

Der Einfluss von Hopfensorten auf die Bierqualität

von Adrian Forster, HVG

Einleitung

Im Jahr 2005 gaben die CMA (Centrale Marketing-Gesellschaft der deutschen Agrarwirtschaft) und der Verband Deutscher Hopfenpflanzer ein Kompendium über die wichtigsten in Deutschland angebauten Hopfensorten heraus, das inzwischen vergriffen ist. Darin wurden u.a. 16 Hopfensorten (10 Aroma, 6 Bitter) und mit diesen hergestellte Biere beschrieben. Ein Gesamtzusammenhang zwischen Analysemerkmalen der Hopfen und sensorischen Eigenschaften der daraus gebrauten Biere wurde allerdings nicht hergestellt, was hier nachgeholt wird.

Für den 1. Deutschen Hopfentag in Tett nang (21./22. August 2009) wählte der Autor bereits 8 Aroma- und 2 Bitterhopfen aus und verrechnete folgende analytische Zusammenhänge:

1. Linaloolgehalte im Bier zu durchschnittlichen Linaloolgehalten im Hopfen: 2-Stern-Signifikanz.
2. Verhältnis der Bittereinheiten zu Iso- α -Säuren im Bier zu den β : α -Relationen im Hopfen: 2-Stern-Signifikanz. Die EBC-Methode 9.8 für Bittereinheiten ist unspezifisch und umfasst neben α - und Iso- α -Säuren auch sonstige Bitterstoffe, die hier als Begleitbitterstoffe bezeichnet werden. Das Verhältnis der Bittereinheiten (IBU) zu den Iso- α -Säuren (HPLC) kann somit als Maß für mitdosierte Begleitbitterstoffe angesehen werden. Es steigt mit der Menge an Pellets besonders aus Aromahopfen an. Da auch gealterter Hopfen eine Zunahme von Begleitbitterstoffen verursacht, ist bei Vergleichen und Aussagen darauf zu achten, dass der Frischegrad der verwendeten Pellets ähnlich ist.

Die sensorischen Zusammenhänge ergaben sich wie folgt:

1. Intensität der sensorischen Eindrücke (hopfig, fruchtig, blumig, citrus- und gewürzartig) zu den Linaloolgehalten in Bieren: 3-Stern-Signifikanz.
2. Harmonie der Bierbittere zum Isocohumulonanteil der Biere: 1-Stern Signifikanz.
3. Harmonie der Bierbittere zu den Verhältnissen der Bittereinheiten zu Iso- α -Säuren in den Bieren: 2-Stern-Signifikanz.

Zusammenhänge zwischen Hopfensorten und Bieren

Die CMA-Sortenmappe beschreibt folgende in Deutschland angebaute Hopfensorten:

Aroma: Tett nanger (TTE), Spalter (SSP), Hallertauer mittelfrüh (HHA), Hersbrucker (HHE), Hallertauer Tradition (HHT), Perle (HPE), Spalter Select (HSE), Saphir (HSR), Opal (HOL), Smaragd (HSD).

Bitter: Northern Brewer (HNB), Nugget (HNU), Magnum (HHM), Merkur (HMR), Taurus (HTU), Herkules (HHS).

Es wurden ferner in der Forschungsbrauerei St. Johann im 2hl Maßstab Brauversuche durchgeführt. Die genaue Versuchsanordnung ist in der CMA-Mappe niedergelegt. Die

Hopfungabe als Pellets Typ 90 erfolgte mit 60% zu Kochbeginn und 40% in den Whirlpool. Erfahrene Verkoster beurteilten die Biere, die etwa 19-22 mg Iso- α -Säuren/l aufwiesen. Die fünf Deskriptoren der Aromaeindrücke „hopfenwürzig“, „fruchtig“, „blumig“, „citrus“ und „grüngrasig“ wurden getrennt nach Geruch und Trunk ermittelt, die Bewertung erfolgte nach Noten von schwach (0) bis sehr (übertrieben) stark (10). Zusätzlich musste eine Note für die Harmonie der Bittere vergeben werden (0 = unharmonisch, 10 = sehr harmonisch). Mit in die Berechnung wurde das Vergleichsbier einbezogen, gehopft mit Magnum-CO₂-Extrakt.

Die folgenden sensorischen Merkmale wurden sowohl von den Hopfenbonitierern als auch den Bierverkostern bewertet: „blumig“, „citrusartig“, „fruchtig“ und „würzig“. Tabelle 1 enthält die jeweiligen Noten im Hopfen und Bier. Auf den ersten Blick lassen sich keine Relationen zwischen Hopfen und Bier ableiten. Eine Korrelationsrechnung ergibt ebenfalls keine gesicherten Zusammenhänge, was zunächst überrascht, hätte man doch eher erwartet, dass sich sensorische Merkmale des Hopfens auch im Bier wiederfinden. Dieser Fragestellung ist mit einer gezielten Versuchsanstellung intensiver nachzugehen.

Folgende Abhängigkeiten zwischen analytischen und sensorischen Ergebnissen sind berechnet worden:

1. Linaloolgehalt in den Bieren mit den gemittelten sensorischen Eindrücken „hopfig“ und „fruchtig“ (Abb.1).
2. Linaloolgehalt in den Bieren mit allen 5 gemittelten sensorischen Eindrücken (Abb.2).
3. Harmonie der Bittere mit den Isocohumulonanteilen in den Bieren (Abb.3).
4. Harmonie der Bittere mit dem Verhältnis Bittereinheiten zu Iso- α -Säuren in den Bieren (Abb.4).

Tabelle 2 zeigt die jeweils über 10 Aroma- und 6 Bitterhopfen gemittelten Resultate. Folgendes kann festgehalten werden:

- Die gewählten sensorischen Eindrücke korrelieren eng mit den Linaloolgehalten in den Bieren (3-Stern-Signifikanz).
- Die Harmonie der Bierbittere nimmt sowohl mit fallenden Isocohumulonanteilen (2-Stern-Signifikanz), als auch steigenden Verhältniszahlen Bittereinheiten zu Iso- α -Säuren (3-Stern-Signifikanz) zu.
- Die Unterschiede zwischen Aroma- und Bitterhopfen sind evident.

Zusammenfassung

Typische Merkmale von Aromahopfen wie insbesondere ein ausgewogenes Verhältnis von Bitterstoffen, Aromakomponenten und Polyphenolen schlagen sich in positiven sensorischen Benotungen nieder. Die Auswertung der CMA-Sortenzusammenstellung führt somit auch fünf Jahre nach ihrem Erscheinen zu interessanten Ergebnissen. Zu der inzwischen vergriffenen CMA-Mappe für in Deutschland angebaute Hopfensorten wurden 2005 Brauversuche durchgeführt. Die Korrelationsrechnungen ergeben sehr gut abgesicherte Zusammenhänge zwischen hopfenabhängigen sensorischen Eindrücken und den Linaloolgehalten in den Bieren, ferner zwischen der Harmonie der Bierbittere und den Isocohumulongehalten, sowie dem Verhältnis der Bittereinheiten zu den Iso- α -Säuren. Eine Dosage von Aromahopfen führt eindeutig zu sensorisch höher bewerteten Bieren im Vergleich zu Bitterhopfen. Der Linaloolgehalt im Bier ist ein verlässlicher Indikator für sensorische Eindrücke im Bier, die auf die Hopfendosage zurückzuführen sind. Besonders das Verhältnis der unspezifischen Bittereinheiten zu den Iso- α -Säuren der Biere als Anhalt

für positive Begleitbitterstoffe spiegelt sich in der Bewertung (Harmonie) der Bierbittere wieder. Die offensichtlich bessere Balance zwischen Hopfeninhaltsstoffen wie den Aromakomponenten, positiven Begleitbitterstoffen und Polyphenolen in Aromahopfen schlägt sich in den sensorischen Bewertungen der Biere nieder.

Tabelle 1: Noten für 4 Aromamerkmale in Hopfen und den daraus hergestellten Biere

| Sorte | blumig | | citrus | | fruchtig | | würzig | |
|-------|--------|------|--------|------|----------|------|--------|------|
| | Hopfen | Bier | Hopfen | Bier | Hopfen | Bier | Hopfen | Bier |
| TTE | 6 | 3.0 | 1 | 3.5 | 3 | 4.2 | 4 | 3.2 |
| SSP | 3 | 4.5 | 1 | 1.5 | 2 | 4.5 | 2 | 4.0 |
| HHA | 2 | 5.5 | 3 | 2.7 | 0 | 4.7 | 6 | 2.2 |
| HHE | 2 | 5.5 | 3 | 3.0 | 1 | 4.0 | 4 | 3.0 |
| HHT | 3 | 4.0 | 3 | 2.0 | 1 | 4.0 | 5 | 5.0 |
| HPE | 6 | 3.2 | 1 | 1.5 | 2 | 3.2 | 5 | 1.5 |
| HSE | 3 | 3.7 | 1 | 3.0 | 2 | 4.7 | 5 | 2.5 |
| HSR | 4 | 6.7 | 3 | 3.2 | 4 | 6.5 | 5 | 3.7 |
| HOL | 0 | 3.5 | 1 | 3.0 | 1 | 4.5 | 7 | 4.0 |
| HSD | 1 | 4.0 | 1 | 2.5 | 3 | 5.0 | 7 | 2.2 |
| HMB | 1 | 3.0 | 2 | 1.5 | 3 | 2.7 | 5 | 2.2 |
| HNU | 1 | 3.0 | 0 | 1.5 | 6 | 3.0 | 3 | 1.7 |
| HHM | 1 | 3.0 | 2 | 1.5 | 2 | 3.7 | 3 | 1.7 |
| HMR | 2 | 4.2 | 2 | 2.2 | 2 | 4.0 | 4 | 1.5 |
| HTU | 1 | 2.0 | 0 | 2.0 | 3 | 3.0 | 2 | 2.0 |
| HHS | 0 | 3.2 | 0 | 1.7 | 1 | 3.5 | 7 | 1.5 |

Tabelle 2: Durchschnittswerte aller 10 Aroma- und 6 Bitterhopfensude

| | Einheit | Aroma | Bitter |
|--------------------------------|---------|-------|--------|
| Linalool | µg/l | 72 | 39 |
| Ø Sensorik 2 Merkmale | Punkte | 5.0 | 3.7 |
| Ø Sensorik 5 Merkmale | Punkte | 4.0 | 2.7 |
| Isocohumulonanteil | %rel. | 28.5 | 33.8 |
| Bittereinheiten : Iso-α-Säuren | | 1.14 | 1.05 |
| Harmonie der Bittere | Punkte | 7.5 | 6.3 |

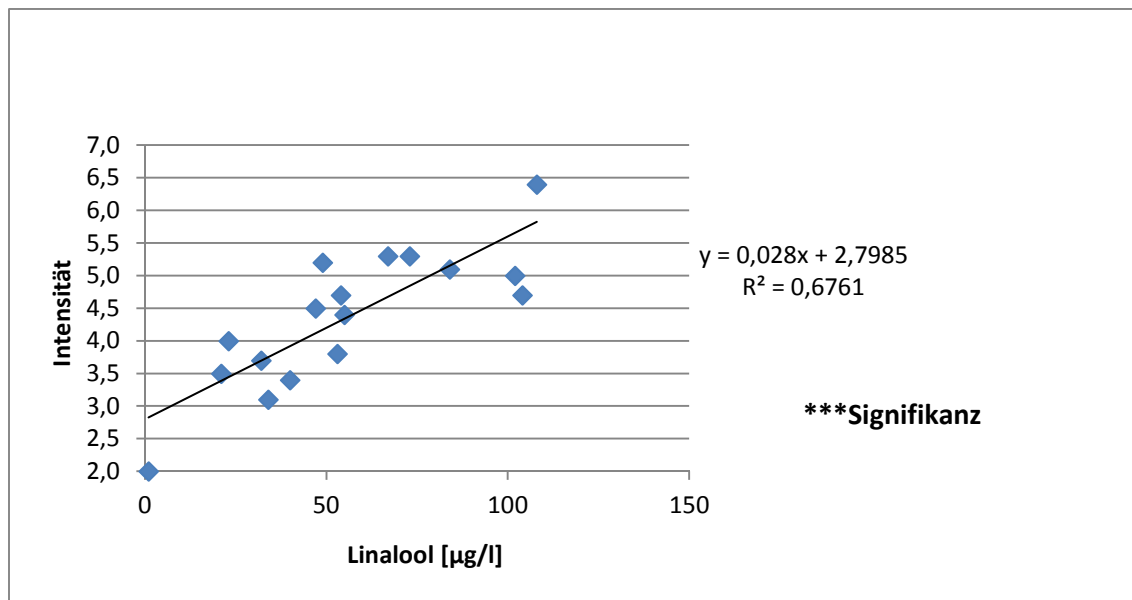


Abb.1: Intensität der sensorischen Eindrücke „hopfig“ und „fruchtig“ als Funktion der Linaloolgehalte in den Bieren; 3-Sterne-Signifikanz

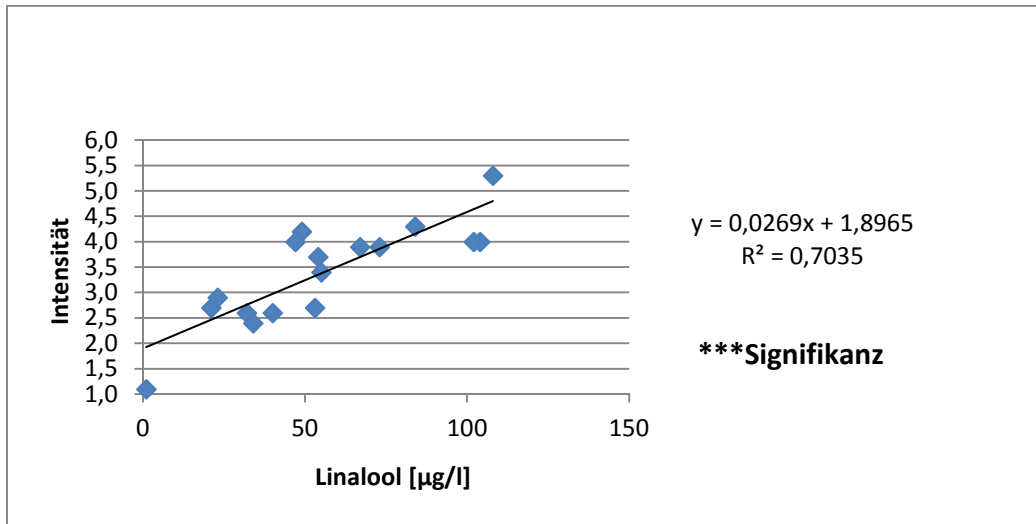


Abb.2: Intensität der sensorischen Eindrücke „hopfig“, „fruchtig“, „blumig“, „citrus“ und „grün-grasig“ als Funktion der Linaloolgehalte in den Bieren; 3-Sterne-Signifikanz

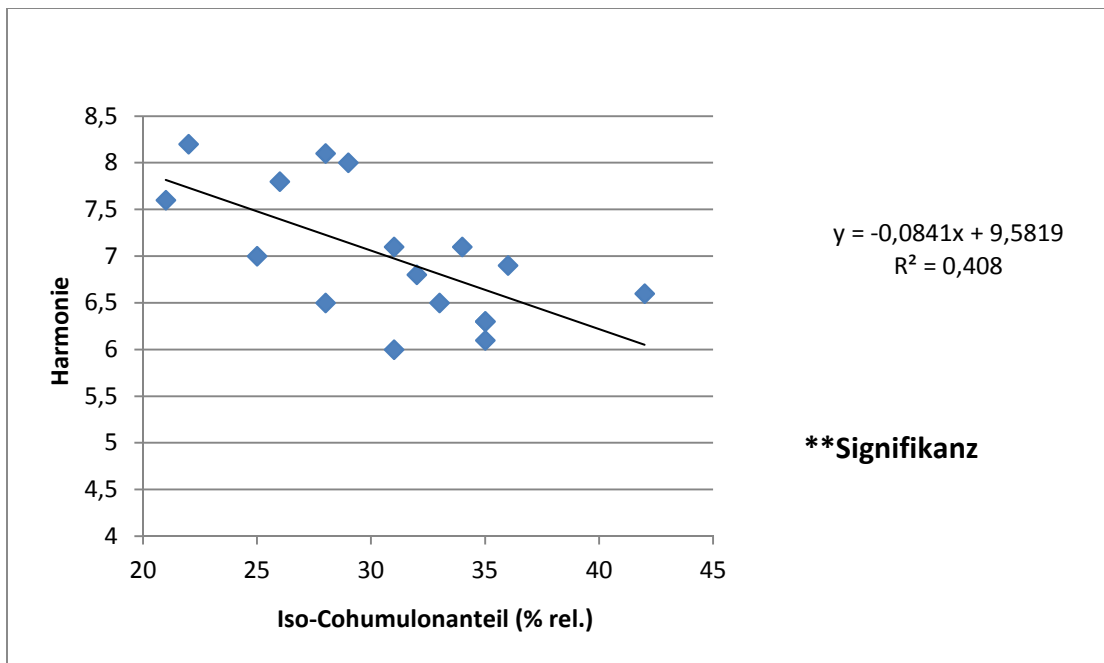


Abb.3: Harmonie der Bittere als Funktion der Isocohumulongehalte in den Bieren; 2-Sterne-Signifikanz

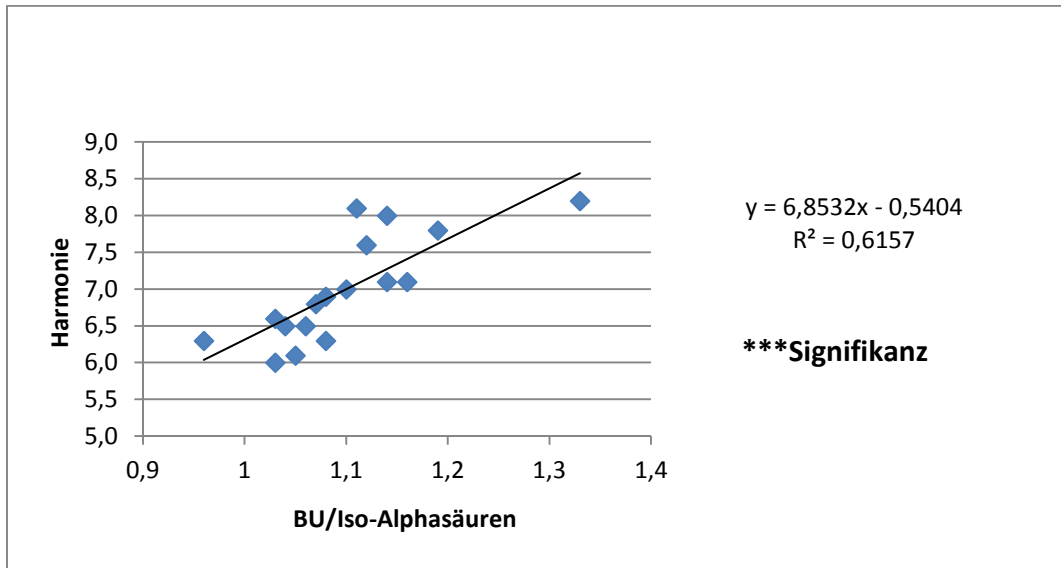


Abb.4: Harmonie der Bittere als Funktion der Verhältnisse der Bittereinheiten zu Iso- α -Säuren in den Bieren; 3-Sterne-Signifikanz