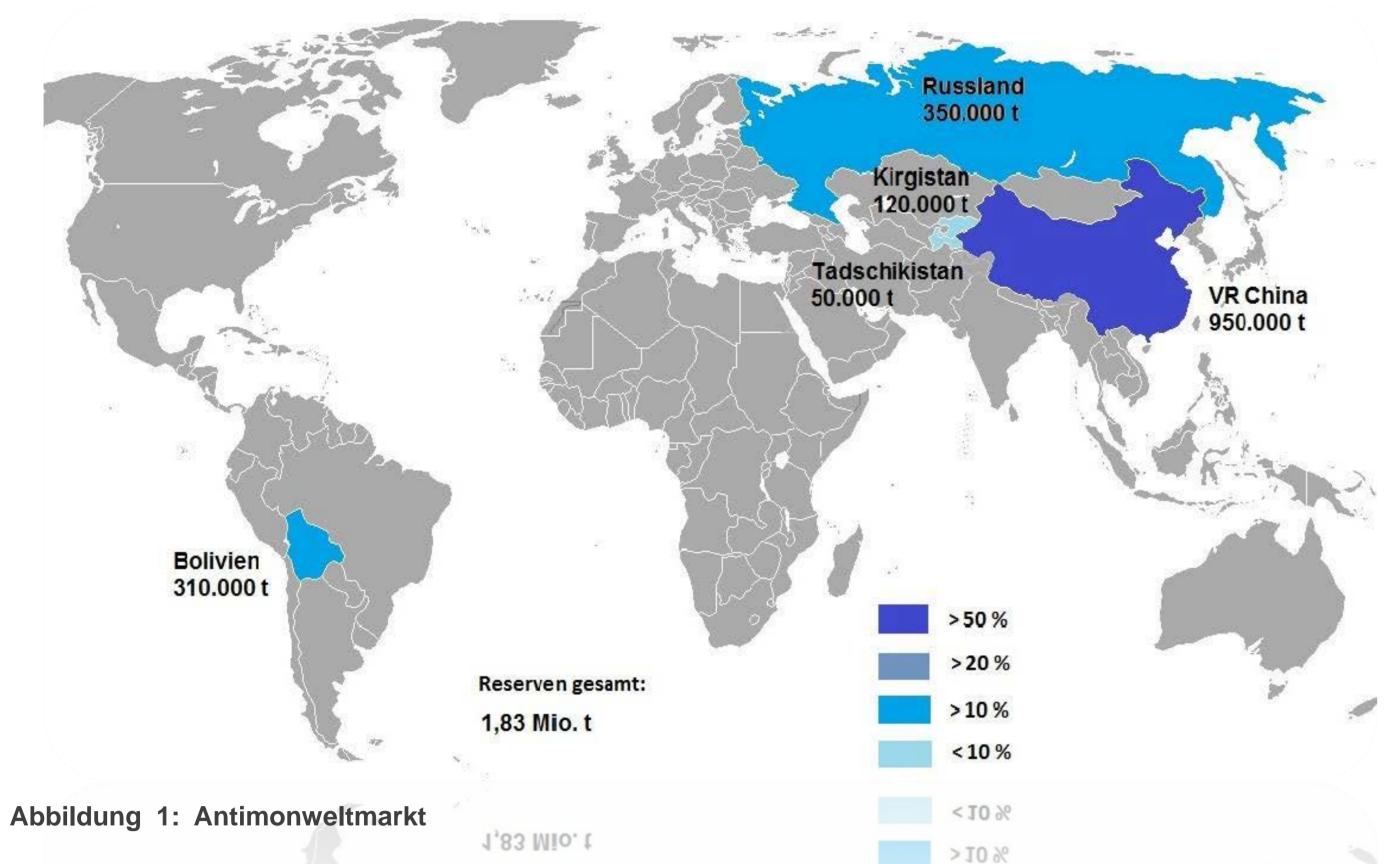
Matressource s-AmOx (FKZ 03X3592E)

Entwicklung von sekundären Antimonoxiden für den Einsatz in Kunststoffartikeln



Heutzutage entfallen bereits etwa 70 % des weltweiten Antimonbedarfs auf den Einsatz von Antimontrioxid (ATO) als synergetischer Werkstoff in Flammschutzmitteln für die Kunststoffindustrie. Zukünftig werden für den ATO-Bedarf auf diesem Sektor Wachstumsraten von mehr als 4 % prognostiziert. Die Situation auf dem Weltmarkt kennzeichnet sich durch ungleiche Verteilung, endliche Vorkommen (Abb. 1) und zeigt die Notwendigkeit der Entwicklung alternativer Gewinnungsverfahren auf. Im Forschungsvorhaben wird daher ein Prozess zur Gewinnung von ATO aus Sbhaltigen Reststoffen der Bleiindustrie entwickelt. Ein so gewonnenes ATO muss alle Spezifikationen für den Einsatz als Flammschutzwerkstoff erfüllen, dabei aber sowohl ressourcenschonender als auch kosteneffizienter zu produzieren sein, als das konventionell aus Reinantimon gewonnene (Abb. 2) Pendant.

Gefilterte
Luft

Drehtrommelofen

Sackfilter

Reinantimon

Abbildung 2: Konventioneller Produktionsprozess für Antimontrioxid

Das Ausgangsmaterial entstammt pyrometallurgischen Bleiraffination. Dort werden die Begleitelemente Zinn, Antimon und Arsen mittels Einblasen von Luft durch Oxidation entfernt (sog. Softening: Abb. 3). Die Selektivität dieses Prozesses ist aufgrund der hohen Sauerstoffpartialdrücke als gering einzustufen, da eine simultane Oxidation der Begleitelemente auftritt und weiterhin Teile des Zielmetalls als Bleioxid an die gebildeten Drosse verloren gehen. Durch genaue Prozesssteuerung, die ebenfalls im Rahmen des Projekts am IME untersucht wird, lassen sich Drosse erzeugen, die neben PbO und Sb₂O₃ kaum weitere Begleitoxide enthalten. Je sauberer die Trennung in diesem Prozessschritt erfolgt, desto einfacher lässt sich ein hochreines im folgenden Verflüchtigungsprozess gewinnen. In der industriellen Praxis lassen sich diese Drosse abhängig vom Vorlauf bis auf etwa 35 Gew.-% Sb₂O₃ anreichern.



Antimontrioxid

Sb ₂ O ₃	PbO	As ₂ O ₃	Fe	Korngröße
[Wt%]	[ppm]	[ppm]	[ppm]	[µm]
> 98	< 2500	< 1000	< 30	0,2 - 44



Abbildung 3: Entstehung Sb-haltiger Schlacken im Rahmen der Bleiraffination

Recycling

METALLURGEN



Florian Binz, M.Sc.
IME Metallurgische Prozesstechnik und Metallrecycling +49 241 80 90234 fbinz@ime-aachen.de





30 - 35

60 - 65

< 0,5

< 0,2

Im Projekt werden die Randbedingungen der Antimontrioxidverflüchtigung im Vorfeld der experimentellen Arbeiten durch detaillierte Betrachtung der thermochemischen Daten im System Sb₂O₃-PbO abgesteckt. Dazu werden zunächst Aktivitäten und Dampfdrücke betrachtet und aus diesen die Partialdrücke bei gegebener Temperatur und Zusammensetzung errechnet. Mit diesen lässt sich ein Partialdruckverhältnis von Sb₂O₃ zu PbO ermitteln. Diesem muss das molare Verhältnis im Kondensat entsprechen. Durch Abgleich mit dem Kondensatstandard (s. Abb. 2) lässt sich eine Verflüchtigungsbedingung für die Drosszusammensetzung aufstellen. Wie Abb 3. zeigt, erfüllen unkonditionierte Drosse diese Bedingung nicht. Eine Konditionierung vor dem eigentlichen Verflüchtigungsprozess ist zwingend erforderlich.

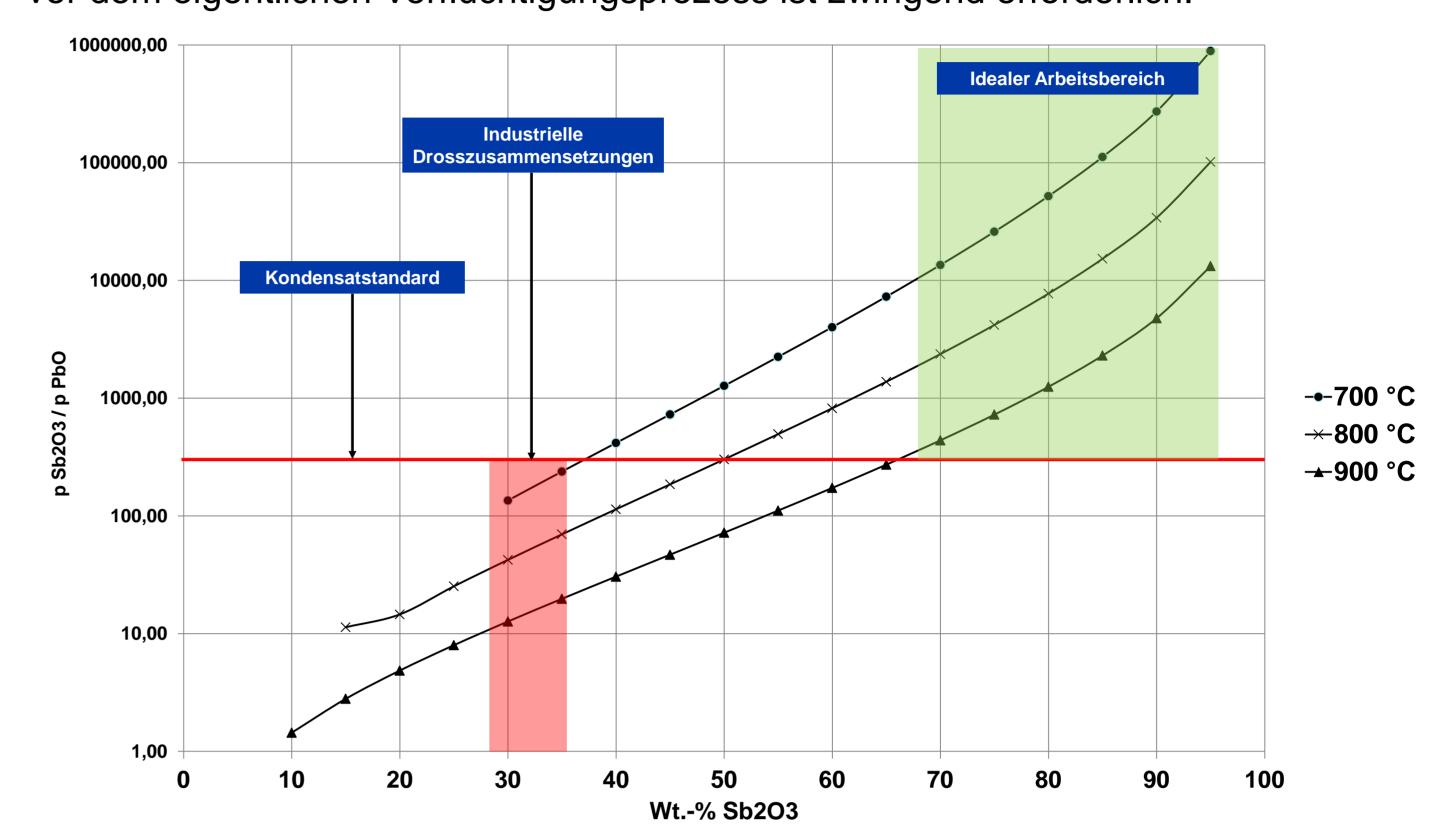


Abbildung 3: Berechnetes Dampfdruckverhältnis als Funktion von Temperatur und Zusammensetzung

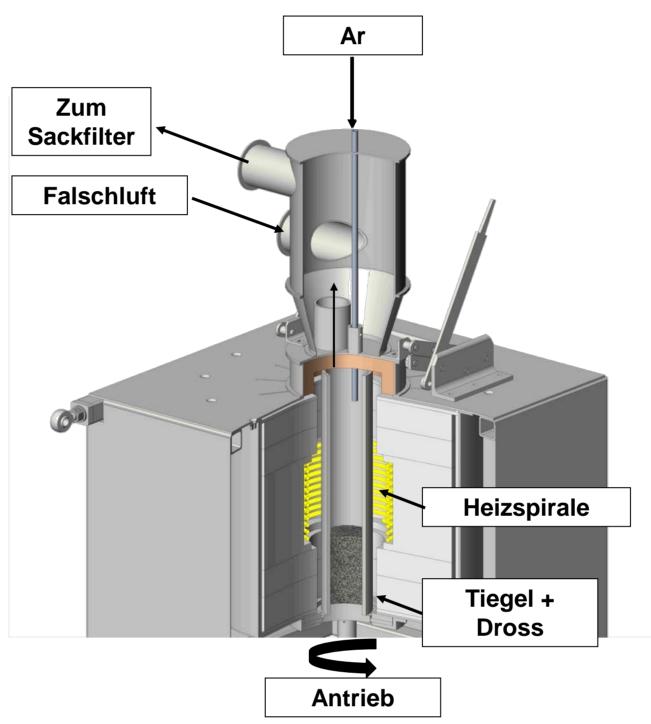


Abbildung 4: Verflüchtigungsreaktor am IME

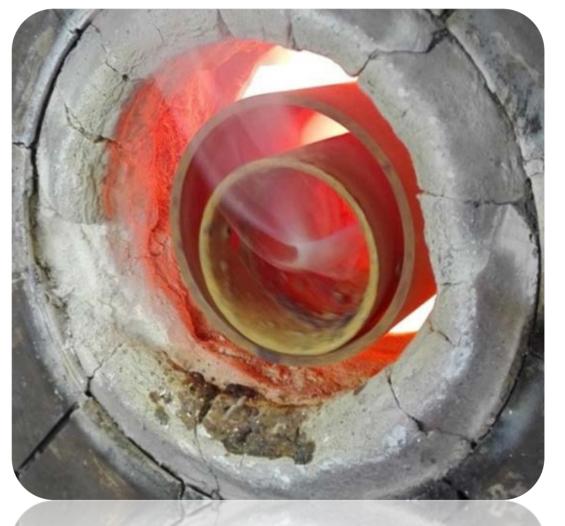


Abbildung 5: Verflüchtigungsversuch

Die Konditionierung erfolgt durch selektive Reduktion des Bleioxids. Im Rahmen des Projektes wurde am IME der optimale Kohlenstoffeinsatz modelliert auch und validiert. experimentell Durch Konditionierung lassen sich die Drosse bis auf etwa 75 Gew.-% Sb₂O₃ anreichern und liegen damit im definierten Arbeitsbereich. Die Bleiausbeuten der Vorkonditionierung beläuft sich aus 90 %. Eine weitere Anreicherung der Drosse ist theoretisch möglich, hat aber ungewünschte Antimonverluste zur Folge.

Nach der Vorkonditionierung wird die zu erreichende Produktqualität in einem eigens am IME entwickelten Verflüchtigungsaufbau (s. Abb 4) evaluiert. Dabei können verschiedenste Temperaturbedingungen sowie Auswirkungen von Additiven überprüft werden.

Im Rahmen der Forschungstätigkeit konnte der Einfluss Temperatur sowie die Schlackenzusammensetzung als maßgeblicher Prozessparameter zur Steigerung der Kondensatqualität im Labormaßstab (s. Abb. 5) verifiziert werden. Abbildung 6 stellt die im Laborgewonnenen Extreme gegenüber. Weitere Prozessoptimierungen werden derzeit noch evaluiert. Alle Erkenntnisse fließen in die industrielle Umsetzung im Projektverbund ein.



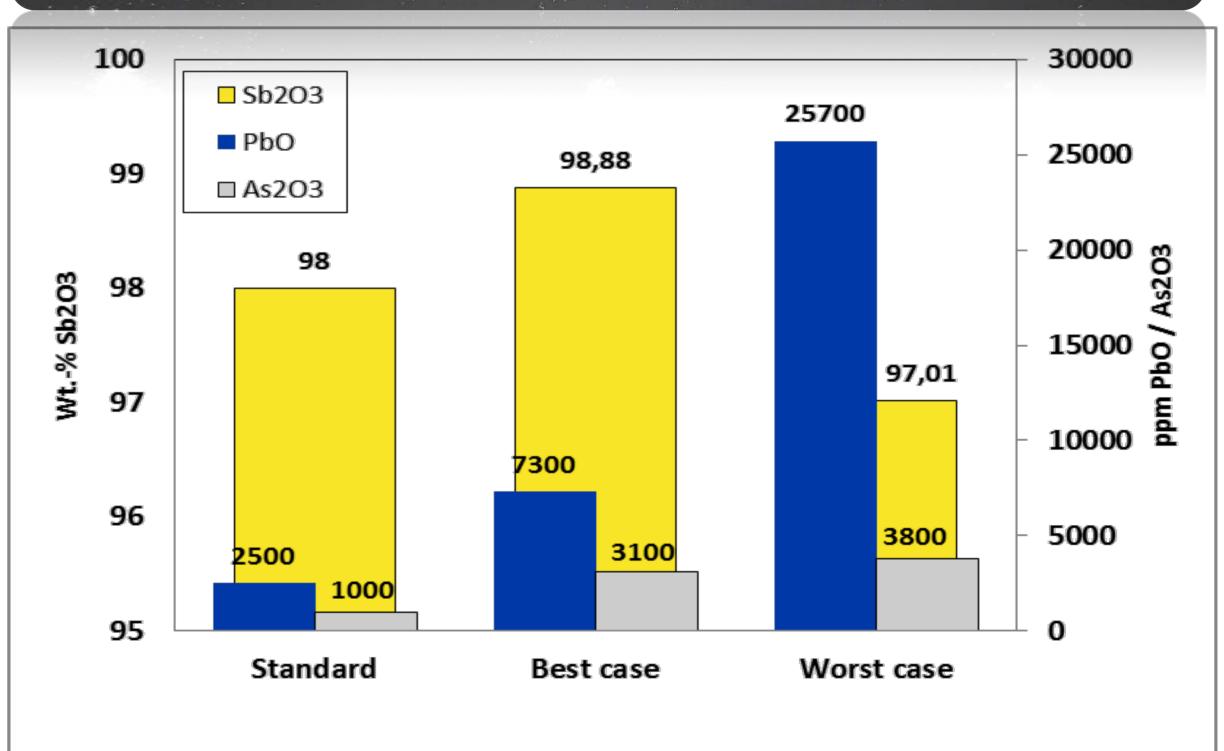


Abbildung 6: s-AmOx Kondensate verschiedener Qualitäten



