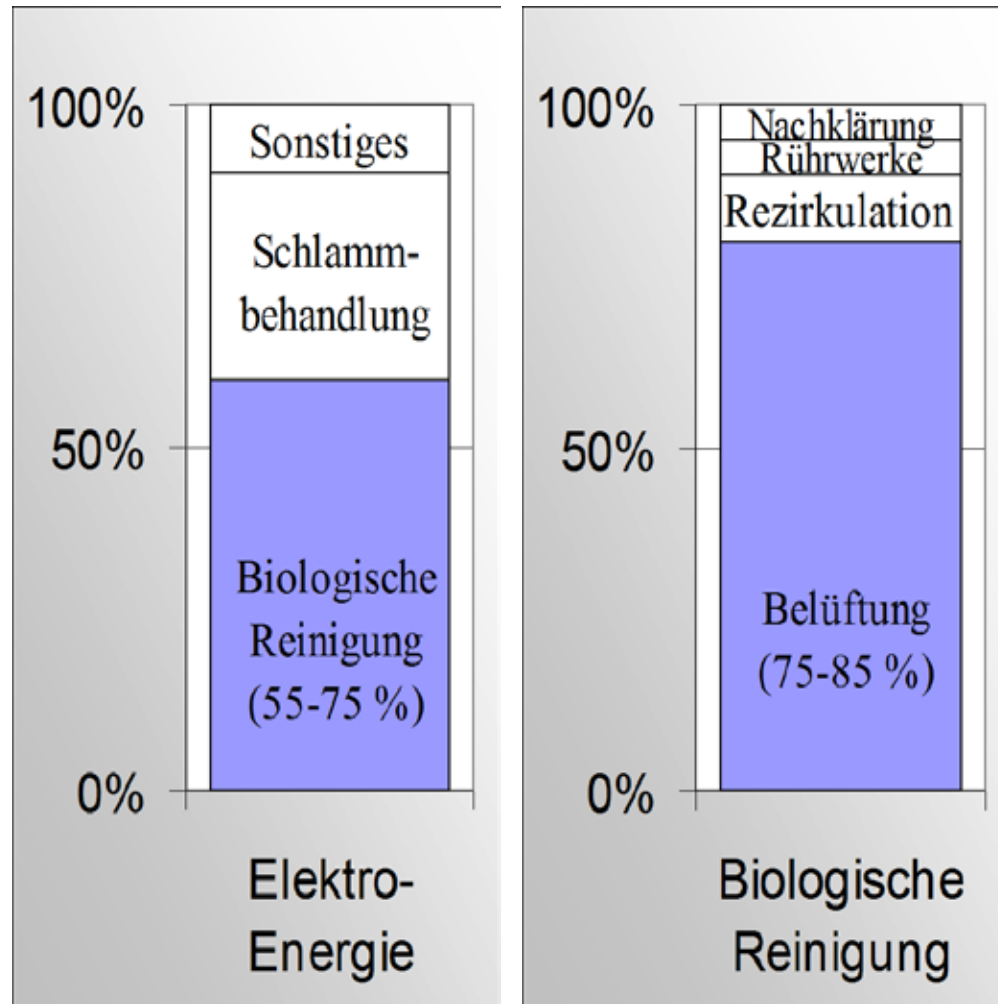


Einsparung von Energiekosten
in Kläranlagen
durch
Optimierung des Belüftungssystems

Inhaltsverzeichnis

1. Motivation und Ziele
2. Prozesskontrolle
3. Optimierung der Betriebsbedingungen
(Gelöstsauerstoffkonzentration)
4. Optimierung der Ausstattung
(Belüfter)
5. Diskussion

Motivation



- Die Belüftung ist der größte Stromverbraucher auf der Kläranlage

Ziel:
Optimierung des Belüftungssystem

Einsparpotential:
 ca. 10 - 15 %

Ziele

1. Prozesskontrolle
 - Jährliche Aufnahme der Effizienz des Belüftungssystems unter Betriebsbedingungen
 - Vergleich mit früheren Jahren und anderen Anlagen
2. Optimierung der Betriebsbedingungen in Schwachlastzeiten
 - Reduzierung der Gelöstsauerstoffkonzentration
 - Regelung der Gelöstsauerstoffkonzentration
3. Optimierung der Ausstattung
 - Alterung der Belüfter
 - Anzahl der Belüfter

Prozesskontrolle

Auswertung von Jahresmittelwerten

1. Zusammenstellen der relevanten Betriebsparameter
2. Beurteilung der Effizienz von Gesamtsystem, Gebläse und Belüfterelementen
3. Systematische Betrachtung aller Einflussgrößen
4. Geringer Aufwand

Verdichtung der Daten führt zu Informationsverlust

4. Keine Aussagen zu Effizienz und Betriebssicherheit unter Extrembedingungen möglich

Prozesskontrolle

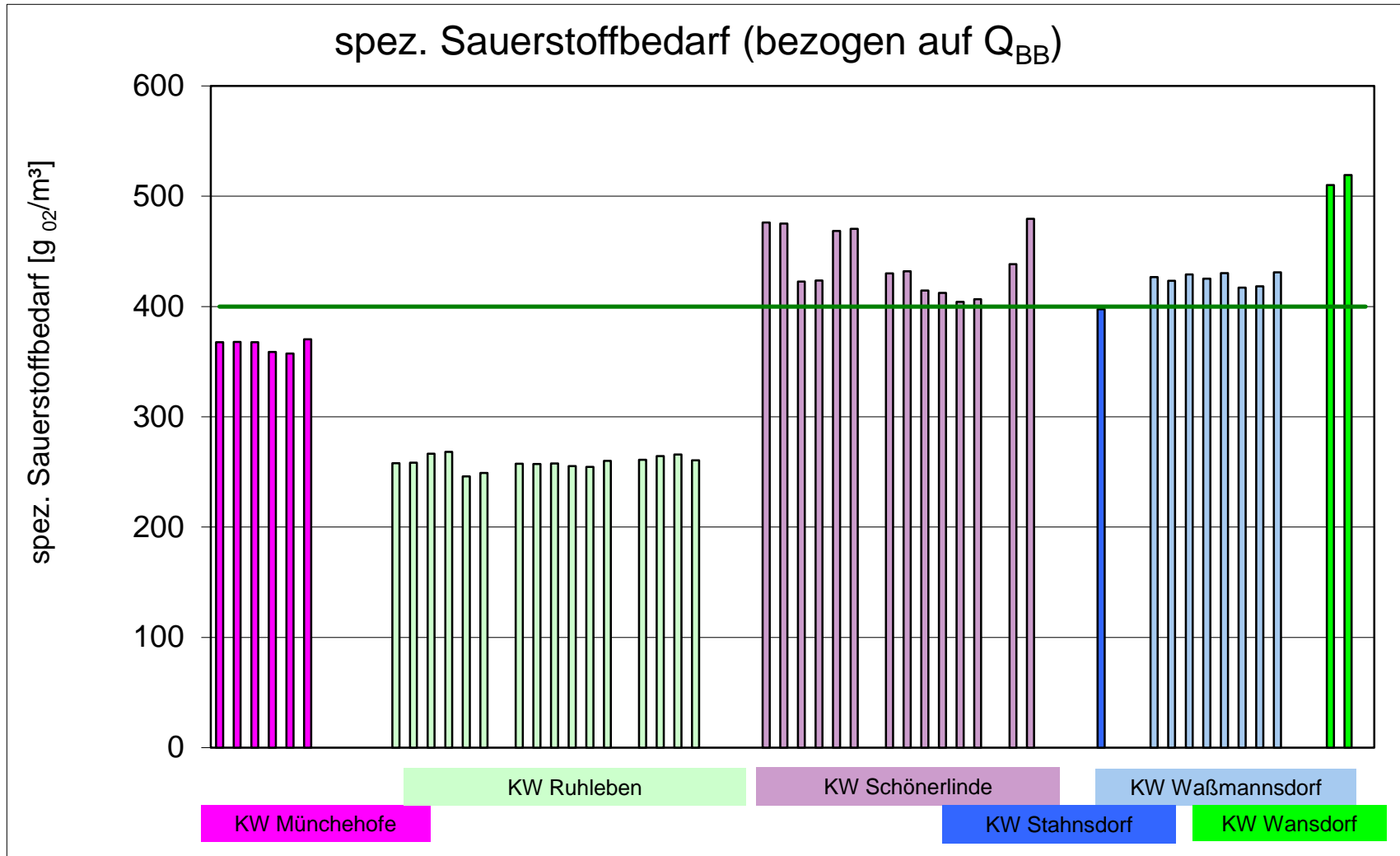
Vergleich des Belüftungssystems

The image shows a large, complex data table with multiple columns and rows. The table is divided into four distinct sections, each highlighted by a colored oval on the left side. The sections are labeled as follows:

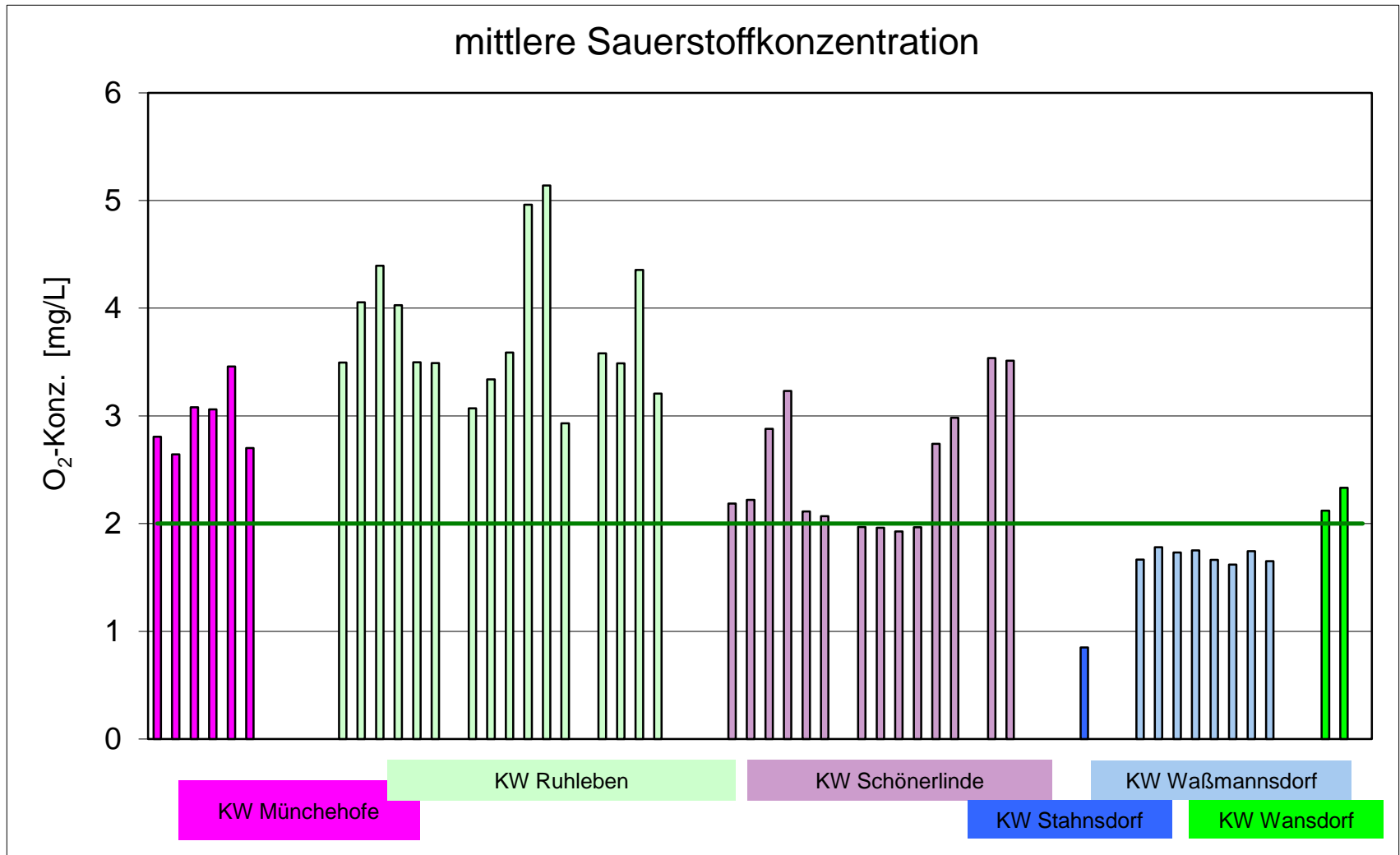
- Yellow oval (top):** Labeled "Auslegung" (Design/Calculation).
- Blue oval (second):** Labeled "Ausstattung" (Equipment).
- Green oval (third):** Labeled "Betriebsdaten (Jahresmittelwerte)" (Operational data (annual average values)).
- Red oval (bottom):** Labeled "Kennzahlen" (Key figures).

The table contains numerical data, likely representing technical specifications and performance metrics for a ventilation system. The columns are densely packed with numbers, and the rows are organized into sections corresponding to the labels on the right.

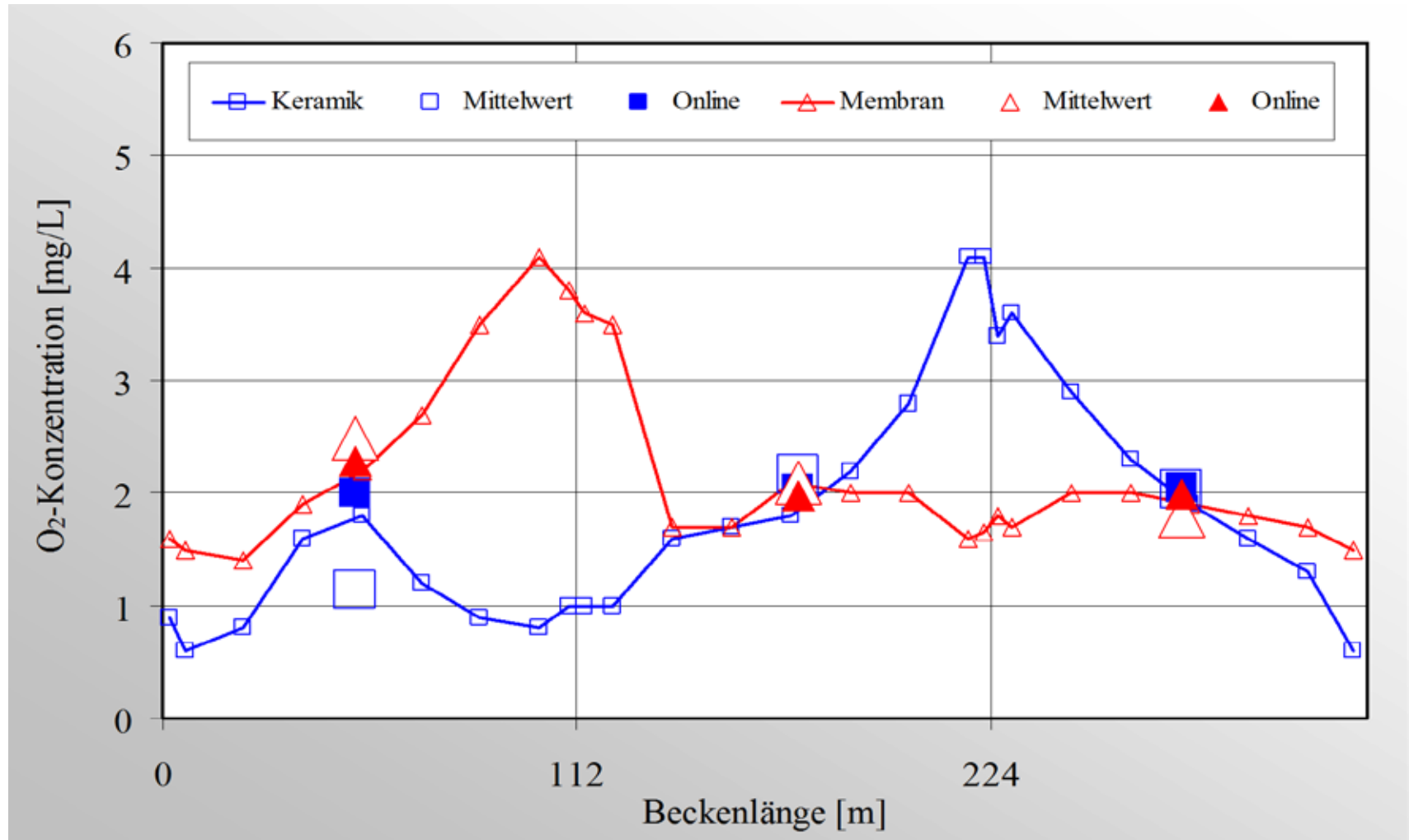
Prozesskontrolle - Zulaufbedingungen



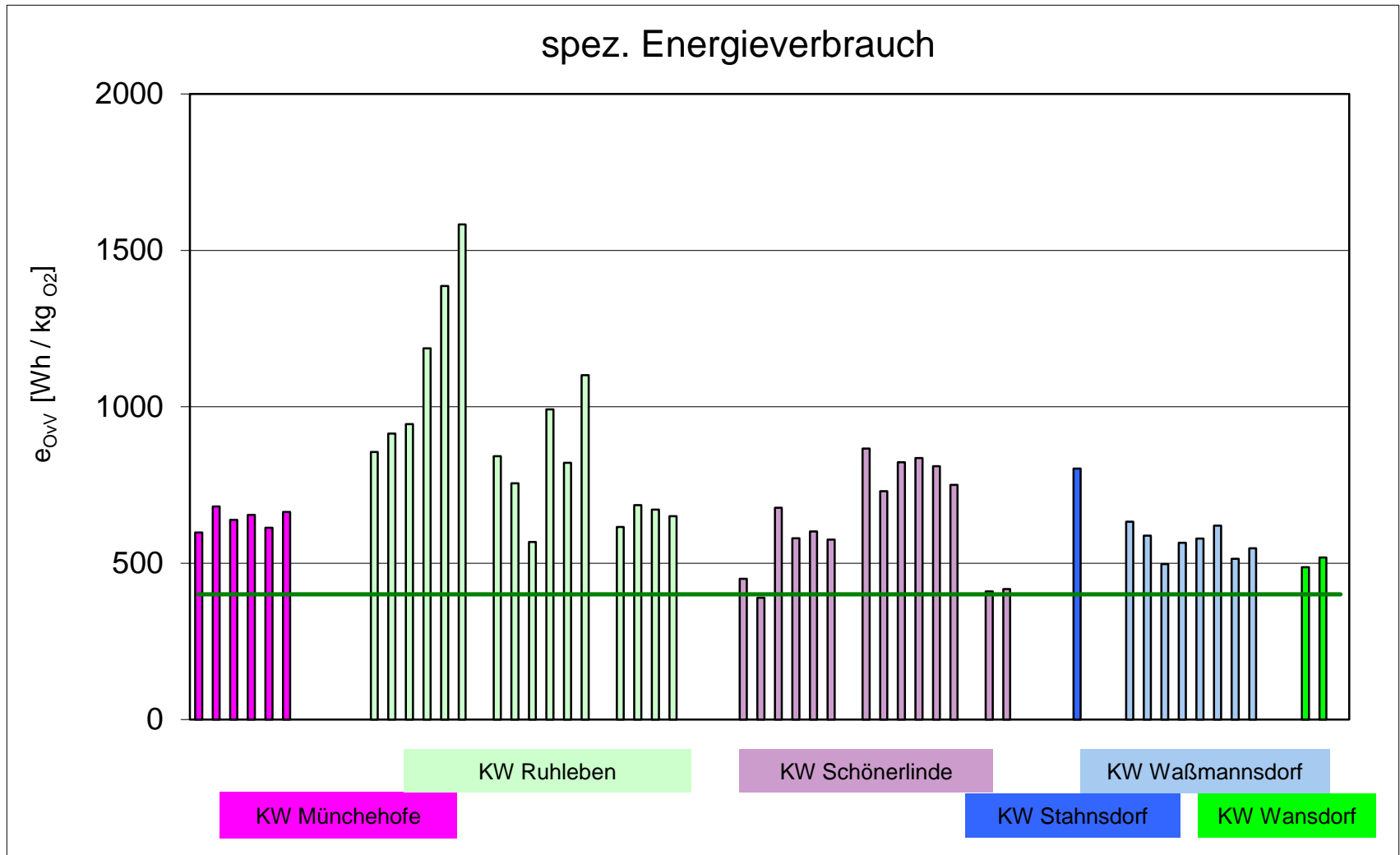
Prozesskontrolle - Gelöstsauerstoffkonzentration



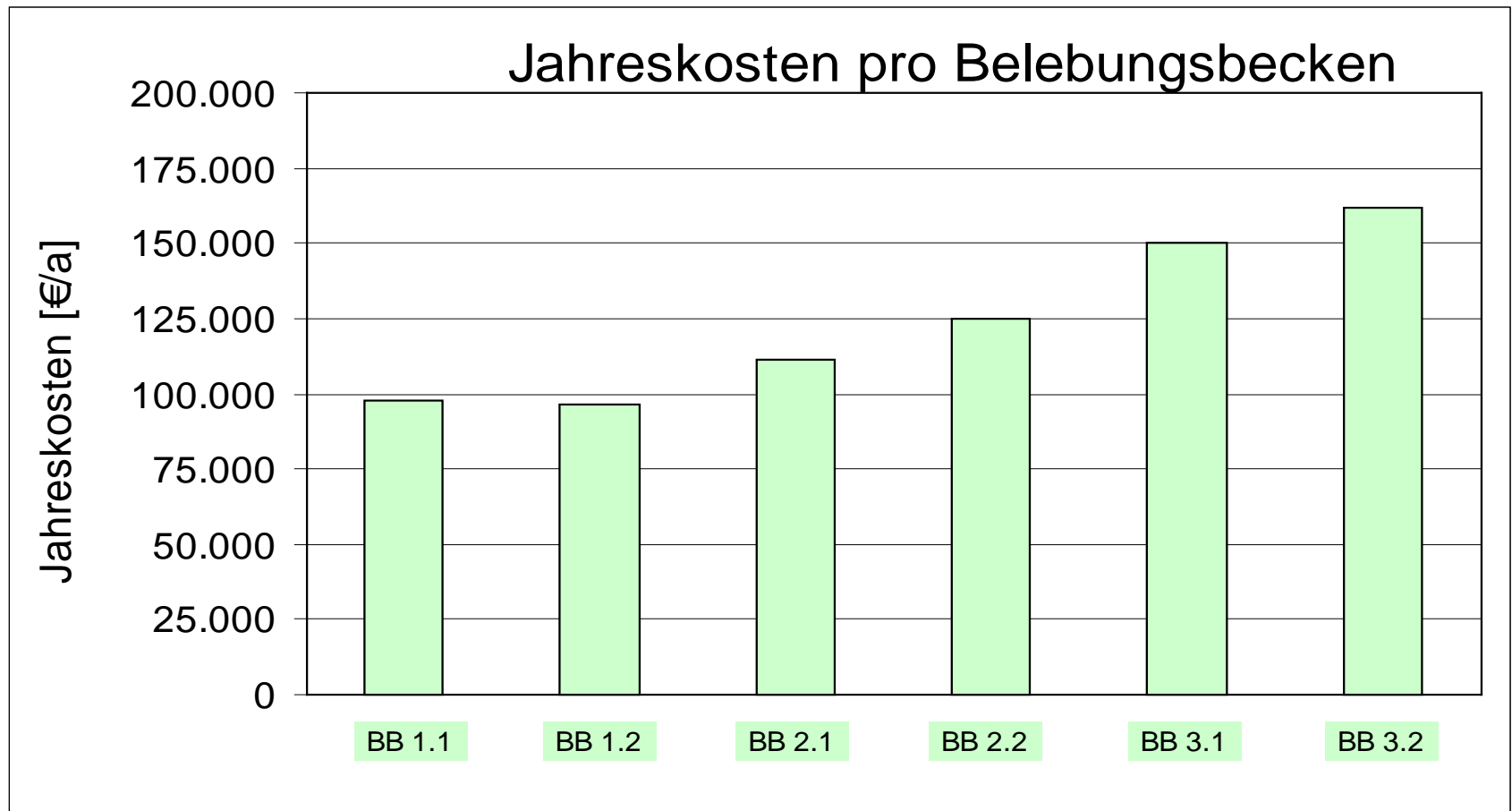
Prozesskontrolle - Sauerstoffprofil



Prozesskontrolle – Effizienz



Prozesskontrolle - Kosten

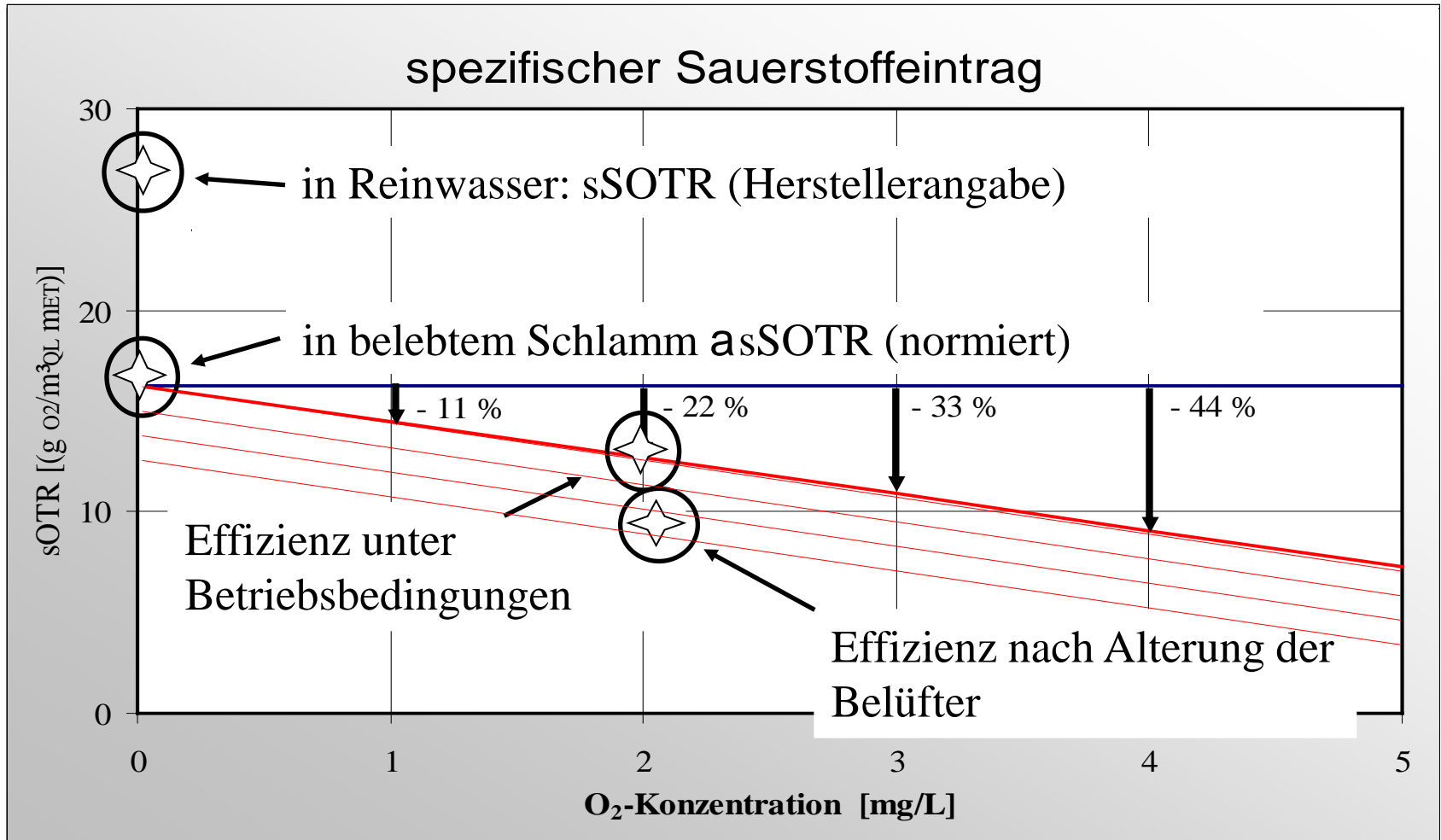


Optimierung der Betriebsbedingungen

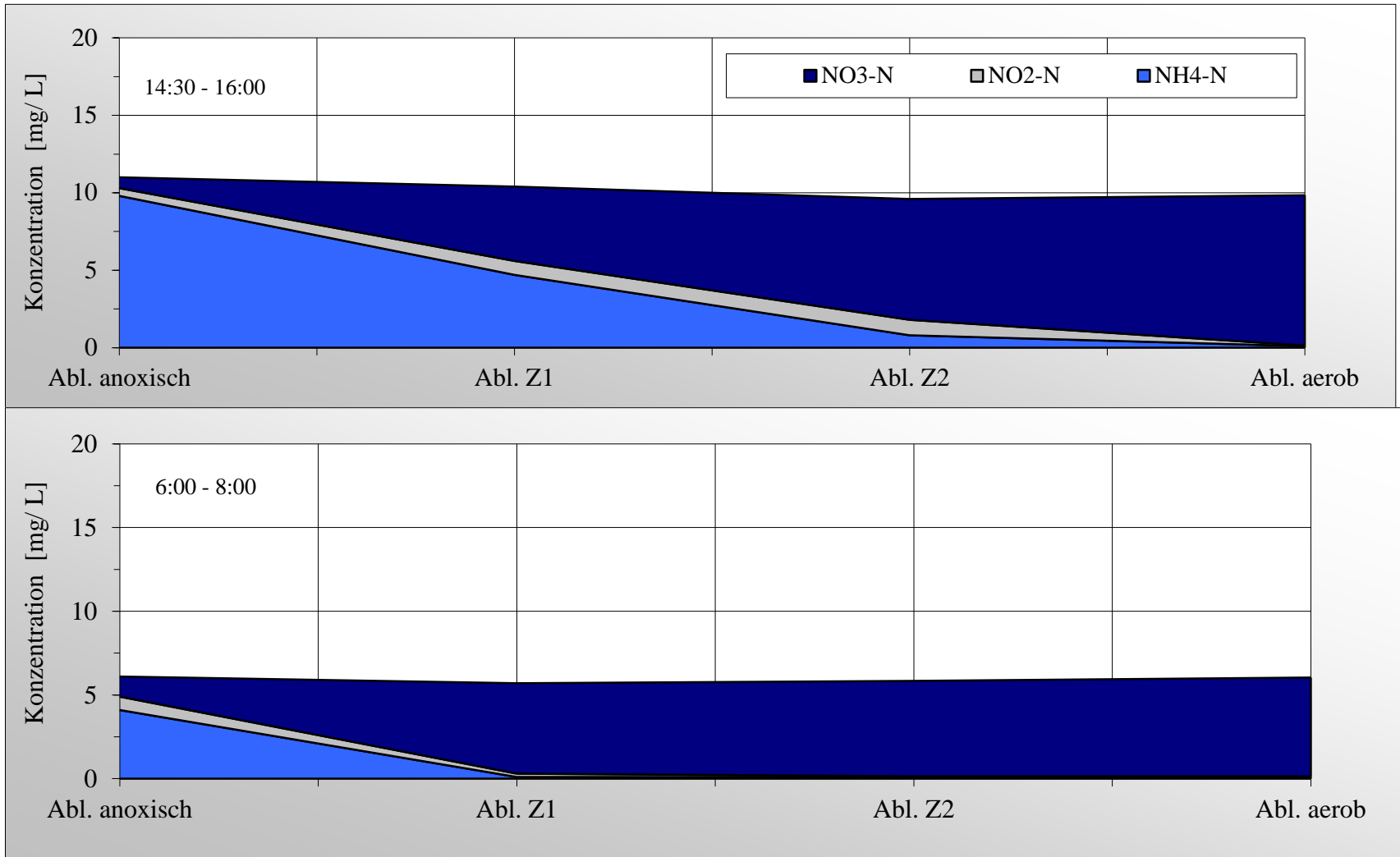
Optimierung der Betriebsbedingungen für
Schwachlastzeiten (Sommer, Nacht)

1. Reduzierung der O_2 -Sollwerte
2. Regelstrategie für variable O_2 -Sollwerte

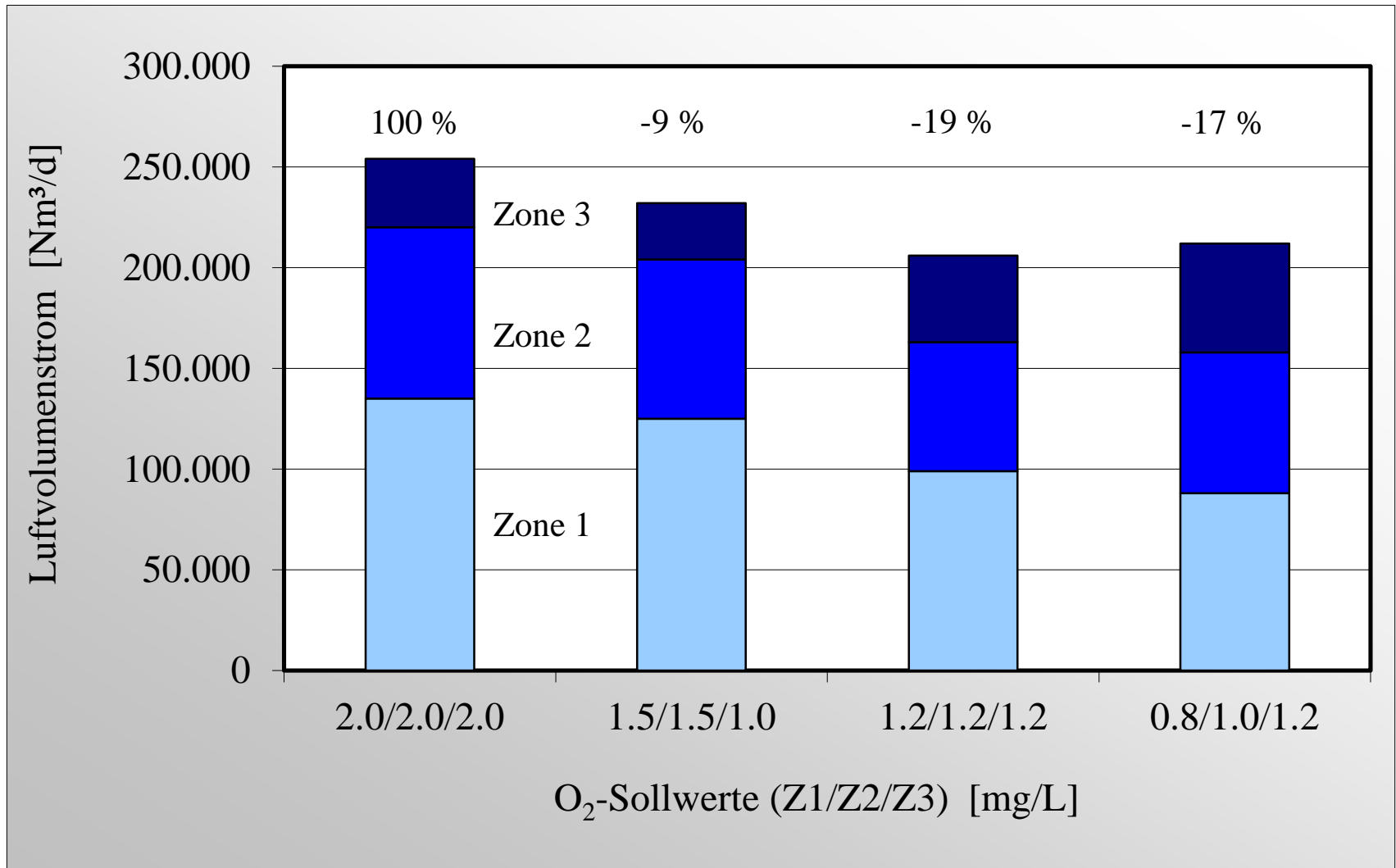
Effizienz des Sauerstoffeintrags



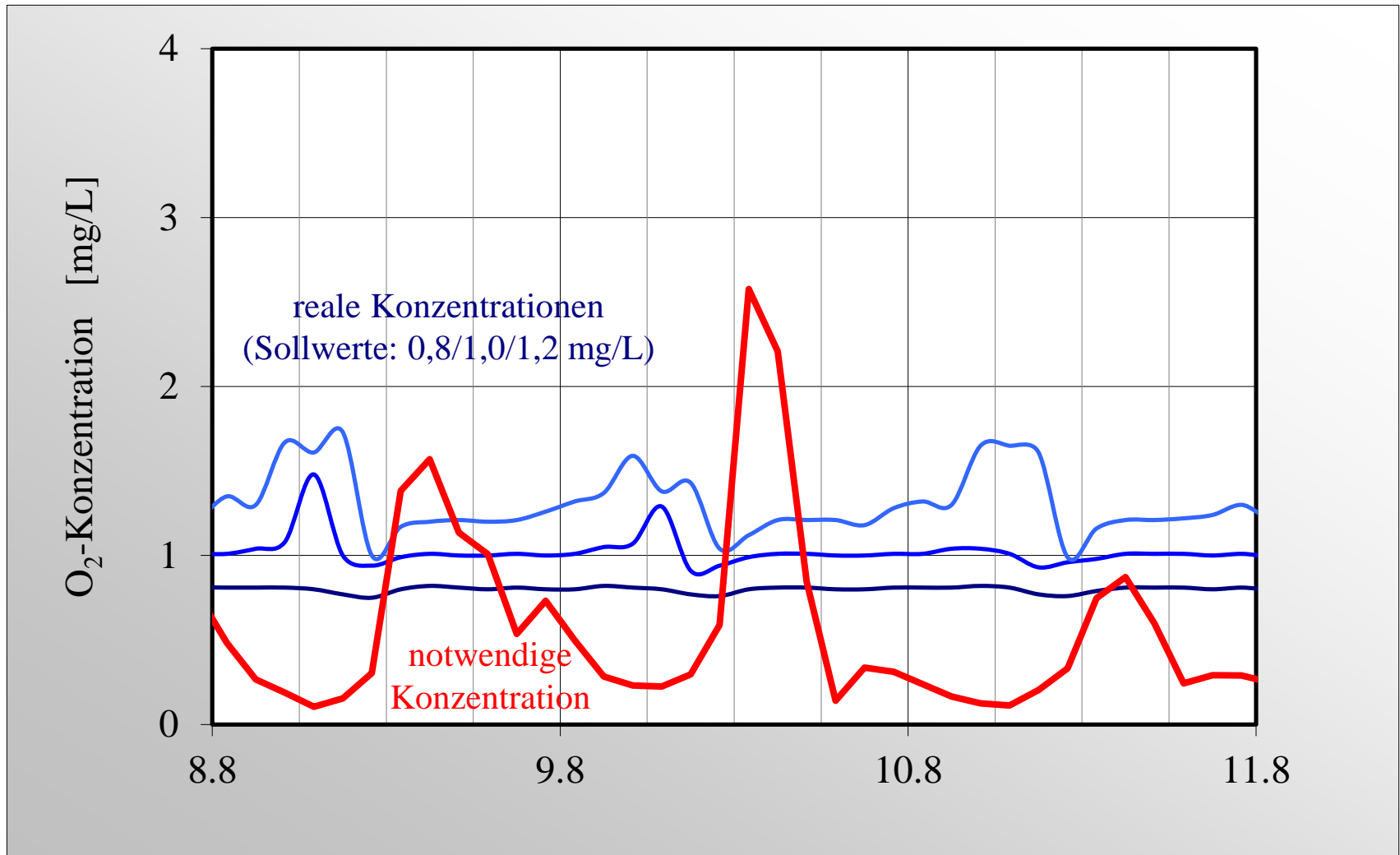
Stickstoffprofil – Tagesspitze / Nachtsenke



Reduzierung der O₂-Sollwerte



Regelstrategie – notwendiger O₂-Sollwert



Optimierung der Ausstattung

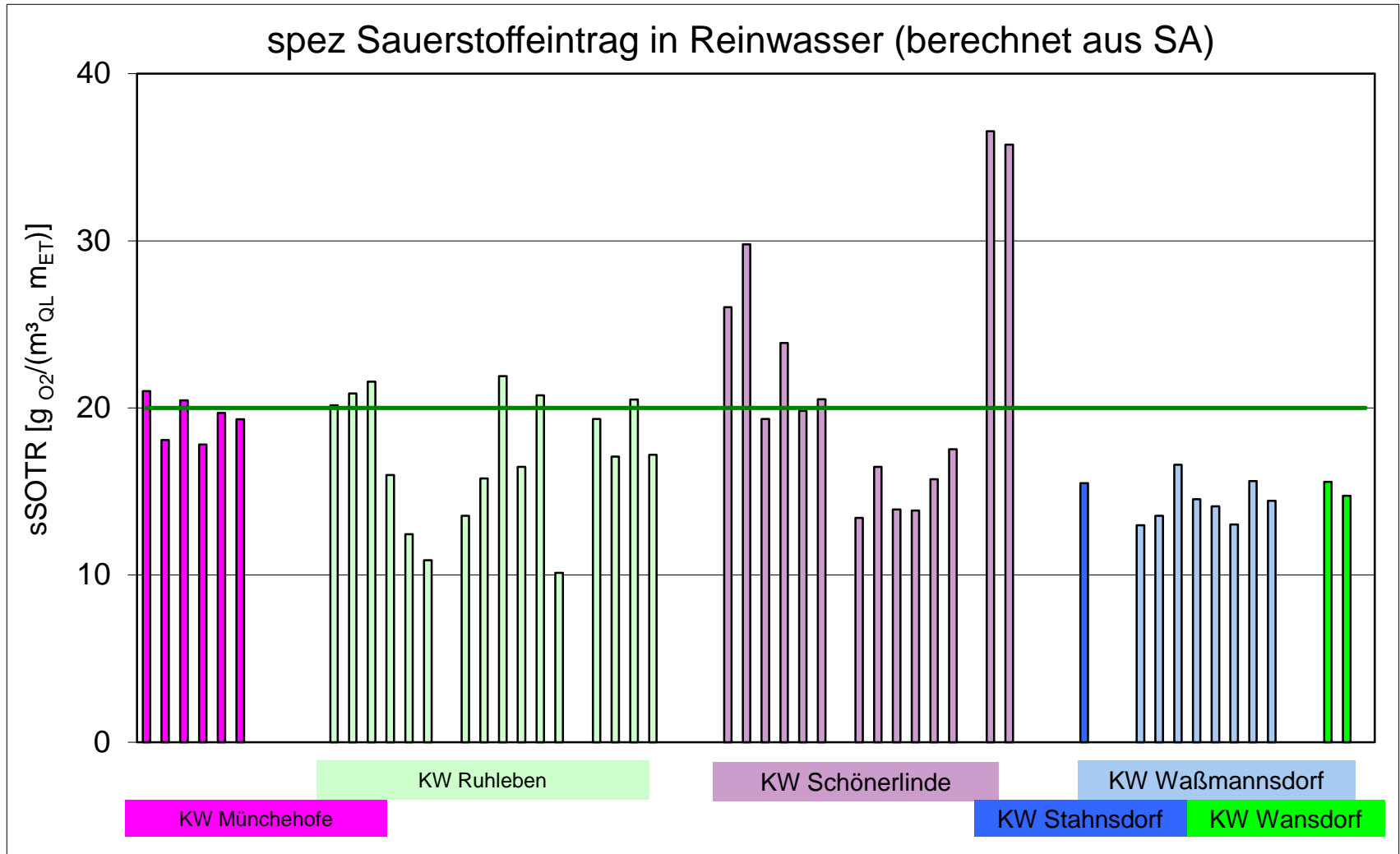
Auswahl von Belüftern anhand von:

1. Effizienz der Belüfter
2. Alterung der Belüfter
 - Abnahme der Effizienz
 - Anstieg des Druckverlusts

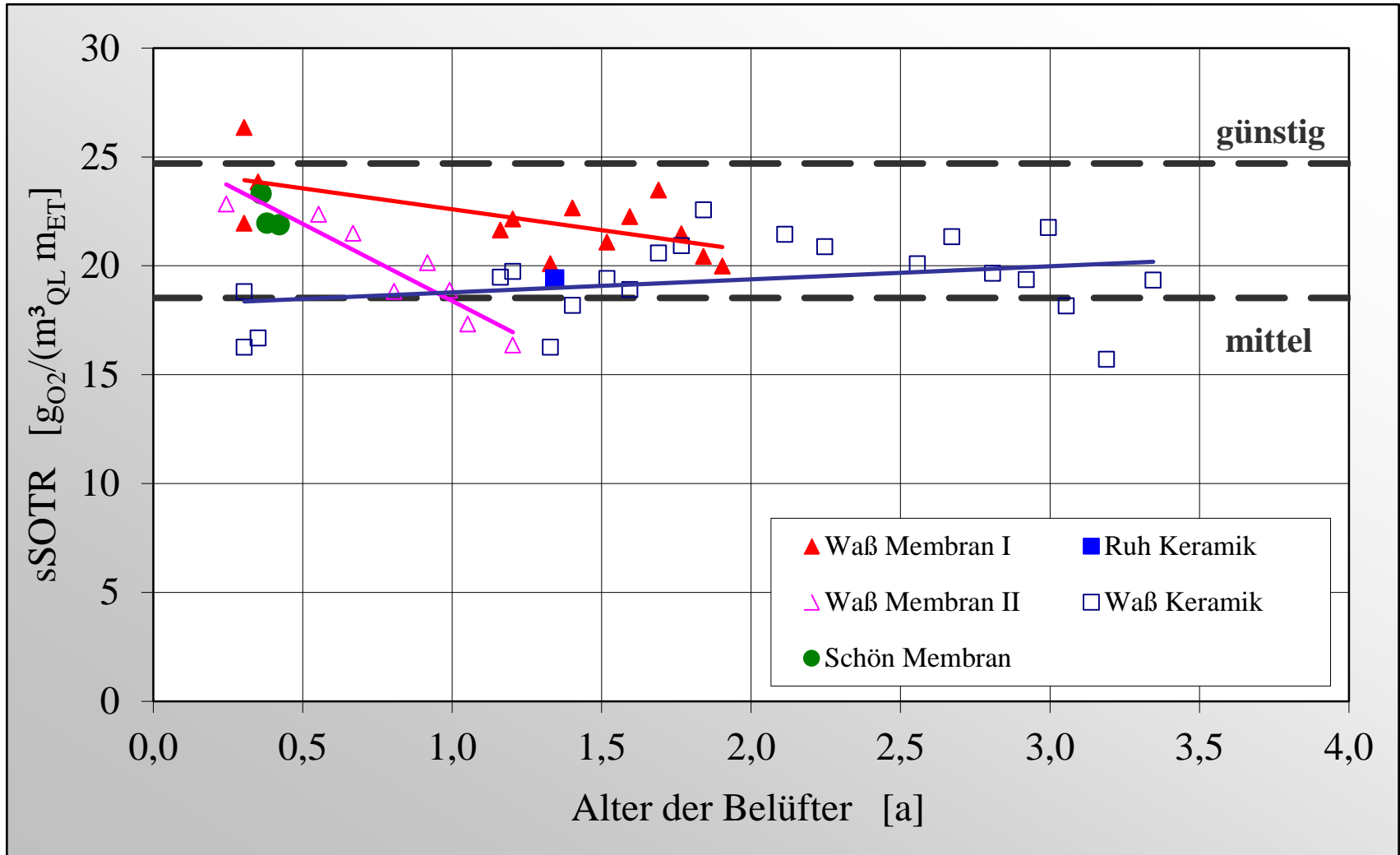
Optimierung der Anzahl der Belüfter

- Einfluss des Belüftervolumenstroms auf die Sauerstoffeintragseffizienz

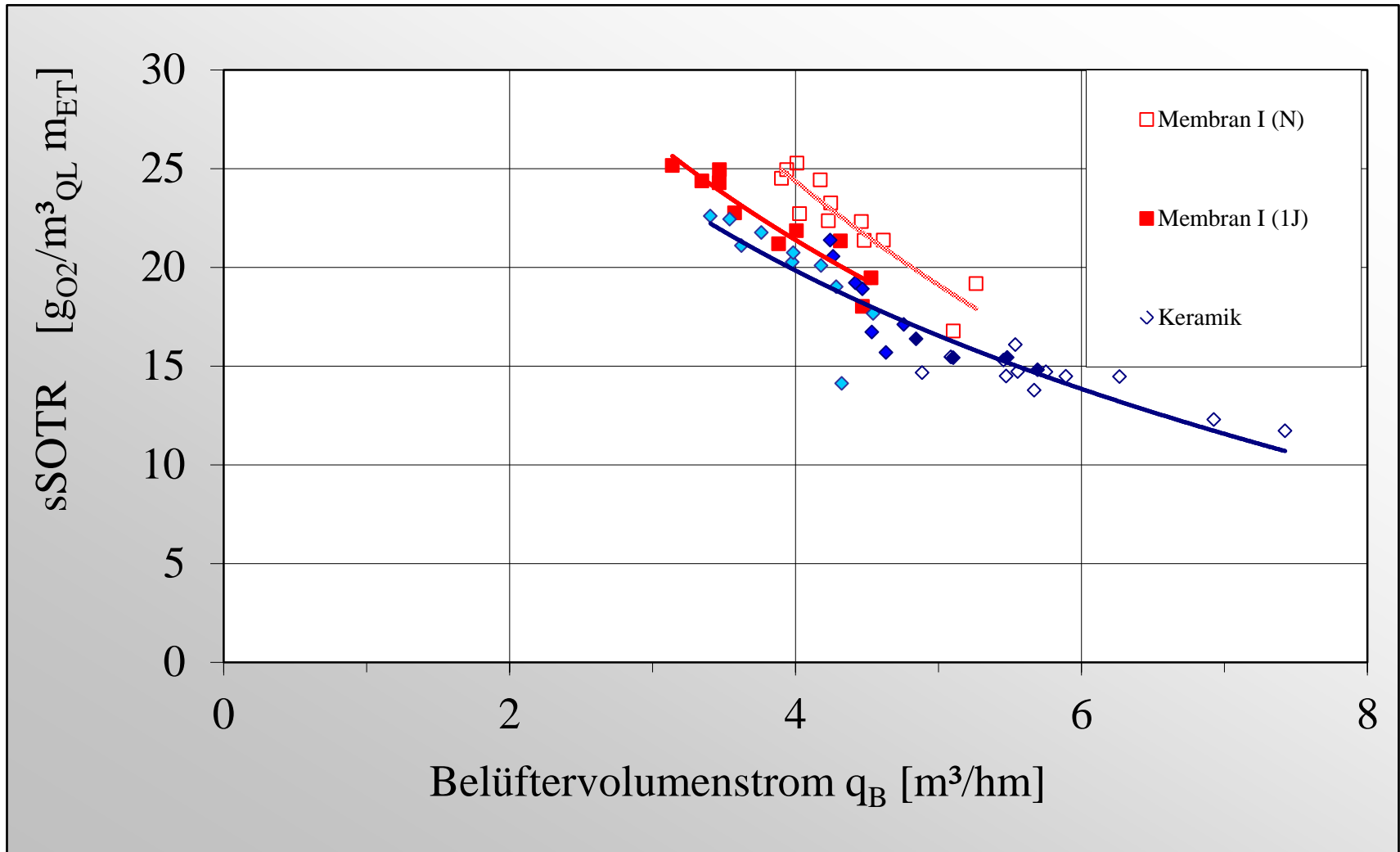
Effizienz der Belüfter



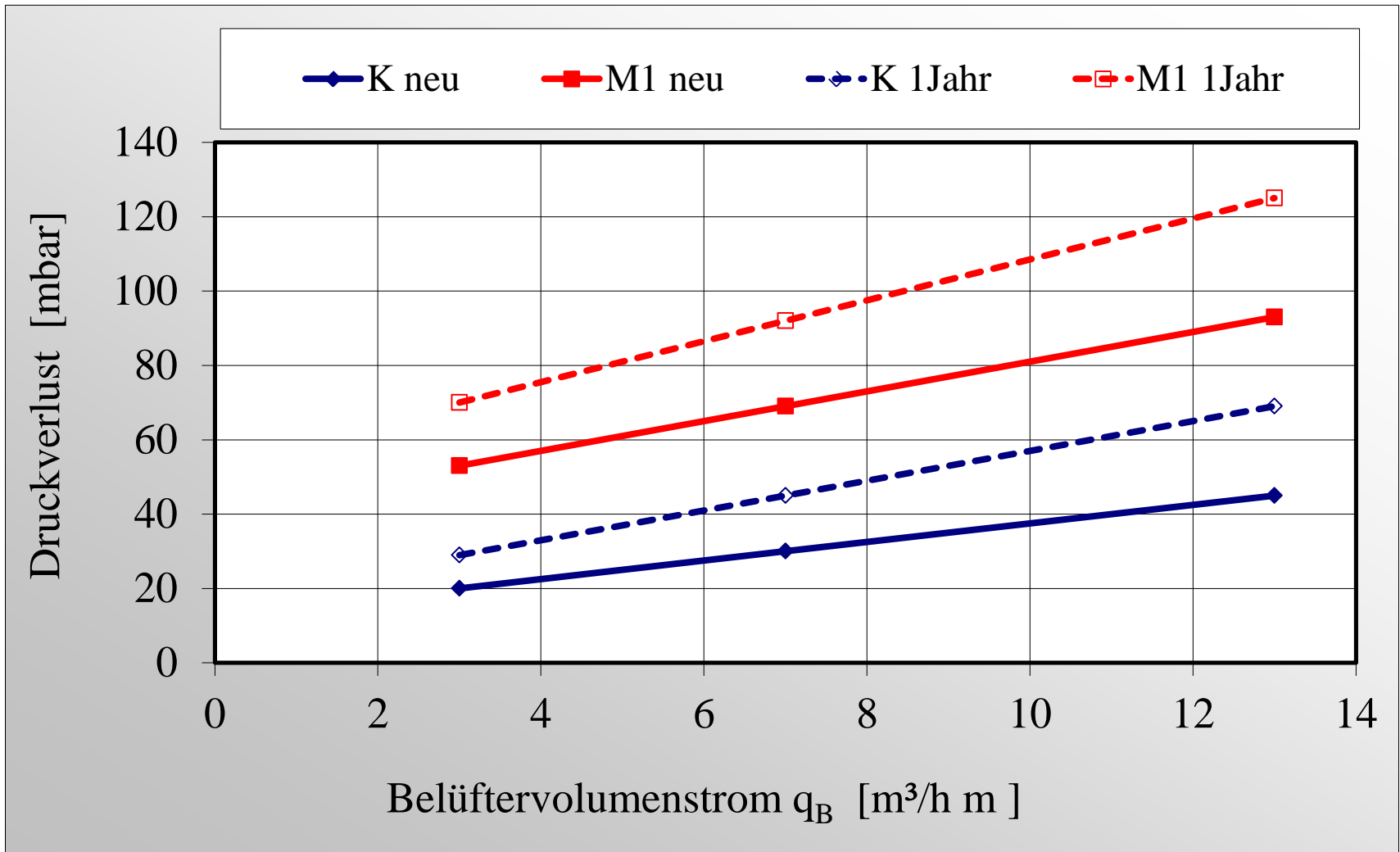
Alterung der Belüfter



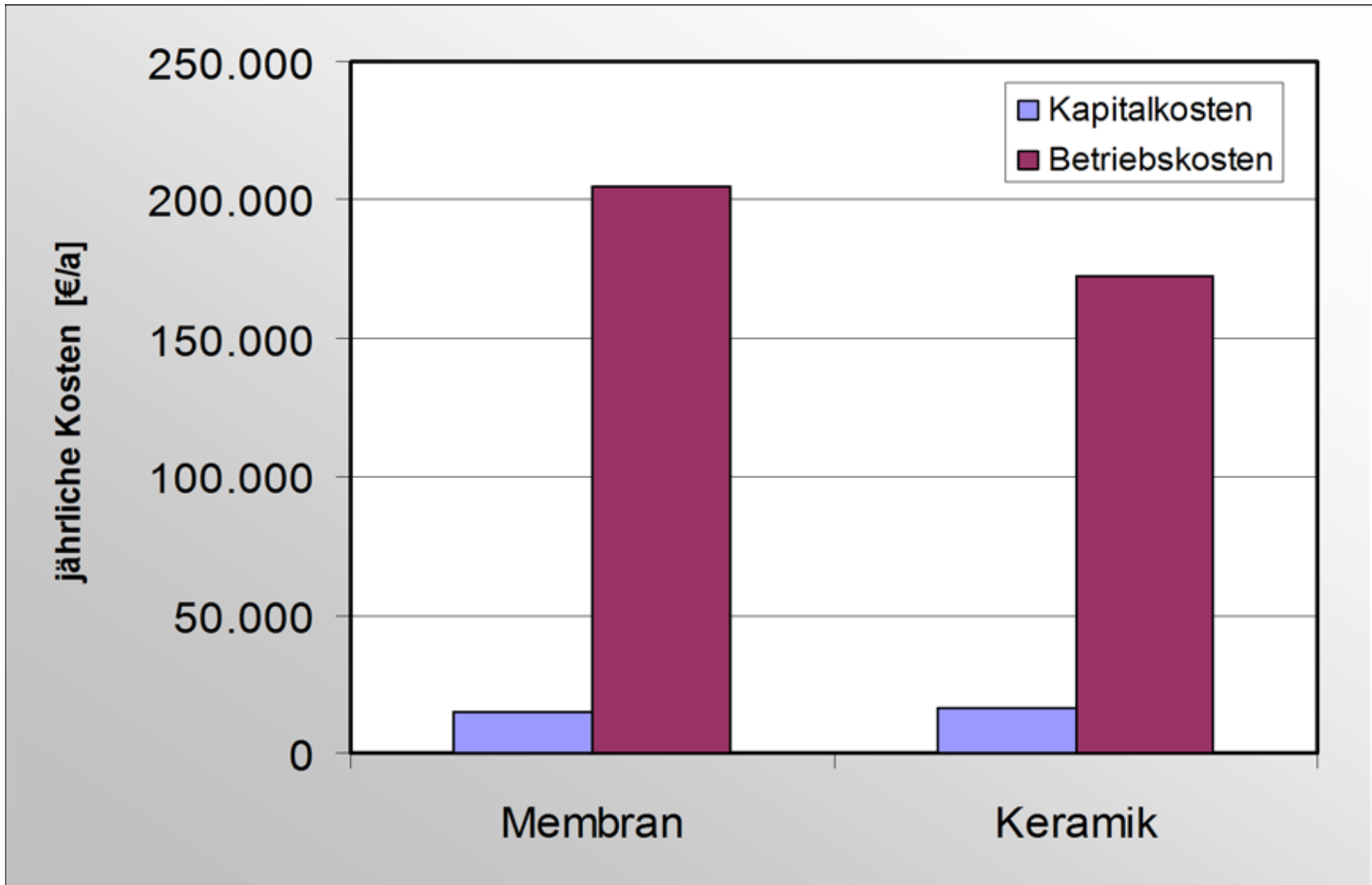
Alterung der Belüfter - Belüftervolumenstrom



Alterung der Belüfter - Druckverlust



Kosten der Belüfter



Zusammenfassung

- Der Vergleich der Belüftungssysteme unter Betriebsbedingungen ist mit den verschiedenen Kennzahlen möglich.
- Die regelmäßige Kontrolle relevanter Betriebsparameter, wie Gelöstsauerstoffkonzentration (c_{O_2}), Belüftervolumenstrom (q_B) und Druckverlust der Belüfter (p_B) reduziert Betriebskosten.
- Die Überprüfung der Effizienz des Belüftungssystems zeigt Optimierungsbedarf an (Anzahl und Alterung der Belüfter).
- Dieses Einsparpotential kann durch die vorgestellte Vorgehensweise aufgedeckt und genutzt werden.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Ich freue mich auf eine lebhafte
Diskussion